

Geoteknisk rapport Parameterundersøgelse



Sag: J20.0402 – Præstebakken/Vestermarksvej, Grejs
Udstykning og byggemodning af areal

Horsens, den 30. marts 2020

Rekvirent:
Vejle Kommune
Skolegade 1
7100 Vejle



**FRANCK MILJØ- &
GEOTEKNIK AS**
Sandøvej 3
DK 8700 Horsens
Telefon: 75 61 70 11
Telefax: 75 61 70 61
Jyadm@geoteknik.dk
www.geoteknik.dk



Geoteknisk rapport

Parameterundersøgelse

Sag

J20.0402 – Præstebakken/Vestermarksvej, Grejs.

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 i alt 36 geotekniske boringer.

Der er udført 1 boring pr. parcelhusgrund, og 7 boringer i fremtidige vejtracé. Nærværende rapport omhandler boringerne i fremtidige vejtracé (B127-B133) og der henvises til de enkelte rapporter for mere information herved.

Vi er ikke bekendt med et kotesat projekt.

Til vor rådighed har været situationsplan – bilag 0.

Konklusion

Geologi (B127 – B133)

Generelt træffes der i boringerne, under ca. 0,3 – 0,4 m muld og lermuld, bæredygtige aflejringer af senglaciale/glaciale smeltevandsler, underlejret af moræneler.

Dog træffes der i boring B127, under ca. 2,1 m muld og sætningsgivende aflejringer af postglaciale tørv, intakte aflejringer af glaciale smeltevandsler, underlejret af glaciale moræneler.

Boringerne er afsluttet 4 - 4,5 m under terræn.

Jf. historisk kort kan der lokalt på matriklen evt. forventes at finde sætningsgivende aflejringer af postglaciale tørv/gytje, grundet blødbundsområder. Disse aflejringer er truffet i den udførte boring B127.

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":

Leraflejringer: E_m 10 - 15 MPa.

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

De trufne leraflejringer 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.

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

Ledninger

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

Såfremt der ved ledningsdybden træffes sætningsgivende aflejringer af tørv i fremtidigt ledningstracé, som konstateret i boring B127, anbefales at der udføres en lokal udskiftning med komprimeret sandfyld, til bæredygtige aflejringer

Der er registreret et vandspejl over forventet udgravningsdybde, hvorfor det er 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.

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

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.

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. Næboforhold
- 9.1 Grundvandssænkning, ansvar og tilladelse
10. Miljøforhold
11. Bemærkninger

Bilag

- 1 Situationsplan
- 2 Boreprofiler
- Standardbilag, signaturforklaringer

1. Markarbejde

Der blev udført 7 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/styrkeforsøg.

Markundersøgelsen er udført i overensstemmelse med retningslinjerne 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 retningslinjerne i Dansk Geoteknisk Forening Bulletin 1 "Vejledning i Ingeniørgeologisk prøvebeskrivelse".

3. Grundvandsforhold

Umiddelbart efter afslutning af sidste boring er der indmålt frit vandspejl i borehullerne som angivet på boreprofilerne og i efterfølgende skema.

Pga. den korte tid mellem borearbejdets udførelse og pejling af vandspejlet for dele af de udførte boringer, er de målte vandspejl her næppe repræsentative. For øvrige boringer vurderes det målte vandspejl repræsentativt for årstiden.

Vandspejlet forventes endvidere at være svingende og nedbørsafhængigt, og anbefales 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.]
B127	75,51	75,07	0,44
B128	76,87	76,13	0,74
B129	78,75	78,01	0,74
B130	78,18	77,55	0,63
B131	78,55	78,17	0,38
B132	79,52	78,50	1,02
B133	78,07	77,97	0,10

