

Geoteknisk rapport Parameterundersøgelse



Sag: J19.0737 – v. Stiftsvej 29, 7120 Vejle Øst - Felt 4

Salg af erhvervsgrund

Horsens, den 16. maj 2019

Rekvirent:
Vejle Kommune
Skolegade 1
7100 Vejle





Geoteknisk rapport

Parameterundersøgelse

Sag

J19.0737 – v. Stiftsvej 29, 7120 Vejle Øst - Felt 4

Emne

Nærværende jordbundsundersøgelse er en orienterende undersøgelse med henblik på salg af parcelhusgrund, med forventning om erhvervsbyggeri i 1-2 plan uden kælder.

Med udgangspunkt heri har Franck Miljø- & Geoteknik AS til orientering om bund- og grundvandsforholdene udført en undersøgelse omfattende 6 geotekniske boringer.

Vi er således ikke bekendt med et konkret projekt.

Til vor rådighed har vi modtaget situationsplan – bilag 0

Konklusion

Geologi

I boringerne træffes øverst ca. 0,2 – 0,4 m muld. Herunder træffes der bæredygtige aflejringer af glacialt ler og moræneler til boringernes afslutning 4 m under terræn.

Det bemærkes, at der i boring 31 - 33 træffes en slap zone i vekslende dybde mellem 1,2 og 1,8 m under terræn med $c_v = 30 - 45 \text{ kN/m}^2$.

Funderingsforhold

Byggeri kan, med forhold som i den udførte undersøgelse, mest relevant opføres ved direkte fundering dels på bæredygtige aflejringer og dels på velkomprimeret sand-/gruspude udlagt efter udskiftning til disse.

Gulve kan opbygges som terrændæk udlagt på velkomprimeret sandpude. Særlige gulve, f.eks. industrigulve kan dog stille særlige krav til de ubundne lag under gulvet.

Principiel udstrækning af sand-/gruspude er vist på bilag 7.

Hvor der funderes over de slappe lag, skal det ved relevant trykspredning sikres, at der ikke sker gennemløkning ned i disse lag ($c_v = 30 - 45 \text{ kN/m}^2$), hvorfor det kan være relevant at øge fundamentsbredden. Alternativt kan der, afhængig af koter for byggeriet, tages stilling til, om der lokalt skal føres fundamenter gennem de slappe lag, eller om der skal foretages en udskiftning med sandfyld.

Tørholdelse

Anlægsarbejder kan udføres uden væsentlige gener fra grundvand. Tilsvende vand skal dog straks fjernes ved f.eks. simpel lænsning, for at undgå opblødning af de lerede aflejringer.

Indhold og bilag

Indhold

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

Bilag

- 0 Situationsplan
- 1 - 8 Boreprofiler
- 9 Princip for fundering på sandpude i fritprofil
- Standardbilag, signaturforklaringer

1. Markarbejde

Der blev udført 6 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 vingeforsøg.

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

Resultater af forsøgene er optegnet på boreprofiler, med angivelse af placering af prøver og laggrænser.

Afsætning af borestederne er udført af Geopartner 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 retningslinierne i Dansk Geoteknisk Forening Bulletin 1 "Vejledning i Ingeniørgeologisk prøvebeskrivelse".

3. Grundvandsforhold

Der er indmålt frit vandspejl i borehullerne som angivet på boreprofilerne og i efterfølgende skema.

Vandspejlet forventes at være svingende og nedbørsafhængigt og anbefales derfor genpejlet før anlægsarbejdets planlægning og start.

I boringerne er der monteret pejlerør for senere kontrol.

Boring Nr.	Terrænkote [m]	GVS-kote [m]	Dybde [m u.t.]
25	93,51	91,51	2,00
26	93,54	91,42	2,12
27	92,79	90,17	2,62
29	92,68	89,86	2,82
30	92,22	90,64	1,58
33	93,38	92,50	0,88

4. Geologiske forhold

I boringerne træffes øverst ca. 0,2 – 0,4 m muld. Herunder træffes der bæredygtige aflejringer af glacialt ler og moræneler 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, der er angivet i efterfølgende skema.

Gulve kan opbygges som terrændæk efter afrømning som angivet i skema.

Boring Nr.	Terrænkote [m]	AFR-kote [m]	Dybde [m u.t.]	OBL-kote [m]	Dybde [m u.t.]
25	93,51	93,21	0,3	93,21	0,3
26	93,54	93,24	0,3	93,24	0,3
27	92,79	92,49	0,3	92,49	0,3
29	92,68	92,48	0,2	92,48	0,2
30	92,22	92,02	0,2	92,02	0,2
33	93,38	92,98	0,4	92,98	0,4

"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

Dimensioneringen 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:

SANDPUDE:

$$\phi = 36^\circ$$

$$\gamma/\gamma' = 17/8 \text{ kN/m}^3$$

LER:

$$c_v = 30 - 100 \text{ kN/m}^2$$

$$c' = 3 - 10 \text{ kN/m}^2$$

$$\phi = 30^\circ$$

$$\gamma/\gamma' = 19/9 \text{ kN/m}^3$$

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 sætningsudjævnende armering.

For almindelige liniefundamenter vil vi anbefale, at der anvendes 3Y12 i både top og bund. Der bør anvendes min. betonstyrke C12. Betonen vibreres omhyggeligt og jernenes placering skal sikres under udstøbning.

5.3 Gulve

Normalt sætningsfrie gulve kan udlægges som terrændæk efter afrømning til "AFR" eller derunder.

