

**Geoteknisk rapport
Parameterundersøgelse
Stationsvej
Gørløse**

Sag nr. 21442

1. Formål:

Formål med undersøgelsen er at give en orientering om jordbundsforholdene og de hydrauliske forhold i forbindelse med opførelse af nybyggeri. Vi er ikke nærmere bekendt med det aktuelle projekt.

2. Boringer:

Der er på stedet i februar 2013 udført i alt 6 stk. boringer uden anvendelse af foringsrør, boring nr. B1-B6.

Boringerne er udført som 4" snegleboringer med et hydraulisk boreværk. Boringerne er ført til 4-7 meter under terræn, og der udtages jordprøver i hvert enkelt jordlag, dog maksimalt 0.50 meter imellem de enkelte prøver.

I boringerne er der udført styrkeforsøg i alle relevante aflejringer, ligesom betydende laggrænser 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 nivellement til boresteder i system DVR90.

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

5. Geologiske forhold:

I lagfølgeboringerne B1, B2 og B4-B6 er der under ca. 2,20-3,30 meter muld og muldblandet overjord samt blødbundsaflejringer i form af tørv og gytje truffet på moræneler og smeltevandssand underlejret af moræneler.

I lagfølgeboring B3 er der under ca. 0,60 meter muld og muldblandet overjord truffet smeltevandssand underlejret af moræneler.

6. Grundvandsforhold:

I boringerne er der konstateret frit vandspejl ved borearbejdets afslutning, som vist i nedenstående skema samt på boreprofiler.

Der er nedsat pejlerør i de på profilerne viste boringer 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.

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

Boring nr.	Terrænkote	VS	
		Kote	Ca. m
B1	14.73	11.93	2,80
B2	14.47	11.27	3,20
B3	13.98	12.58	1,40
B4	14.38	11.98	2,40
B5	15.30	13.30	2,00
B6	15.08	13.08	2,00

7. Funderingsforhold:

Med de konstaterede jordbundsforhold og hydrauliske forhold er det vores vurdering, at fundering af det aktuelle byggeri kan foretages i geotekniske kategori 2 eller 1.

Der kan generelt foretages en direkte og direkte dybere fundering af samtlige bærende bygningsdele. Dog kan udgravning under GVS give problemer i forhold til udgravning til en direkte fundering.

Der må forventes skred i udgravningen ved dybere fundering.

Alternativ til en direkte fundering er en fundering på indbygget sand/grus-fyld efter afrømning af alle sætningsgivende aflejringer – en sand/grus-pude fundering eller en punktfundering på enten borede fundamenter eller nedrammede pæle.

På grundlag af ovennævnte boreresultater skal følgende funderingsdybder for direkte funderet sribefundamenter samt udskiftningsdybder under gulvkonstruktionen være overholdt som angivet i nedenstående skema samt på boreprofiler.

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 og lign..

AFRN			OBL	
Boring nr.	Terrænkote	Udskiftningsniveau under terræn	Kote	Ca. m
B1	14.73	2,20	12.33	2,40
B2	14.47	3,20	11.27	3,20
B3	13.98	0,60	13.18	0,80
B4	14.38	3,30	11.08	3,30
B5	15.30	2,20	13.10	2,20
B6	15.08	2,20	12.88	2,20

”OBL” angiver dybden til overside af bæredygtige aflejringer for fundamenter, mens ”AFRN” angiver dybden til afrømningsniveauet af muld og overjord til opbygning under normalt sælningsfrie gulve.

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 funderingsniveau træffes på både sandblandet ler og sand, bør fundamenternes bæreevne bestemmes ud fra nedenstående målte og skønnede parameter samt efter den europæiske funderingsnorm EN 1997 og det nationale annek. s.

For sandaflejringerne kan skønsmæssigt påregnes

$$\varphi_{PL} \sim 35^\circ$$

$$\gamma \sim 18 \text{ kN/m}^3$$

For leraflejringerne er målt følgende forskydningsstyrker i funderingsniveau

$$C_u \sim 60-80 \text{ kN/m}^2$$

$$C' = 6 \text{ kN/m}^2$$

$$\varphi_{PL} \sim 25^\circ$$

$$\gamma \sim 18 \text{ kN/m}^3$$

Den mindste bæreevne af ovennævnte tilfælde bør lægges til grund for dimensionering af fundamenter.

