

**Geoteknisk undersøgelse  
Ved Sportspladsen 8-10  
2610 Rødovre**

**Sag nr. 24109**

**1. Formål**

Formål med undersøgelsen er at give en orientering om jordbundsforholdene samt de hydrauliske forhold i forbindelse med etablering af dobbelthuse, i alt 9 stk. huse.

**2. Boringer**

Der er i februar 2015 udført i alt 9 stk. boringer på stedet uden anvendelse af foringsrør, boring nr. B1-B9.

Boringerne er udført som 4" snegleboringer med et hydraulisk boreværk.

Boringerne er ført til 4-5 meter under terræn, og der er udtaget jordprøver i hvert enkelt jordlag, dog maksimalt 0,50 meter imellem de enkelte prøver.

I boringerne er der udført styrceforsøg i alle relevante aflejringer, ligesom betydende laggrænsen er indmålt.

Resultatet af boringer samt vingeforsøg er optegnet på vedlagte boreprofiler.  
Boringerne er foretaget som angivet på vedlagte plan.

**3. Laboratorieforsøg**

På de optagne prøver er der udført geologisk bedømmelse samt bestemmelse af jordens naturlige vandindhold.

Resultaterne af laboratorieundersøgelserne er opstillet på boreprofilerne bagerst i rapporten.

Jordprøverne opbevares 14 dage fra dato med mindre andet aftales.

**4. Nivellement**

Der er foretaget nivelllement til boresteder i system DVR90.

Boringerne er med GPS.

Der gøres opmærksom på, at der i forbindelse med neddrivning af eksisterende byggeri på grunden eller lign. arbejder kan ske en terrænregulering, og derved kan koter og jordlagenes tykkelse ændres.

**5. Geologiske forhold**

I lagfølgeboringerne er der generelt truffet fyldjord i varierende mægtighed, 0,50-1,50 meter under terræn. Fyldjorden består generelt af muldholdigt råjord. Herunder træffes aflejringer af moræneler fortsættende til boringernes slutdybder.

Flere af boringerne er boret igennem asfalt.

**6. Grundvandsforhold:**

I flere af borerne er der konstateret frit vandspejl ved borearbejrets afslutning. Der er nedsat pejlerør i de på profilerne viste borer for senere kontrol af vandspejl.

Vandspejlet har formentlig ikke nået at stabilisere sig i pejlerørene, så det må anbefales at kontrollere vandspejlet inden gravearbejdet opstartes.

Det konstaterede vandspejl vurderes at være af sekundær karakter.

Der gøres opmærksom på at vandspejlets placering i øvrigt kan variere afhængig af årstid og nedbørsmængde.

Boring nr.	Terrænkote	VS	
		Kote	Ca. m
B1	13,08	-	-
B2	12,97	-	-
B3	13,11	9,11	4,00
B4	13,22	8,62	4,60
B5	13,13	-	-
B6	13,17	-	-
B7	13,13	-	-
B8	13,54	-	-
B9	13,26	-	-

**7. Funderingsforhold:**

På grundlag af ovennævnte boreresultater skal følgende funderingsdybder være overholdt som angivet i nedenstående skema samt på boreprofiler til fundering af de fremtidige bygninger.

Ligeledes skal følgende dybder på grundlag af ovennævnte boreresultater være overholdt som angivet i nedenstående skema samt på boreprofiler for at få bæredygtigt underlag under vejopbygning m.m.

Med de konstaterede jordbundsforhold og hydrauliske forhold er det vores vurdering, at fundering af det aktuelle byggeri kan foretages i geoteknisk kategori 2.

Der kan foretages en direkte og direkte dybere fundering af samtlige bærende bygningsdeler.

Der må forventes skred i udgravnningen ved dybere fundering.

			OBL	
Boring nr.	Terrænkote	Udskiftningsniveau under terræn	Kote	Ca. m
B1	13,08	0,60	12,38	0,70
B2	12,97	0,60	12,27	0,70
B3	13,11	0,60	12,41	0,70
B4	13,22	0,60	12,52	0,70
B5	13,13	0,50	12,53	0,60
B6	13,17	1,50	11,57	1,60
B7	13,13	1,10	12,03	1,10
B8	13,54	1,00	12,44	1,10
B9	13,26	1,00	12,16	1,10

Idet jordbundsforholdene kan variere væsentligt indenfor få meters afstand fra de steder, hvor boreprøverne er udført, skal man under udgravningsarbejdet være meget opmærksom på variationer i jordbundsforholdene, idet ovennævnte funderingsdybder kun giver sikkerhed for bæreevnen i de enkelte prøvepunkter.

Da der i forventet funderingsniveau træffes på sandblandet ler, bør fundamenternes bæreevne bestemmes ud fra nedenstående målte parameter og efter den europæiske funderingsnorm, DS/EN 1997, samt det nationale annex.

For leraflejingerne er målt følgende forskydningsstyrke i niveau med OBL

Moræneler:                     $C_u \sim 80-100 \text{ kN/m}^2$   
 $\gamma \sim 20 \text{ kN/m}^3$

Ud fra ovenstående parametre skønnes det, at der ved en anbefalet fundering på stribefundamenter i 35 cm. bredde kan regnes med en regningsmæssig bæreevne på maksimalt 85 kN/m.

## 8. Miljø

Det bemærkes i øvrigt at der, i forbindelse med bortskaffelse af eventuel overskuds-jord, er krav om dokumentation for jordens forureningsgrad iht. Miljøstyrelsens Bekendtgørelse nr. 1479 ”Om anmeldelse og dokumentation i forbindelse med flytning af jord”.

Denne dokumentation skal typisk leveres i form af miljøtekniske jordanalyser. DJ Miljø & Geoteknik P/S har i forbindelse med det geotekniske arbejde udtaget jordprøver til miljøteknisk analyse.

Miljørapport fremsendes særskilt.

**9. Befæstede arealer og ledninger:**

Ved dimensionering af veje og pladser må der for intakt kalkholdigt moræneler påregnes en skønnet E-værdi ~ 30-50 MPa.

For muldholdigt fyldjord kan påregnes en skønnet E-værdi ~ 3-5 MPa  
Værdierne kan kontrolleres i marken med pladebelastningsforsøg.

Befæstede arealer dimensioneres i henhold til vejregler 1984, vejdirektoratet eller lign.

Etablering af ledningsanlæg kan overalt foregå uden sætningsproblemer, såfremt disse funderes under OBL.

Hvor der over OBL er konstateret aflejringer, som er frostfarlige, selv med en effektiv dræning af vejkasser, udskiftes disse frostfarlige aflejringer med velkomprimeret og velgraderet sandfyld.

Tilbagefyldning af opgravet materialer i ledningsgrave kan give problemer med hensyn til en effektiv komprimering, afhængig af årstiden.

Lerfri sandmaterialer kan genindbygges uden store problemer, mens lerede materialer muligvis skal tørre inden genindbygning.

Ligeledes stiller genindbygning af lerede materialer store krav til materialet til komprimeringen.

