

Geoteknisk rapport Parameterundersøgelse



Sag: J18.1327 – Galaksen, 7100 Vejle

Byggemodning

Horsens, den 1. oktober 2018

Rekvirent:
Vejle Kommune
Skolegade 1
7100 Vejle



Geoteknisk rapport

Parameterundersøgelse

Sag

J18.1327 – Galaksen, 7100 Vejle

Emne

Parameterundersøgelse for byggemodning af areal på ovennævnte adresse.

Med udgangspunkt heri har Franck Miljø- & Geoteknik AS til orientering om bund- og grundvandsforholdene udført en undersøgelse omfattende 5 geotekniske borer i fremtidigt vejtracé.

Vi er ikke bekendt med et kotesat projekt.

Til vor rådighed har vi modtaget situationsplan – bilag 0

Konklusion

Geologi

I borerne træffes øverst ca. 0,3 – 0,6 m muld. Herunder træffes der intakte aflejringer af glacialt ler og moræneler, der lokalt til boringernes afslutning 4 m under terræn. Det bemærkes dog, at der i boring 1 er truffet et lag af senglacialt smeltevandssand mellem muldlaget og leret.

Befæstede arealer

Etablering af befæstede arealer i omfang som angivet på situationsplan, vil med forhold som i den udførte undersøgelse, kunne opbygges som "normale" belægnings.

Bundmodul E_m kan erfaringsmæssigt sættes til følgende middelværdier under "AFR":

Sandaflejringer: E_m 20 - 40 MPa.

Leraflejringer: E_m 10 - 15 MPa.

Såfremt der i projekteret råjordsplanum forventes større bundmoduler, bør disse eftervises ved statiske pladebelastningsforsøg.

De trufne aflejringer kan generelt kategoriseres som frostsikre (sand) - frostfarlige (ler), hvilket der bør tages hensyn til ved fastsættelse af den totale belægningsopbygningens tykkelse.

Der henvises i øvrigt til afsnittet befæstede arealer.

Ledninger

Kloakarbejder til 2-3 m's dybde vil, med forhold som i den udførte undersøgelse, ikke være forbundet med væsentlige ekstraforanstaltninger.

De trufne aflejringer som er lerede med vandindhold på ca. 15-25 % kan ikke anvendes til optimal genindbygning.

Ønskes råjorden anvendt til genindbygning under veje og befæstede arealer, må arbejdet planlægges således, at den lerede råjord forinden luftes og tørres.

Det bedste resultat opnås hvis genindbygningen udføres i en tør periode. Hvis dette ikke er muligt, må den lerede råjord med vandindhold over ca. 15 % frasepareres, og udskiftes med velkomprimeret sandfyld.

For at forebygge eventuelle sætninger i belægning, kan det med fordel overvejes at vente med udlægning af færdig belægning, til den tunge trafik er afviklet.

Ønskes "normalt" sætningsfrie overflader, kan der i stedet benyttes tilkørte egnede friktionsmaterialer.

Udgravninger forventes at kunne udføres som åben udgravning med anlæg $\alpha = 0,8 - 1,0$.

Ovenstående er gældende for ubelastet skråningsanlæg uden vandtryk. Kan anlægget ikke overholdes kan det blive nødvendigt med midlertidig afstivning, som f.eks. gravekasse.

Anlægsarbejder forventes at kunne udføres uden væsentlige gener fra grundvand.

Indhold og bilag

Indhold

1. Markarbejde
2. Laboratoriarbejde
3. Grundvandsforhold
4. Geologiske forhold
5. Kontrolundersøgelse
6. Anlægsforhold
7. Befæstede arealer
- 7.1 Materialer til belægningsopbygning
8. Ledninger
- 8.1 Materialer til bærelag og omkringfyldning
- 8.2 Midlertidig tørholdelse
9. Naboforhold
- 9.1 Grundvandssænkning, ansvar og tilladelse
10. Miljøforhold
11. Bemærkninger

Bilag

- 0 Situationsplan
- 1 - 5 Boreprofiler
- Standardbilag, signaturforklaringer

1. Markarbejde

Der blev udført 5 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 på baggrund af fremsendte tegning 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.

Pga. den korte tid mellem borearbejdets udførelse og pejling af vandspejlet er de målte vandspejl næppe repræsentative. Vandspejlet forventes endvidere at være svingende og nedbørsafhængigt og anbefales derfor genpejlet før anlægsarbejdets planlægning og start.