Ud fra ovenstående parametre skønnes det, at der ved en anbefalet fundering på stribefundamenter i 30 cm. bredde kan regnes med en regningsmæssig bæreevne på max. 56 kN/m.

8. Gulve på jord

Gulve kan udlægges direkte på indbygget sand- eller grusfyld som terrændæk 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 bør udføres komprimeringskontrol af det indbyggede materiale under gulve, såfremt den samlede indbyggede sand- eller gruspude overstiger 0,60 meter i lagtykkelse.

9. Overskudsjord

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 er gerne behjælpelig med udførelse af miljøtekniske undersøgelser.

10. Pæle:

Ved gennemførelse af en pælefundering skal gulvene udføres selvbærende, liggende af på pæleunderstøttede fundamentsdragere.

Ledninger ophænges på en velunderstøttet måde i gulvene inde under bygningen. Det skal sikres, at fastgørelsen udføres så der ikke sker skade på installationer og bygningsdele.

Opstropning skal udføres i et omfang så afløbsledninger hænger stabilt uden at blive beskadiget.

Samtidig skal det sikres, at ledningernes ophæng er beskyttet mod korrosion.

Ved en pæleberegning skal der tages højde for den negative overflademodstand på den del af pælene, der befinder sig i og over de sætningsgivende aflejringer.

For rammede pæle kan den negative overflademodstand reduceres ved at asfaltere den øverste del af pælene, der befinder sig i og over de sætningsgivende aflejringer.

Ved rammede pæle skal bæreevnerne bestemmes ud fra den danske rammeformel.

Det anbefales, at udføre prøveramninger, som kan fastsætte de endelige pælelængder.

På prøvepæle skal der optages fuld rammejournal, mens der på de øvrige pæle optages journal på minimum den sidste meter.

Generelt for jernbetonpæle rammes pælene 6-8 meter ned i rene og intakte aflejringer, mens minipæle af stål rammes ca. 3-5 meter ned i rene og intakte aflejringer, men det skal bemærkes, at rammeformlen kan give ret pessimistiske resultater ved hurtig ramning.

Før rammearbejdet opstartes skal nabobygninger gennemgås nøje og eventuelle revnedannelser m.v. registreres, og under selve rammearbejdet skal disse holdes under observation.

Det er forbeholdt bygherre at tegne rammeforsikring. Der skal endvidere gøres opmærksom på, at der forud for rammearbejdet skal varsles i henhold til byggeloven, 14 dage i forvejen.

Af hensyn til nabohuse skal der rammes med stort lod og lille faldhøjde for at mindske risikoen for skader som følge af rystelser.

11. Befæstede arealer og ledninger:

Ved dimensionering af veje og pladser må der for sandblandet senglacialt smeltevandssand påregnes en skønnet E-værdi ~10 MPa.

For intakt kalkholdigt moræneler påregnes en skønnet E-værdi ~ 30 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 vejkanter, 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.

12. Afvanding

Der skal anvendes omfangsdræn, hvor gulvkonstruktionen ligger mindre end 300 mm over terræn, og hvor jordbunden samtidig ikke er tilstrækkelig selvdrænende.

De påtrufne aflejringer betragtes generelt tilstrækkelig selvdrænende.

Vandspejlet i borerne skal efterpejles, således at den præcise placering af vandstanden kan verificeres. Ved høj vandstand i området vil det blive nødvendigt at sikre evt. kælder under byggeriet mod opdrift.

Det vurderes, at der vil være gener med tilløbende grundvand i forbindelse med udgravning til dybereliggende fundamenter. Ved udgravninger under GVS skal der udføres en midlertidig grundvandssænkning. Evt. grundvandssænkning anbefales udført ved hjælp af sugespidsanlæg.

