

GEOTEKNISK UNDERSØGELSE NR. 1

A. C. Illums Vej 25, 8600 Silkeborg



Dato: 14. august 2020

DMR-sagsnr.: 2020-1933

Version: 1



Geoteknik

Din rådgiver gør en forskel ...

Vi er landsdækkende. Find nærmeste kontor på www.dmr.dk

Geoteknisk placeringsundersøgelse på A. C. Illums Vej 25, 8600 Silkeborg.

Rekvirent: Silkeborg Kommune - Ejendomme
Østergade 1
8600 Silkeborg

Afdeling: DMR Geoteknik
Industrivej 10A
8680 Ry

Indholdsfortegnelse

1. Projekt	2
2. Mark- og laboratoriarbejde	2
3. Jordbunds- og vandspejlsforhold	2
4. Funderingsforhold	3
5. Midlertidig tørholdelse	3
6. Permanent tørholdelse.....	4
7. Supplerende undersøgelser	4
7.1 Generelt.....	4
8. Miljø	4
8.1 Generelt.....	4
8.2 Jordhåndtering og prøvetagningskrav	4
9. Afsluttende bemærkninger	5

- Bilag 1.** Boreprofiler.
Bilag 2. Situationskitse – ikke målfast.

Sagsbehandler



Cecilie Friis
Geotekniker, civilingeniør
40 76 06 72

Kvalitetskontrol



Casper Nielsen
Geotekniker, geolog
40 76 06 10

1. Projekt

Projektets endelige omfang er endnu ikke fastlagt, hvorfor formålet med nærværende undersøgelse er at skaffe et orienterende kendskab til jordbunds- og vandspejlsforholdene på den aktuelle lokalitet.

Yderligere foreligger ikke oplyst.

2. Mark- og laboratoriearbejde

Den 4. august 2020 er der med Ø150 mm sneglebor udført 3 uførede geotekniske borer (1-3), som er afsluttet 4,0 meter under nuværende terræn (m u. t.).

Under borearbejdet er der registreret laggrænser, udført vingeforsøg og optaget omrørte prøver.

Ovenstående arbejde er udført i henhold til DGF Bulletin 14 "Felthåndbogen", 1999.

Boringerne er afsat på baggrund af det fra rekvirenten fremsendte tegningsmateriale og er forsøgt placeret repræsentativt på området. Boringernes omtrentlige placering fremgår af situationsskitsen i bilag 2.

Boringerne er indmålt og koteret med GPS. Borepunkterne er angivet i kotesystem DVR90 og koordinatsystem UTM/ETRS89.

Der er nedsat Ø25 mm pejlerør i udvalgte borer til registrering af grundvandsspejlets beliggenhed. Der er pejlet umiddelbart efter borearbejdets afslutning.

Samtlige prøver er geologisk bedømt og klassificeret i henhold til DGF Bulletin 1 "Vejledning i ingeniørgeologisk prøvebeskrivelse", 2009.

Det naturlige vandindhold er bestemt på udvalgte prøver i henhold til DGF Bulletin 15 "Laboratoriehåndbogen", 2001.

Resultatet af ovenstående fremgår af boreprofilerne i bilag 1.

Signaturer og definitioner fremgår af bilag 1.

3. Jordbunds- og vandspejlsforhold

I borerne 1 og 2 er der øverst truffet overjord og fyld (sandmuld og sand) til 0,8 á 1,3 m u. t., hvorefter der er truffet af postglacialt sand og silt til 1,2 á 2,3 m u. t. Herunder er der truffet af senglacialt/glacialt sand til 3,2 á 3,3 m u. t., hvorefter der er truffet glacialt sand og moræneler til den borede dybde af 4,0 m u. t.

I boring 3 er der øverst truffet overjord (sandmuld) til 0,8 m u. t., hvorefter der er truffet postglacialt sand til 1,1 m u. t. Herunder er der truffet senglacialt/glacialt ler og sand til den borede dybde af 4,0 m u. t.

Der er pejlet i de nedsatte pejlerør umiddelbart efter borearbejdets afslutning, hvor der ikke blev registreret et frit grundvandsspejl (GVS).