Særlige gulve, f.eks. industrigulve kan dog stille særlige krav til de ubundne lag under gulvet.

6. Eksisterende forhold

Vi er ikke bekendt med, at der har været eksisterende bygninger, ledninger mv. i det aktuelle byggefelt.

7. 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.

8. Tørholdelse

8.1 Midlertidig tørholdelse

Anlægsarbejder kan udføres uden væsentlige gener fra grundvand. Tilsivende vand skal dog straks fjernes ved f.eks. simpel lænsning, for at undgå opblødning af de lerede aflejringer.

Vi deltager gerne i nærmere vurderinger såfremt dette måtte blive aktuelt.

8.2 Permanent tørholdelse

De aktuelle aflejringer er lavpermeable aflejringer med en skønnet permeabilitetskoefficient $k \leq 0,00001$ m/s, og vurderes dermed ikke at være selvdrænende.

If. Bygningsreglementet 2015 skal konstruktioner udføres på en sådan måde, at regn og sne samt overfladevand, grundvand, jordfugt, kondensvand og luftfugtighed ikke medfører fugtskader og fugtgener.

Det betyder bl.a., at terrændæk skal udføres på fast og tør jordbund og at terrænet ikke må kunne udsættes for oversvømmelser. Overfladevand skal således bortledes, f.eks. ved anvendelse af tilstrækkelig fald på terræn bort fra bygningen.

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

(kilde SBI-anvisning 231, Fundering af mindre bygninger, s. 69).

Der henvises i øvrigt til "Norm for dræning af bygværker DS 436".

9. Anlægsforhold

Udgravningerne kan udføres uafstivet.

Den aktuelle lerjord kan ved mekanisk påvirkning (gummihjulstrafik m.m.) let blive opblødt, æltet og ufremkommelig, hvilket der må tages hensyn til ved planlægning og udførelse af jordarbejdet.

10. Naboforhold

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

11. Miljøforhold

Iflg. Miljøportalen ligger grunden uden for områdeklassificeret område, hvilket betyder, at myndighederne har oplysninger om at jorden forventes at være ren og kan henføres til kategori 1. Overskudsjord fra grunden kan bortkøres uden yderligere kemiske analyser og godkendelser.

Såfremt der under gravearbejdet mod forventning træffes tegn på forurening skal relevante myndigheder kontaktes.

12. Bemærkninger

Det bemærkes, at denne rapport er en undersøgelsesrapport. I henhold til Eurocode 7 (EN1997) skal denne suppleres med en projekteringsrapport.

Der kan være afvigelser fra retlinet interpolation mellem prøvesteder.

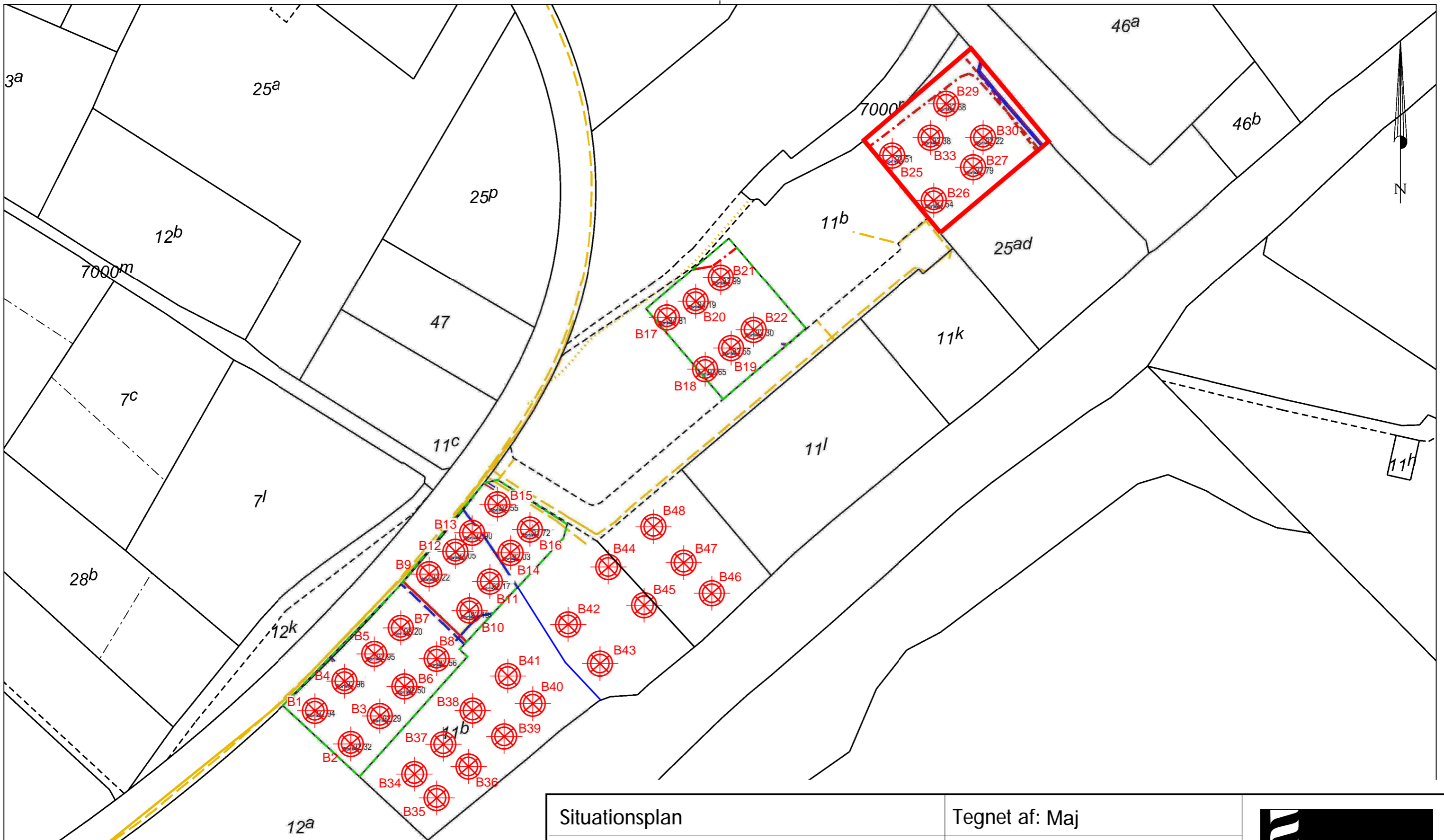
Vi deltager gerne i supplerende vurderinger og kontrol. Kontrol må rekvireres senest dagen før.