Ved grundvandssænkning skal der tages højde for evt. skadelige indvirkninger på nabobygninger iht. byggeloven. Der er konstateret aflejringer, som betegnes sætningsfølsomme overfor ændringer i grundvandsstanden.

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.

13. Konklusion:

Direkte fundering:

I det aktuelle tilfælde, kan der foretages en direkte fundering og en direkte dyb fundering på sribefundamenter til ovennævnte funderingsdybder og med særlige forholdsregler som beskrevet i ovenstående.

En direkte fundering kan også foretages som en punktfundering på borede fundamenter.

Borede fundamenter:

Borede fundamenter dimensioneres som dybtliggende enkeltfundamenter, dvs. at den samlede last overføres til jorden via kontaktryk i fundamentsfladen. Der regnes altså ikke med bidrag til bæreevnen fra overflademodstanden fra de lodrette kontaktflader mellem jord og fundament.

Det skal sikres, at de borede fundamenter placeres nøjagtigt i både vandret og lodret plan. Et fundaments placering og hældning må iht. SBI-anvisning 231 ikke afvige fra det projekterede med mere end henholdsvis 0,10 meter og 1:50.

Der kan påregnes en forskydningsstyrke på 150-200 kN/m² i ca. 4-5 meters dybde under terræn ved boring B2 og B4.

Da der i flere af boringerne er konstateret friktionsjord (sand) og OBL under grundvandsstanden må der forventes boringer med foringsrør samt evt. grundvandssænkning lokalt, idet der skal støbes på en tør og oprenset bundflade. De borede fundamenter kan udføres som permafotrængningspæle uden gene fra grundvandet.

Fundamenter og klaplæg udføres selvbærende.

Ved udførelse af selvbærende klaplæg skal afløbsledninger under gulve fastgøres til fritbærende gulv på en velunderstøttet måde se BYG-ERFA erfaringsblad 961029. Ledninger og ophæng beskyttes mod korrosion.

Direkte fundering - sribefundament:

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

Fundamenter føres i frostfri dybde, og samtidig skal de i pkt. 7 angivende funderingsdybder til bæredygtige aflejringer overholdes.

Da vandstanden i jorden står tæt på niveau med overside af bæredygtige aflejringer (OBL), og muligvis højere, når denne stabiliseres i pejlerørene, må det forventes, at en direkte fundering skal udføres ved at støbe umiddelbart efter udgravning (grave/støbe)

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.

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

De relative store udskiftningsdybder taget i betragtning bør det overvejes at udføre en sandpude eller en selvbærende jernbetonkonstruktion, hvor betonpladen spænder fra facade til facade hen over midterfundament.

Fundamenter anbefales udført med revnearmering svarende til minimum 0,2 % af betonarealet i top og bund samt øget betonstyrke $f_{ck} \sim 16$ MPa, passiv miljøklasse. Armeringen skal føres med rundt om fundamentets hjørner og ender. Det er op til den projekterende ingeniør at bestemme den nødvendige armering i funderingen.

Rammede pæle:

Funderingen kan alternativt udføres som en punktfundering på nedrammede pæle. Fundamenter og klaplager udføres selvbærende.

Ved udførelse af selvbærende klaplager skal afløbsledninger under gulve fastgøres til fritbærende gulv på en velunderstøttet måde se BYG-ERFA erfaringsblad 961029. Ledninger og ophæng beskyttes mod korrosion.

Punktfunderingen kan udføres som nedrammede jernbetonpæle, der må påregnes med 8-12 m. lange pæle.

Projektet udføres i geoteknisk kategori 1.
Der medregnes negativ overfladelast.

En pælefundering kan udføres uden gene fra grundvandet.

Generelt:

Under klaplageret foretages en effektiv udskiftning af muld og muldblandet jord samt fyld med komprimerbart materiale, der komprimeres under lagvis udlægning, såfremt der ikke udføres en selvbærende jernbetonkonstruktion.

