

Geoteknisk rapport Parameterundersøgelse



Sag: J15.0521 – Korsdalsvej, Vejle

Byggemodning af areal

Horsens, den 2. juni 2015

Rekvirent:
Vejle Kommune
Kirketorvet 22
7100 Vejle



FRANCK 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

J15.0521 – Korsdalsvej, Vejle.

Emne

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

Til vor rådighed har været situationsplan – bilag 0.

Med udgangspunkt heri har Franck Geoteknik til orientering om bund- og grundvandsforholdene udført en undersøgelse omfattende 10 geotekniske borer, som er placeret i fremtidige vejtracé.

Konklusion

Geologi

I borerne træffes, under ca. 0,2 – 0,9 m muld, intakte bæredygtige aflejringer af senglaciale smeltevandssand og -ler. Herunder træffes der stedvis glacialt moræneler og -sand, til boringernes afslutning 4 m under terræn. Smeltevandsleret i borerne 4 og 8 – 10 fremstår stedvis som værende ret fedt til fedt.

Nedsivning:

En permeabilitetskoefficient for de trufne sandaflejringer, kan erfaringsmæssigt skønnes til, k :

$$\text{SAND, ret fint – mlk.:} \quad k = 10^{-4} - 5 \times 10^{-4} \text{ [m/s]}$$

I borerne træffes der dog overvejende lavpermeable aflejringer (ler/silt), og arealet vurderes dermed ikke at være ubetinget velegnet for nedsivning.

Ønskes der alligevel etableret et nedslivningsanlæg kan der ved leraflejringer anvendes en skønnet hydraulisk ledningsevne på 10^{-8} – 10^{-10} . Et infiltrationsforsøg vil give en mere nøjagtig bestemmelse af den hydrauliske ledningsevne.

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.

Sandaflejringer: E_m 20 - 40 MPa.

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

De trufne aflejringer kan generelt kategoriseres som "frostvivlsomme"/"frostfarlige", 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.

Den opgravede sandjord, friholdt for muld og ler, er velegnet til genindbygning, dog ikke som bundsikring uden forudgående undersøgelser.

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 $a = 1 - 1,5$.

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.

Hvis dette ikke er tilfældet kan en midlertidig tørholdelse forventes mest relevant, udført ved etablering af simpel lænsning evt. fra ralkastet dræn og pumpeump, idet der forventes en relativ lille vandtilstrømning.

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

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
10. Miljøforhold
11. Bemærkninger

Bilag

- 0 Situationsplan
- 1 - 10 Boreprofiler
- 11 Koordinatliste, indmålt med GPS
- Standardbilag, signaturforklaringer

1. Markarbejde

Der blev udført 10 geotekniske prøveboringer. Boredatoen fremgår af boreprofilerne. Borestederne er markeret på arealet med de monterede pejlerør.

I boringerne 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).

Koordinatlisten er vedlagt som bilag 11.

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.

Pga. den korte tid mellem borearbejdets udførelse og pejling af vandspejlet er de målte vandspejl næppe repræsentative, og boringerne er derfor blevet genpejlet ca. 1 uge efter endt borearbejde, og fremgår i efterfølgende skema.

Vandspejlet forventes dog at være svingende og nedbørsafhængigt.

Boring Nr.	Terrænkote [m]	GVS-kote [m]	Dybde [m u.t.]
1	74,07	71,59	2,48
2	74,31	71,41	2,90
3	75,57	-	Tør
4	75,95	72,14	3,81
5	76,32	72,40	3,92
6	75,47	72,97	2,50
7	75,81	74,24	1,57
8	76,96	74,29	2,67
9	75,79	74,59	1,20
10	75,75	73,55	2,20

4. Geologiske forhold

I boringerne træffes, under ca. 0,2 – 0,9 m muld, intakte aflejringer af senglacialt smeltevandssand og -ler. Herunder træffes der stedvis glacialt moræneler og -sand, til boringernes afslutning 4 m under terræn. Smeltevandsleret i boringerne 4 og 8 – 10 fremstår stedvis som værende ret fedt til fedt.

Se ellers øvrigt den detaljerede beskrivelse på boreprofilerne.

5. Kontrolundersøgelse

I forbindelse med befæstelser bør der udføres kontrol med sandfyldet 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

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	74,07	73,27	0,8
2	74,31	73,41	0,9
3	75,57	75,27	0,3
4	75,95	75,75	0,2
5	76,32	75,52	0,8
6	75,47	74,87	0,6
7	75,81	74,91	0,9
8	76,96	76,56	0,4
9	75,79	75,09	0,7
10	75,75	75,35	0,4

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

Leraflejringer: E_m 10 - 15 MPa.

Sandaflerjinger: E_m 20 - 40 MPa.

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

De trufne aflejringer kan generelt kategoriseres som "frosttvivlsomme"/"frostfarlige", hvilket der bør tages hensyn til, ved fastsættelse af den totale belægningsopbygningens 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 $\alpha = 0,8 - 1$. 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

Anlægsarbejde forventes at kunne udføres uden væsentlige gener fra grundvand.

Hvis dette ikke er tilfældet kan en evt. midlertidig tørholdelse forventes mest relevant, udført ved etablering af simpel lænsning evt. fra ralkastet dræn og pumpeump, idet der forventes en relativ lille vandtilstrømning.

9. Naboforhold

Franck Geoteknik AS har ikke foretaget grundig besigtigelse af arealet og er således ikke bekendt med eventuelle nabogener i forbindelse med udførelse af anlægsarbejdet.