Jordprøver opbevares 14 dage fra dato, medmindre andet aftales.

Horsens, den 16. maj 2019
FRANCK MILJØ- & GEOTEKNIK AS

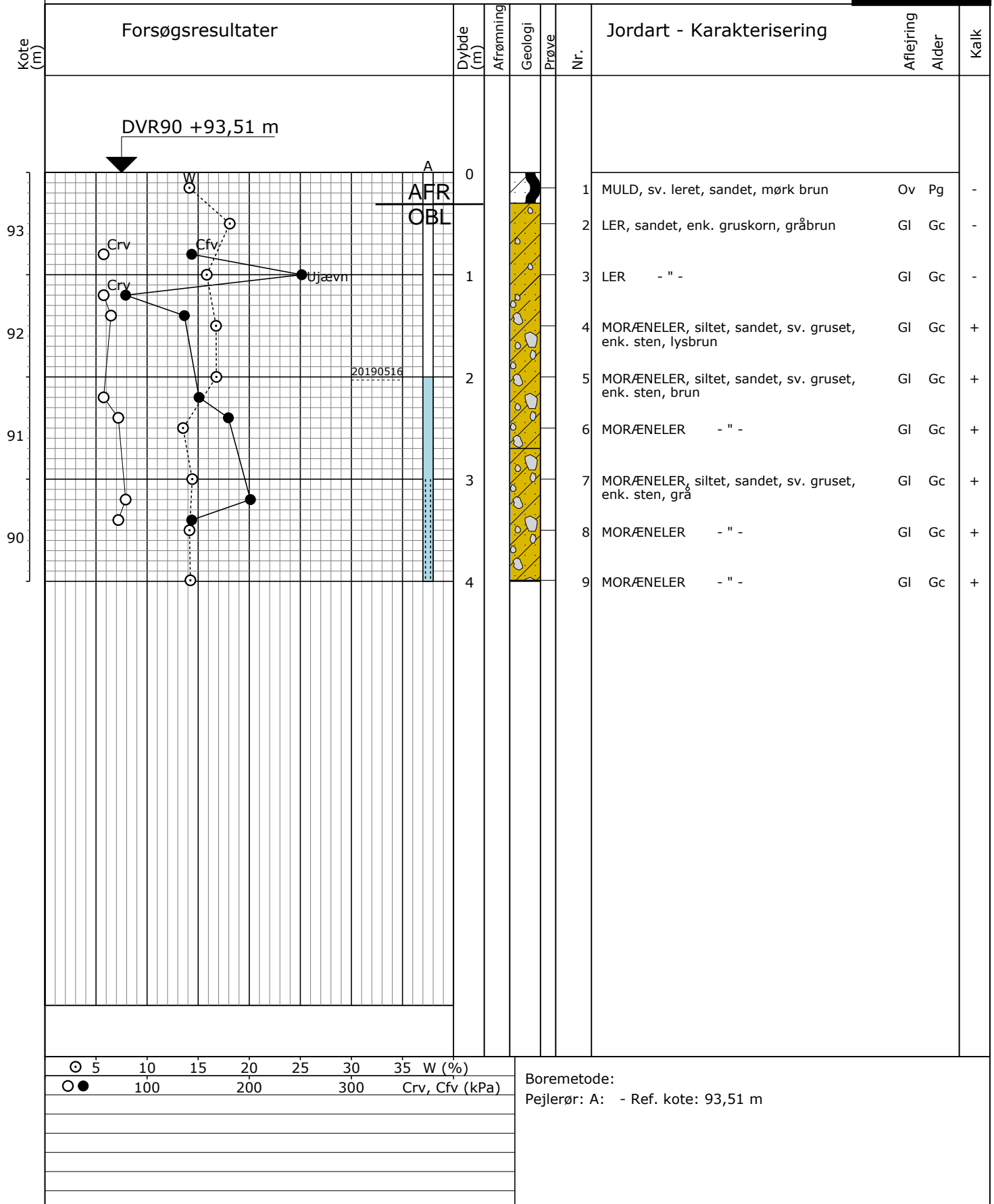
Mark G. Madsen
Sagsingeniør

Peder Hauritz
Kvalitetssikring



Situationsplan	Tegnet af: Maj	
Sag: Stiftsvej 29, Vejle Øst	Sagsnummer: 19.0737	
Bilag nr: 0	Mål: -	
Jylland: Sandøvej 3, 8700 Horsens Sjælland: Industrivej 22 3550 Slangerup	CVR: 89546311 www.geoteknik.dk	

