

Geoteknisk rapport Parameterundersøgelse



Sag: J19.1020 – Anesminde , Jelling

Byggemodning

Horsens, den 4. juli 2019

Rekvirent:
Vejle Kommune
Skolegade 1
7100 Vejle





Geoteknisk rapport

Parameterundersøgelse

Sag

J19.1020 – Anesminde , Jelling

Emne

Parameterundersøgelse for projektering af byggemodning og udstykning af areal, på ovennævnte adresse.

Med udgangspunkt heri har Franck Miljø- & Geoteknik til orientering om bund- og grundvandsforholdene udført en undersøgelse omfattende 10 geotekniske boringer.

Der er udført 7 boringer i fremtidige vejtracé (B1 – B7) samt 3 boringer ved påtænkte regnvandsbassiner (B8 – B10).

Vi er ikke bekendt med et kotesat projekt.

Til vor rådighed har vi modtaget situationsplan – bilag 0

Konklusion

Geologi

I boring 9 træffes øverst ca. 1,8 m muld. Herunder træffes der tørv og gytje til ca. 3,8 m under terræn. Herfra træffes der glacialt moræneler til boringens afslutning 4 m under terræn.

I øvrige boringer træffes øverst ca. 0,2 – 0,7 m muld. Herunder træffes der bæredygtige aflejringer af glacialt sand og/eller ler samt moræneler til boringernes afslutning 4 m under terræn. Det bemærkes dog, at der i boring 8 er truffet et lag postglacialt ler 0,3 – 1,1 m under terræn.

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.

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

Sandaflejringer: E_m 15 - 30 MPa.

Leraflejringer: E_m 8 - 15 MPa.

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

De trufne aflejringer kan generelt kategoriseres som frostfarlige (ler), hvilket der bør tages hensyn til, ved fastsættelse af den totale belægningsopbygnings 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. Boringerne anbefales dog genpejlet til vurdering af behovet for midlertidig tørholdelse.

Tilsivende vand skal dog straks fjernes ved f.eks. simpel lænsning, for at undgå opblødning af de lerede aflejringer.

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

Regnvandsbassin

Efter endt borearbejde er boringerne pejlet, og der kunne på daværende ikke registreres noget frit vandspejl i boringerne til regnvandsbassinerne.

Pga. den korte tid mellem borearbejdets udførelse og pejling af vandspejlet er det målte vandspejl næppe repræsentativ.

Vi er ikke bekendt med et konkret projekt, men hvis grundvandsspejlet ligger over den forventede udgravningsdybde, kan det evt. blive nødvendigt med en midlertidig tørholdelse.

Den midlertidige tørholdelse kan mest relevant, udføres ved etablering af simpel lænsning i ler evt. fra ralkastet dræn og pumpeump, idet der forventes en relativ lille vandtilstrømning. Tilsivende vand skal straks fjernes, for at undgå opblødning af de lerede aflejringer.

Alternativt kan der udgraves "vådt i vådt".

Vi deltager gerne i nærmere vurderinger og vejledninger i forbindelse med projekteringen.

Indhold og bilag

Indhold

1. Markarbejde
2. Laboratoriearbejde
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

- 1 Situationsplan
- 2 Boreprofiler
- Standardbilag, signaturforklaringer

1. Markarbejde

Der blev udført 10 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

Umiddelbart efter borearbejdets afslutning er borerne pejlet, men der kunne på daværende tidspunkt kun registreres et frit vandspejl i boring 1 ca. 3,30 m under terræn, som angivet på boreprofilet.

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.

4. Geologiske forhold

I boring 9 træffes øverst ca. 1,8 m muld. Herunder træffes der tørv og gytje til ca. 3,8 m under terræn. Herfra træffes der glacialt moræneler til boringens afslutning 4 m under terræn.

I øvrige borer træffes øverst ca. 0,2 – 0,7 m muld. Herunder træffes der bæredygtige aflejringer af glacialt sand og/eller ler samt moræneler til boringens afslutning 4 m under terræn. Det bemærkes dog, at der i boring 8 er truffet et lag postglacialt ler 0,3 – 1,1 m under terræn.

Se i øvrigt den detaljerede beskrivelse på boreprofilet.

5. Kontrolundersøgelse

I forbindelse med befæstelser bør der udføres kontrol med sandfyldet og stabilt grusets lejringsstæthed 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 lejringsstæthed, 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

Udgravninger kan udføres som åben udgravning.

Den aktuelle lerjord kan ved mekanisk påvirkning (gummihjulstrafik m.m.) let blive oplødt, 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.]
1	104,04	103,74	0,3
2	105,08	104,38	0,7
3	104,36	103,96	0,4
4	104,76	104,56	0,2
5	99,95	99,65	0,3
6	105,05	104,75	0,3
7	105,14	104,84	0,3

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

Sandaflejringer: E_m 15 - 30 MPa.

Lerflejringer: E_m 8 - 15 MPa.