10. Miljøforhold

Franck 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.

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



J15.0521 – Korsdalsvej, Vejle.

Side 11

Jordprøver opbevares 14 dage fra dato, medmindre andet aftales.

Horsens, den 2. juni 2015
FRANCK GEOTEKNIK AS



Signe Fuglsang Andersen
Sagsingeniør



Peder Hauwitz
Kvalitetssikring



Situationsplan

Boredato: Maj 2015

Sag: Udstykning v/ Korsdalsvej 3 - Vejle

Sag nr.: 15.0521

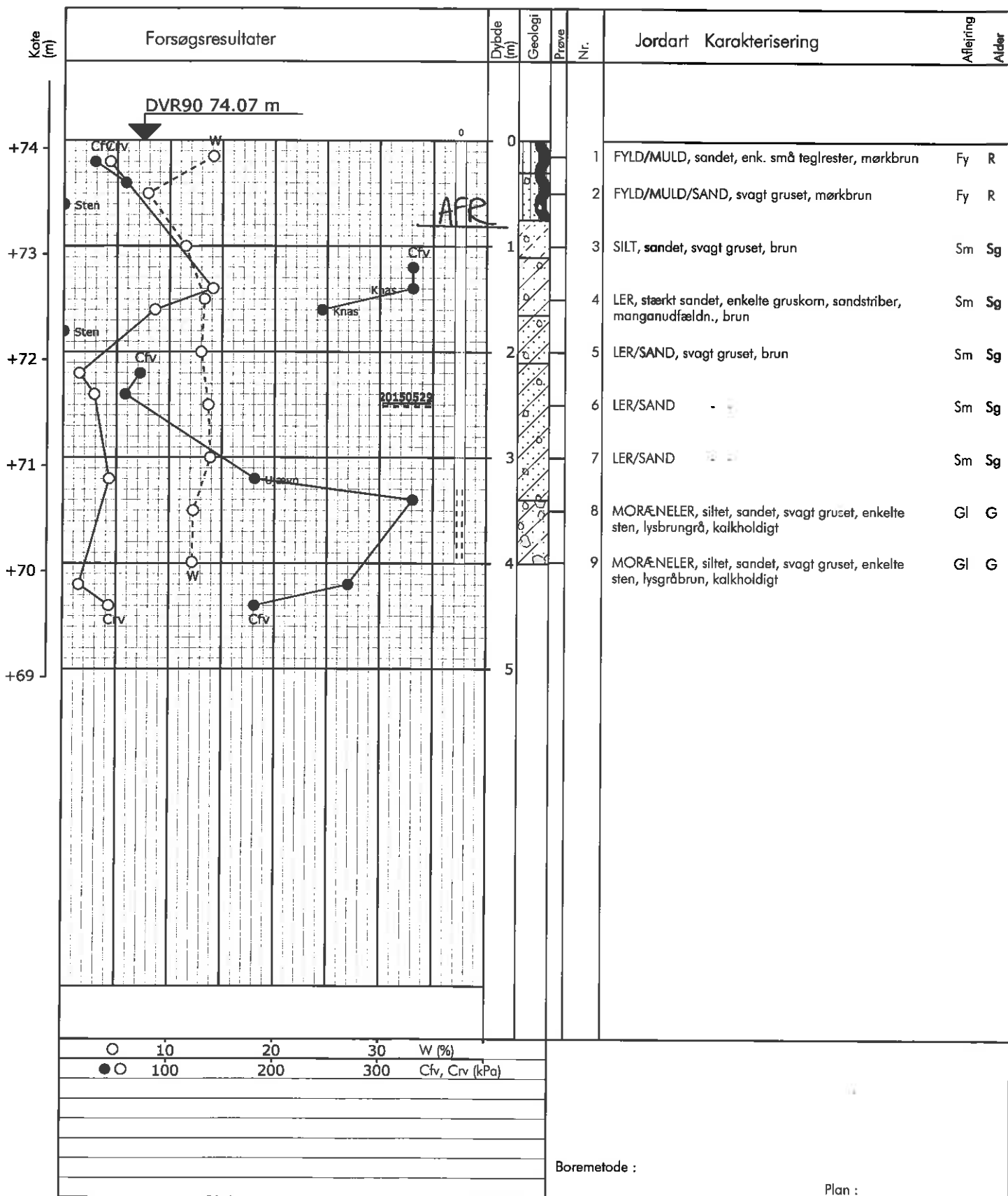
Bilag nr.: 0

Mål(A4): 1:1500

Jylland: Sandøvej 3 8700 Horsens Telefon 75 61 70 11 Telefax 75 61 70 61
 Sjælland: Industrivej 22 3550 Slangerup Telefon 47 33 32 00 Telefax 47 33 32 88