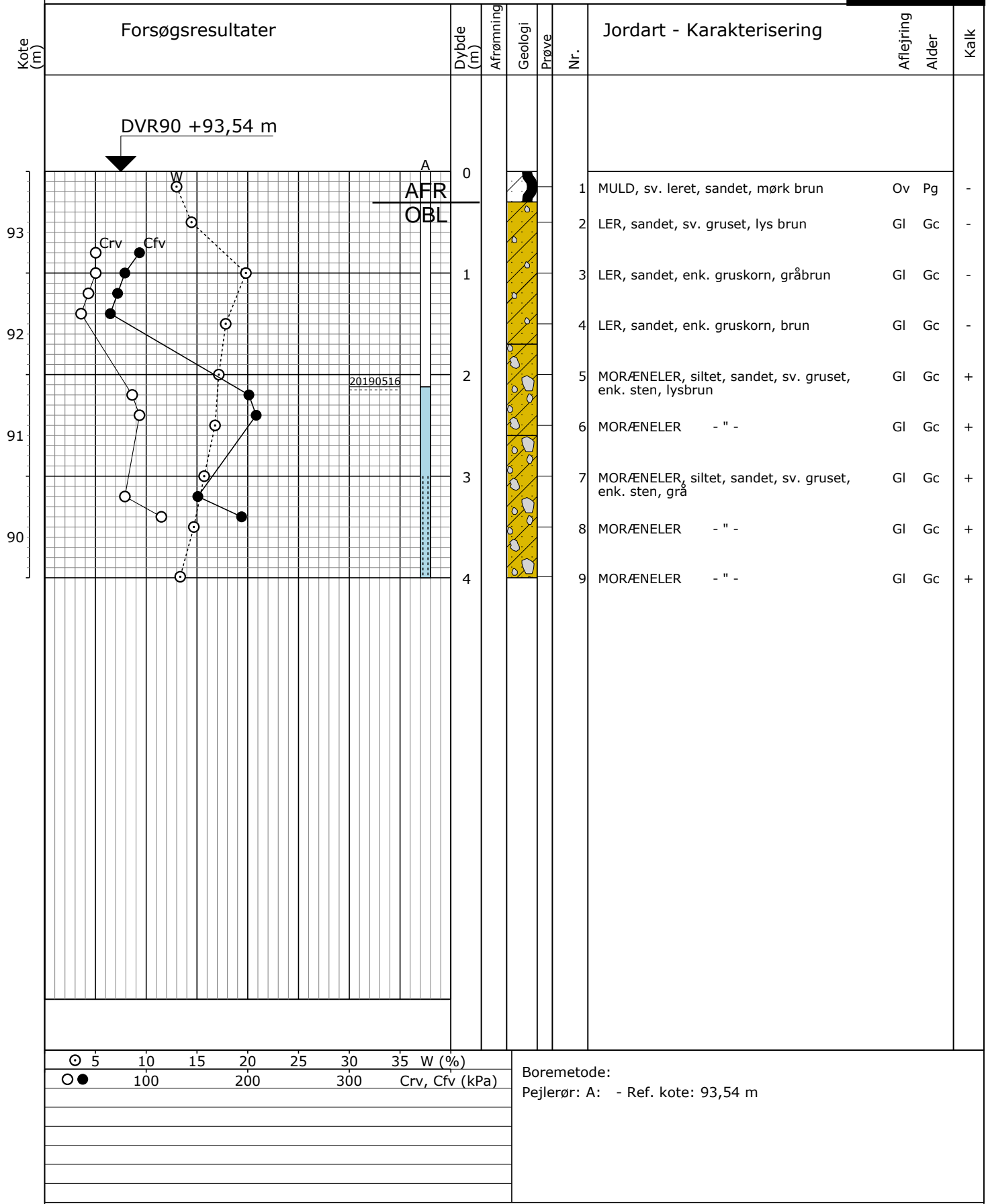
Boreprofil



○	5	10	15	20	25	30	35	W (%)
●	100	200	300					Crv, Cfv (kPa)