I borerne er der monteret pejlerør for senere kontrol.

Boring Nr.	Terrænkote [m]	GVS-kote [m]	Dybde [m u.t.]
VEJ1	103,25	-	Tør
VEJ2	101,28	97,33	3,95
VEJ3	101,12	97,92	3,20
VEJ4	98,83	-	Tør
VEJ5	94,45	91,31	3,14

4. Geologiske forhold

I borerne træffes øverst ca. 0,3 – 0,6 m muld. Herunder træffes der intakte aflejringer af glaciært ler og moræneler, der lokalt til boringernes afslutning 4 m under terræn. Det bemærkes dog, at der i boring 1 er truffet et lag af senglaciært smeltevandssand mellem muldlaget og leret.

Se i øvrigt den detaljerede beskrivelse på boreprofilerne.

5. Kontrolundersøgelse

I forbindelse med befæstelser bør der udføres kontrol med sandfyldt og stabilt grusets lejringstæthed og et passende krav vil være 95 % bestemt ved isotopmetoden i forhold til vibrationsindstampning. Et passende kontrolomfang kan f.eks. være 1 stk. tæthedskontrol pr. 25 m vej samt 1 serie á 5 stk. pr. ca. 1000 m² befæstelse, i både bundsikringsgrus og stabilt grus.

I forbindelse med indbygning af fyld under, omkring og over ledninger bør der udføres kontrol med den indbyggede fylds lejringstæthed, og et passende krav vil være 95 - 98 % standard proctortæthed målt ved isotopmetoden. Et passende kontrolomfang kan f.eks. være 1 stk. tæthedskontrol i omkringfyldningen, 1 stk. ca. midt i fyldlaget, samt 1 stk. i vejkassebund pr. ca. 25 m ledningsstrækning.

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.

6. Anlægsforhold

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.

7. Befæstede arealer

Etablering af befæstede arealer i omfang som angivet på situationsplan, vil med forhold som i den udførte undersøgelse, kunne opbygges som "normale" belægninger.

Befæstede arealer kan opbygges efter afrømning til AFR-niveau eller derunder. AFR-niveau er angivet i nedenstående skema.

Boring Nr.	Terrænkote [m]	AFR-kote [m]	Dybde [m u.t.]
VEJ1	103,25	102,95	0,3
VEJ2	101,28	100,98	0,3
VEJ3	101,12	100,82	0,3
VEJ4	98,83	98,23	0,6
VEJ5	94,45	94,15	0,3

Bundmodul E_m kan erfaringsmæssigt sættes til følgende middelværdier under "AFR":

Sandaflejringer: E_m 20 - 40 MPa.

Leraflejringer: E_m 10 - 15 MPa.

Såfremt der i projekteret råjordsplanum forventes større bundmoduler, bør disse eftervises ved statiske pladebelastningsforsøg.

De trufne aflejringer kan generelt kategoriseres som frostsikre (sand) - frostfarlige (ler), hvilket der bør tages hensyn til ved fastsættelse af den totale belægningsopbygnings tykkelse.

7.1 Materialer til belægningsopbygning

Sandfyld, der anvendes til befæstede arealer, skal være af "kvalitet II" som bundsikringsgrus i følge DS/EN 13285.

Sandet skal have et U-tal D60/D10 større end 2,5.

Stabilt grus bør som minimum overholde kravene i DS/EN 13285 til "kvalitet II".

8. Ledninger

Kloakarbejder til 2-3 m's dybde vil, med forhold som i den udførte undersøgelse, ikke være forbundet med væsentlige ekstraforanstaltninger.

Udgravninger kan udføres som åben udgravning med anlæg $a = 0,8 - 1,0$.

Ovenstående er gældende for ubelastet skråningsanlæg uden vandtryk. Kan anlægget ikke overholdes kan det blive nødvendigt med midlertidig afstivning, som f.eks. gravekasse.

8.1 Materialer til bærelag og omkringfyldning

Bærelag og omkringfyldning bør i øvrigt udføres som angivet i DS 430 og DS 437.

8.2 Midlertidig tørholdelse

Det forventes at blive nødvendigt med en midlertidig tørholdelse, som mest relevant kan udføres ved etablering af simpel lænsning i ler evt. fra ralkastet dræn og pumpeump, idet der forventes en relativ lille vandtilstrømning.

Dog bemærkes det, at borerne er pejlet umiddelbart efter afslutning af sidste boring hvorfor borerne bør genpejles før anlægsarbejdets planlægning og start, for endelige vurderinger af omfanget af midlertidig tørholdelse.