Grundvandsspejlet, der næppe har stabiliseret sig fuldt ud på pejletidspunktet, må påregnes at være afhængigt af årstid og nedbør, ligesom det må forventes, at der kan stabilisere sig et eller flere sekundære vandspejl i eller over de lavpermeable lerlag.

Det anbefales, at der foretages en genpejling, når vandspejlet har stabiliseret sig. Senest 1 måned efter endt pejlearbejde skal pejleboringerne sløjfes.

For en mere detaljeret beskrivelse af jordbunds- og vandspejlsforholdene henvises til borefilerne i bilag 1.

4. Funderingsforhold

I nedenstående tabel 4.1 er for det aktuelle projekt angivet det vurderede niveau for overside bæredygtige lag, OSBL, og det registrerede grundvandsspejl, GVS.

Boring nr.	Terræn Kote DVR90	OSBL		GVS	
		Dybde m u. t.	Kote DVR90	Dybde m u. t.	Kote DVR90
1	+73,3	2,3 (1,3*)	+71,0 (+72,0*)	-	-
2	+73,1	1,2 (0,8*)	+71,9 (+72,3)	Tør	-
3	+73,3	1,1 (0,8*)	+72,2 (+72,5*)	Tør	-

Tabel 4.1: Overside bæredygtige lag, OSBL, og det registrerede grundvandsspejl, GVS.

*Når konkrete byggeprojekter foreligger, kan OSBL revurderes, og kan herefter, afhængig af projektet, muligvis placeres højere. Det er ligeledes sandsynligt, at et konkret projekt kræver supplerende geotekniske undersøgelser.

Det skal sikres, at der overalt funderes i mindst frostsikker dybde under fremtidigt terræn, hvilket er 0,9 meter for opvarmede konstruktioner og 1,2 meter for uopvarmede konstruktioner.

Da der på nuværende tidspunkt ikke foreligger et projekt, kan nærværende undersøgelse udelukkende gennemføres i geoteknisk kategori 1 i henhold til EN1997-1 (Eurocode 7, del 1) samt DKNA (Nationalt Anneks til Eurocode 7).

Når endeligt projekt foreligger kan nærværende geotekniske placeringsundersøgelse revurderes, og kan herefter, afhængig af projektet, muligvis udgøre en geoteknisk parameterundersøgelse, svarende til geoteknisk kategori 2 i henhold til EN1997-1 (Eurocode 7, del 1) samt DKNA (Nationalt Anneks til Eurocode 7). Det kan dog ikke udelukkes, at et konkret projekt kræver supplerende geotekniske undersøgelser.

For let byggeri indikerer de konstaterede jordbunds- og vandspejlsforhold følgende omkring de forventede funderingsforhold:

- Direkte – eventuelt dybt - fundering i frostsikker dybde i/under OSBL.
- Direkte fundering i frostsikker dybde efter udskiftning af samtlige aflejringer over OSBL med velkomprimeret sandfyld.

5. Midlertidig tørholdelse

Generelt forventes der ingen væsentlige grundvandsproblemer under udførelsen relativt almindeligt kælderløst byggeri. Eventuelt tilstrømmende overfladevand bortledes mest hensigtsmæssigt ved hjælp af drænrender ført til pumpeump.

Ovenstående skal verificeres i forbindelse med de supplerende undersøgelser i forbindelse med konkrete byggeprojekter.

6. Permanent tørholdelse

Generelt må det forventes, at der skal anvendes omfangsdræn.

7. Supplerende undersøgelser

7.1 Generelt

Når konkrete byggeprojekter foreligger, kan nærværende geotekniske placeringsundersøgelser revurderes, og kan herefter, afhængig af projektet, muligvis udgøre en geoteknik parameterundersøgelse. Det kan dog ikke udelukkes, at et konkret projekt kræver supplerende geotekniske undersøgelser.

Funderingsmæssige problemstillinger i forbindelse med byggeriet, skal beskrives nærmere i forbindelse med den geotekniske parameterundersøgelse.