Boremethode:
 Pejlerør: A: - Ref. kote: 93,51 m

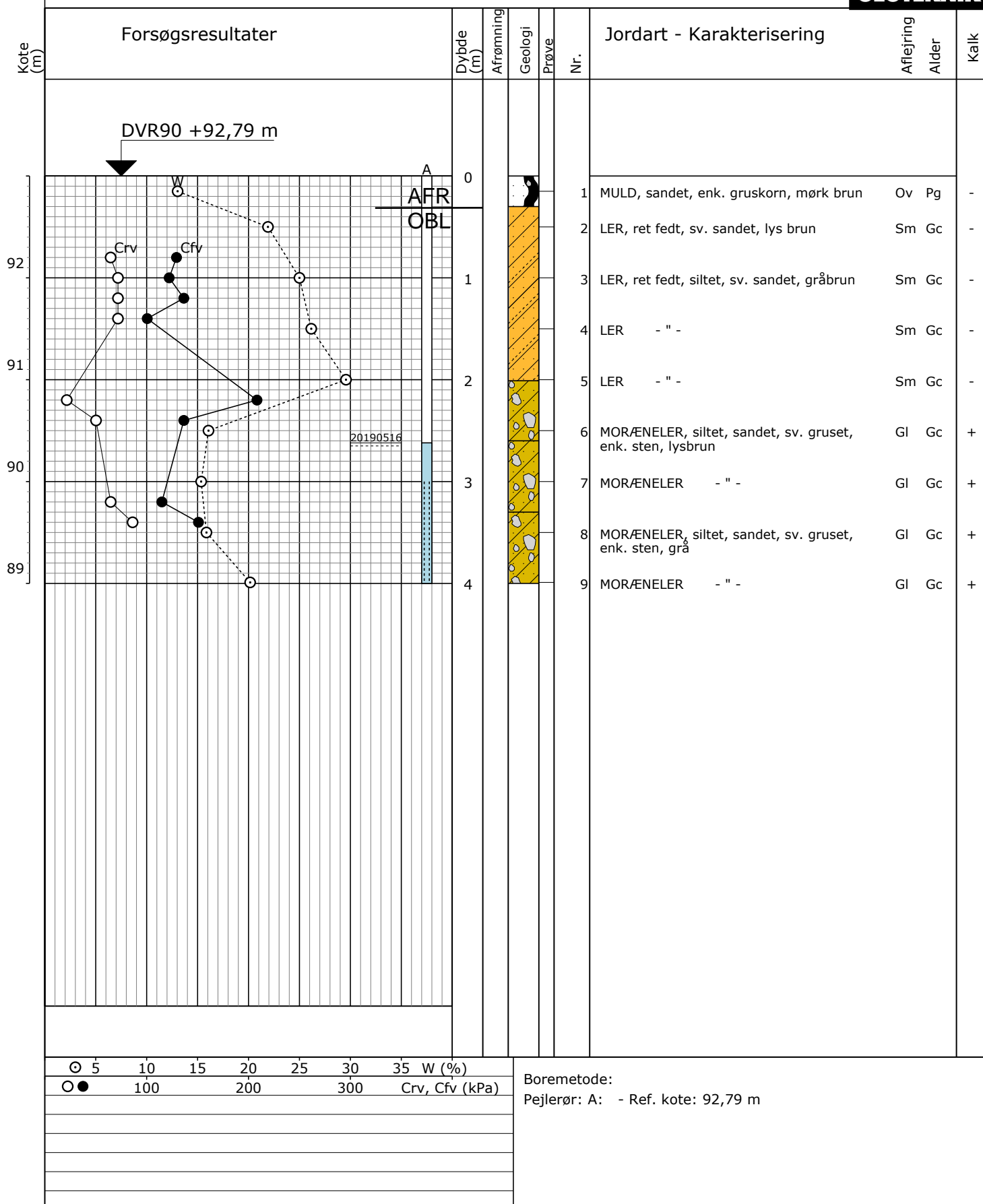
Boreprofil



○	5	10	15	20	25	30	35	W (%)
●	100	200	300	Crv, Cfv (kPa)				