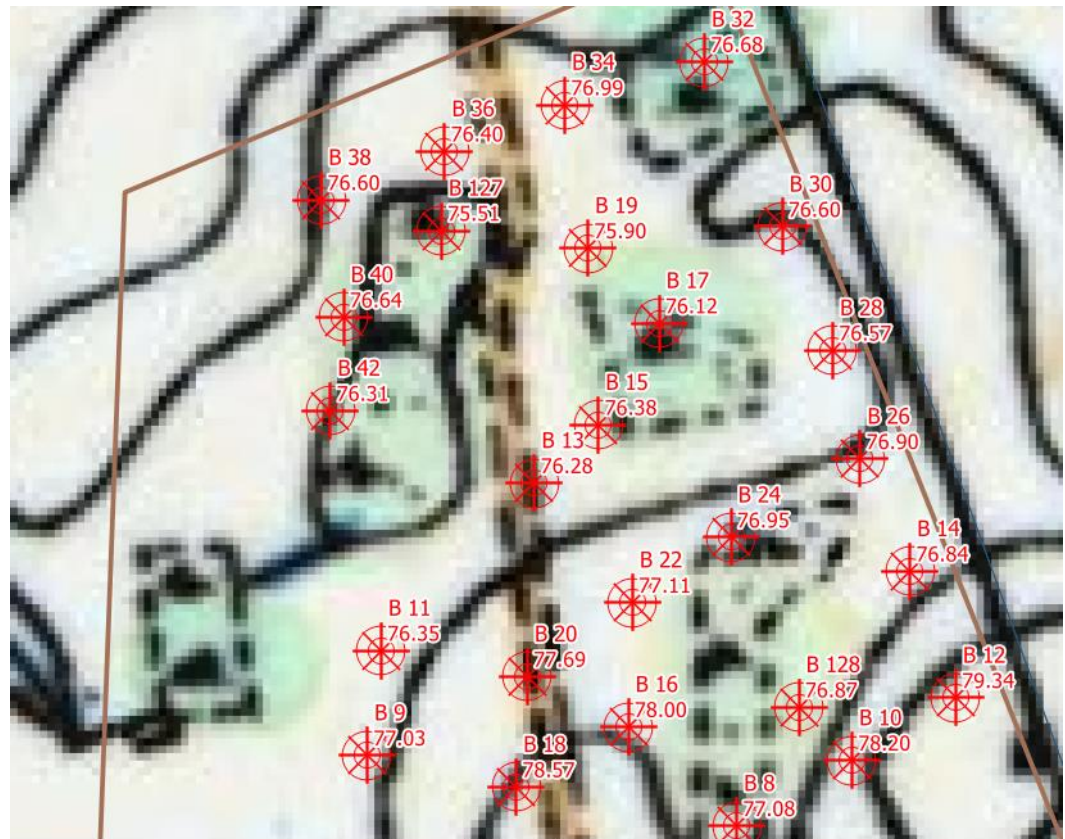
4. Geologiske forhold

Generelt træffes der i boringerne, under ca. 0,3 – 0,4 m muld og lermuld, bæredygtige aflejringer af senglaciale/glaciale smeltevandsler, underlejret af moræneler.

Dog træffes der i boring B127, under ca. 2,1 m muld og sætningsgivende aflejringer af postglaciale tørv, intakte aflejringer af glacialt smeltevandsler, underlejret af glacialt moræneler.

Boringerne er afsluttet 4 - 4,5 m under terræn.

Jf. historisk kort kan der lokalt på matriklen evt. forventes at finde sætningsgivende aflejringer af postglaciale tørv/gytje, grundet blødbundsområder (de grønne). Disse aflejringer er truffet i den udførte boring B127.



5. Kontrolundersøgelse

I forbindelse med befæstelser bør der udføres kontrol med sandfyldet og stabilt grusets lejrings-tæthed 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 lejrings-tæthed, 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 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.]
B127	75,51	73,41	2,1
B128	76,87	76,57	0,3
B129	78,75	78,35	0,4
B130	78,18	77,88	0,3
B131	78,55	78,15	0,4
B132	79,52	79,22	0,3
B133	78,07	77,67	0,4

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

Lerflejringer: 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 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.

Såfremt der ved ledningsdybden træffes sætningsgivende aflejringer af tørv i fremtidigt ledningstracé, som konstateret i boring B127, anbefales at der udføres en lokal udskiftning med komprimeret sandfyld, til bæredygtige aflejringer

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

Der er registreret et vandspejl over forventet udgravningsdybde, hvorfor det er 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.

Vi deltager gerne i 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 udførelse af anlægsarbejdet.

9.1 Grundvandssænkning, ansvar og tilladelse

Naboejendomme, bygværker mm., kan blive påvirket af en grundvandssænkning, såfremt grundvandsstanden sænkes og disse er fejlfunderet eller pælefunderet på træpæle. Forinden bør der derfor udføres nærmere undersøgelse af disse forhold. Herefter skal det vurderes, hvorvidt det vil være relevant at etablere en grundvandssænkning.

Såfremt en grundvandssænkning skønnes at kunne etableres, uden væsentlig risiko for nabobygninger, skal disse dog stadig holdes under observation under anlægsarbejdet. For yderligere kontrol, bør der etableres kontrolpejlerør ved de nærliggende naboejendomme. Disse pejlerør skal naturligvis etableres og pejles inden opstart af grundvandssænkningen samt herefter løbende kontrolpejles.

Der henvises endvidere til Bekendtgørelse af lov om vandforsyning m.v. "LBK nr 935 af 24/09/2009".

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 en retlinet interpolation mellem prøvesteder.