Boreprofil



Sag : 15.0521 Korsdalsvej - udstykning, Vejle

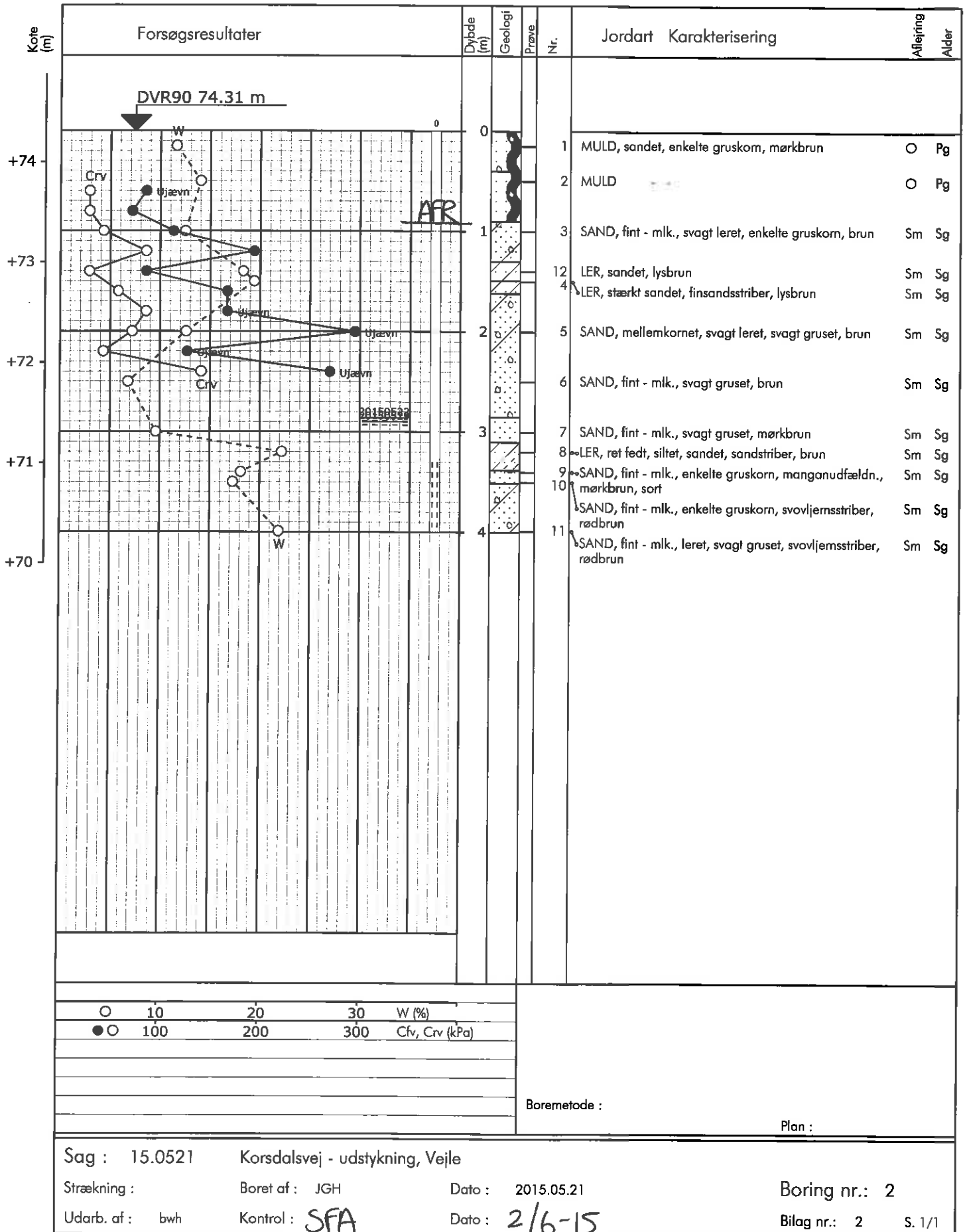
Strækning : Boret af : JGH Dato : 2015.05.21