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

De trufne aflejringer kan generelt kategoriseres som 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 $\alpha = 0,8 - 1,0$.

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

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

Anlægsarbejder forventes at kunne udføres uden væsentlige gener fra grundvand. Boringerne anbefales dog genpejlet til vurdering af behovet for midlertidig tørholdelse.

Tilsvivende vand skal dog straks fjernes ved f.eks. simpel lænsning, for at undgå opblødning af de lerede aflejringer.

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

Franck Miljø- & Geoteknik AS har ikke udført miljøtekniske undersøgelser på arealet.

Vi har ikke ved syn eller lugt konstateret tegn på forurening i de gennemborede lag.

Såfremt den opgravede overjord/fyld skal fjernes fra matriklen, kan der stilles krav til, at der foretages analyse til dokumentation af at, jorden er ren.

Vi står gerne til rådighed med iværksættelse af en egentlig miljøundersøgelse.

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.



J19.1020 – Anesminde , Jelling

Side 11

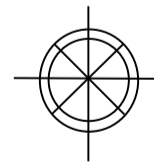
Horsens, den 4. juli 2019
FRANCK MILJØ- & GEOTEKNIK AS

Mark G. Madsen
Sagsingeniør

Peder Hauritz
Kvalitetssikring



Signaturer



Boring

NOTER : Koter er relative
 Boringernes placering er relative
 Tegningsreference: 12.07.2018