**10. Afvanding**

Der skal anvendes omfangsdræn, hvor gulvkonstruktionen på den enkelte bygning ligger mindre end 300 mm over terræn, og hvor jordbunden samtidig ikke er tilstrækkelig selvdrenende.

Da de påtrufne leraflejringer ikke er tilstrækkelig selvdrenende, må det anbefales, at udføre konstruktionen med omfangsdræn iht. gældende normer og anvisninger.

Vandspejlet i boringerne bør efterpejles, således at den præcise placering af vandstanden kan verificeres.

Det vurderes, at der ikke vil være gener med tilløbende grundvand i forbindelse med udgraving til fundamenter for de kælderløse byggerier. Vandspejlet skal dog kontrolleres i de etablerede pejlerør inden opstart af gravearbejdet. Ved udgravnninger under GVS skal der udføres en tørholdelse af udgravingen. Tørholdelse vurderes at kunne udføres ved simpel lænsepumpning evt. suppleret med etablering af pumpesumpe.

Ved grundvandssænkning skal der tages højde for evt. skadelige indvirkninger på nabobygninger iht. byggeloven.

Det kræves, at bygningerne udføres på en sådan måde, at regn, sne og overfladevand samt grundvand, jordfugt, kondensvand og luftfugtighed ikke forårsager fugtskader og fugtgener, jfr. SBI-anvisning 231.

Overfladevand skal bortledes ved eksempelvis at udføre tilstrækkelig fald bort fra bygningen.

## 11. Sætninger

Forudsat at byggerierne udføres efter ovennævnte retningslinier skønnes sætningerne at blive små, mindre end 1-2 cm., altså sætninger af størrelsesorden, hvor egentlige bygningsskader almindeligvis kan undgås ved revne- og sætningsfordelende armering og uden konstruktionsmæssig betydning. Det forudsættes, at alt løst og opblødt jord i bunden af fundamentsudgravningerne oprenses grundigt inden støbning.

Det oplyses endvidere, at bygningernes karakter samt materialevalg af disse på nuværende tidspunkt ikke kendes nærmere. Det er derfor op til den projekterende ingeniør i forbindelse med detailprojektering at vurdere hvorvidt der kan ske skadelige sætninger i konstruktionen.

Der skal tages højde for evt. skadelige differenssætninger.

## 12. Konklusion

Med de konstaterede jordbundsforhold kan der ud fra de udførte geotekniske borer generelt foretages en direkte stedvis dyb fundering til ovennævnte funderingsdybder for de kommende byggerier.

Samtlige fundamenter skal føres til rene intakte aflejringer med de fornødne styrker for det aktuelle byggeri.

Fundamenter føres i frostfri dybde, og samtidig skal funderingsdybderne under pkt. 7 overholdes.

Alternativ fundering til en direkte dyb fundering kan være en gruspudefundering. Dette stiller dog større pladskrav.

Fundamenter ved eksisterende installationer skal overholde krav i henhold til den europæiske funderingsnorm, DS/EN 1997 samt det nationale anneks.

Inden udstøbning af fundamenter, skal der foretages en effektiv manuel oprensning af alt løst eventuelt nedskredet materiale.

Fundamenterne udføres med revnearmering svarende til minimum 0,2 pct. af betonarealet i top og bund af fundamentet. Endelig fundamentsbredde og armeringsmængde i fundamenter skal dimensioneres af projekterende ingeniør.

Det må anbefales, at vi foretager inspektion af fundamentsudgravningen for at kontrollere ovenstående parametre i henhold til den europæiske funderingsnorm.

Under klaplaget foretages en effektiv udskiftning af muld og muldblandet jord samt fyld med komprimerbart materiale, der komprimeres under lagvis udlægning.

Gulve kan udlægges direkte på indbygget sand- eller grusfyld efter afrømning af muld og fyld. Det indbyggede materiale skal være rent og velgraderet og udlægges i lag af maksimal 30 cm, som komprimeres hver for sig iht. gældende normer.

Der skal udføres komprimeringskontrol af det indbyggede materiale under gulve, såfremt den samlede indbyggede sand- eller gruspude overstiger 0,60 meter i lagtykkelse.

Der må påregnes ekstrafundering i områder hvor der står eksisterende bygninger, som rives ned.

Ved fundering tæt op ad eksisterende bygninger, som bibeholdes, skal funderingsmetoden og funderingsforholdene af disse undersøges inden gravearbejdet opstartes, således at der ikke sker en underminering. Udgravninger i nærhed af eksisterende fundamenter skal foretages efter retningslinjerne iht. den europæiske funderingsnorm og SBI-anvisning 231.

Det bemærkes, at denne rapport er en undersøgelsesrapport, og at den iht. DS/EN 1997 skal følges op af en projekteringsrapport.

Hillerød den 2015.03.02

Med venlig hilsen



Sagsbehandler: Brian Hornemann  
Kvalitetskontrol: Claus Jespersen Skånvad

Ved Sportspladsen 8-10, Redovrø

SAG NR.  
24109

BILAG  
I

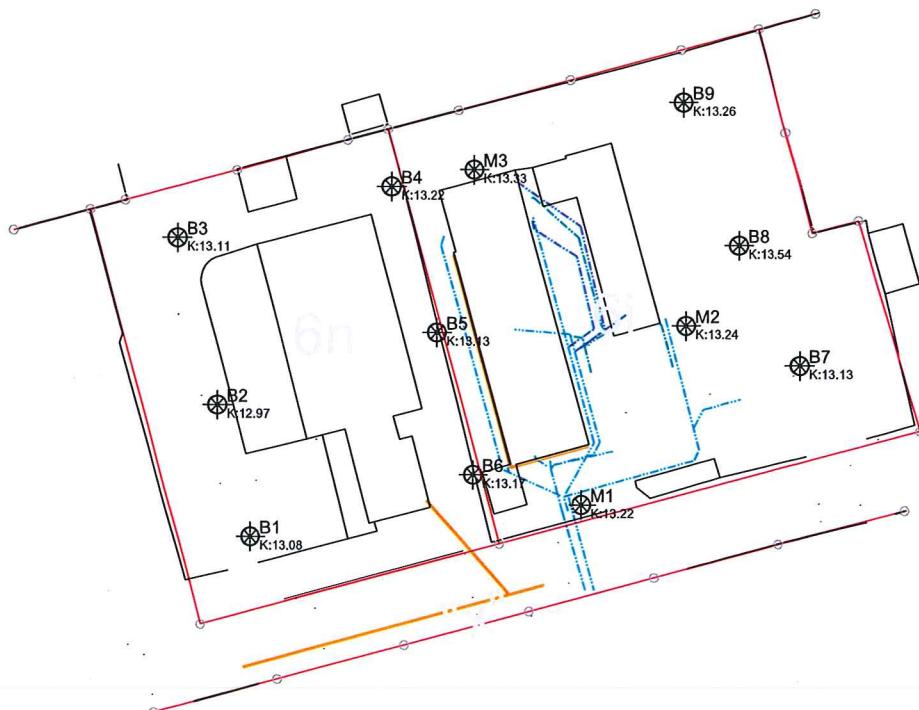
Plan over borer

DATO:

19.02.2015

SAGSBEH:  
BHO/BHA

N

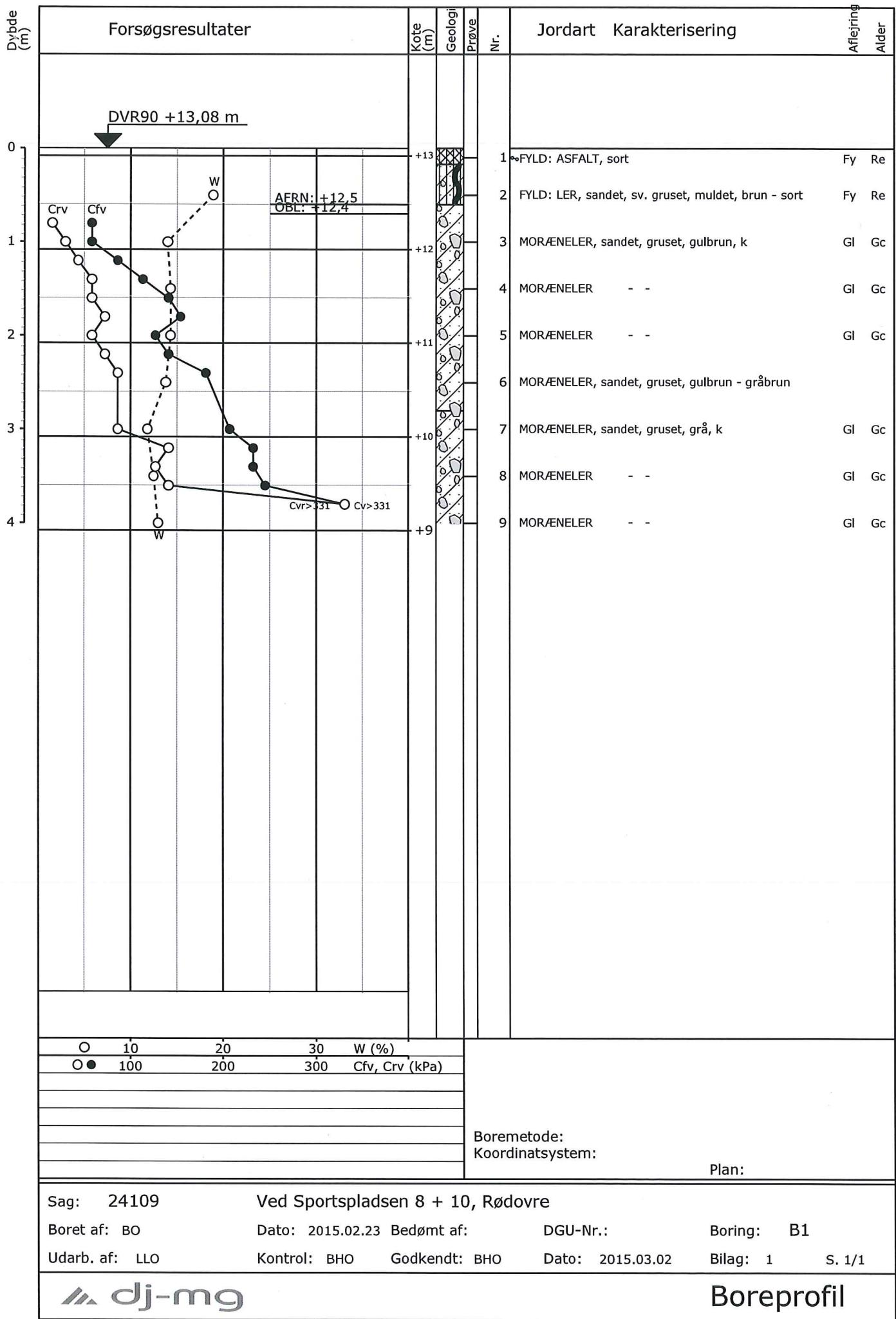


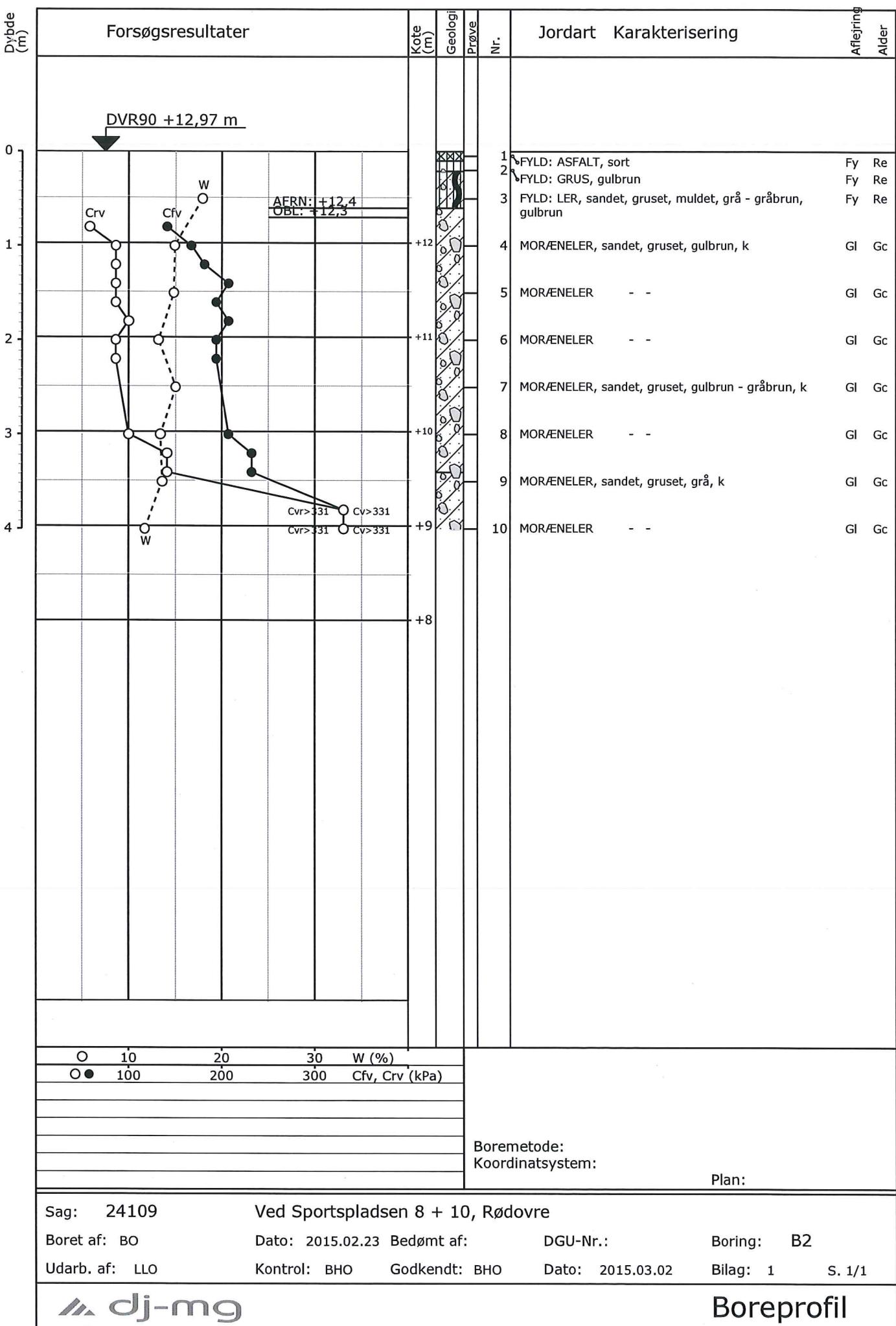
Skitse  
Relative koter

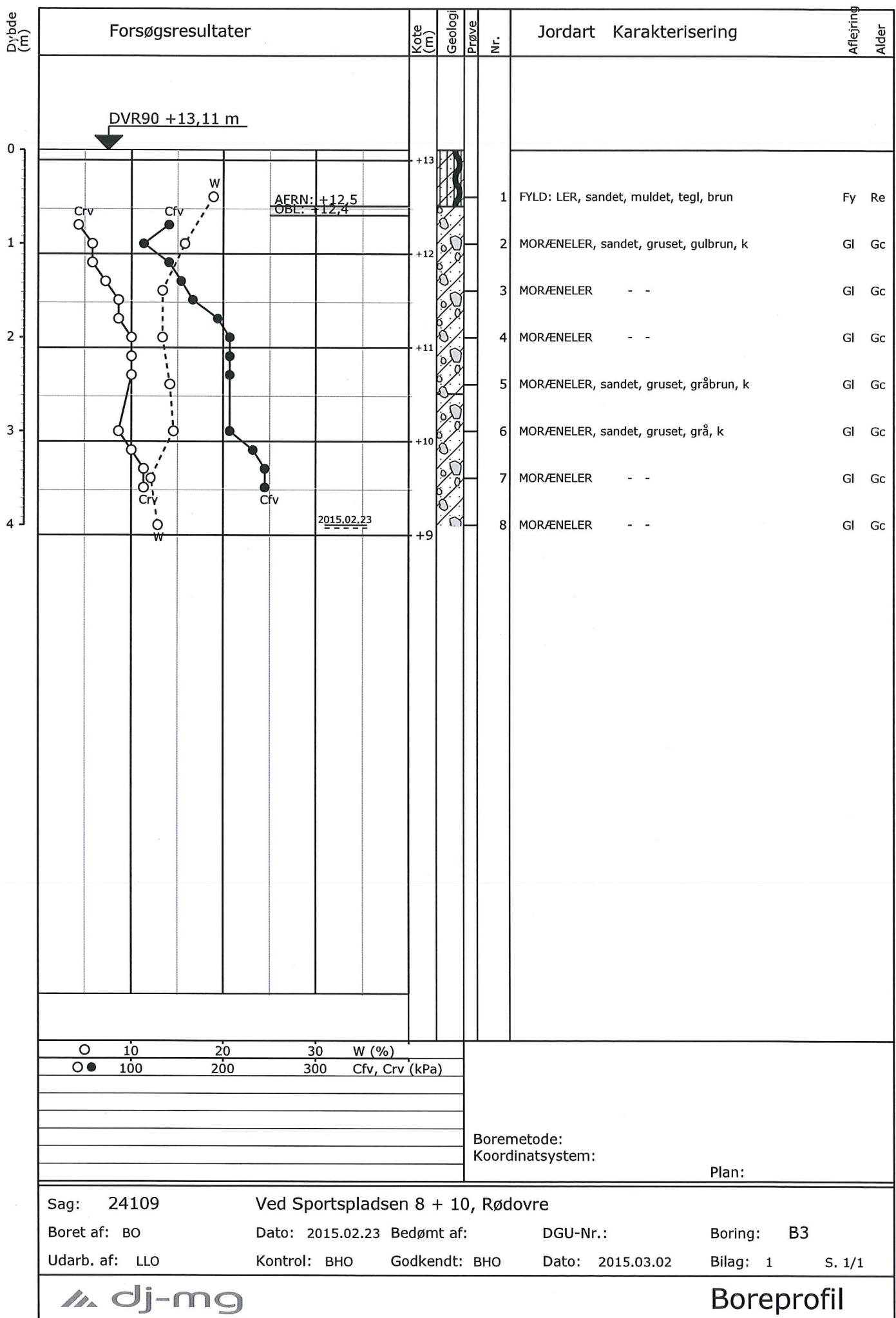
Indeholder data fra Geodlastyrelsen.  
Kort 10. Januar 2014.