Udarb. af : bwh Kontrol : SFA Dato : 2/6-15

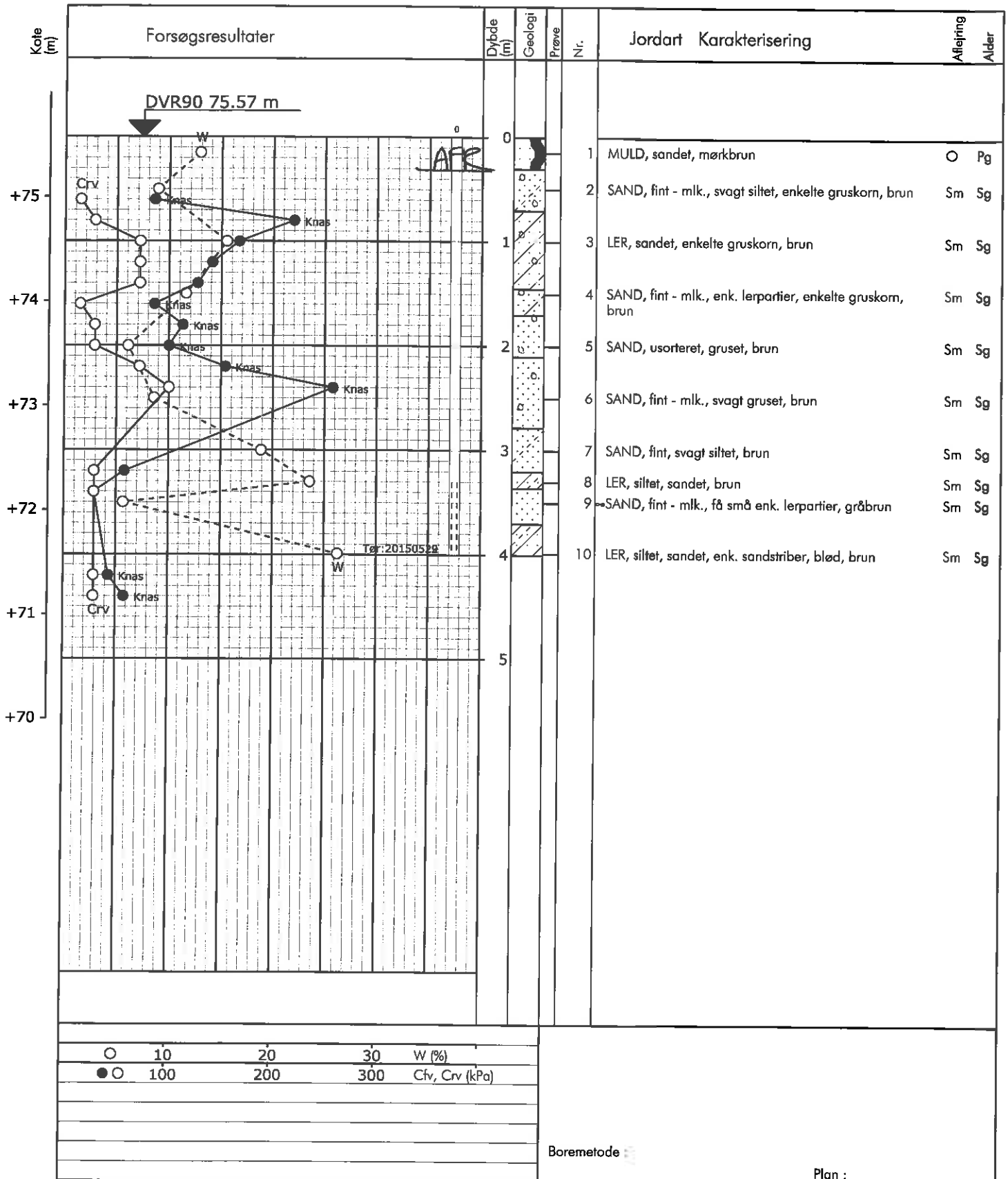
Boring nr.: 1

Bilag nr.: 1 S. 1/1

Boreprofil

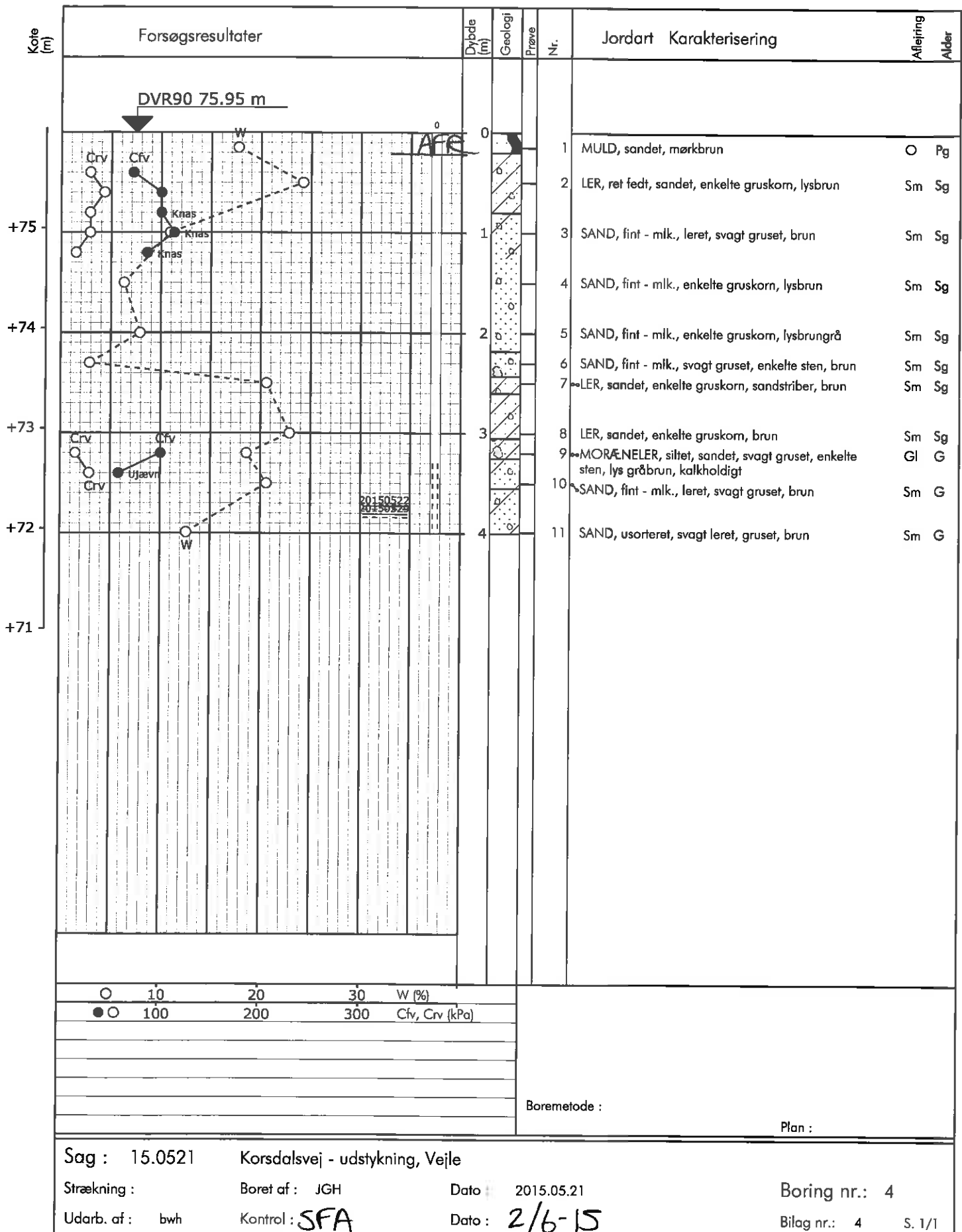


Boreprofil