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

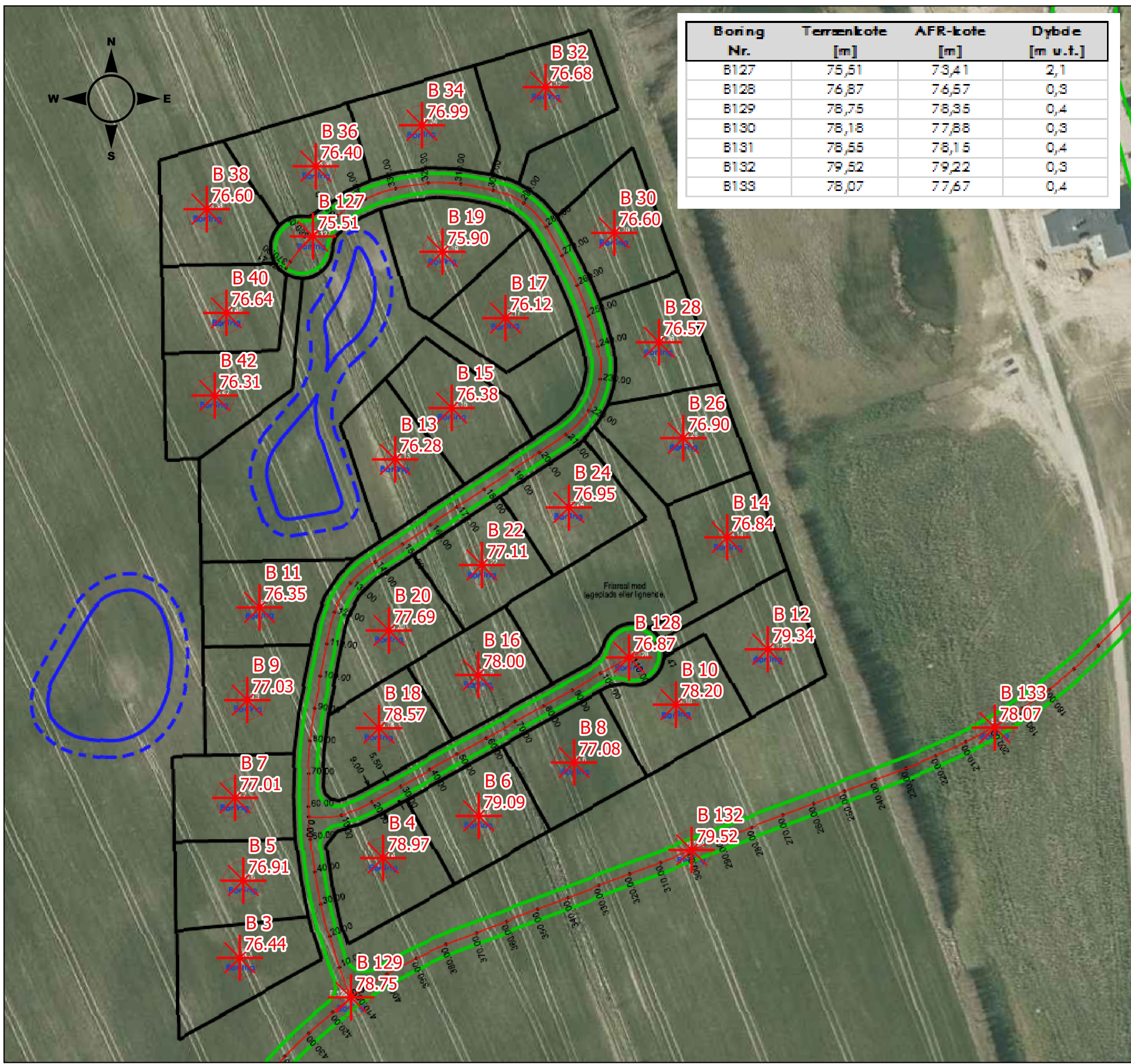
Jordprøver opbevares 14 dage fra dato, medmindre andet aftales.

Horsens, den 30. marts 2020

FRANCK MILJØ- & GEOTEKNIK AS

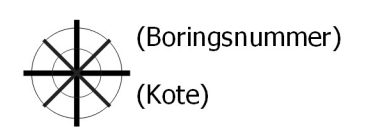
Signe Fuglsang Andersen
Sagsingeniør

Thomas Ravn
Kvalitetssikring



1:8.000

Signaturforklaring



20.0402

Præstebakken, Vestermarksvej, Grejs,

Sti: F:_Sager 20_Sager 20-0400\J20.0402 -
 Præstebakken, Vestermarksvej, Grejs, 7100 Vejle\Landmåling-
 Situationsplaner
 Rev: Malene Jensen