SITUATIONSPLAN

Sag: Anesminde, Jelling

Bilag nr.: 1

Boring nr.: B1 til B10

Tegn.: Maj

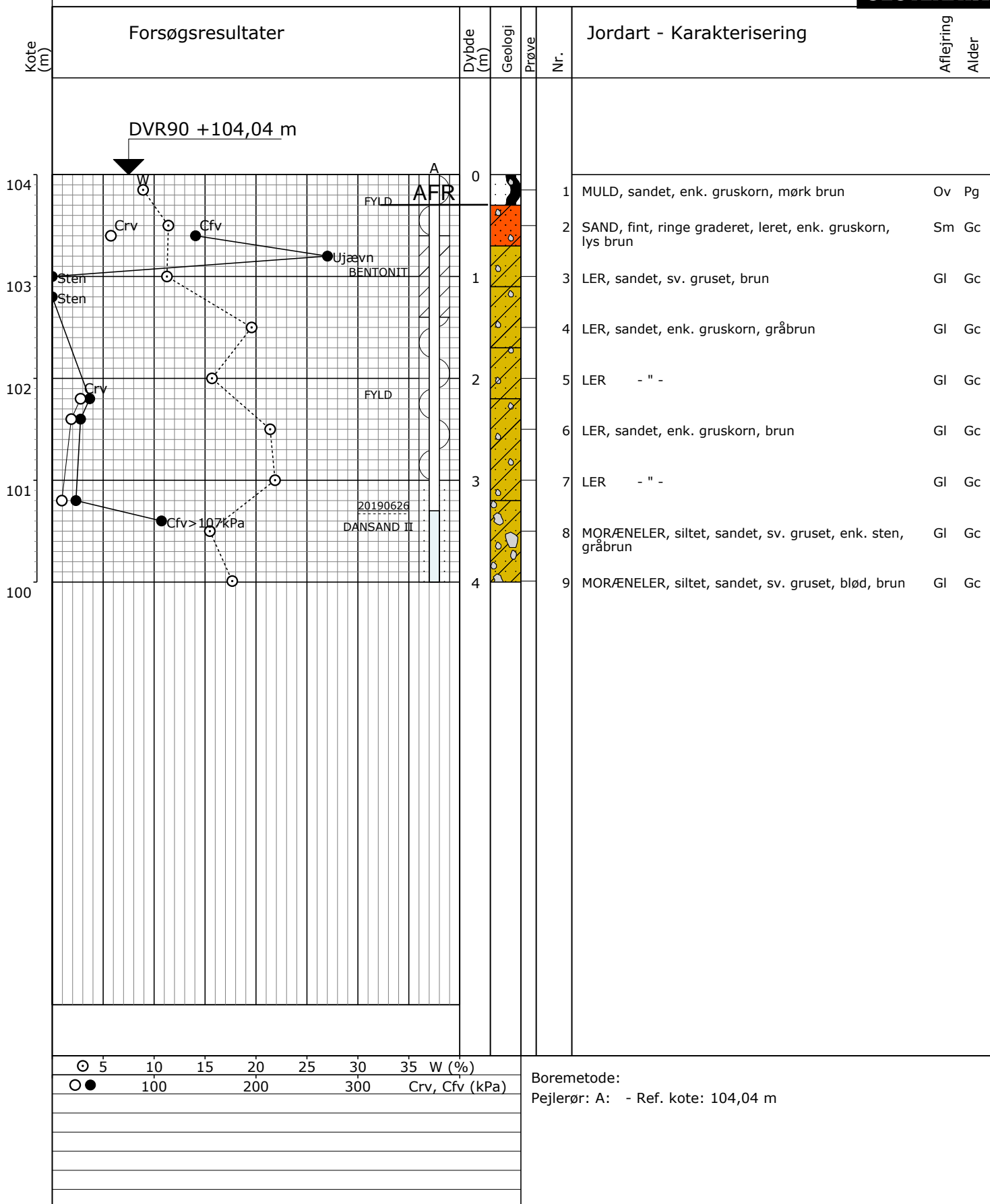
Sag nr.: 19.1020

Mål: -

JYLLAND: SANDØVEJ 3 8700 HORSSENS TELEFON 47 33 32 00
 SJÆLLAND: INDUSTRIVEJ 22 3550 SLANGERUP TELEFON 47 33 32 00



Boreprofil



Sag: 19.1020

Anesminde, Jelling

Bedømt af: SOC

Dato: 2019.06.26 Boret af: KS

Boring: B01

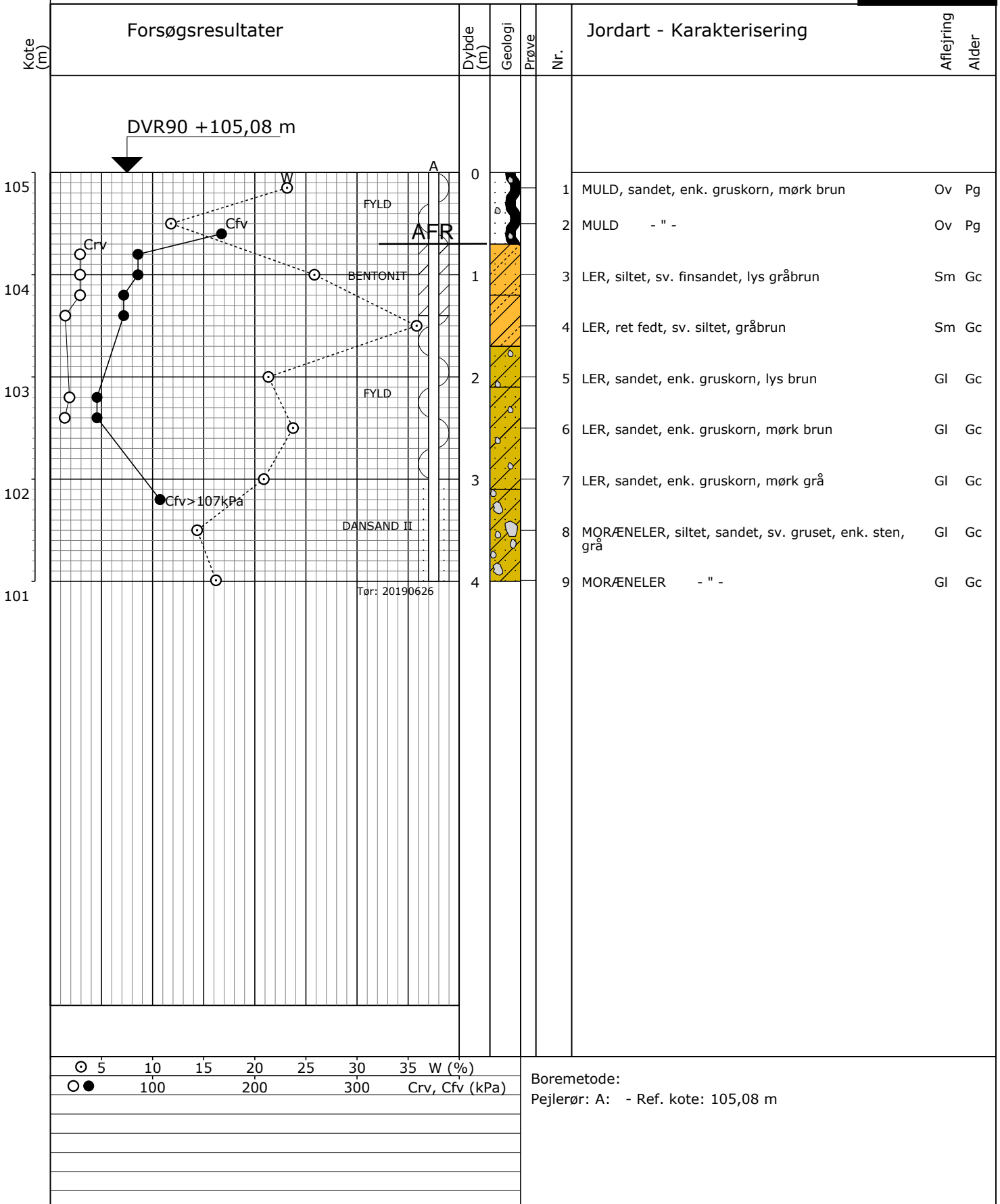
Udarb. af: SSA

Dato: 2019.07.04 Godkendt: MGM

Bilag:

S. 1/1

Boreprofil



Sag: 19.1020

Anesminde, Jelling

Bedømt af: SOC

Dato: 2019.06.26 Boret af: KS

Boring: B02

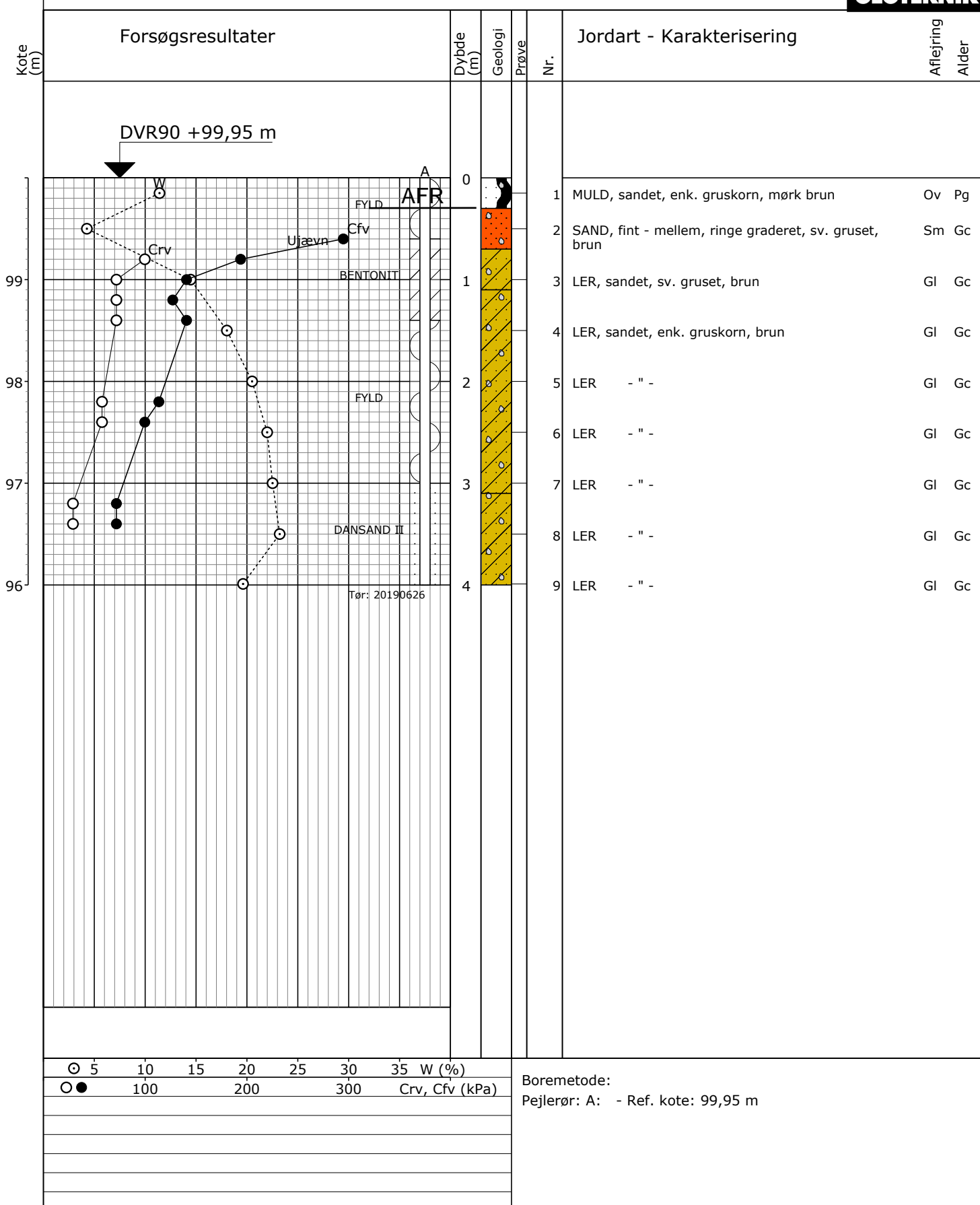
Udarb. af: SSA

Dato: 2019.07.04 Godkendt: MGM

Bilag:

S. 1/1

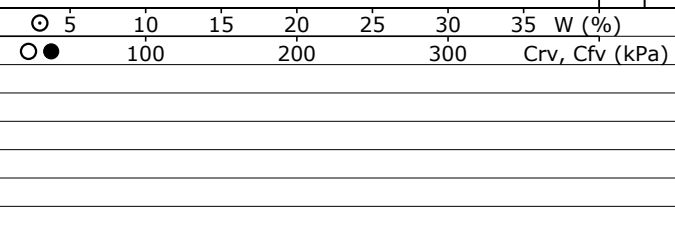
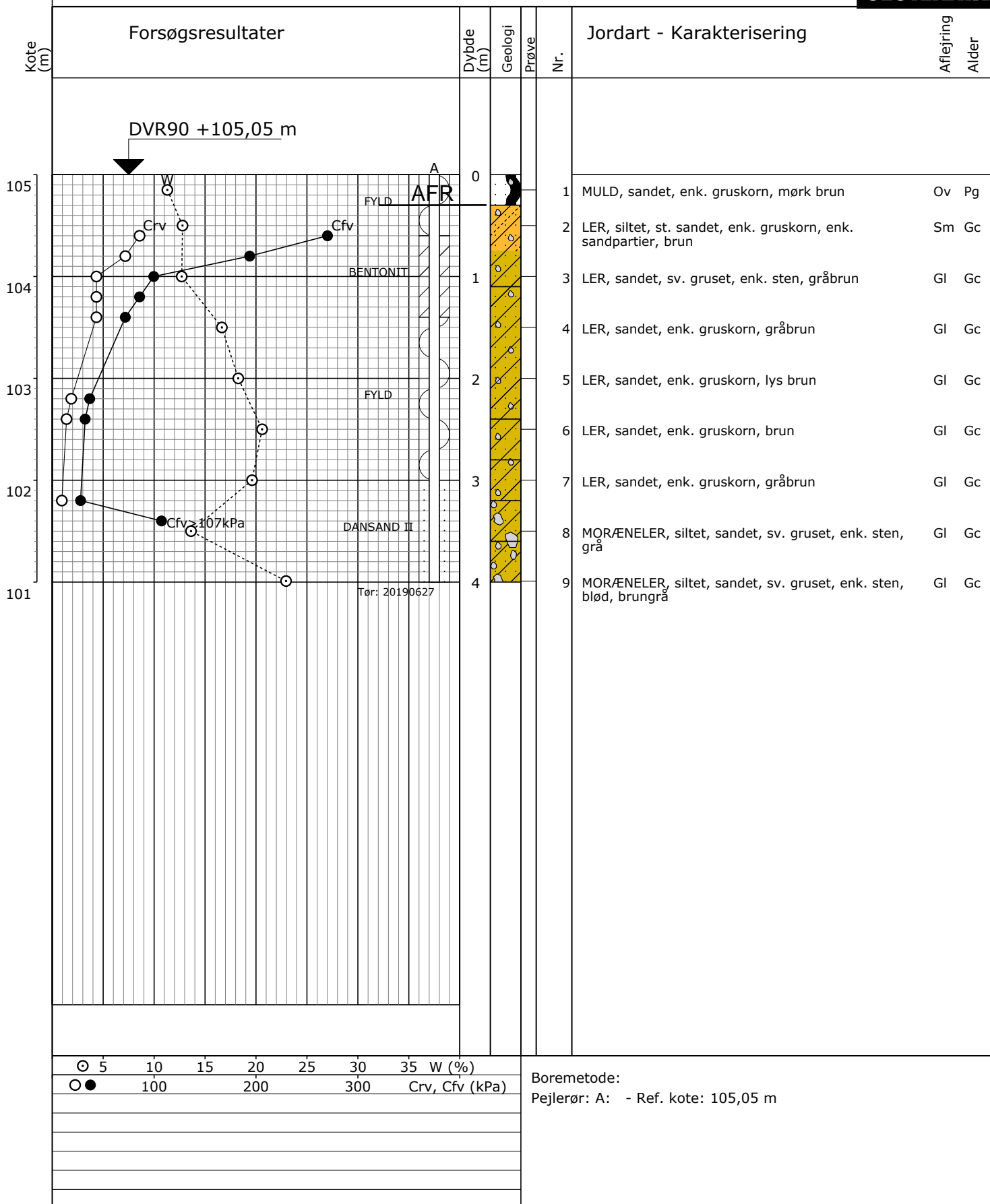
Boreprofil