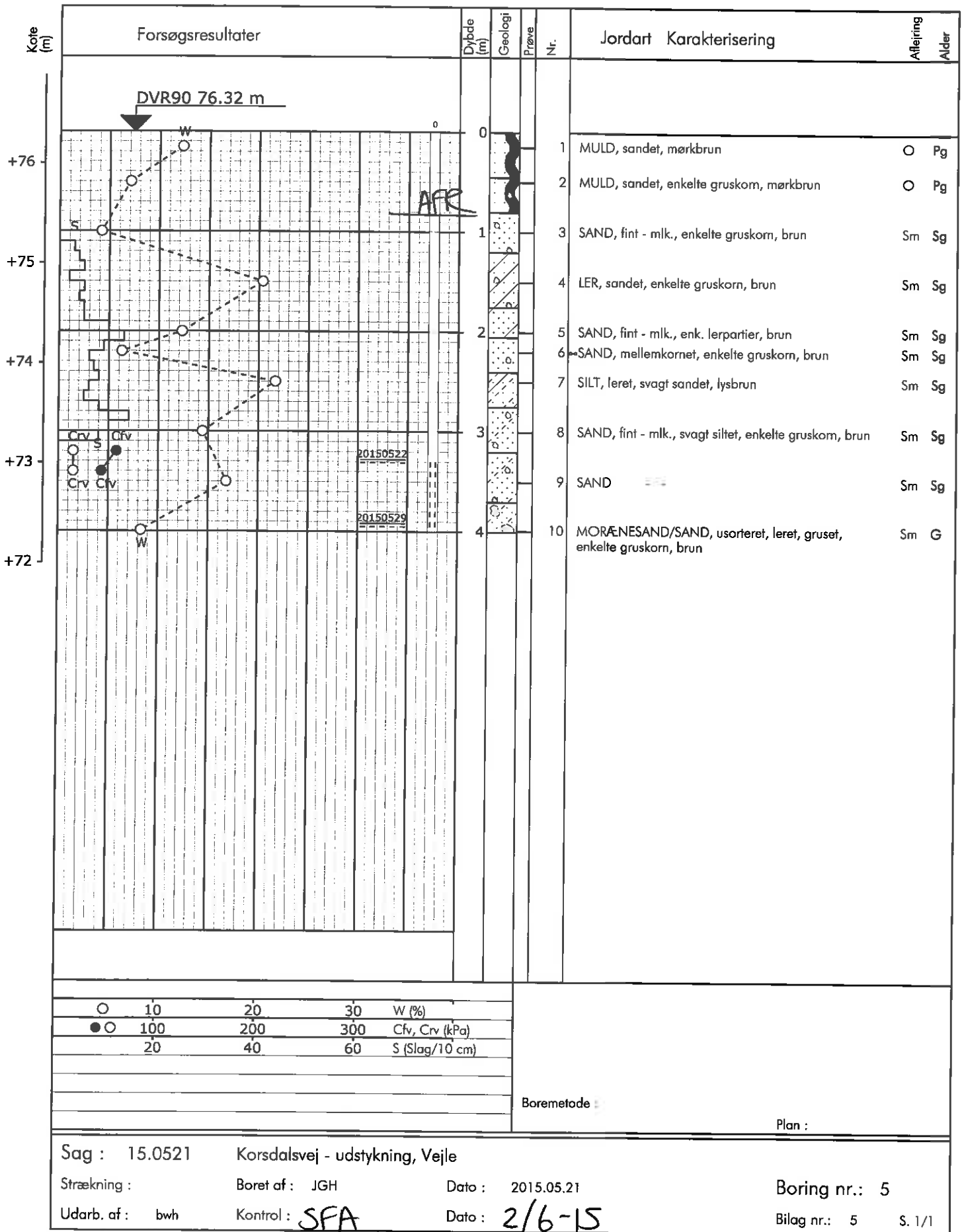


Sag : 15.0521 Korsdalsvej - udstykning, Vejle
 Strækning : Boret af : JGH Dato : 2015.05.21 Boring nr.: 3
 Udarb. af : bwh Kontrol : SFA Dato : 2/6-15 Bilag nr.: 3 S. 1/1