Boremetode:
 Pejlerør: A: - Ref. kote: 93,54 m

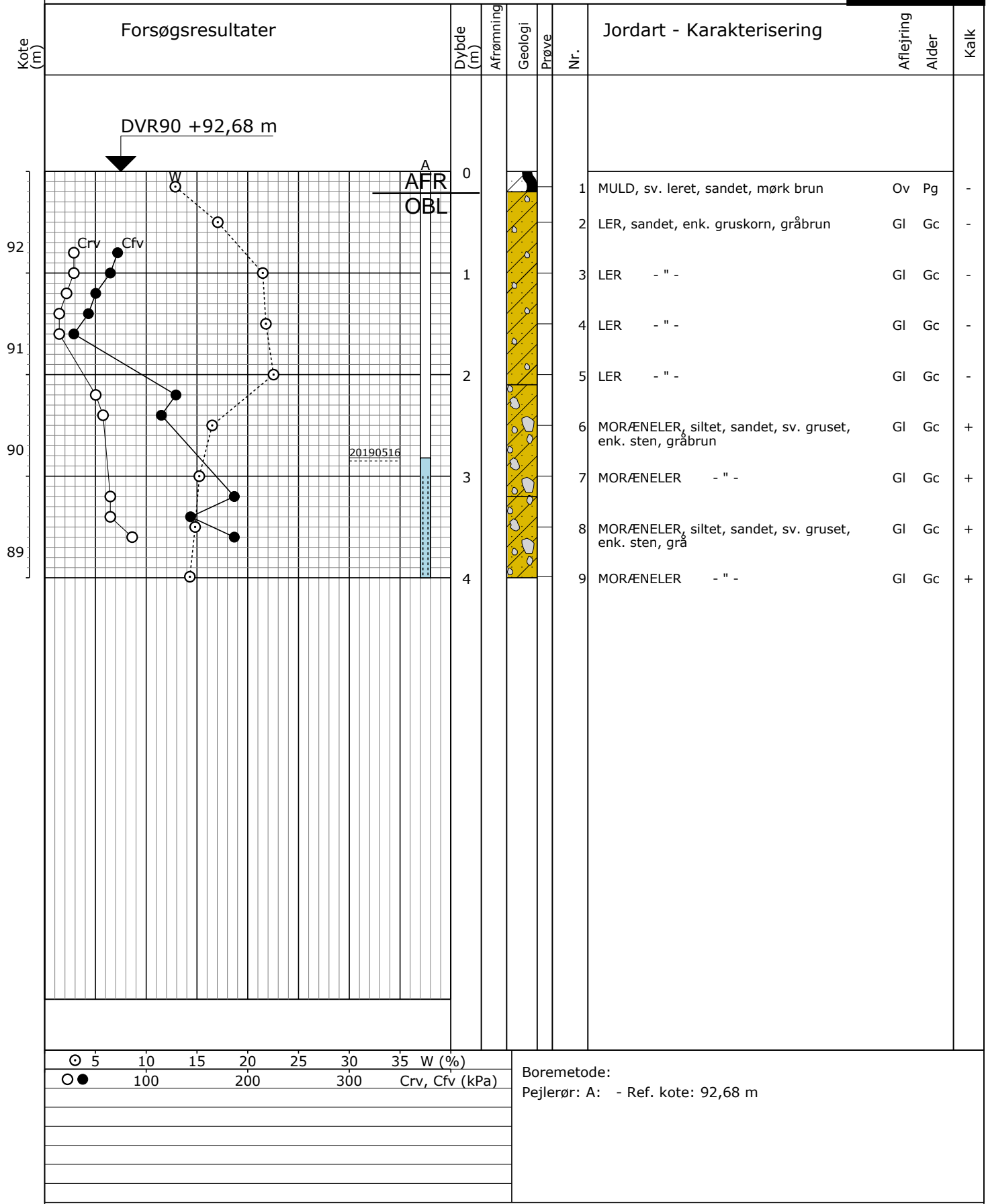
Boreprofil



○	5	10	15	20	25	30	35	W (%)
●	100	200	300					Crv, Cfv (kPa)

Boremetode:
 Pejlerør: A: - Ref. kote: 92,79 m

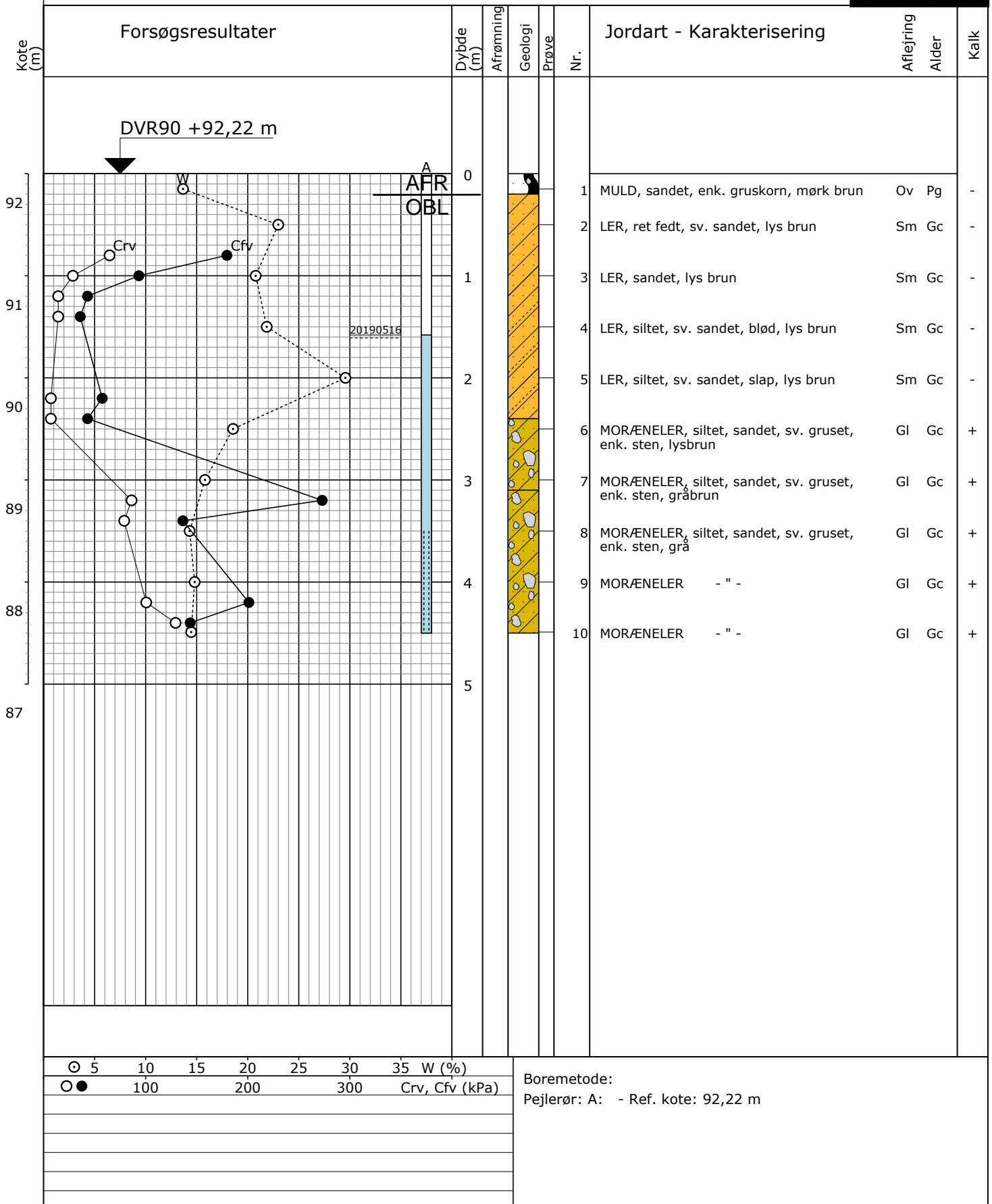
Boreprofil



○	5	10	15	20	25	30	35	W (%)
●	100	200	300					Crv, Cfv (kPa)