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

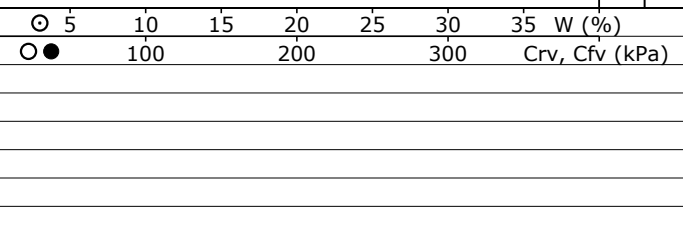
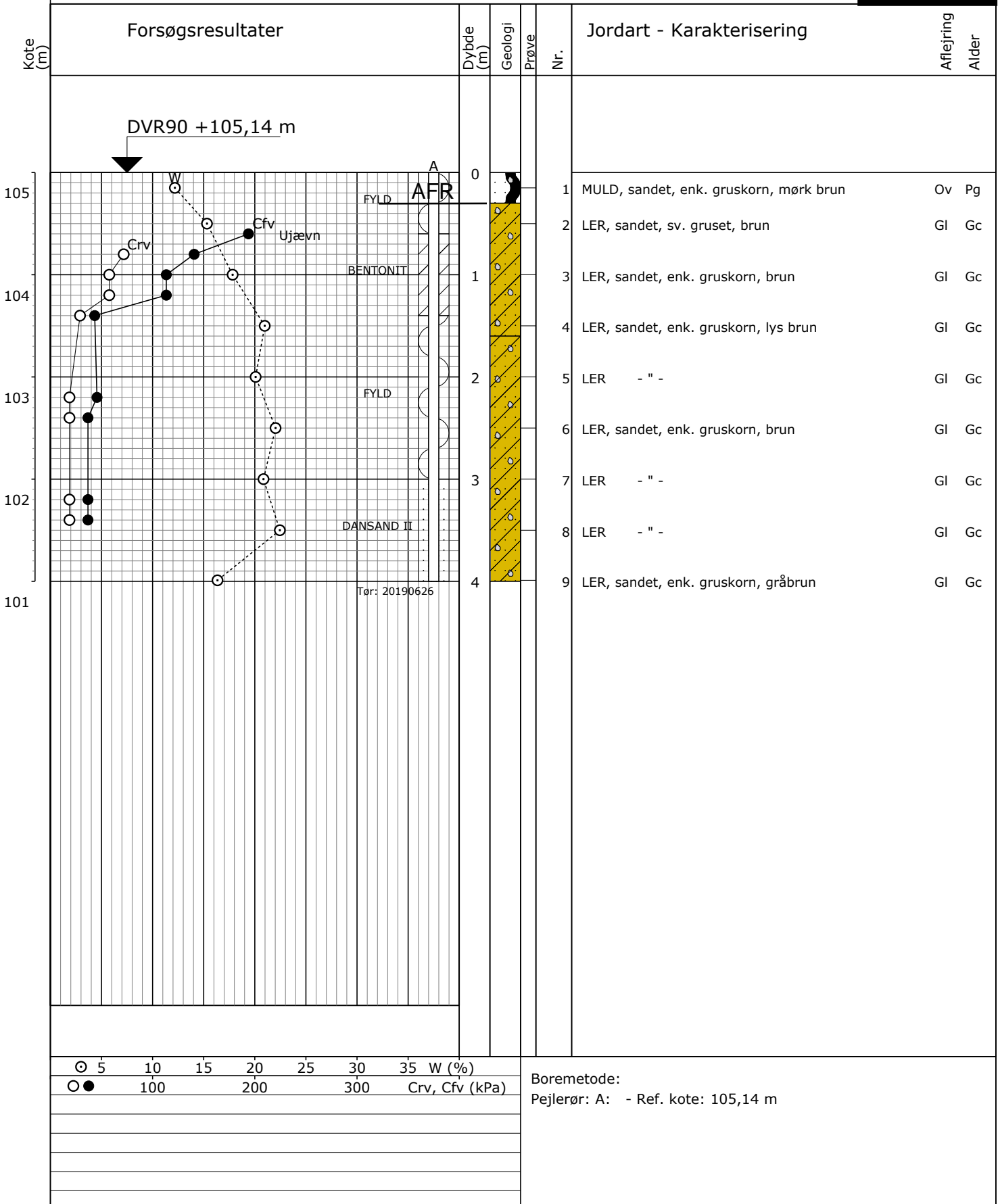
Boremetode:
 Pejlerør: A: - Ref. kote: 99,95 m