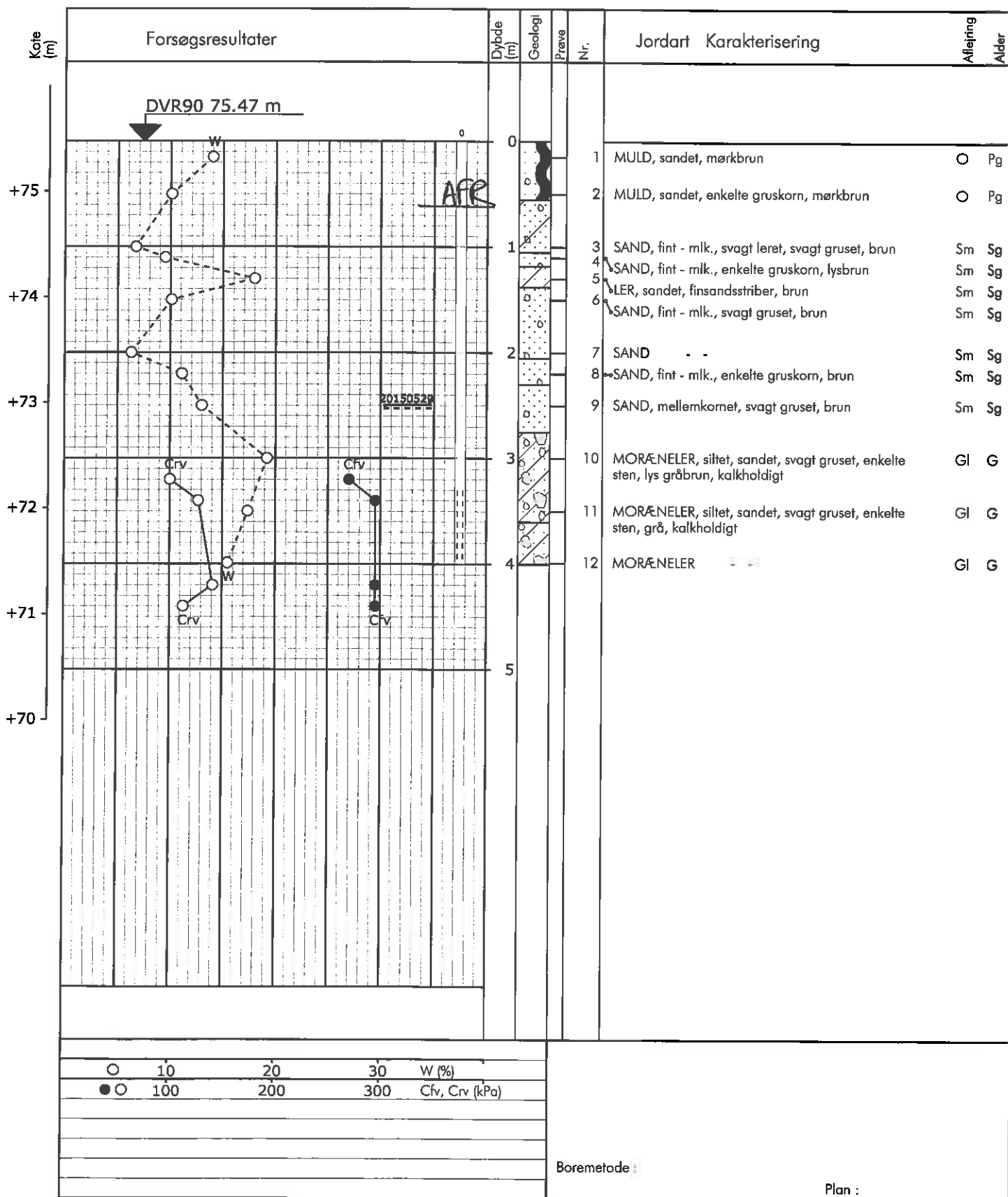
Boreprofil



Boreprofil



Boreprofil



Sag : 15.0521 Korsdalsvej - udstykning, Vejle

Strækning :