Det anbefales, at der udføres en geoteknik optimeringsundersøgelse til afgrænsning af de trufne fyld/postglaciale aflejringer samt slappe leraflejninger truffet i boring 3.

8. Miljø

8.1 Generelt

De udførte undersøgelser på ejendommen omfatter ikke jordforureningslovens §72b samt nedenstående miljømæssige aspekter.

8.2 Jordhåndtering og prøvetagningskrav

I henhold til arealinfo.dk er grunden beliggende indenfor områdeklassificeret areal. Indenfor områdeklassificeringen er de øvre jordlag som udgangspunkt lettere forurenede (kategori 2 jord jf. bekendtgørelse 1452), og der stilles derfor i henhold til jordflytningsbekendtgørelsen krav til prøvetagning, analyse og anmeldelse af fyldjord, som deponeres/flyttes udenfor matriklen.

På baggrund af kemiske analyser af jordprøver udtaget i henhold til bekendtgørelsens retningslinier for prøveantal og analyseprogram kan jordens indhold af miljøfremmede stoffer (olieprodukter, PAH forbindelser og tungmetaller) fastlægges, og der kan udarbejdes en plan for håndtering af henholdsvis fyldjord og råjord fra ejendommen.

Krav til jordhåndteringen kan have indflydelse på projektets tidsplan og økonomi, hvorfor dette anbefales afklaret så hurtigt som muligt og helst inden opstart af projektet i marken.

Der gøres opmærksom på, at de udtagne kemiske analyser er stikprøver, der udelukkende giver en indikation for forureningsforholdene i jorden. Ved evt. bortskaffelse af jord fra arealet skal jorden undersøges med en prøvehyppighed iht. gældende jordflytningsbekendtgørelse og evt. særlige krav hos jordmodtager.

Prøverne kan dog inddrages i en plan for jordens håndtering, herunder fastlæggelse af om der i henhold til anlægsprojektets jordbalance og bekendtgørelsens og jordmodtageres krav er behov for supplerende prøvetagning af overskudsjord. DMR kan være behjælpelig med den efterfølgende rådgivning herom.

9. Afsluttende bemærkninger

Der skal jf. EN1997-1 (Eurocode 7, del 1) kapitel 2.8 udarbejdes en geoteknisk projekteringsrapport, som blandt andet indeholder dokumentation for sammenhængen mellem de faktiske belastninger og jordens bæreevne.

I det omfang det ønskes, står DMR Geoteknik selvsagt til rådighed for:

- supplerende undersøgelser, beregninger og vurderinger
- udførelse af kontrolarbejder i forbindelse med gravearbejde for fundamenter og afrømning for gulve og eventuelt sandpude
- udførelse af komprimeringskontrol
- vurdering af fyldjord og kontakt til myndigheder vedrørende bortskaffelse af jord
- videre drøftelse af geotekniske og funderingsmæssige spørgsmål i sagen.

Det indkomne prøvemateriale opbevares 2 uger fra dato, hvorefter det bortskaffes, medmindre der forinden foreligger anden aftale.

Bilag 1

Signaturforklaring

Jordartssignatur

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

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

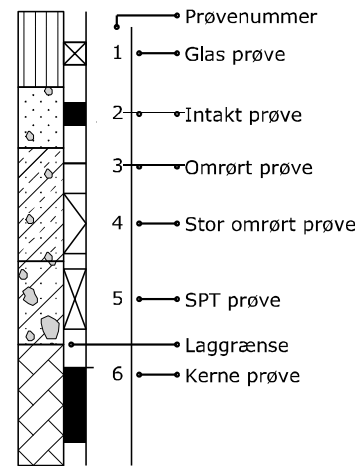
Situationsplan

	Pumpeboring
	Boring uden prøveudtag
	Boring med prøveudtag
	Boring med prøveudtag og vingeforsøg
	CPT (Cone penetration test)
	Rammesondering
	Gravning
	Belastningsforsøg