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

9. 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.

10. 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.

11. 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.

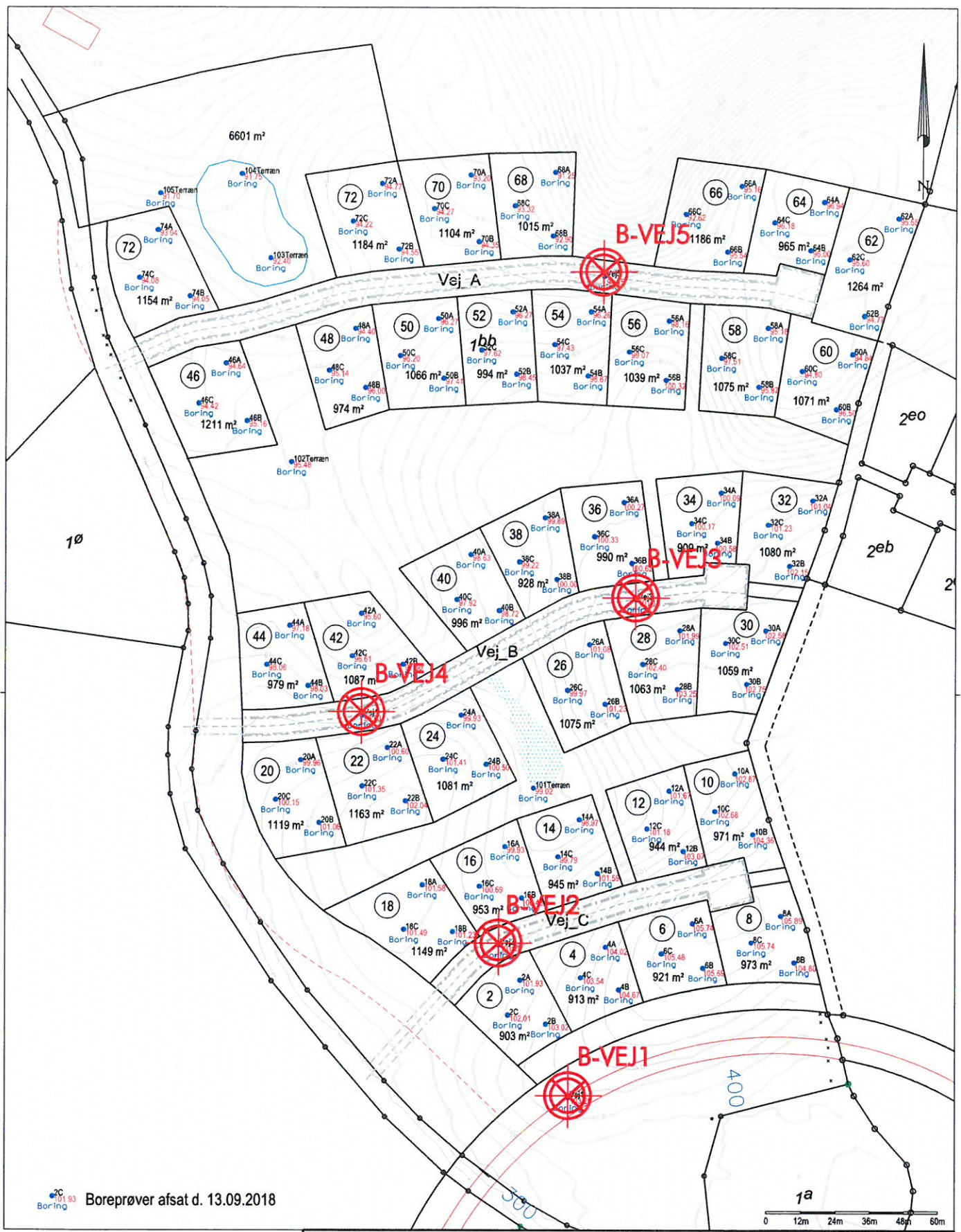
Vi deltager gerne i supplerende vurderinger og kontrol. Kontrol må rekvireres senest dagen før.

Jordprøver opbevares 14 dage fra dato, medmindre andet aftales.