Boreprofil



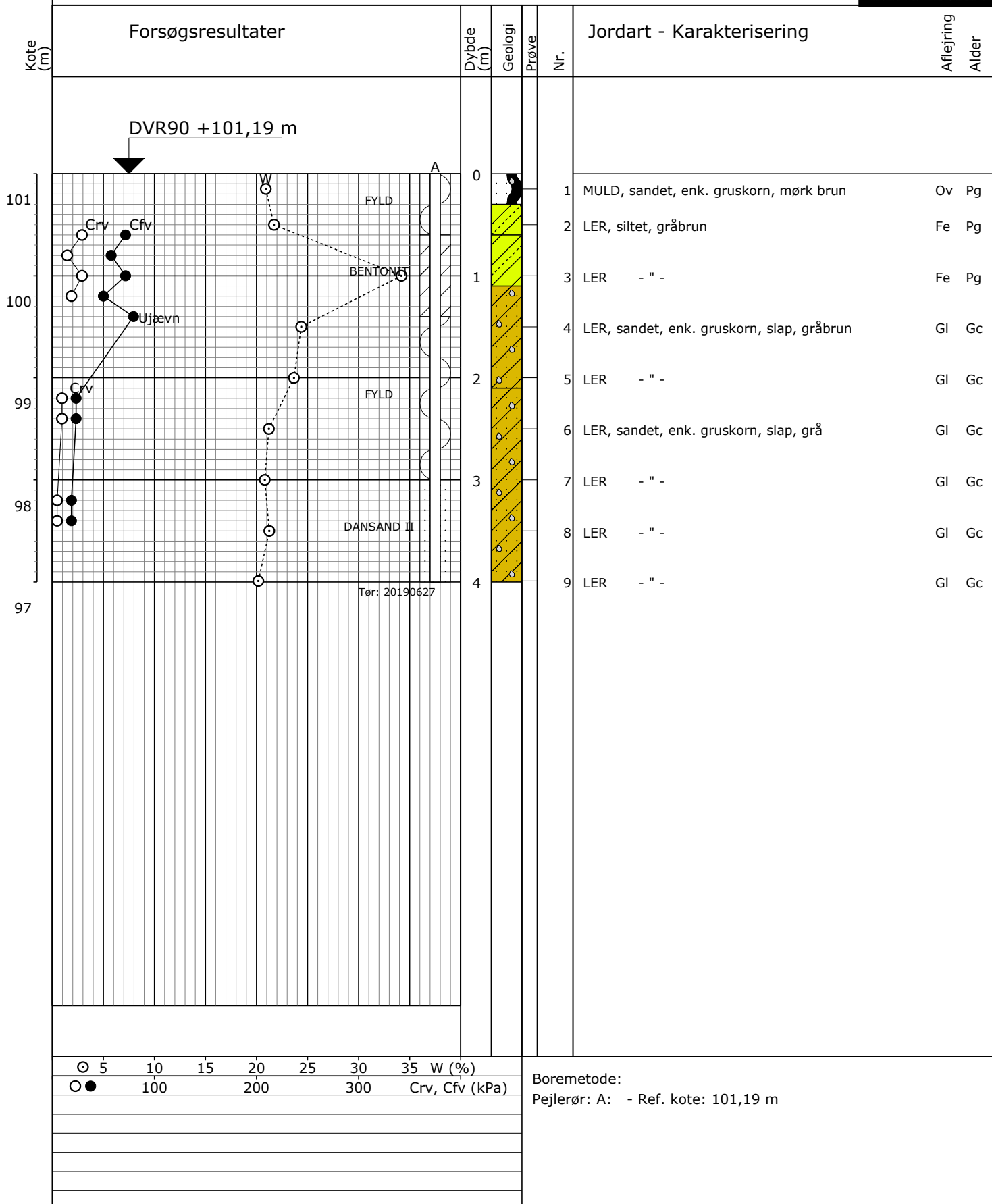
Boremethode:
 Pejlerør: A: - Ref. kote: 105,05 m

Boreprofil



Boremethode:
 Pejlerør: A: - Ref. kote: 105,14 m

Boreprofil



Sag: 19.1020

Anesminde, Jelling

Bedømt af: SOC

Dato: 2019.06.27 Boret af: KS

Boring: B08

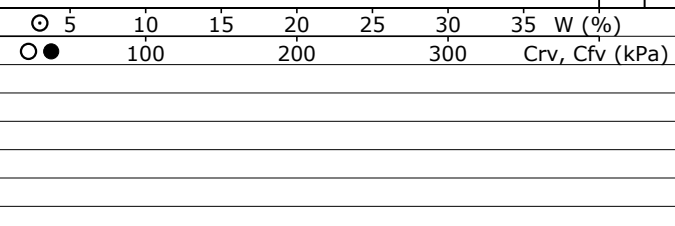
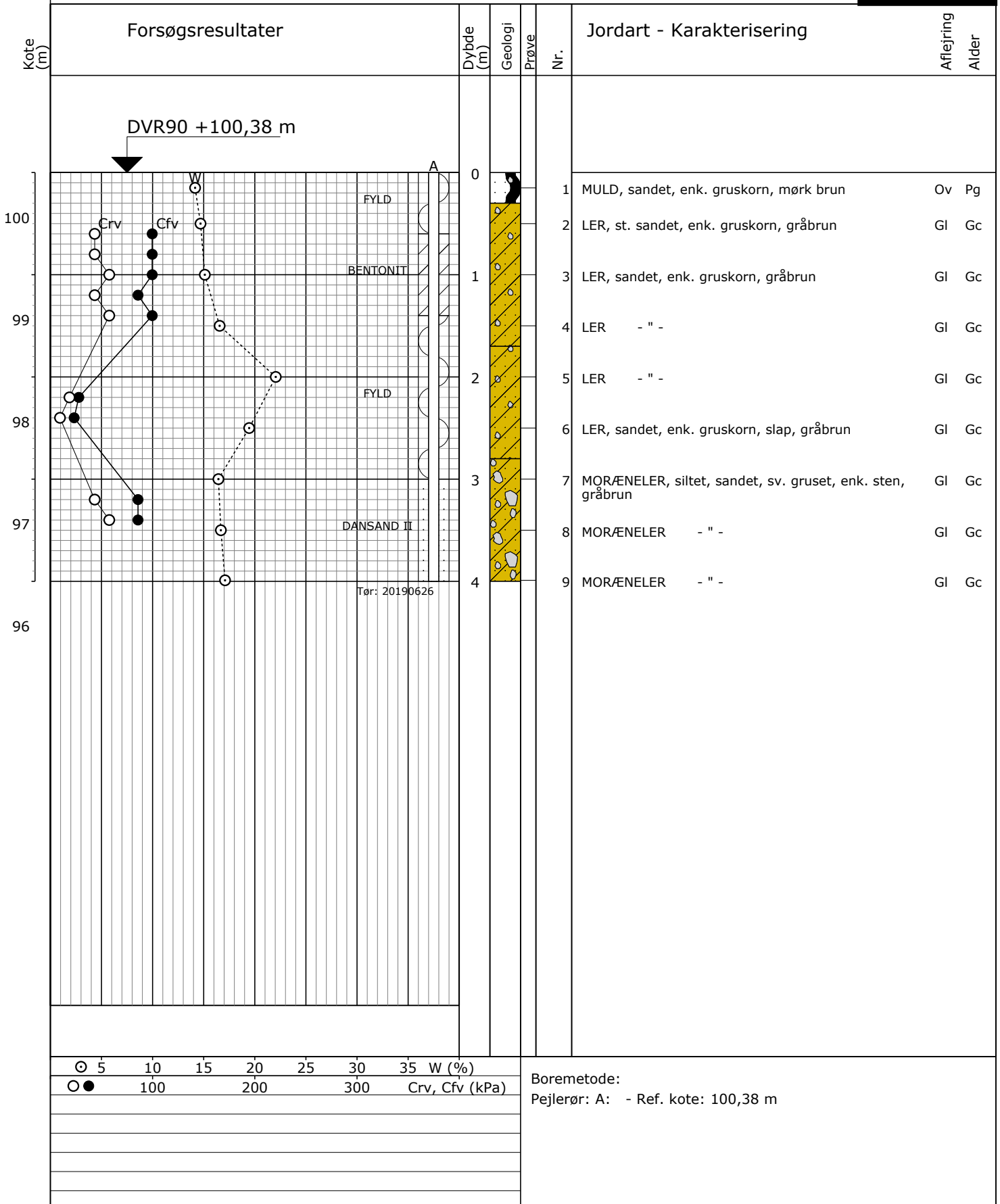
Udarb. af: SSA