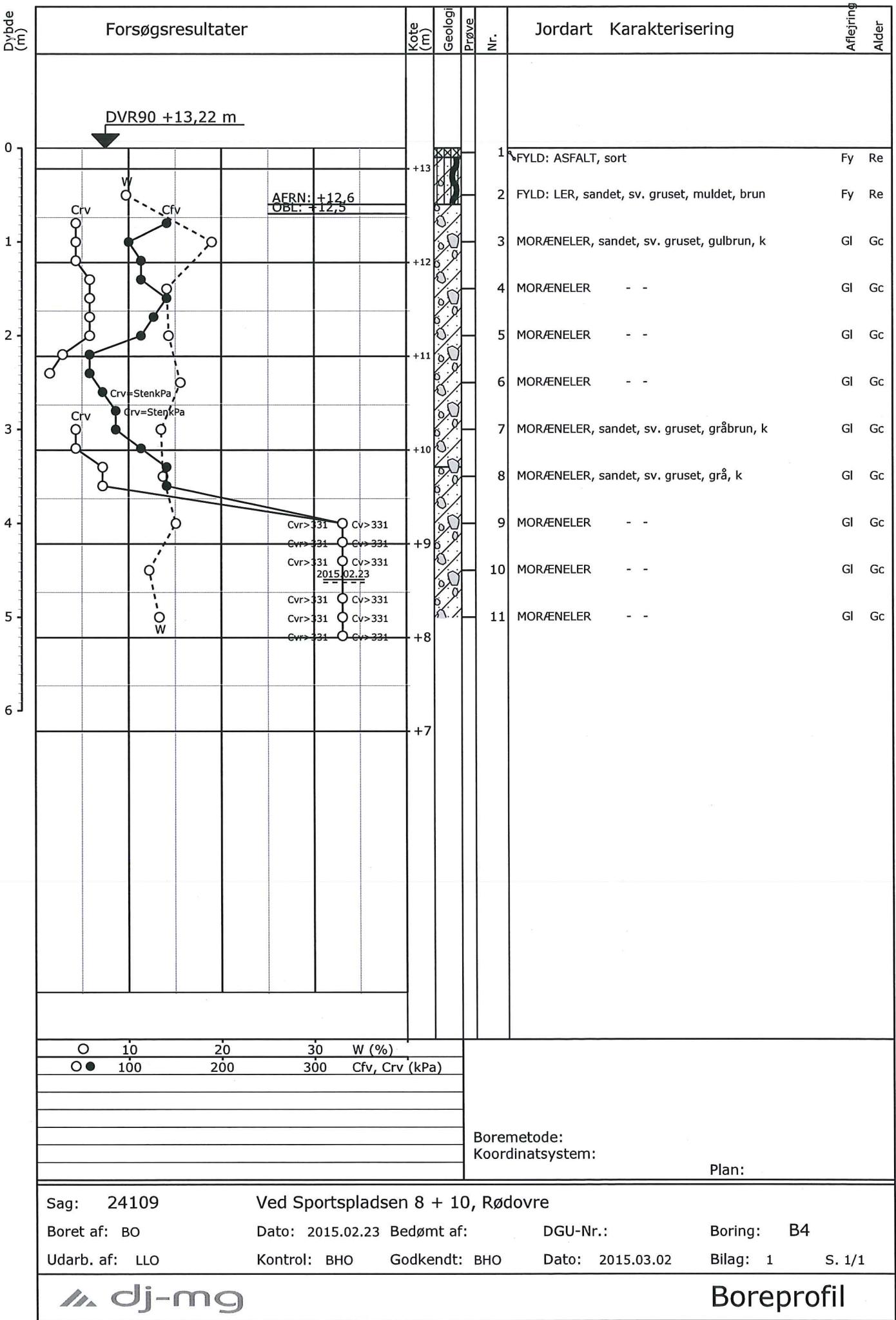
 dj-mg

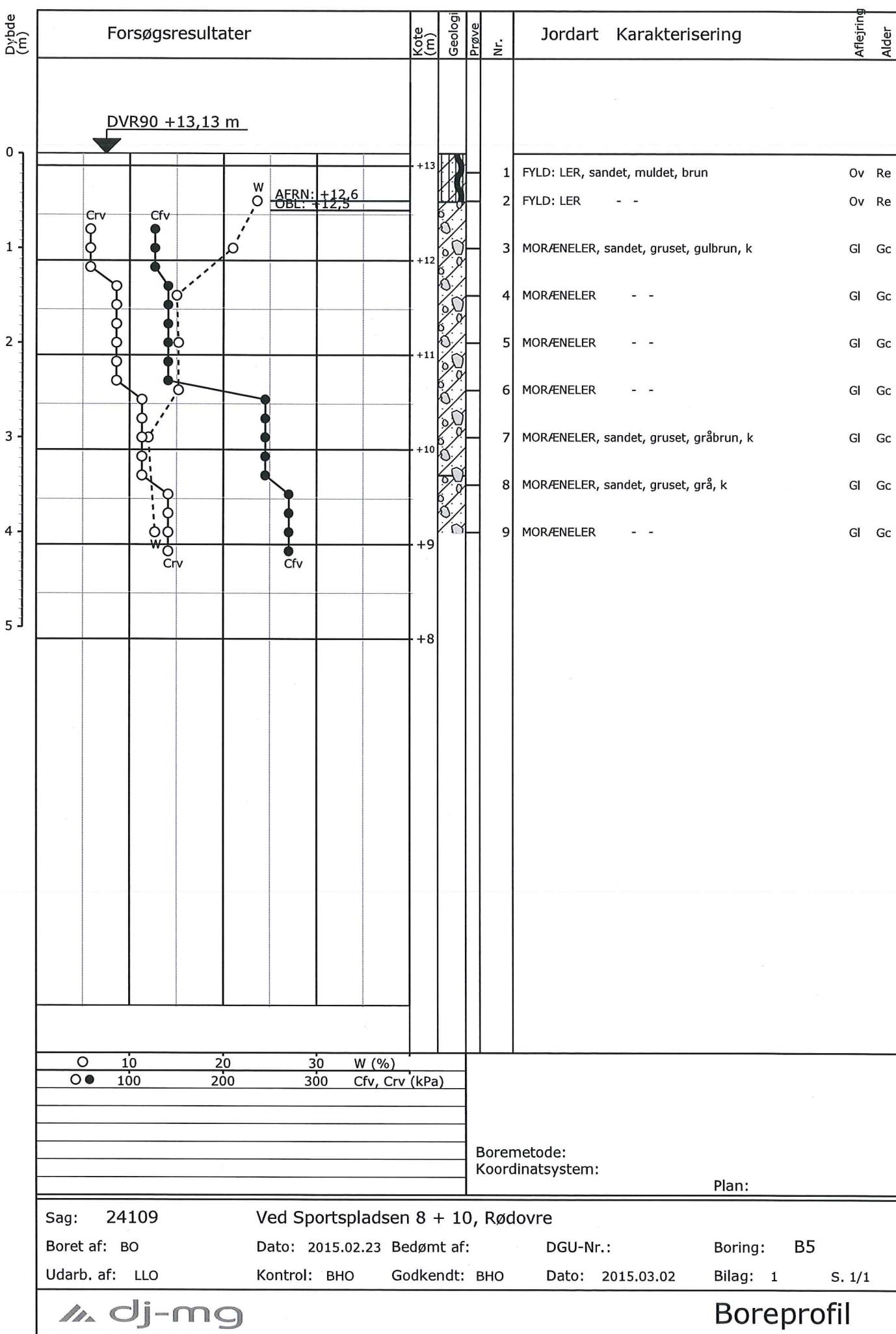
DJ MILJO & GEOTEKNIK P/S RÅDGIVENDE INGENIERER FRI  
FALKVEJ 12 ENERGIVÆRFT 3 INTERNET:  
DK-2880 HØVINGE 4000 66 66 www.dj-mg.dk  
Tlf. 35 94 66 66 Tlf. 37 69 66 66 mg@dj-mg.dk