Horsens, den 1. oktober 2018
FRANCK MILJØ- & GEOTEKNIK AS

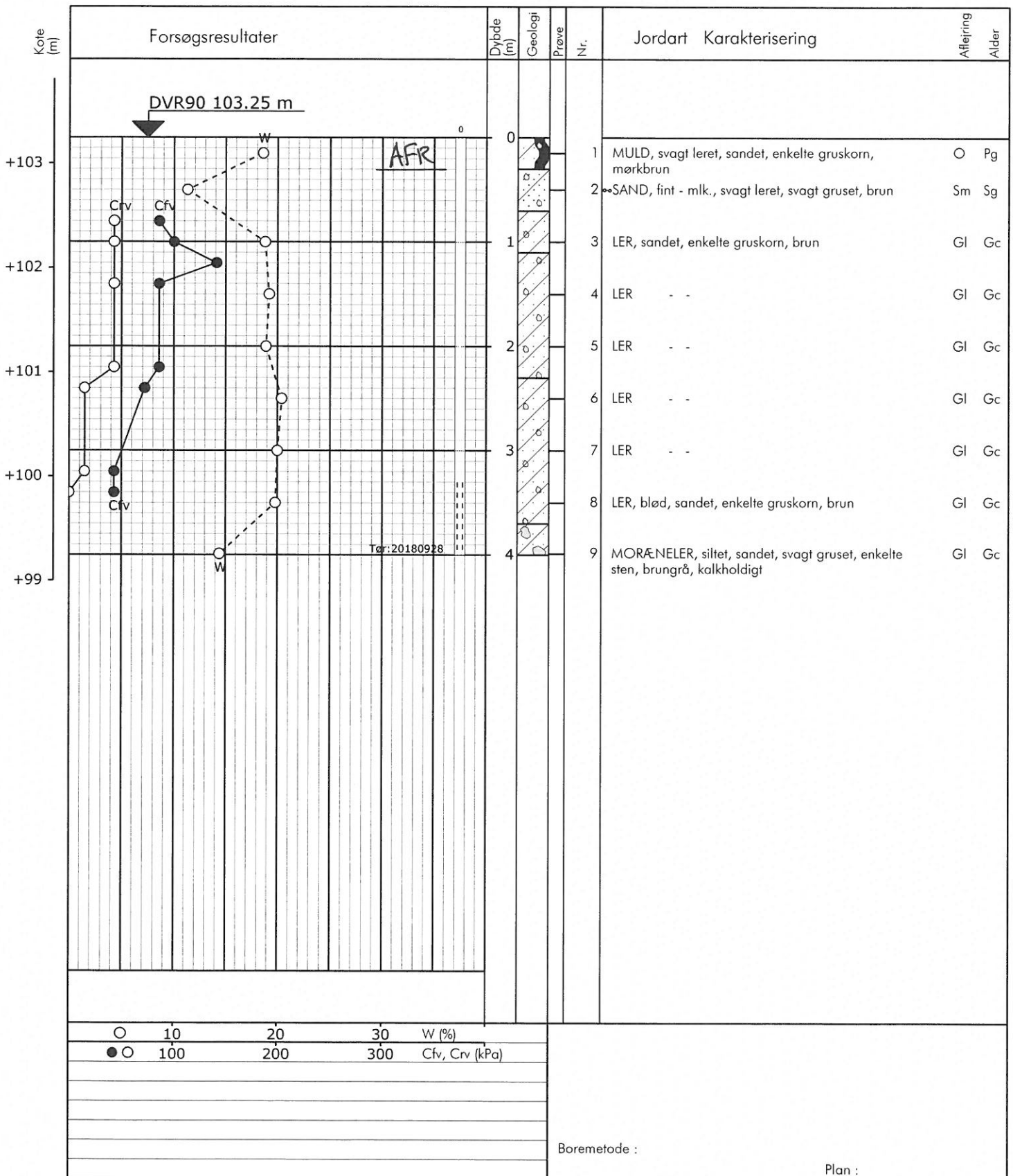

Mark G. Madsen
Sagsingeniør


Peder Hauritz
Kvalitetssikring



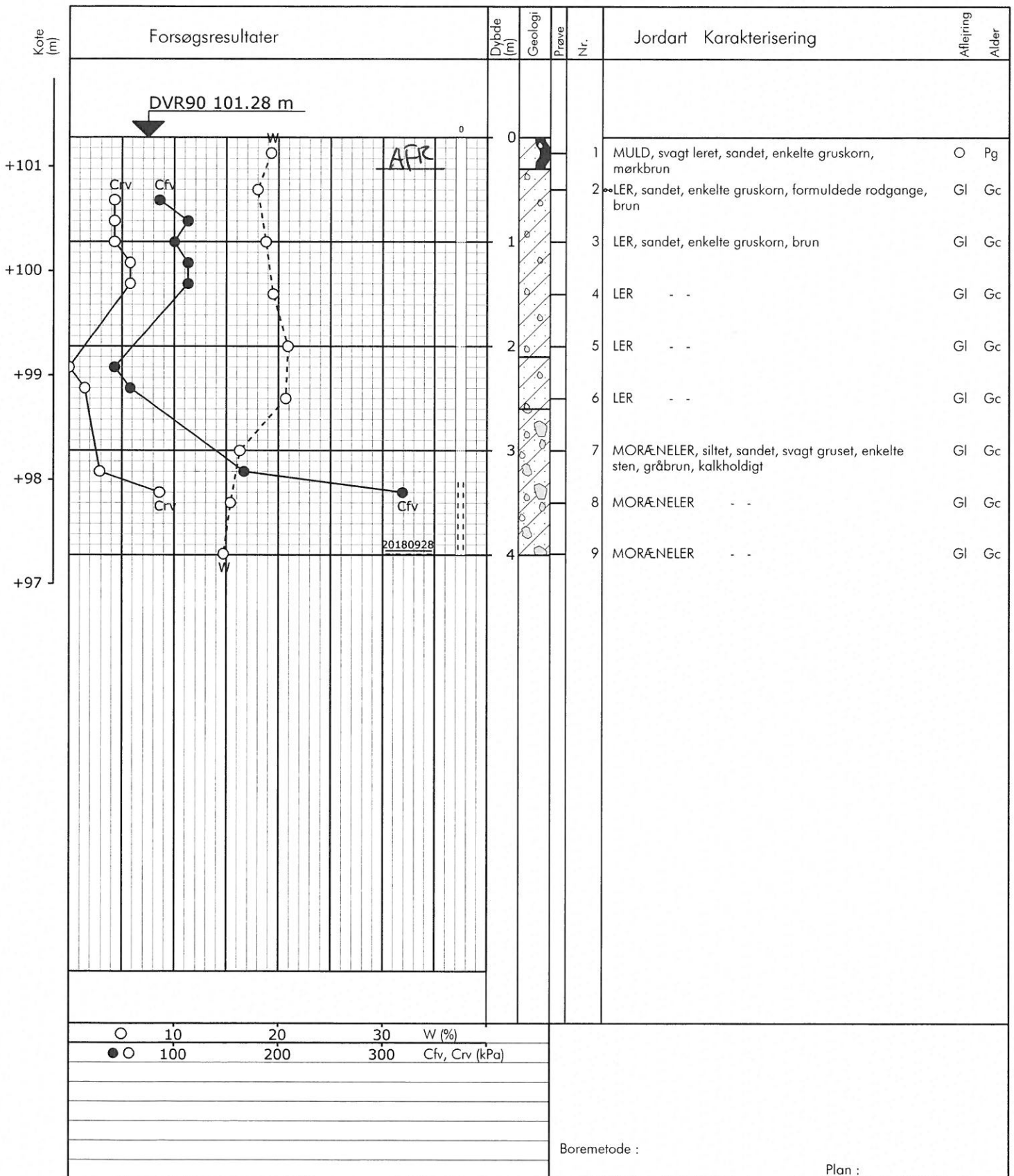
Situationsplan	Tegnet af:	
Sag: Galaksen, 7100 Vejle	Sagsnummer: J18.1327	
Bilag nr: 0	Mål: -	
Jylland: Sandøvej 3, 8700 Horsens Sjælland: Industrivej 22 3550 Slangerup	CVR: 89546311 www.geoteknik.dk	

Boreprofil



Sag : 18.1327 Galaksen, Vejle
 Geolog : Boret af : KS Dato : 2018.09.17 Boring nr.: VEJ1
 Udarb. af : Kontrol : MAM Dato : 01/10-18 Bilag nr.: 1 S. 1/1