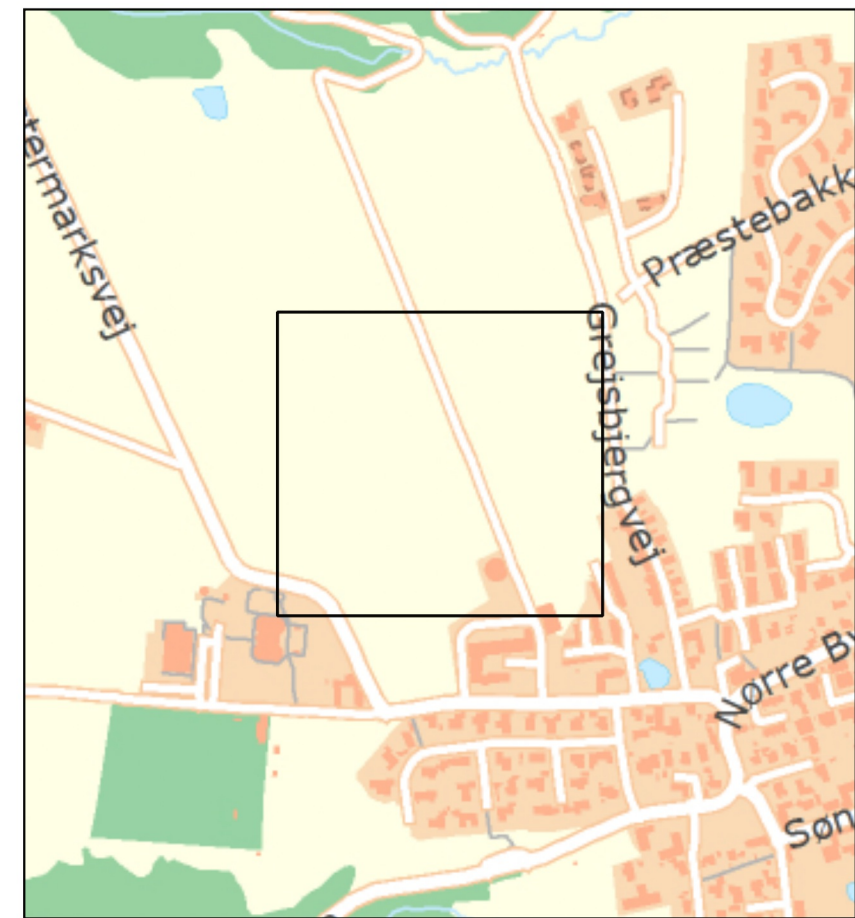
Bilag 1
Situationsplan

Franck Miljø & Geoteknik AS
 Tlf: 4733 3200
 www.geoteknik.dk

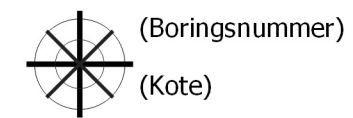
Design: Jesper Ravn
 Kilde: Kort og ortofotos er data fra Styrelsen for Dataforsyning og Effektivisering (kortforsyningen.dk), samt GEUS (geus.dk)



1:1.200



Signaturforklaring



20.0402

Præstebakken, Vestermarksvej, Grejs,

Sti: F:_Sager 20_Sager 20-0400\J20.0402 -
 Præstebakken, Vestermarksvej, Grejs, 7100 Vejle\Landmåling-
 Situationsplaner
 Rev: Mark G. Madsen