Boret af : JGH

Dato : 2015.05.21

Boring nr.: 6

Udarb. af : bwh

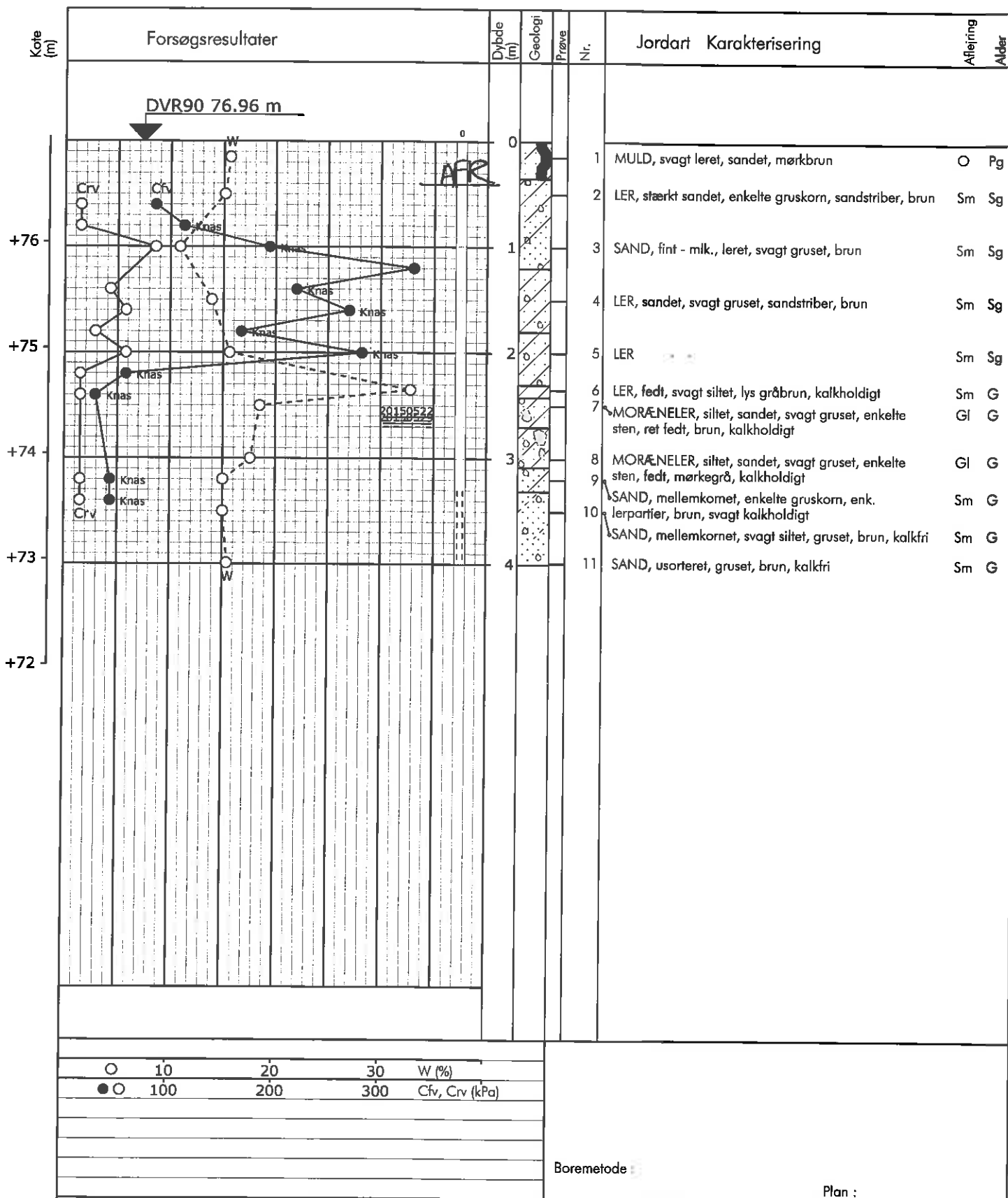
Kontrol : SFA

Dato : 2/6-15

Bilag nr.: 6

S. 1/1

Boreprofil



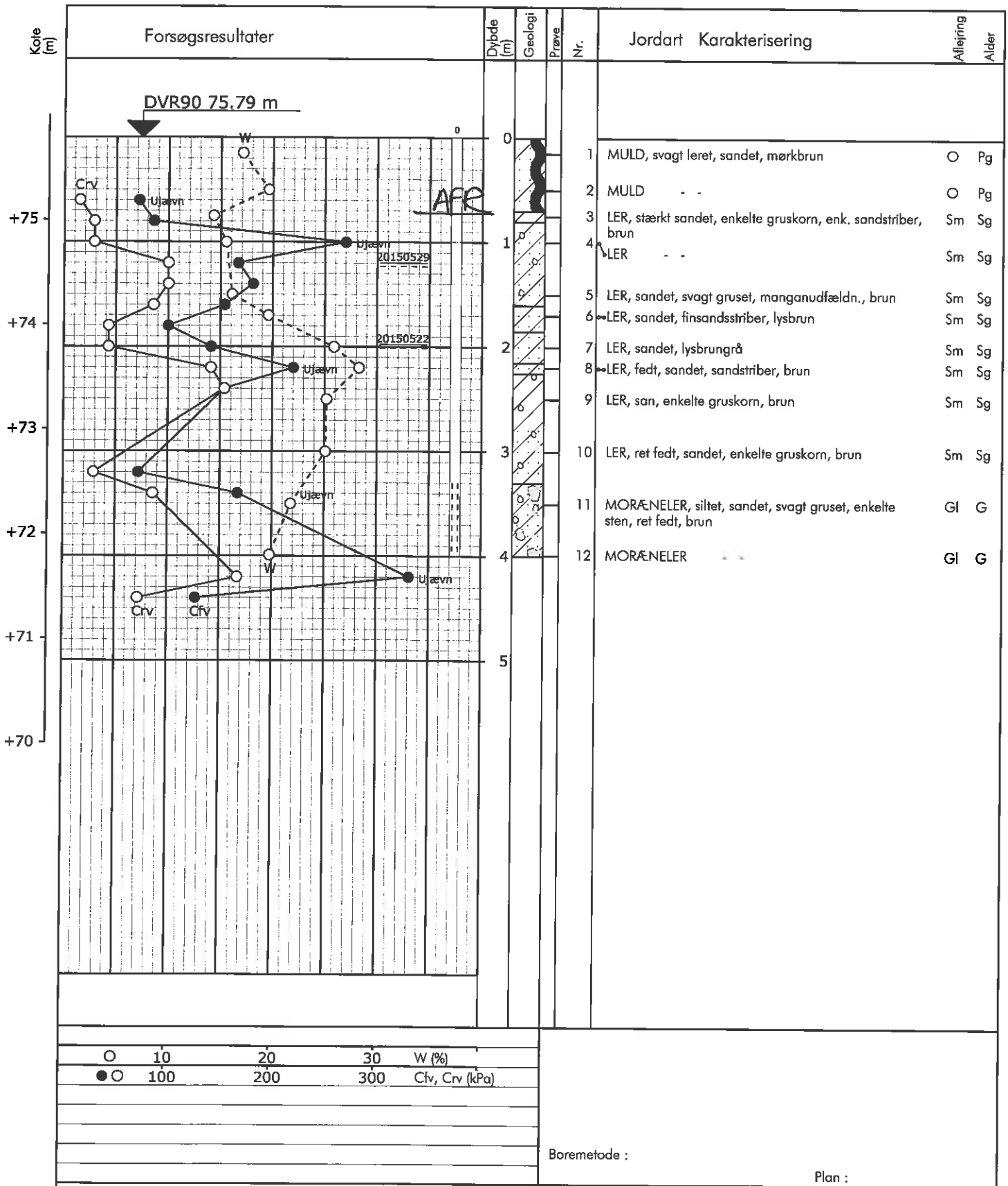
○ 10 20 30 W (%)
 ●○ 100 200 300 Cf_v, Cr_v (kPa)

Boremethode :

Plan :

Sag : 15.0521 Korsdalsvej - udstykning, Vejle
 Strækning : Boret af : JGH Dato : 2015.05.21 Boring nr.: 8
 Udarb. af : bwh Kontrol : SFA Dato : 2/6-15 Bilag nr.: 8 S. 1/1