Boreprofil

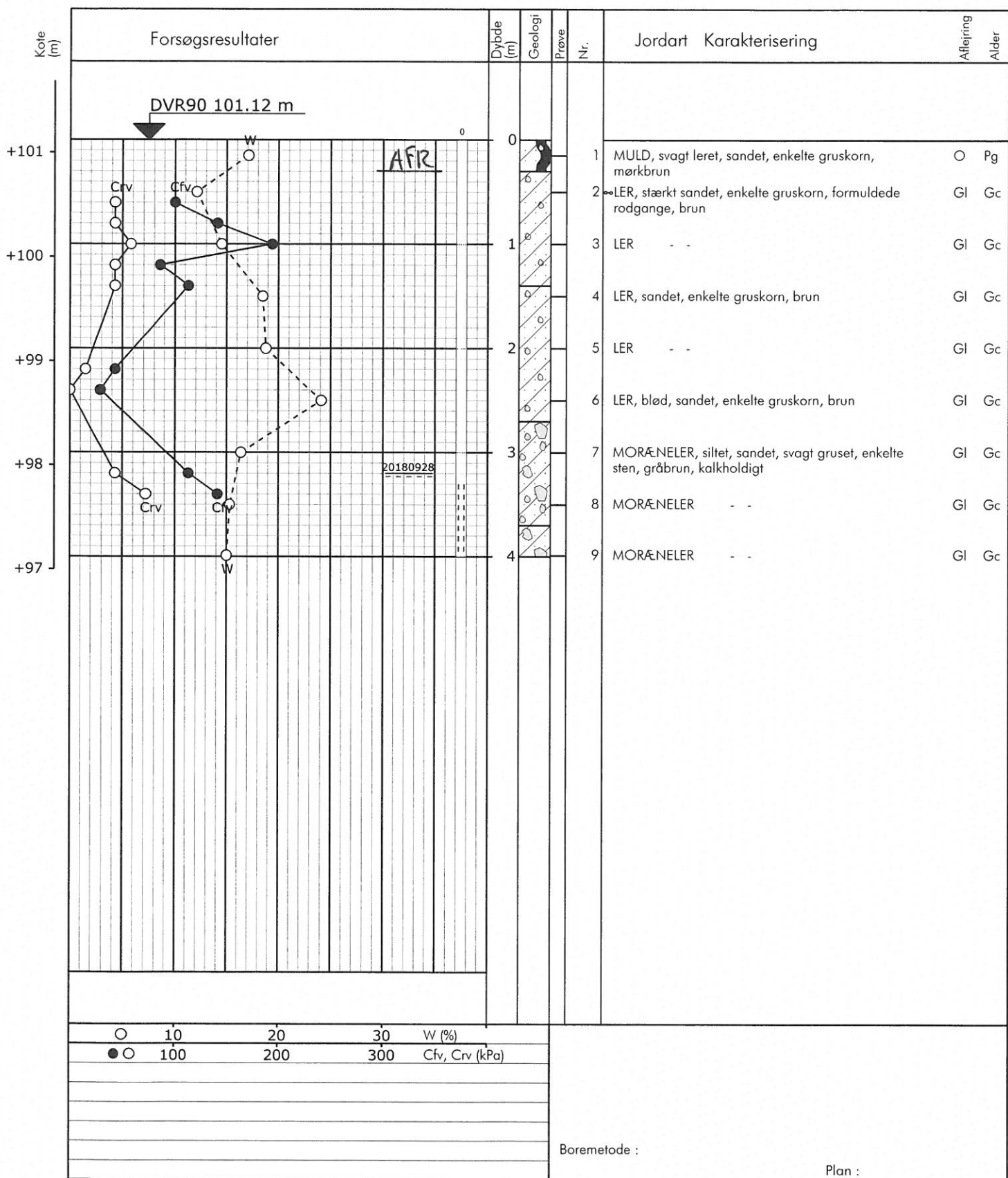


Sag : 18.1327 Galaksen, Vejle

Geolog : Boret af : KS Datum : 2018.09.17 Boring nr.: VEJ2