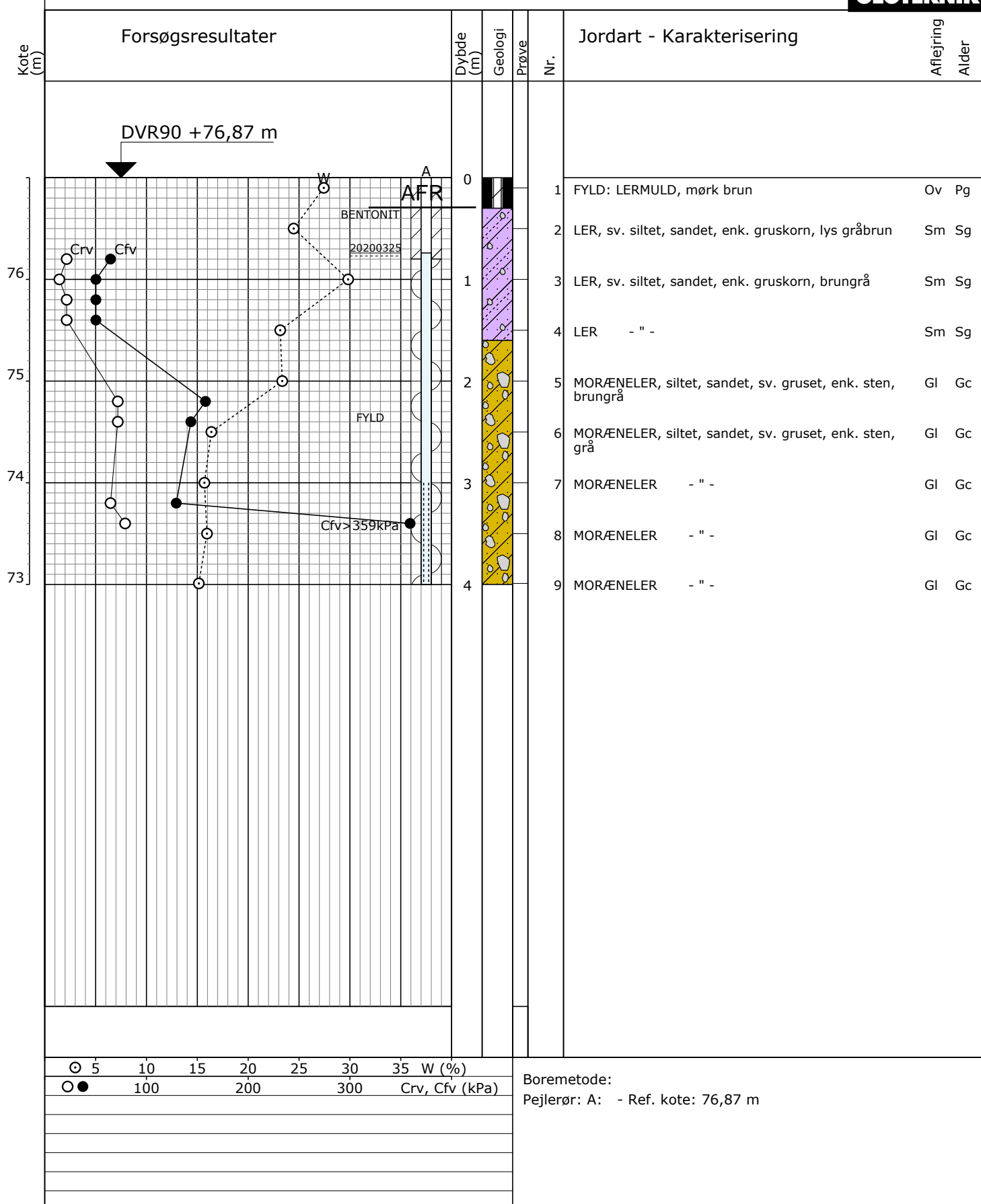


Bilag 1 Situationsplan

Franck Miljø & Geoteknik AS
 Tlf: 4733 3200
 www.geoteknik.dk

Design: Jesper Ravn
 Kilde: Kort og ortofotos er data fra Styrelsen for Dataforsyning og
 Effektivisering (kortforsyningen.dk), samt GEUS (geus.dk)