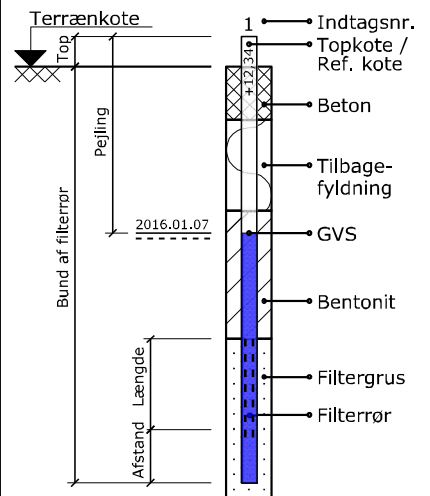
Geologiske forkortelser

Miljø	Alder
Fy Fyld	Re Recent
Ov Overjord	Pg Postglacial
Vi Vindaflejret	Sg Senglacial
Br Brakvand	Al Allerød
Fe Ferskvand	Gc Glacial
Ma Marin	Ig Interglacial
Ne Nedskyl	Is Interstadial
Sk Skredjord	Te Tertiær
Fi Flydejord	Ng Neogen
Sm Smeltevand	Pn Palæogen
Gl Gletscher	Pi Pliocæn
Vu Vulkansk	Mi Miocæn
	Ol Oligocæn
	Eo Eocæn
	Pl Palæocæn
	Sl Selandien
	Da Danien
	Kt Kridt
	Ms Maastrichtian
	Se Senon