Boremetode:
 Pejlerør: A: - Ref. kote: 92,68 m

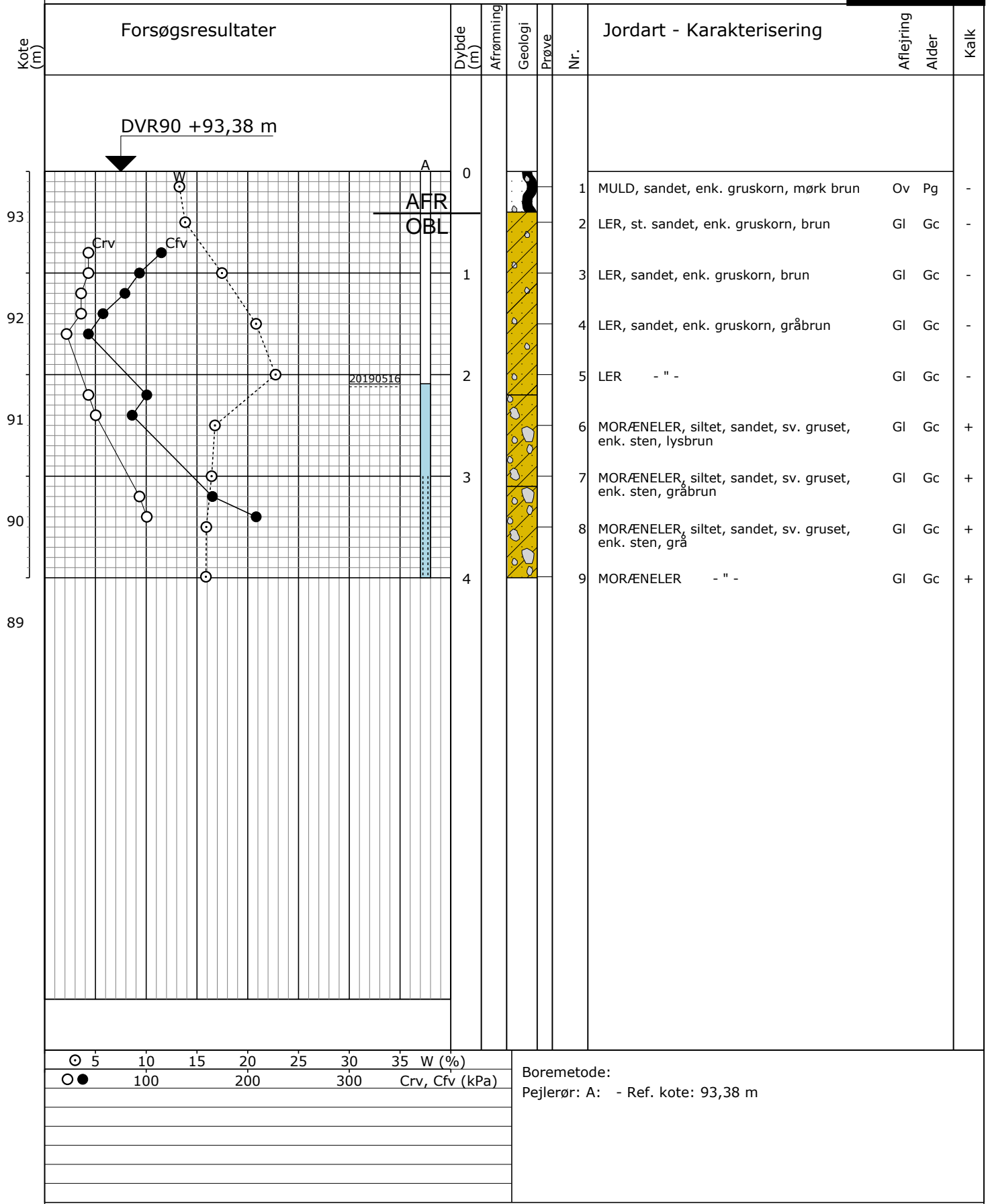
Boreprofil



○	5	10	15	20	25	30	35	W (%)
●	100	200	300					Crv, Cfv (kPa)