Dato: 2019.07.04 Godkendt: MGM

Bilag:

S. 1/1

Boreprofil



Boremetode:
 Pejlerør: A: - Ref. kote: 100,38 m

Forsøgsresultater

Jordartssignatur

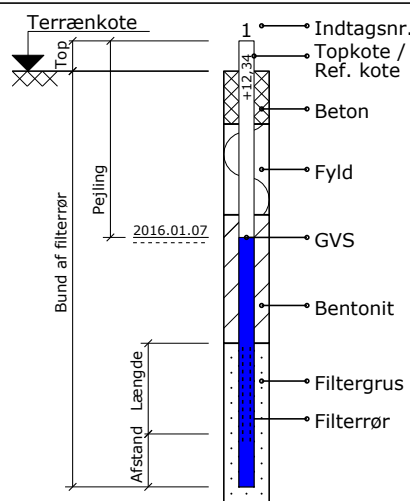
	FYLD		MORÆNELER
	MULD		MORÆNESILT
	MULDET		MORÆNESAND
	MULDSTRIBER		KALK (KRIDT)
	MULDZONER		FLINT
	LER		KALDE
	SILT		SKALLER
	SAND		TØRV
	GRUS		TØRVEDYND
	STEN		PLANTERESTER

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

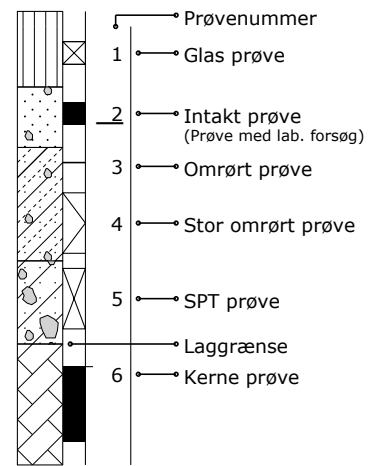
Situationsplan

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

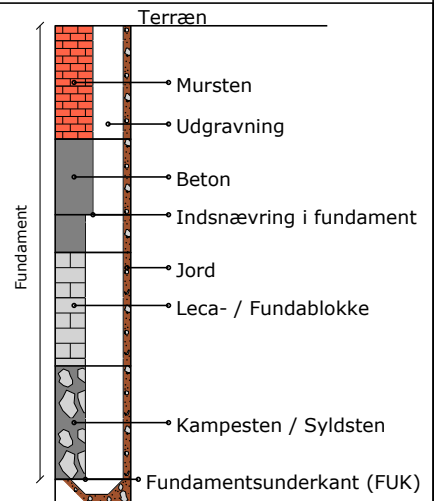
Pejlerør



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 + Opfrysningssikker, under korte frostperioder (+) Opfrysningssikker, 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