Boreprofil

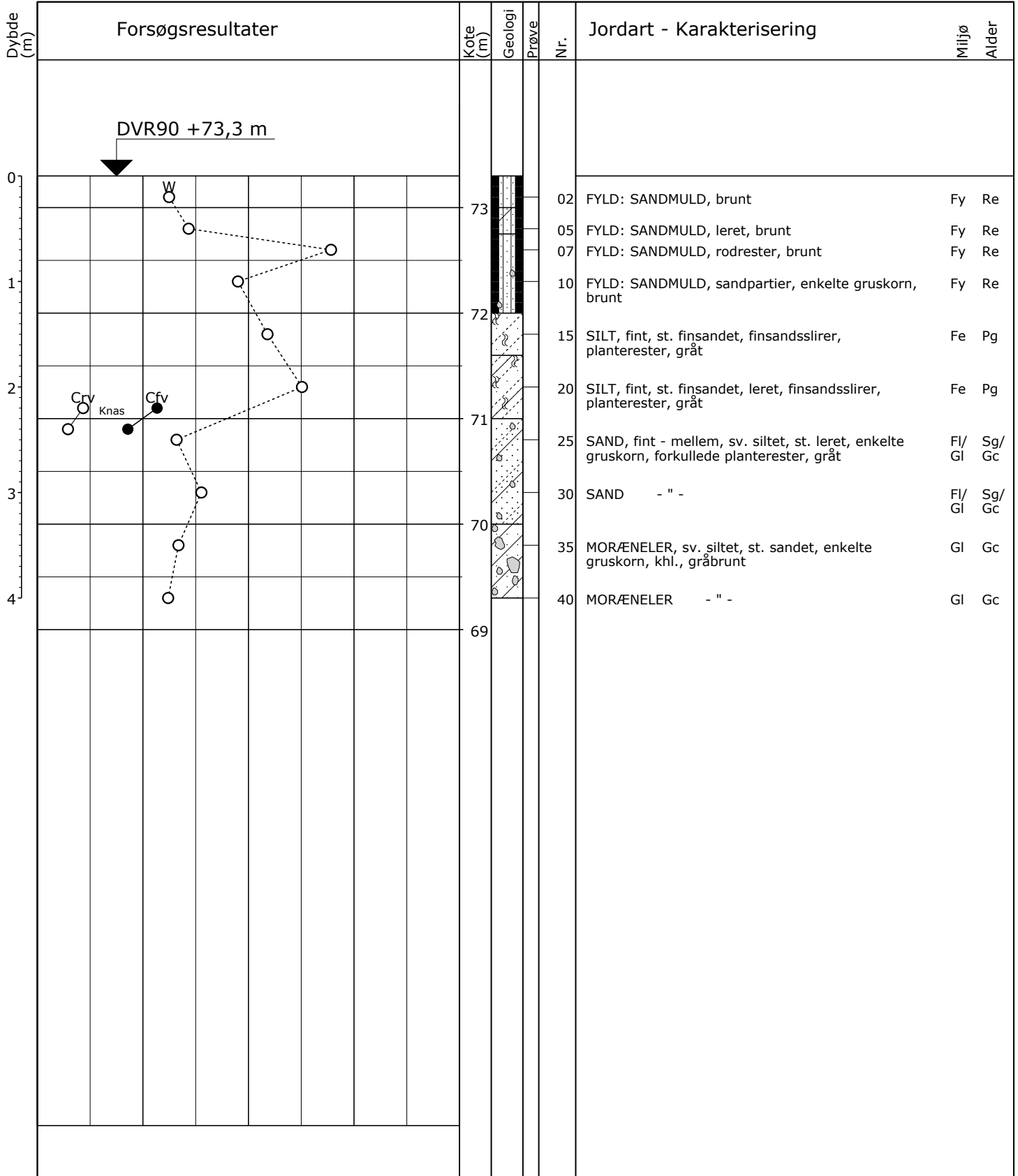


Pejlerør og filtersætning



Definitioner

Signatur	Emne	Fork.	Enhed	Beskrivelse
	Vandindhold	W	[%]	Vand i % af tørstofvægt
	Flydegrænse	WL	[%]	Vandindhold ved flydegrænsen
	Plasticitetsgrænser	WP	[%]	Vandindhold ved plasticitetsgrænsen
	Plasticitetsindeks	IP	[%]	IP = WL - WP
	Rumvægt	γ	[kN/m ³]	Forholdet mellem totalvægt og totalvolumen
	Poretal	e		Forhold mellem porevolumen og kornvolumen
	Glødetab	gl	[%]	Vægttab ved glødning i % af tørstofvægten
	Reduceret Glødetab	glr	[%]	gl - kalkindhold
	Kalkindhold	ka	[%]	
-/(+)/+/-++	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/m ²]	Udrænet forskydningsstyrke målt ved vingeforsøg i intakt jord
	Vingestykke, omrørt	crv	[kN/m ²]	Udrænet forskydningsstyrke målt ved vingeforsøg i omrørt jord
				vr. Vingeforsøg afvist
	Sonderingsmodstand			st. Forsøg påvirket af sten
	- Let rammesonde	RLSD		
	- SPT-sonde, lukket/åben	SPT		