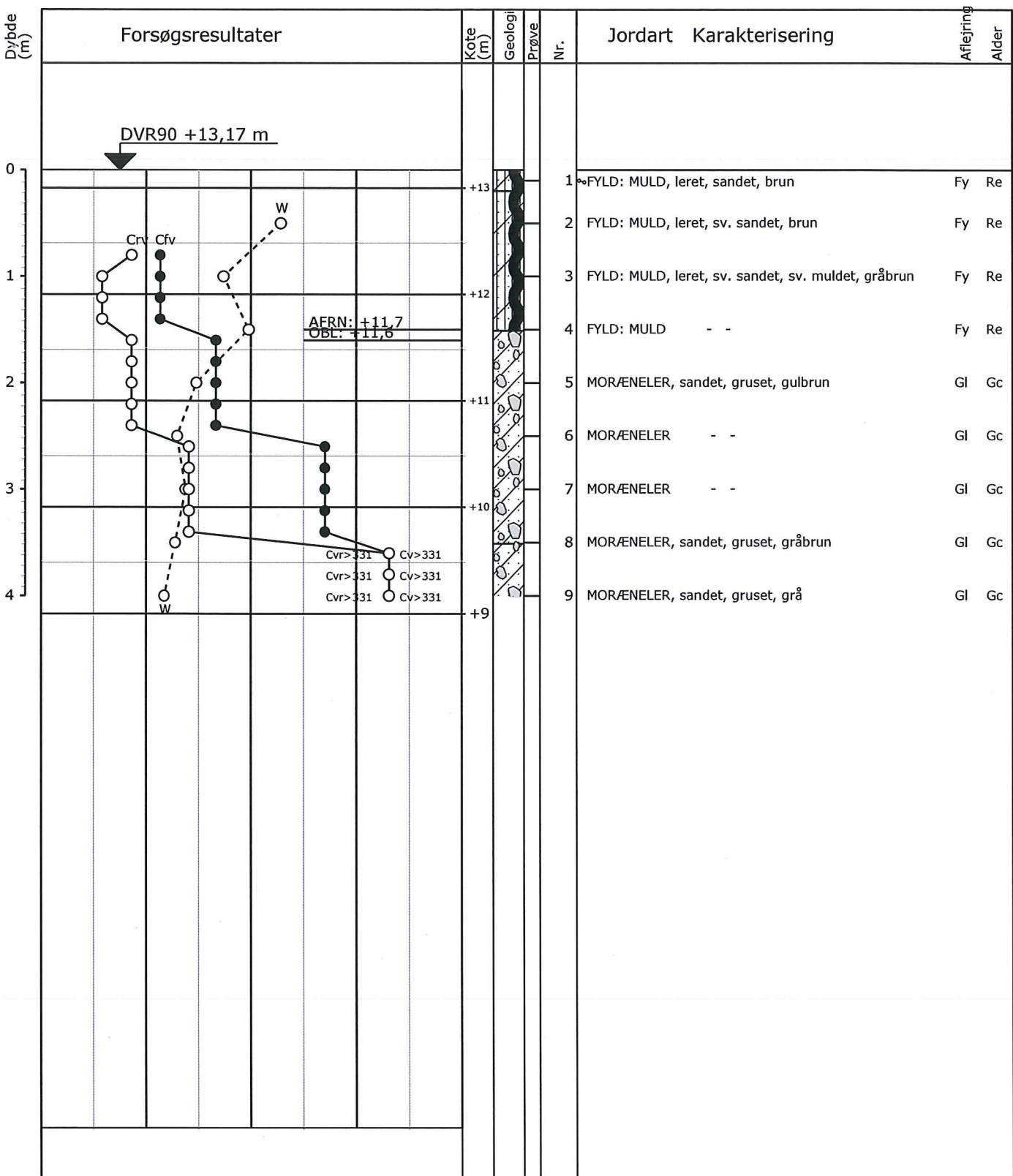












○ 10  
 ○ ● 100  
 ○ 20  
 ○ 200  
 ○ 30  
 ○ 300  
 W (%)  
 Cfv, Crv (kPa)

Boremetode:  
Koordinatsystem:

Plan:

Sag: 24109

Ved Sportspladsen 8 + 10, Rødovre

Boret af: BO

Dato: 2015.02.23 Bedømt af:

DGU-Nr.:

Boring: B6

Udarb. af: LLO

Kontrol: BHO

Godkendt: BHO

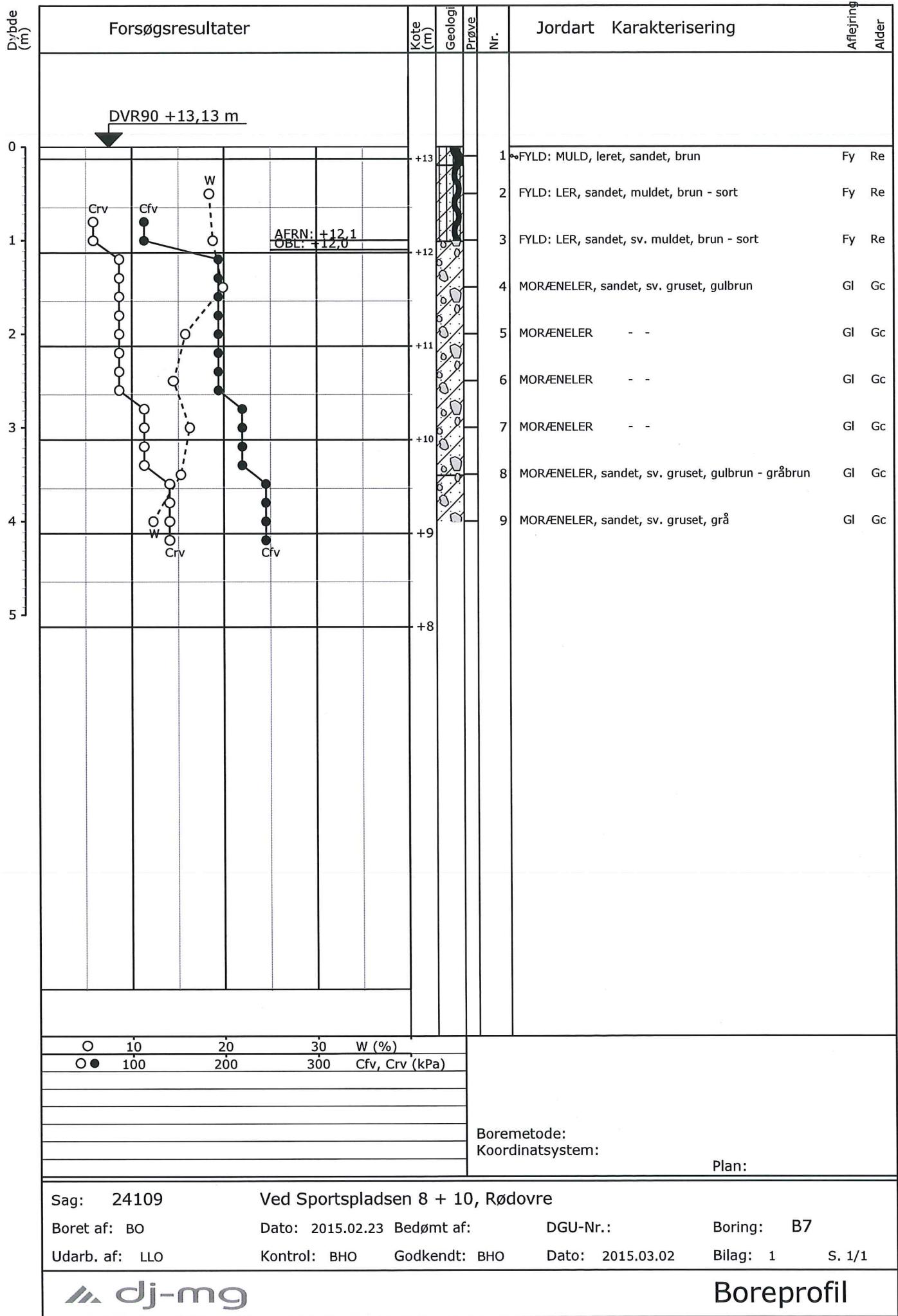
Dato: 2015.03.02

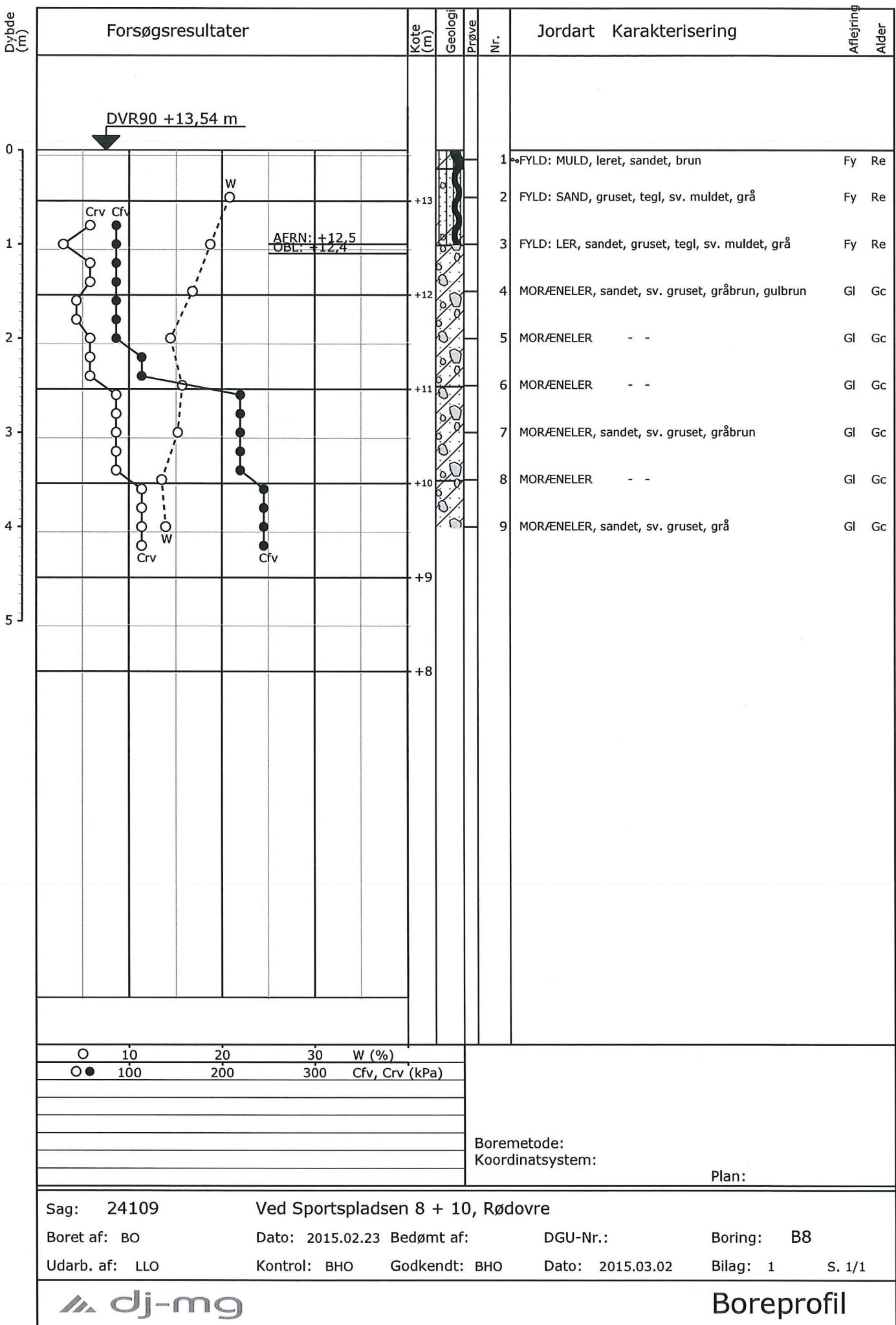
Bilag: 1

S. 1/1

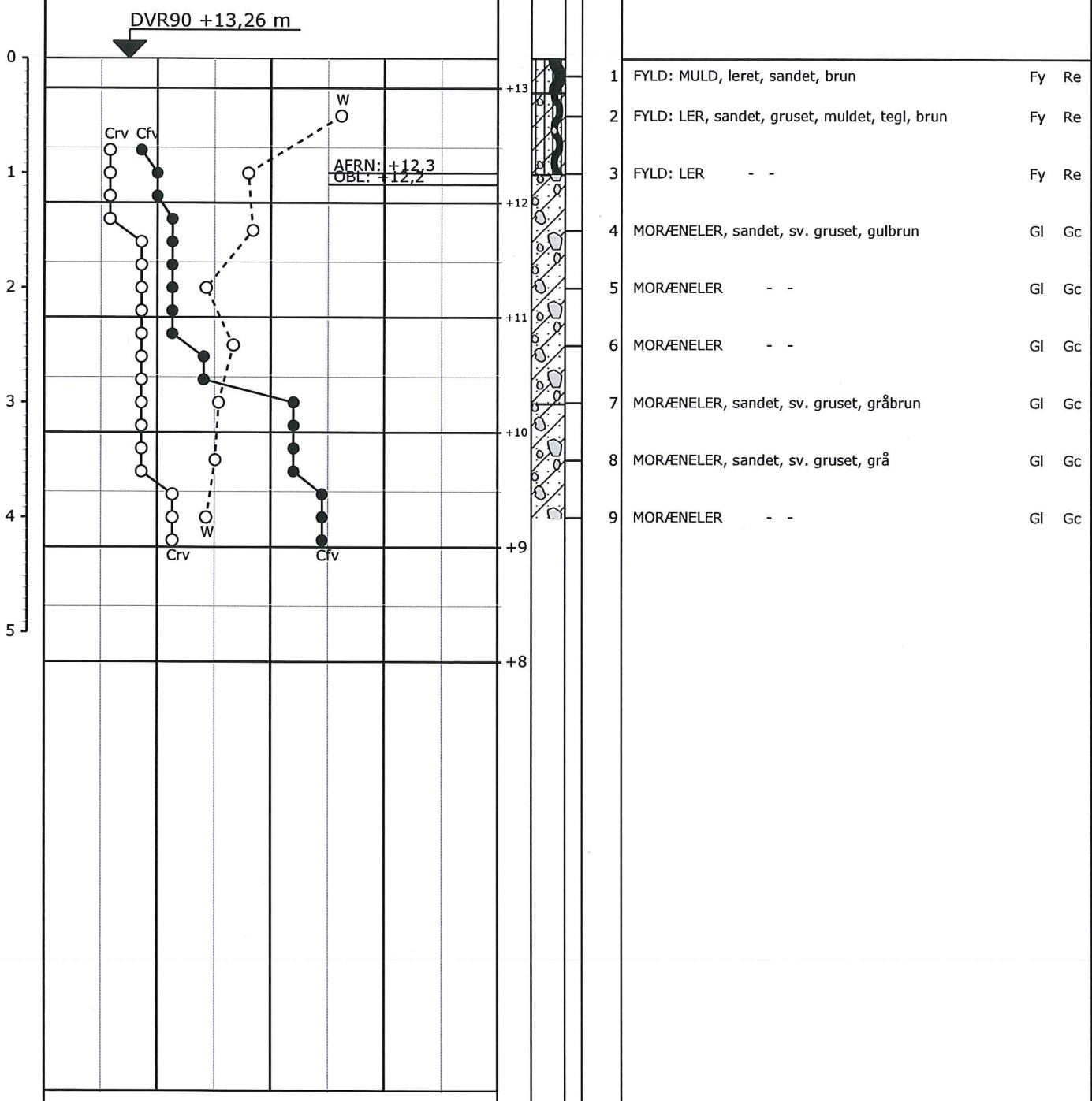
dj-mg

Boreprofil





Dybde (m)	Forsøgsresultater	Kote (m)	Geologi	Prøve	Nr.	Jordart	Karakterisering	Aflæring Alder
--------------	-------------------	-------------	---------	-------	-----	---------	-----------------	-------------------