Boreprofil



Sag: 20.0402

Præstebakken/Vestermarksvej, Vejle

Bedømt af: OLE

Dato: 2020.03.20 Boret af: DM

Boring: B128

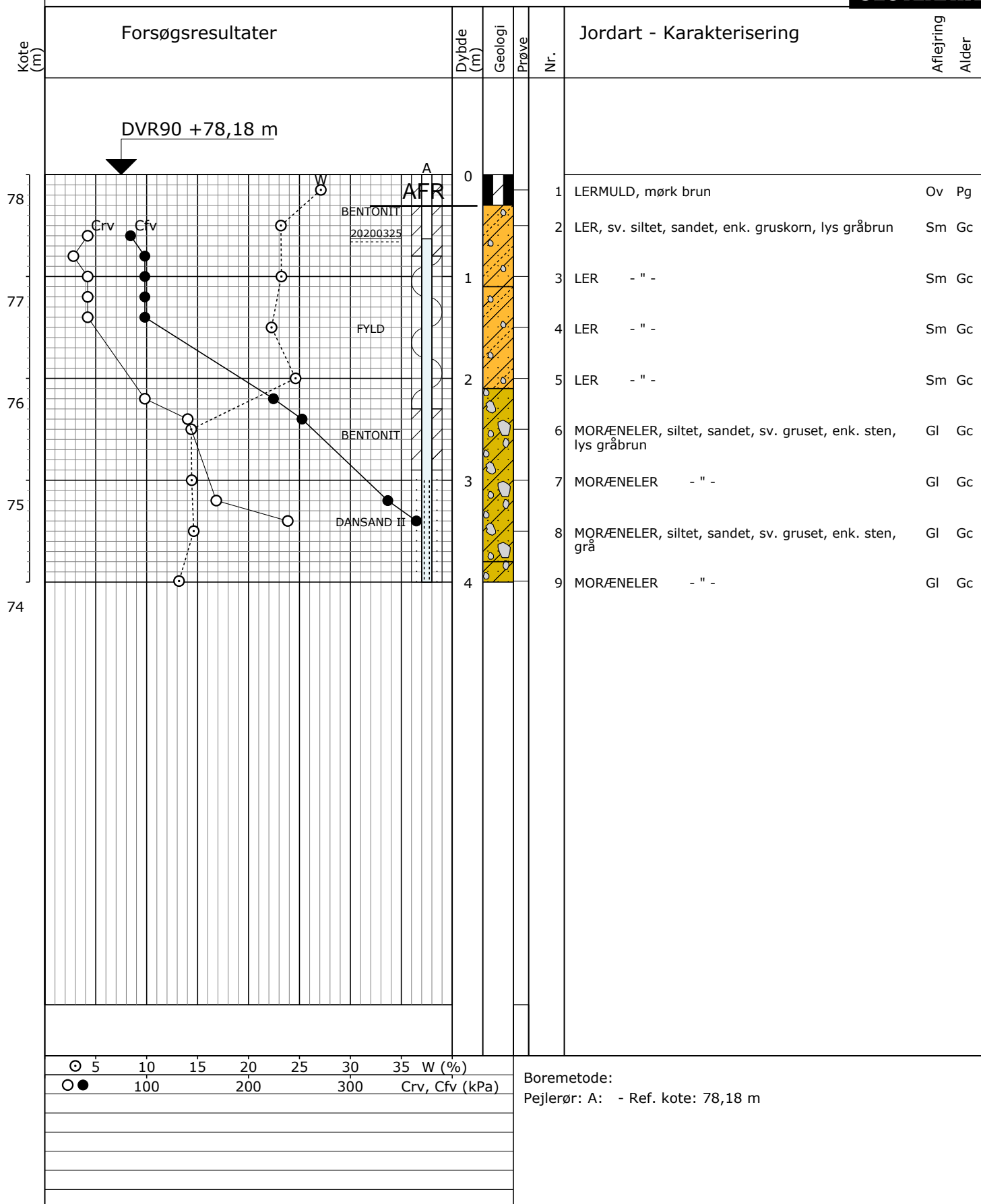
Udarb. af: SFA

Dato: 2020.03.30 Godkendt: SFA

Bilag: 2

S. 1/1

Boreprofil



Sag: 20.0402

Præstebakken/Vestermarksvej, Vejle

Bedømt af: OLE

Dato: 2020.03.11 Boret af: NS

Boring: B130

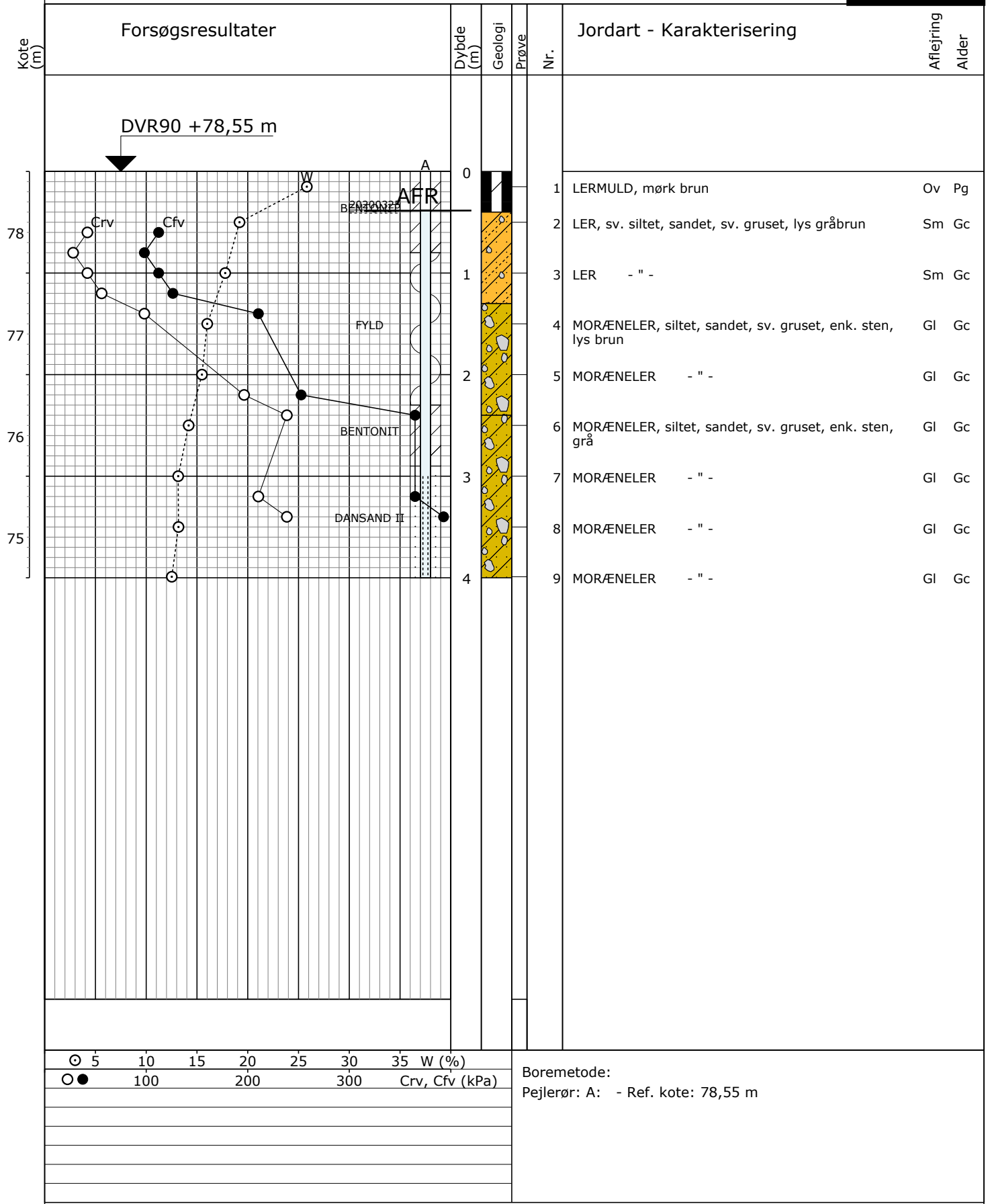
Udarb. af: SFA

Dato: 2020.03.30 Godkendt: SFA

Bilag: 2

S. 1/1

Boreprofil



Sag: 20.0402

Præstebakken/Vestermarksvej, Vejle

Bedømt af: OLE