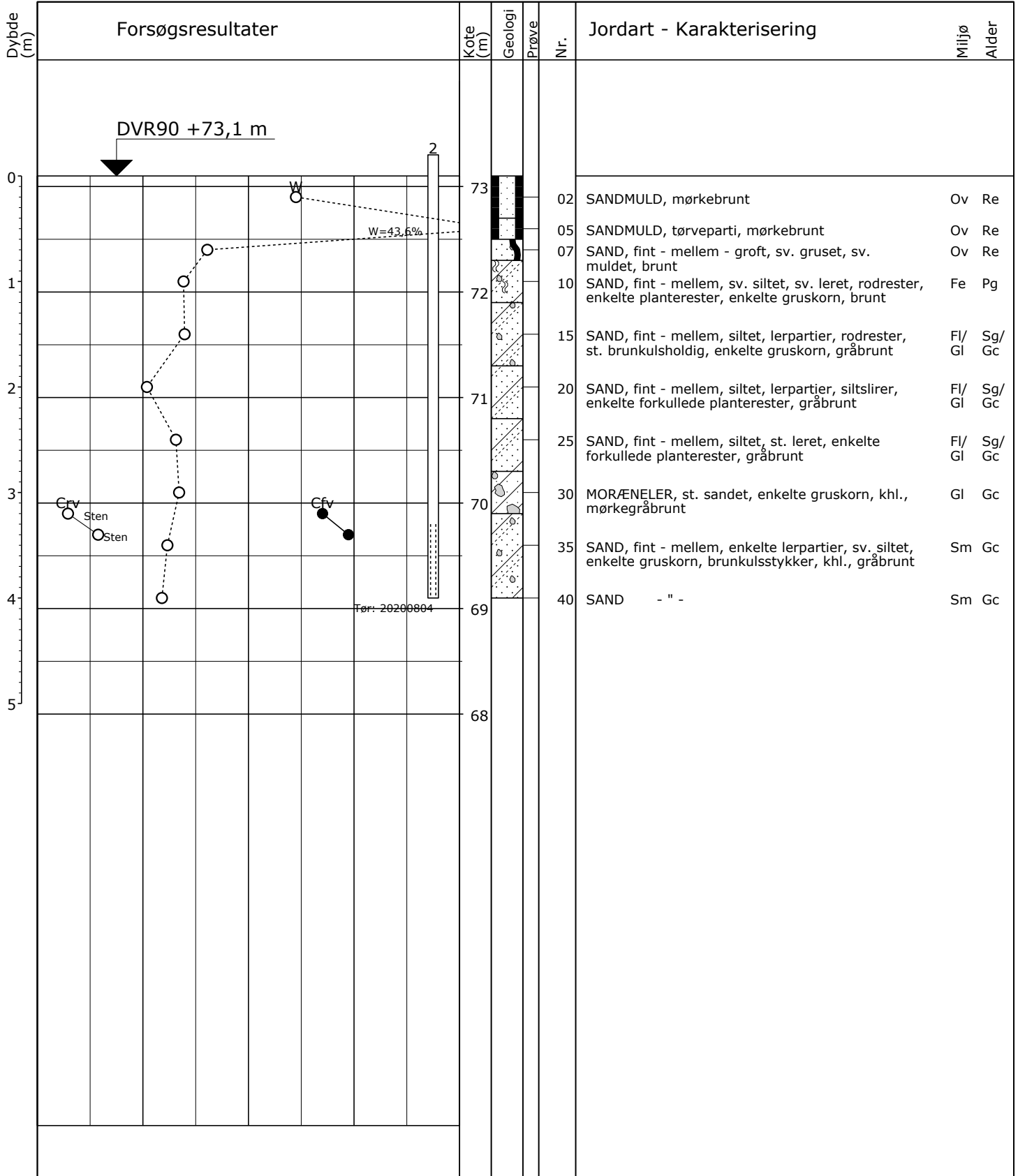


○ 10 20 30 W (%)
 ○● 100 200 300 Cfv, Crv (kPa)

Boremetode: TU
 Projektion: UTM32E89
 X: 536249 (m) Y: 6228759 (m) Plan:

Sag: 2020-1933 A. C. Illumsvej 25, 8600 Silkeborg
 Boret af: JT boreteknik/JBE Dato: 2020.08.04 Bedømt af: JBE DGU Nr.: Boring: 1
 Udarb. af: JBE Kontrol: JFD Godkendt: CGT Dato: Bilag: 1 S. 1/1