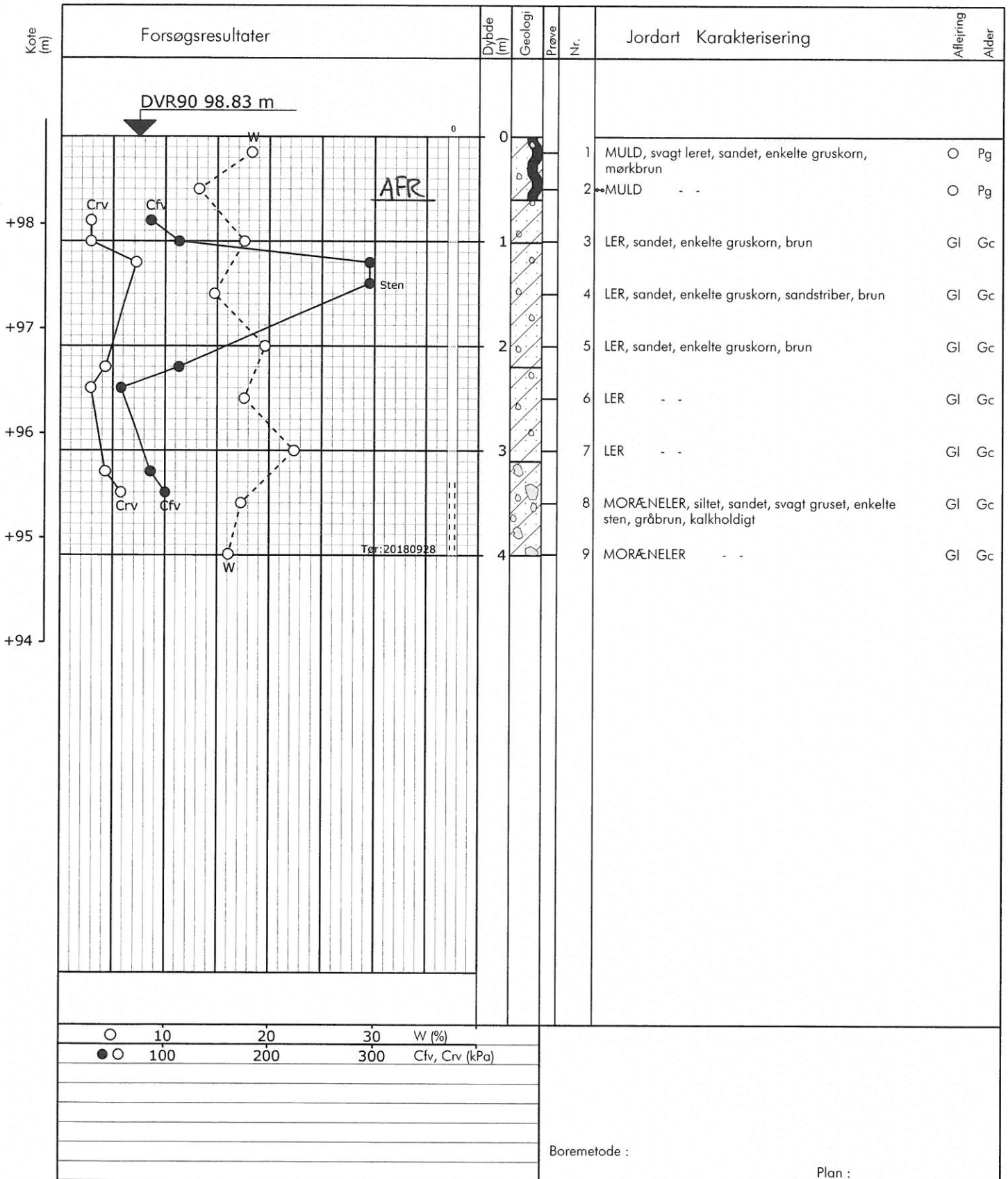
Udarb. af : Kontrol : *MGM* Datum : *01/10-18* Bilag nr.: 2 S. 1/1