Boremetode:
 Pejlerør: A: - Ref. kote: 92,22 m

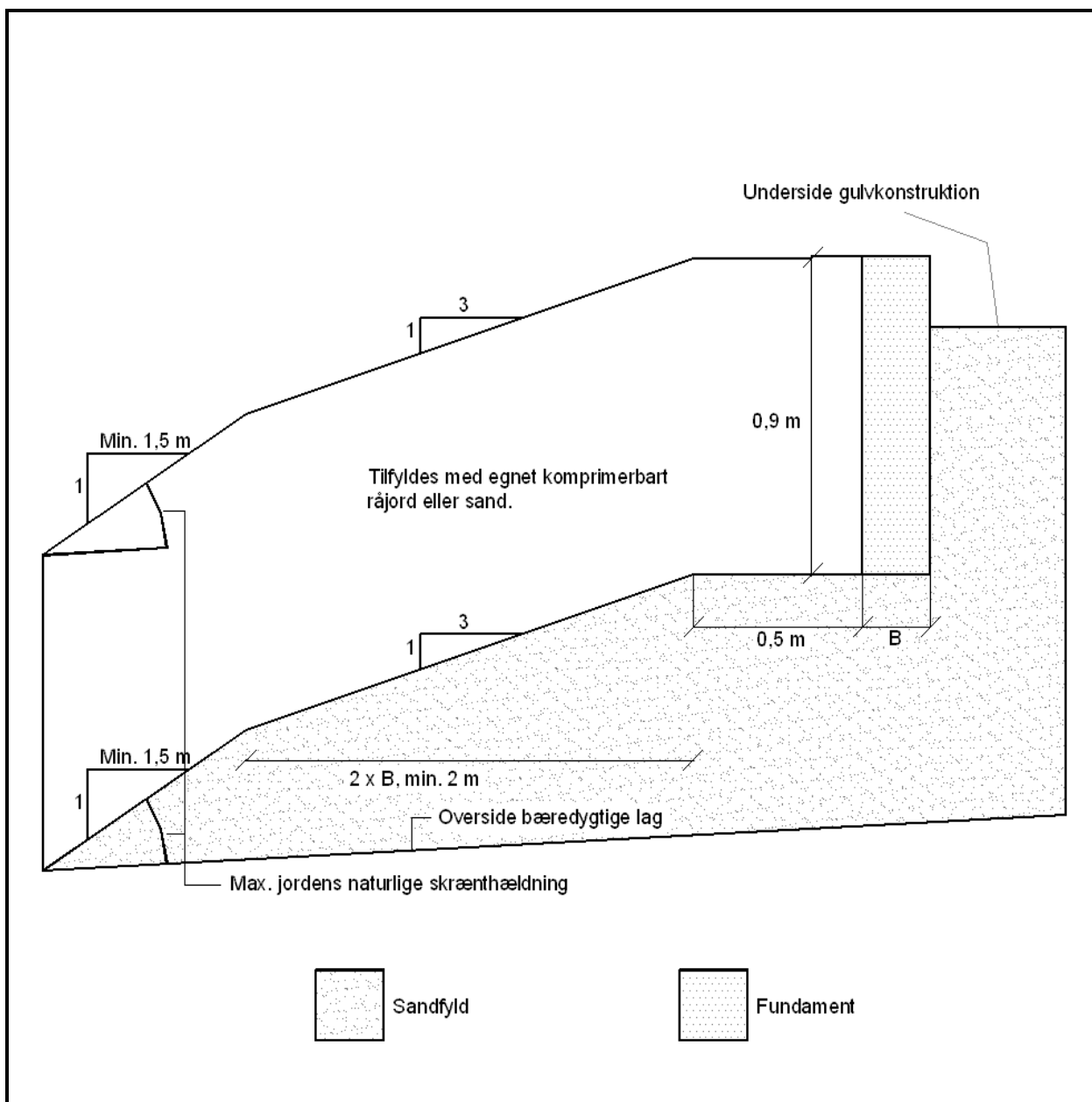
Boreprofil



○ 5 10 15 20 25 30 35 W (%)
 ● 100 200 300 Crv, Cfv (kPa)

Boremetode:
 Pejlerør: A: - Ref. kote: 93,38 m

Fundering på sandpude i frit profil



Sag: v. Stiftsvej 29, 7120 Vejle Øst - Felt 4

Sagsnr.: J19.0737

Emne: Salg af erhvervsgrund

Bilag: 7

Jylland: Sandøvej 3, 8700 Horsens
Tlf.: 47333200
Email: jjadm@geoteknik.dk

Sjælland: Industrivej 22, 3550 Slangerup
Tlf.: 47333200
Email: sjadm@geoteknik.dk

Forsøgsresultater

Jordartssignatur

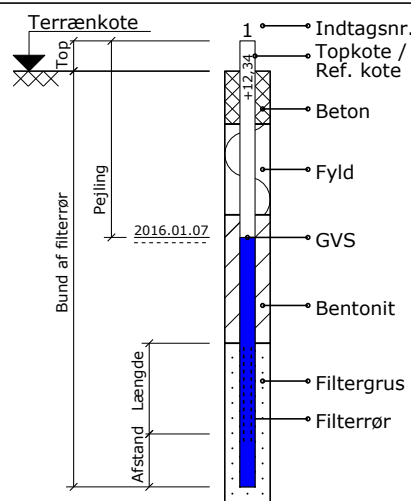
	FYLD		MORÆNELER
	MULD		MORÆNESILT
	MULDET		MORÆNESAND
	MULDSTRIBER		KALK (KRIDT)
	MULDZONER		FLINT
	LER		KALDE
	SILT		SKALLER
	SAND		TØRV
	GRUS		TØRVEDYND
	STEN		PLANTERESTER

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

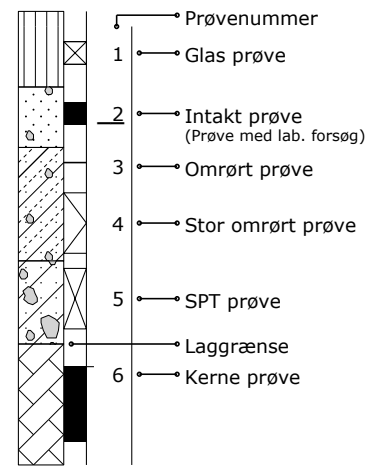
Situationsplan

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

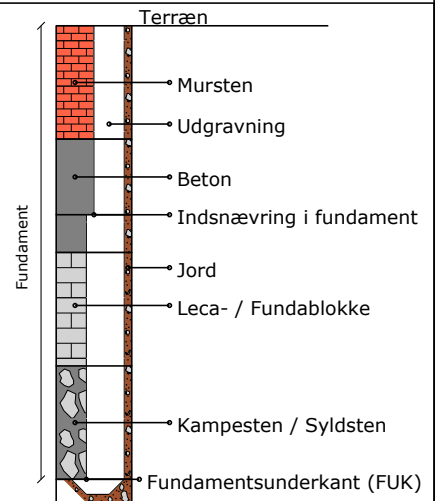
Pejlerør



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 kornevolumen	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 + Opfrysningsproblemer, under korte frostperioder (+) Opfrysningsproblemer, 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