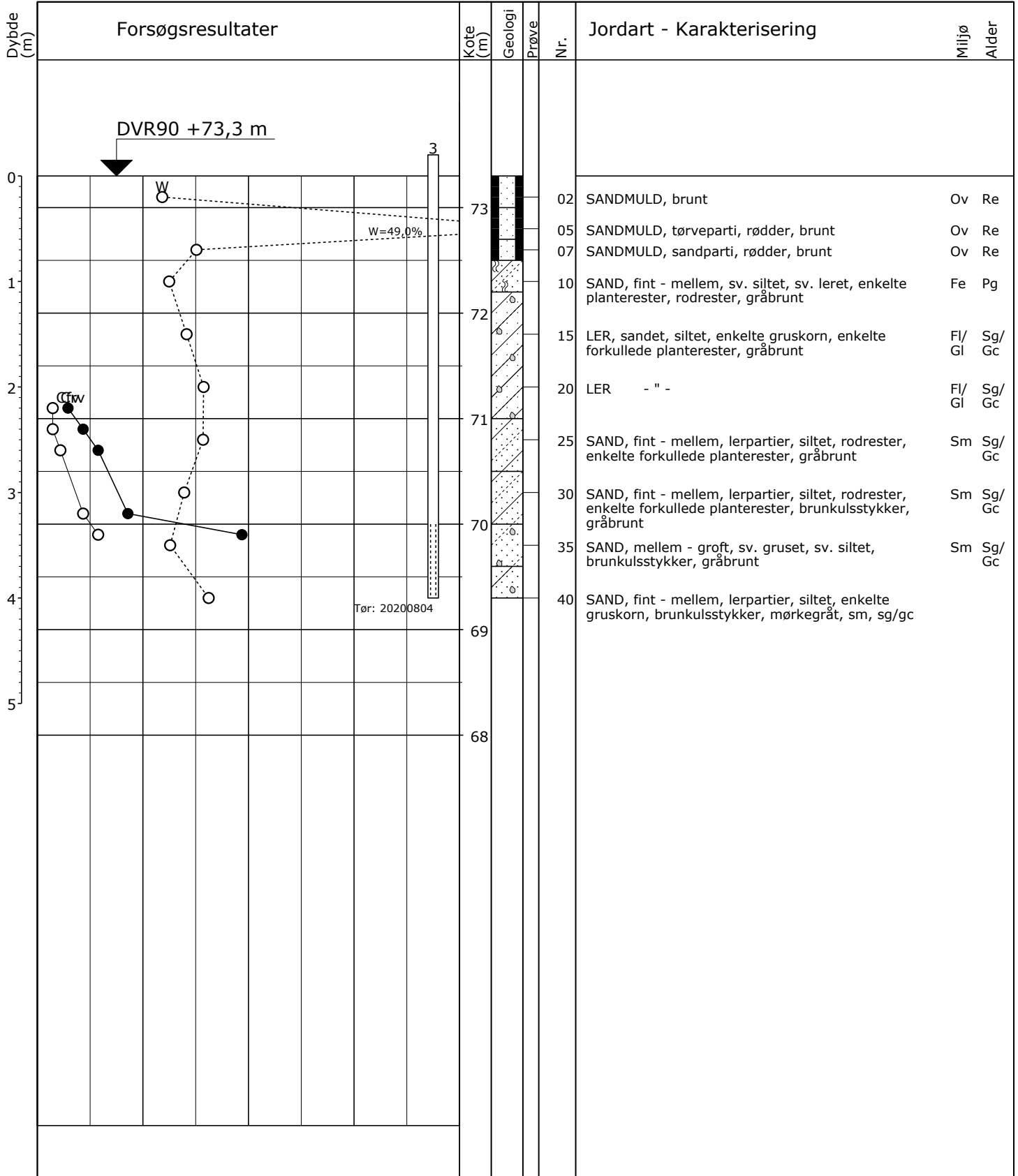


○ 10 20 30 W (%)
 ○● 100 200 300 Cfv, Crv (kPa)

Boremetode: TU
 Projektion: UTM32E89
 X: 536250 (m) Y: 6228775 (m) Plan:

Sag: 2020-1933 A. C. Illumsvej 25, 8600 Silkeborg
 Boret af: JT boreteknik/JBE Dato: 2020.08.04 Bedømt af: JBE DGU Nr.: Boring: 2
 Udarb. af: JBE Kontrol: JFD Godkendt: CGT Dato: Bilag: 1 S. 1/1