Dato: 2020.03.11 Boret af: NS

Boring: B131

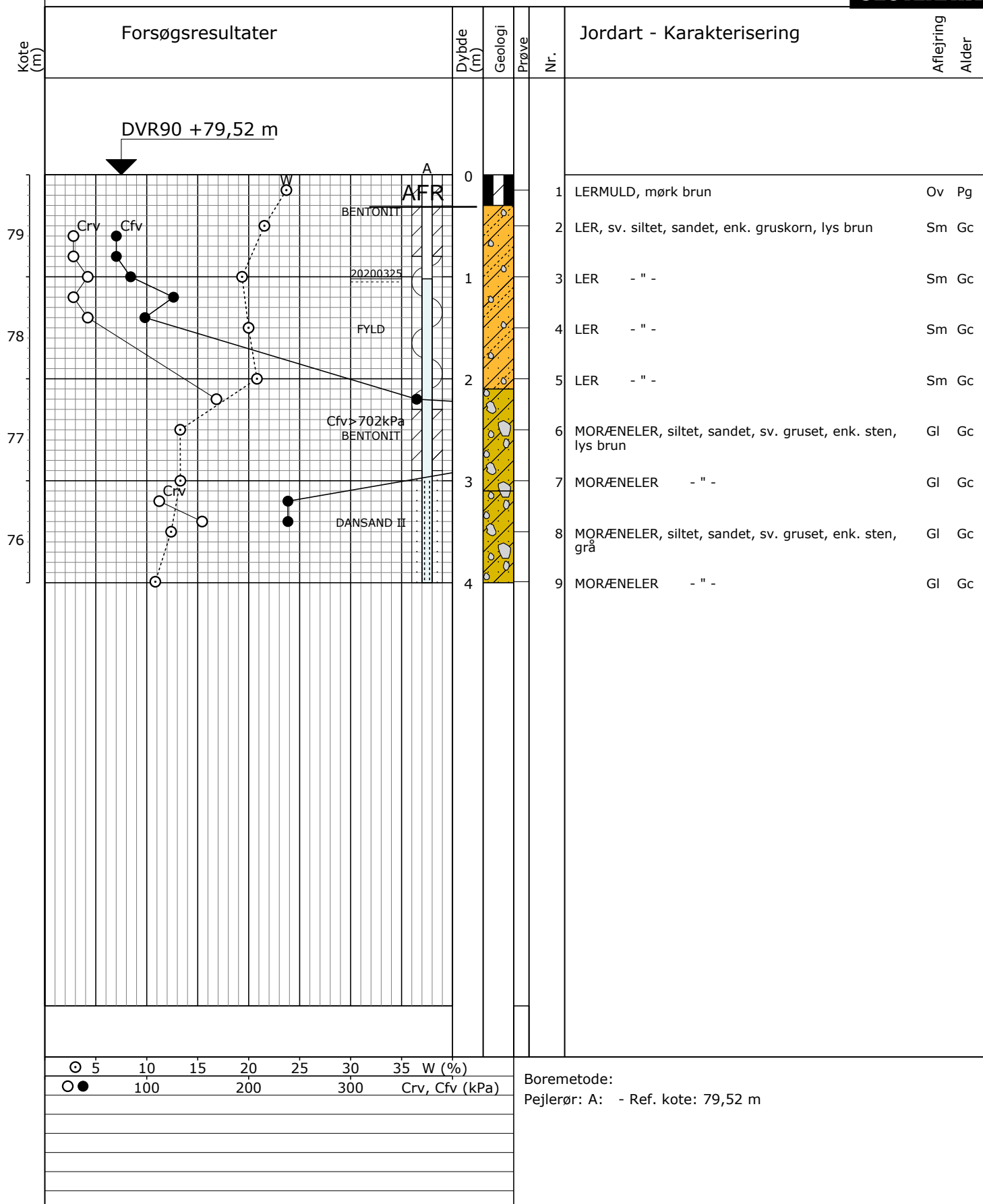
Udarb. af: SFA

Dato: 2020.03.30 Godkendt: SFA

Bilag: 2

S. 1/1

Boreprofil



Sag: 20.0402

Præstebakken/Vestermarksvej, Vejle

Bedømt af: OLE

Dato: 2020.03.11 Boret af: NS

Boring: B132

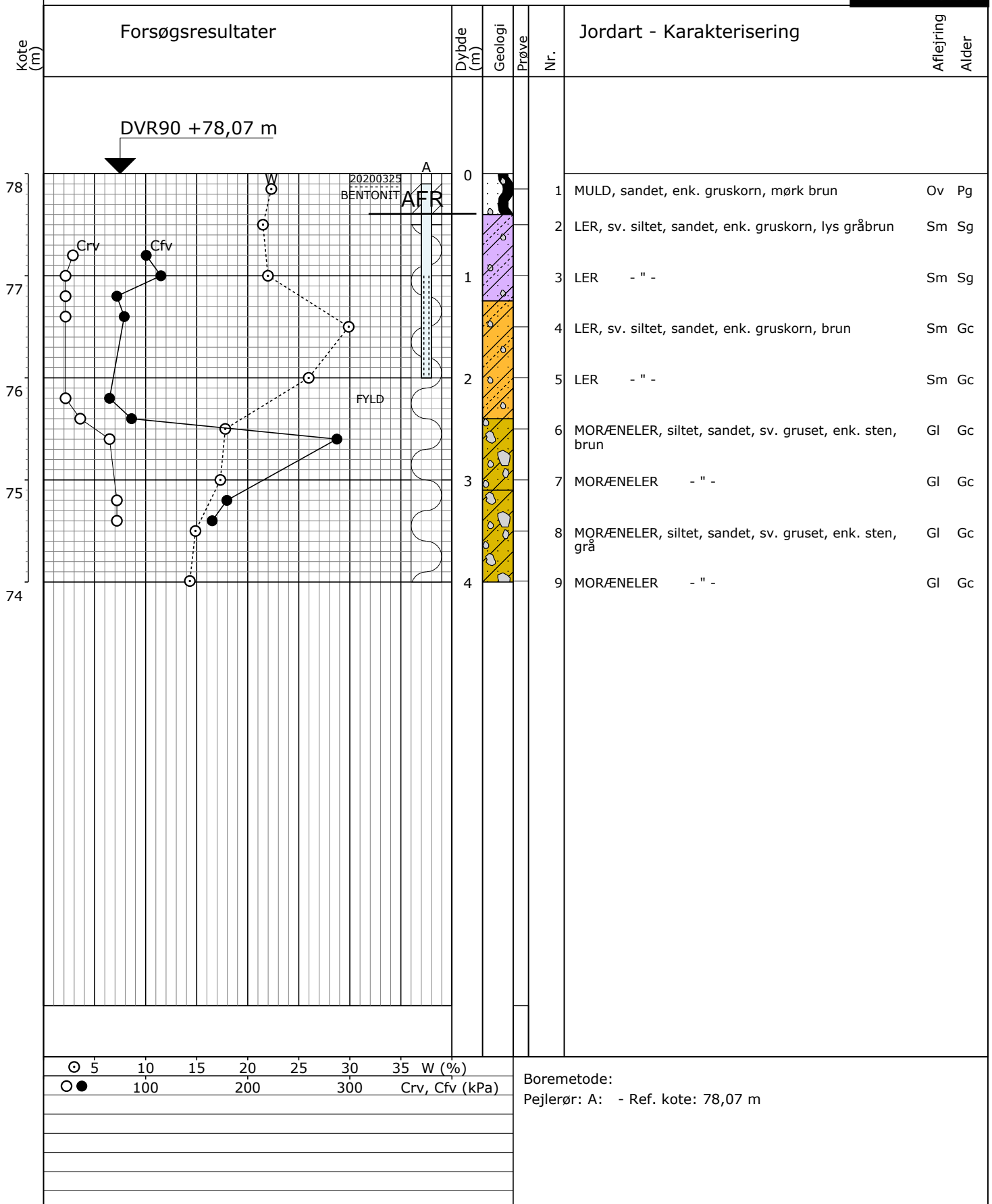
Udarb. af: SFA

Dato: 2020.03.30 Godkendt: SFA

Bilag: 2

S. 1/1

Boreprofil



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

Boremethode:
 Pejlerør: A: - Ref. kote: 78,07 m

Forsøgsresultater

Jordartssignatur