Boremetode:  
Koordinatsystem:

Plan:

Sag: 24109

Ved Sportspladsen 8 + 10, Rødovre

Boret af: BO

Dato: 2015.02.23 Bedømt af:

DGU-Nr.:

Boring: B9

Udarb. af: LLO

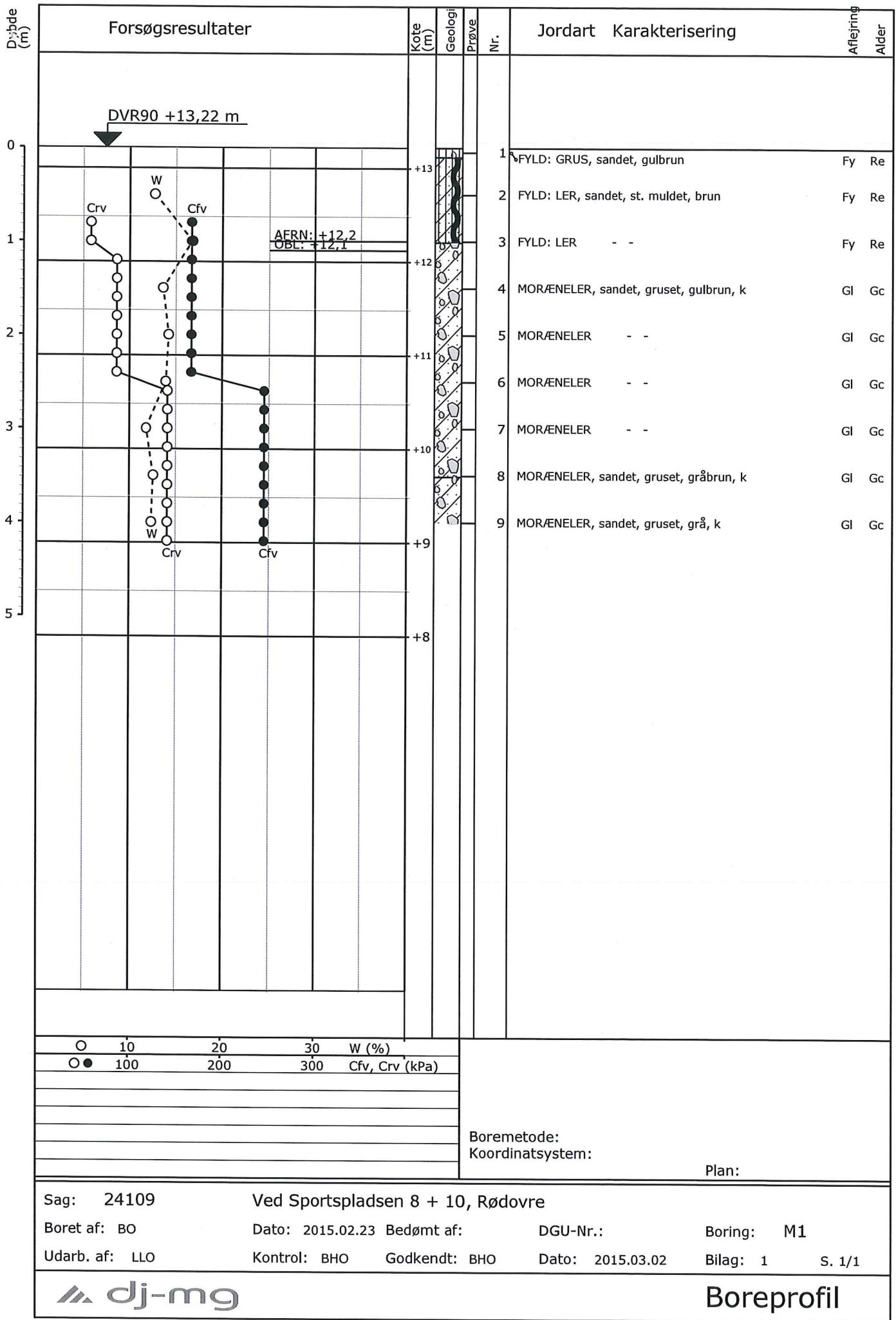
Kontrol: BHO

Godkendt: BHO

Dato: 2015.03.02

Bilag: 1

S. 1/1

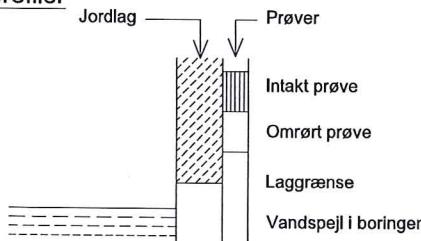


# SIGNATURER - DEFINITIONER

## Jordsignaturer

	Sten, 20 mm		Leret, stenet sand (morænesand)		Muld	<input type="checkbox"/>
	Grus, 2 mm		Sandet, stenet ler (moræneler)		Tørv	<input type="checkbox"/>
	Sand, 0,06 mm		Siltholdigt sand		Skaller	<input type="checkbox"/>
	Silt, 0,002 mm		Kalk eller kridt		Fyld	<input type="checkbox"/>
	Ler		Klippe		Fliser eller asfalt	<input type="checkbox"/>

## Boreprofiler



	Nedsivningsforsøg
	Sigteanalyser
	Lagfølgeboring
	Vingeforsøg
	Prøvegravning

## Definitioner

Vandindhold	W	=	Vandvægten i procent af tørstofvægten
Vingestyrke ( $t/m^2$ )	Cv	=	Den udrænede forskydningsstyrke mål ved vingeforsøg i intakt jord.
Vingestyrke ( $t/m^2$ )	Cvr	=	Den udrænede forskydningsstyrke mål ved vingeforsøg i intakt jord ( $10 \times 360^\circ$ ).
Sonderingsmodstand	R	=	Antal halve omdrejninger pr. 20 cm nedtrængning for spidsbor med 100 kg belastning. Vandrette streger med vægtbetegnelse angiver nedsynkning uden omdrejninger.

## Vingeforsøg

Udføres til bestemmelse af jordarters forskydningsstyrke in situ. I forsøget måles det moment, som skal anvendes for at dreje en "vinge" af standardudførelse i den pågældende dybde i jorden. Ved drejningen fremkommer en cylinderformet brudflade i jorden. Resultatet angives i  $t/m^2$  som forskydningsstyrken (Cv) i denne brudflade. Ved omdrejninger af vingen æltes jorden, og forsøget gentages til bestemmelse af forskydningsstyrken (Cvr) af den æltede jord.

I normalt konsoliderede jordarter kan Cv ved geostatiske beregninger normalt benyttes som jordens forskydningsstyrker.

I sandede jordarter og i rent sand og grus angiver Cv kun et relativt mål for jordens friktionsegnenskaber og lejringstæthed.