Boreprofil



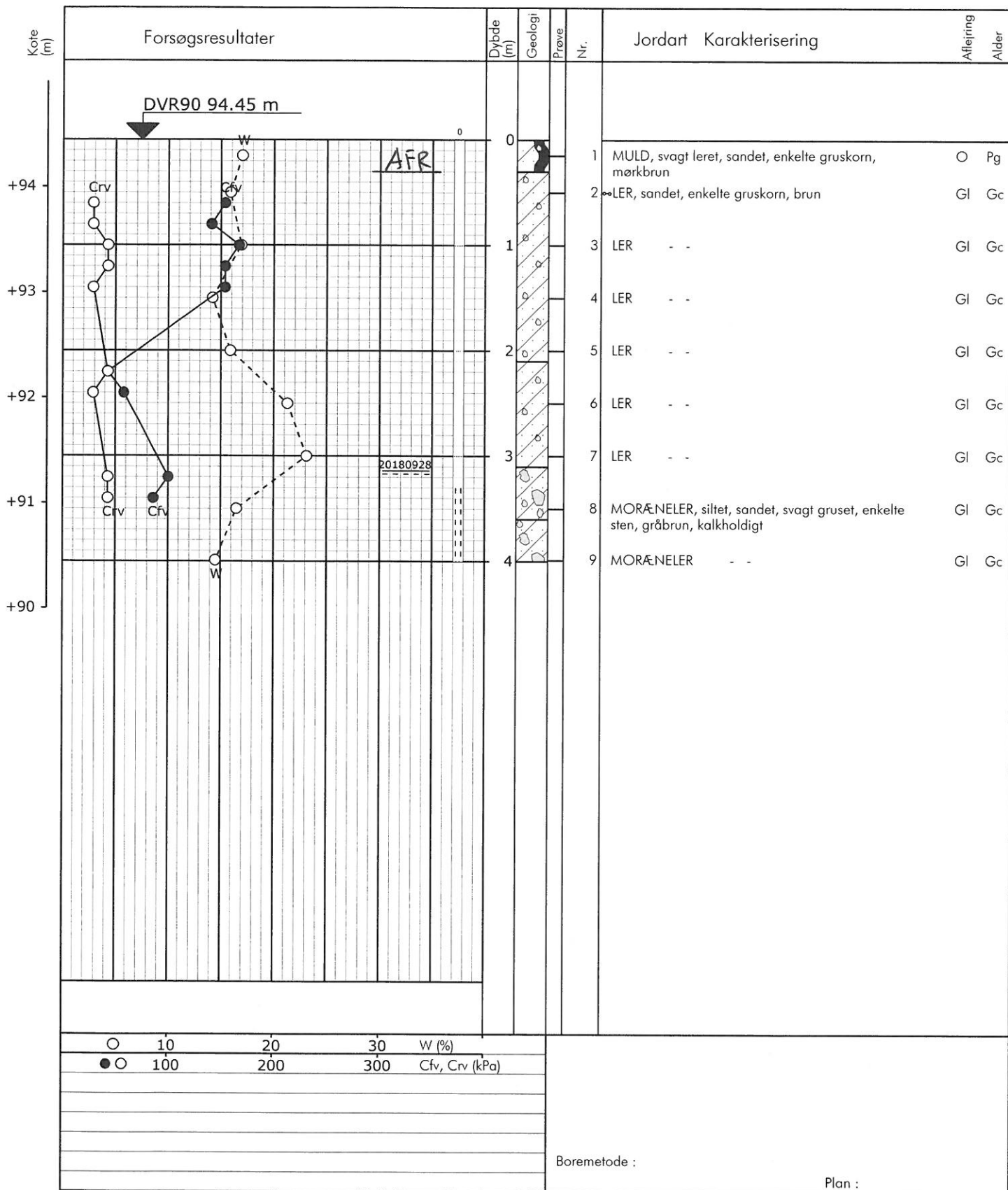
Sag : 18.1327 Galaksen, Vejle
 Geolog : Boret af : KS Dato : 2018.09.17 Boring nr.: VEJ3
 Udarb. af : Kontrol : *MAN* Dato : 01/10-18 Bilag nr.: 3 S. 1/1

Boreprofil



Sag : 18.1327 Galaksen, Vejle
 Geolog : Boret af : KS Dato : 2018.09.17 Boring nr.: VEJ4
 Udarb. af : Kontrol : *MGm* Dato : 01/10-18 Bilag nr.: 4 S. 1/1

Boreprofil



Sag : 18.1327 Galaksen, Vejle
 Geolog : Boret af : KS
 Udarb. af : Kontrol : *MGm*
 Date : 2018.09.17
 Date : *01/10-18*
 Boring nr.: VEJ5
 Bilag nr.: *5* S. 1/1

Forsøgsresultater

Jordartssignatur	Situationsplan	Boreprofil																																										
	<h3>Geologiske forkortelser</h3> <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 Tertiar</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 Tertiar	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	<h3>Pejlerør</h3>
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 Tertiar																																											
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																																											
<p>I moræneaflejringer kan der forventes sten og blokke, der ikke ses i borerne.</p>																																												

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	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 - ka
⊕	Kalkindhold	ka	[%]	Vægt af CaCO ₃ i % af tørstofvægten
-(+)/(+)/(+)	Kalkprøve	kp		Reaktion med saltsyre: - kf.: kalkfrit, (+) sv.khl.: svagt kalkholdigt, ++ khl.: stærkt kalkholdigt
++/+/+(+)-/-/-/?/?/?	Frost			++ Opfrysningssfarlige under alle betingelser + Opfrysningssproblemer, selv under korte frostperioder (+) Opfrysningssproblemer, under længere frostperioder - Ikke opfrysningssfarlig -- Absolut ingen opfrysningssfare ? 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
	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