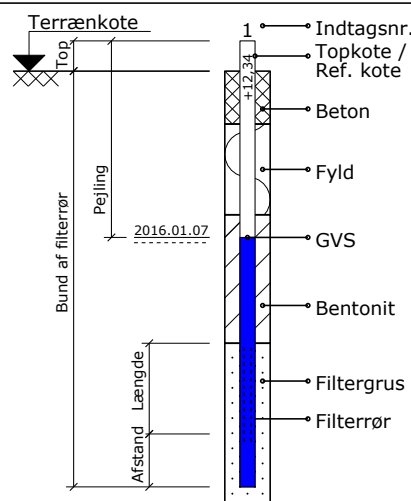
	FYLD		MORÆNELER
	MULD		MORÆNESILT
	MULDET		MORÆNESAND
	MULDSTRIBER		KALK (KRIDT)
	MULDZONER		FLINT
	LER		KALDE
	SILT		SKALLER
	SAND		TØRV
	GRUS		TØRVEDYND
	STEN		PLANTERESTER

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

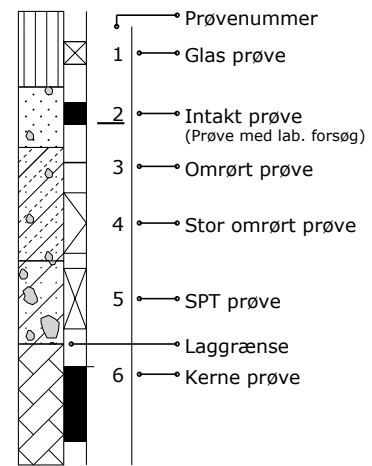
Situationsplan

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

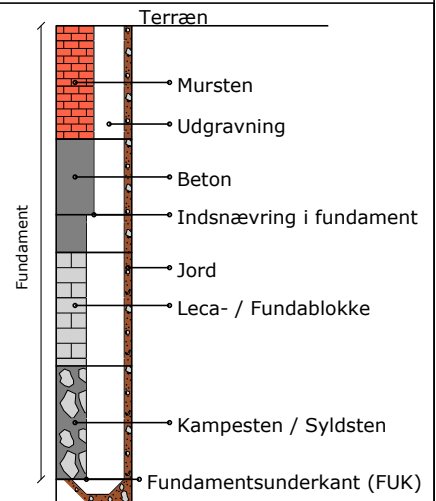
Pejlerør



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 Vindaflejret 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