Boreprofil



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

Boremetode : Plan :

Sag : 15.0521 Korsdalsvej - udstykning, Vejle

Strækning : Boret af : JGH Dato : 2015.05.21 Boring nr.: 9

Udarb. af : bwh Kontrol : SFA Dato : 2/6-15 Bilag nr.: 9 S. 1/1

Koordinatliste, indmåling med GPS

15.0521	Pkt	y	x	z
	1	6169426.495	536441.583	74.075
	2	6169458.549	536441.323	74.312
	3	6169487.721	536429.682	75.574
	4	6169523.496	536416.816	75.954
	5	6169516.545	536445.632	76.317
	6	6169543.393	536432.619	75.474
	7	6169549.705	536504.564	75.807
	8	6169554.397	536551.164	76.955
	9	6169510.089	536558.870	75.787
	10	6169465.418	536571.876	75.751

Sag: Korsdalsvej 3, Vejle		Sagsnr.: J15.0521	
Emne: Byggemodning		Bilag: 11	
Jylland: Sandøvej 3, 8700 Horsens Tlf.: 75617011 Fax: 75617061 Email: jyadm@geoteknik.dk		Sjælland: Industrivej 22, 3550 Slangerup Tlf.: 47333200 Fax: 47333288 Email: sjadm@geoteknik.dk	

Signaturforklaringer

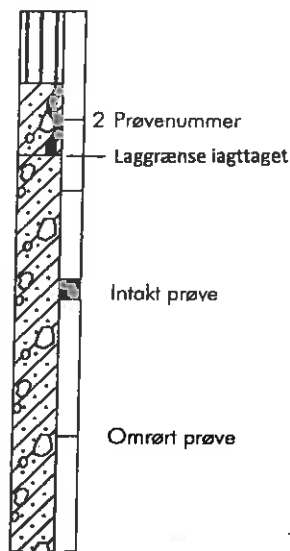


Jordartssignaturer: DS415 (kan kombineres)

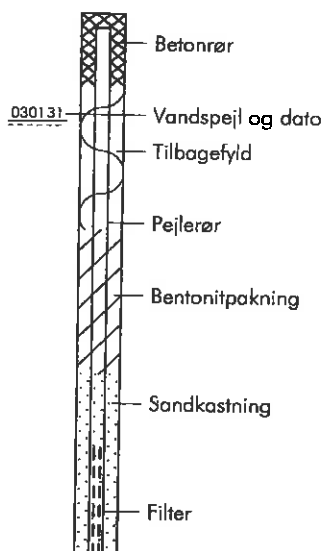
Sten > 60 mm	Grus > 2 mm	Sand > 0,06 mm	Silt > 0,002 mm	Ler < 0,002 mm	Moræneler: Kan indeholde sten og blokke
Morænesand Kan indeholde sten og blokke	Kalk el. kridt	Klippe el. beton	Grus og sten	Sand, siltholdigt	Fyld
Muld	Gytje	Tørv	Tørvedynd	Planterester	Skaller

Boreprofil:

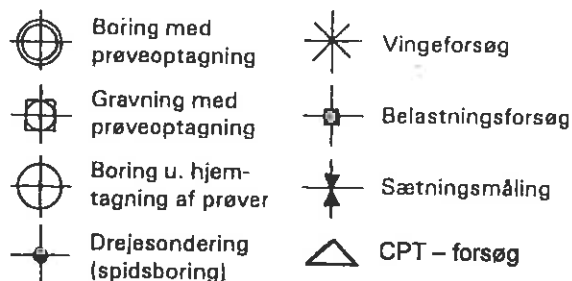
Kote el. dybde i m.



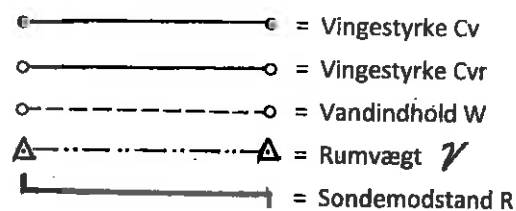
Filtersætning:



Situationsplan:



Signaturer på boreprofil



Geologiske Dannelsesmiljø: forkortelser:

Fe: Ferskvandsaflejring	Ma: Marin aflejring	Vi: Vindaflejring
Ne: Nedskyldaflejring	Gl: Gletcheraflejring	Sk: Skredjord
Sm: Smeltvandsaflejring	O: Overjord	Fy: Fyld
Br: Brakvandsaflejring	Fl: Flydejord	

Geologisk alder:

R: Recent	Ig: Interglacial
Pg: Postglacial	Te: Tertiær
Sg: Senglacial	Da: Danien
G: Glacial	Kt: Kridt

Definitioner:

Vingestykke (kN/m ²) Cv:	Den udrænedede forskydningsstyrke målt ved vingeforsøg i intakt jord.
Vingestykke (kN/m ²) Cvr:	Den udrænedede forskydningsstyrke målt ved vingeforsøg i omrørt jord (10x360).
Vandindhold (%) W:	Vandvægten i procent af tørstofvægten.
Glødetab (%) gl.:	Jordens vægttab ved opvarmning til 600C.
Sonderingsmodstand R:	Antal halve omdrejninger pr. 20 cm nedtrængning for spidsbor med 100 kg belastning.
Rumvægt (kN/m ³) γ:	Forholdet mellem totalvægt og totalvolumen.
Standard penetrationsmodstand (SPT):	Antal slag pr. 300 mm nedsynkning.