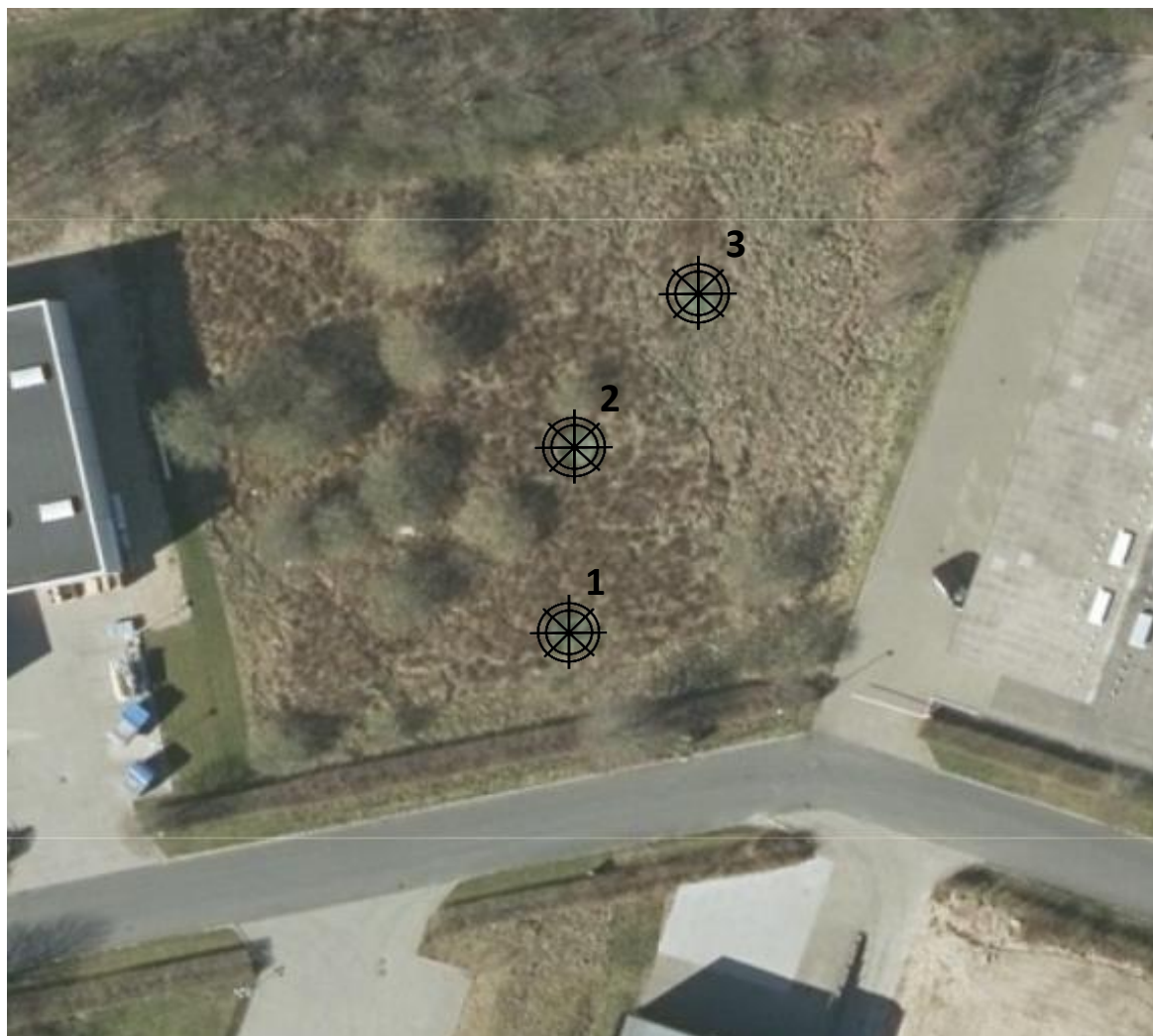
○ 10 20 30 W (%)
 ○● 100 200 300 Cfv, Crv (kPa)


Boremetode: TU
 Projektion: UTM32E89
 X: 536259 (m) Y: 6228787 (m) Plan:

Sag: 2020-1933 A. C. Illumsvej 25, 8600 Silkeborg
 Boret af: JT boreteknik/JBE Dato: 2020.08.04 Bedømt af: JBE DGU Nr.: Boring: 3
 Udarb. af: JBE Kontrol: JFD Godkendt: CGT Dato: Bilag: 1 S. 1/1



Bilag 2



Udført: JBE	Kontrol: JFD	Godkendt: CGT	Dato: 11-08-2020
 DMR Geoteknik	Situationskitse: 2020-1933 A. C. Illumsvej 25, 8600 Silkeborg		Bilag 2