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

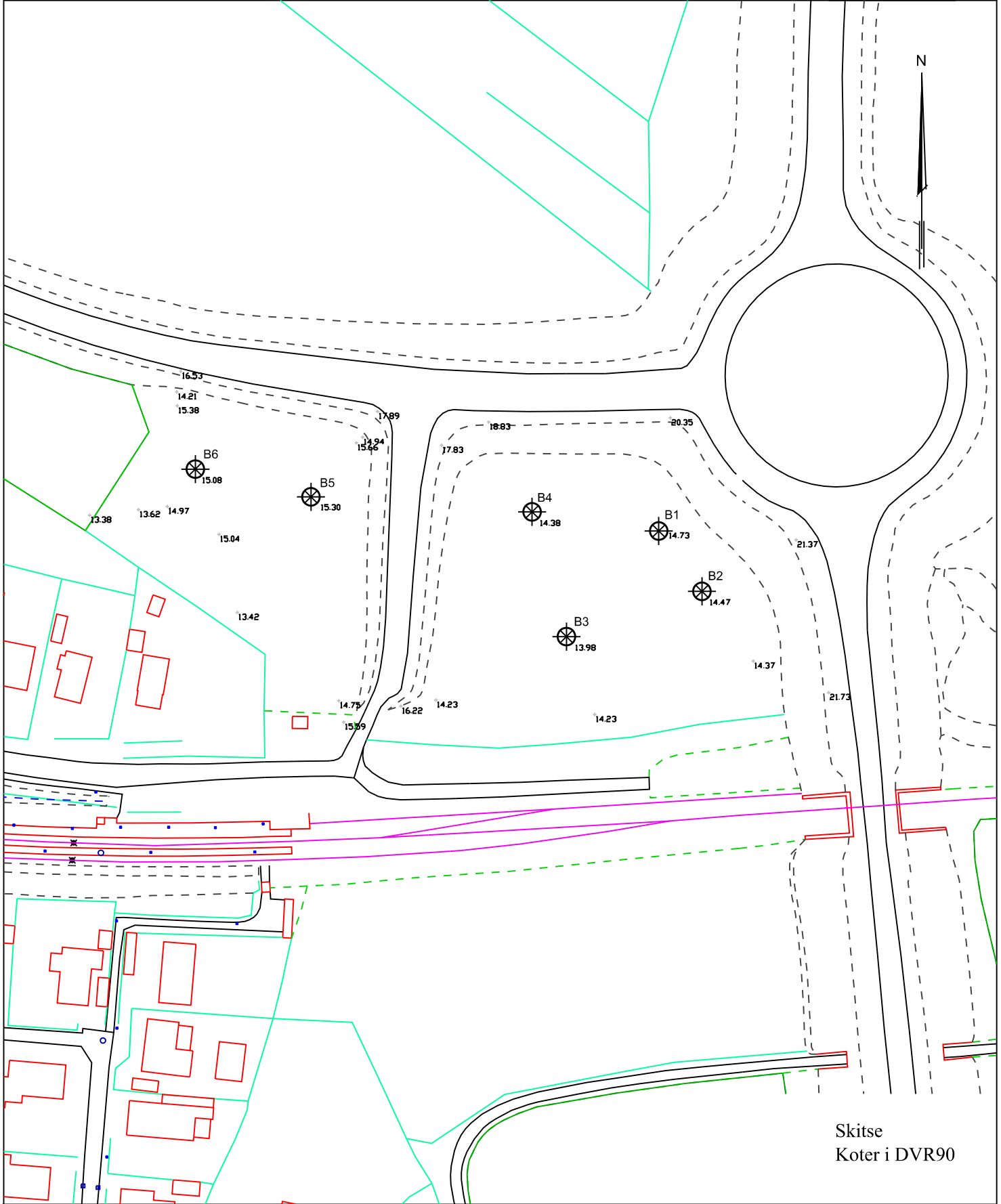
Hillerød den 2013.02.12

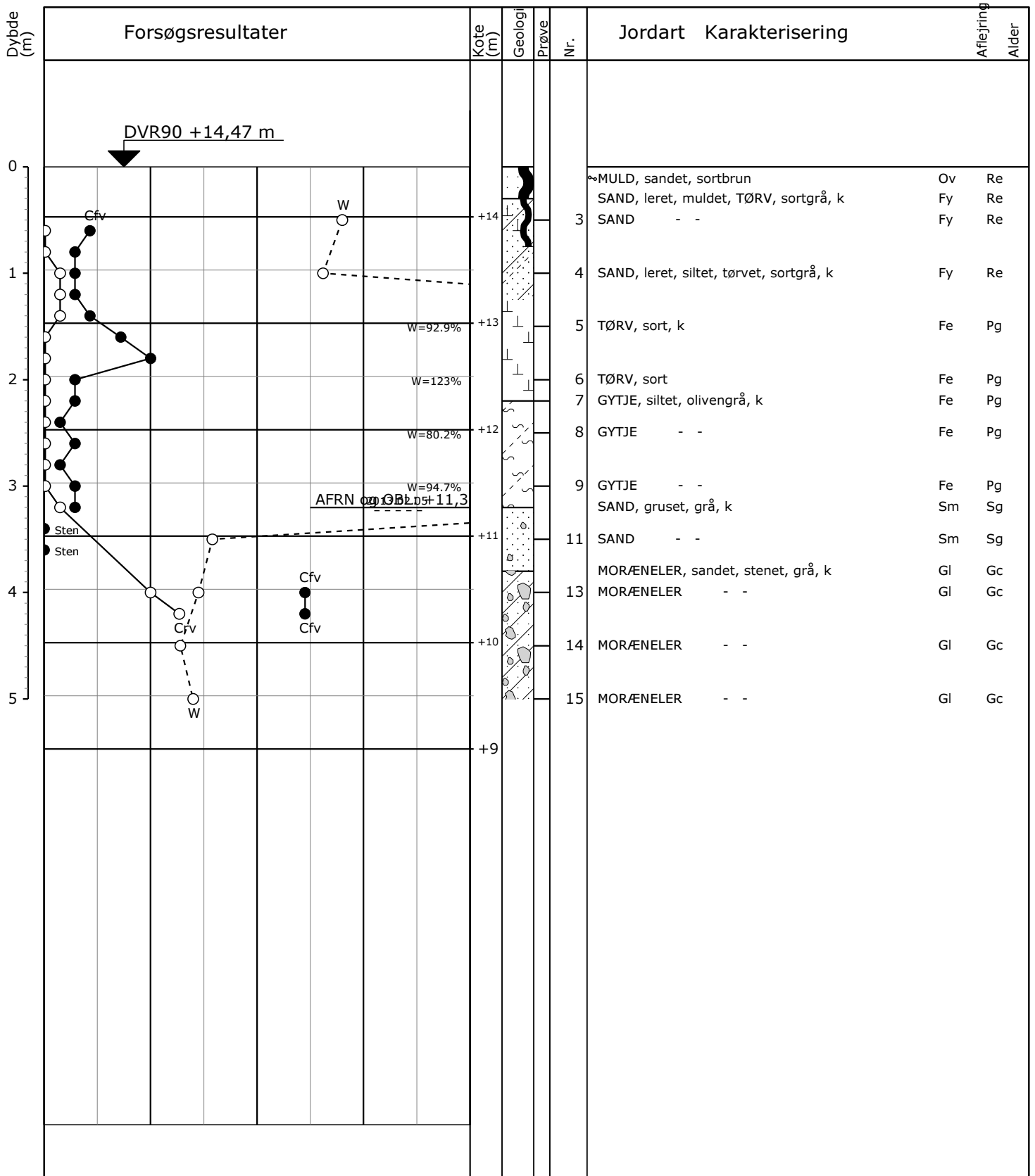
Med venlig hilsen

A handwritten signature in black ink that reads "Brian Hornemann".

Sagsbehandler: Brian Hornemann /jg
Kvalitetskontrol: Mogens Bille-Hansen

Stationsvej, Gørløse	SAG NR. 21442	BILAG 1
Plan over boringer	DATO: 08.02.2013	SAGSBEH: MBH/LM



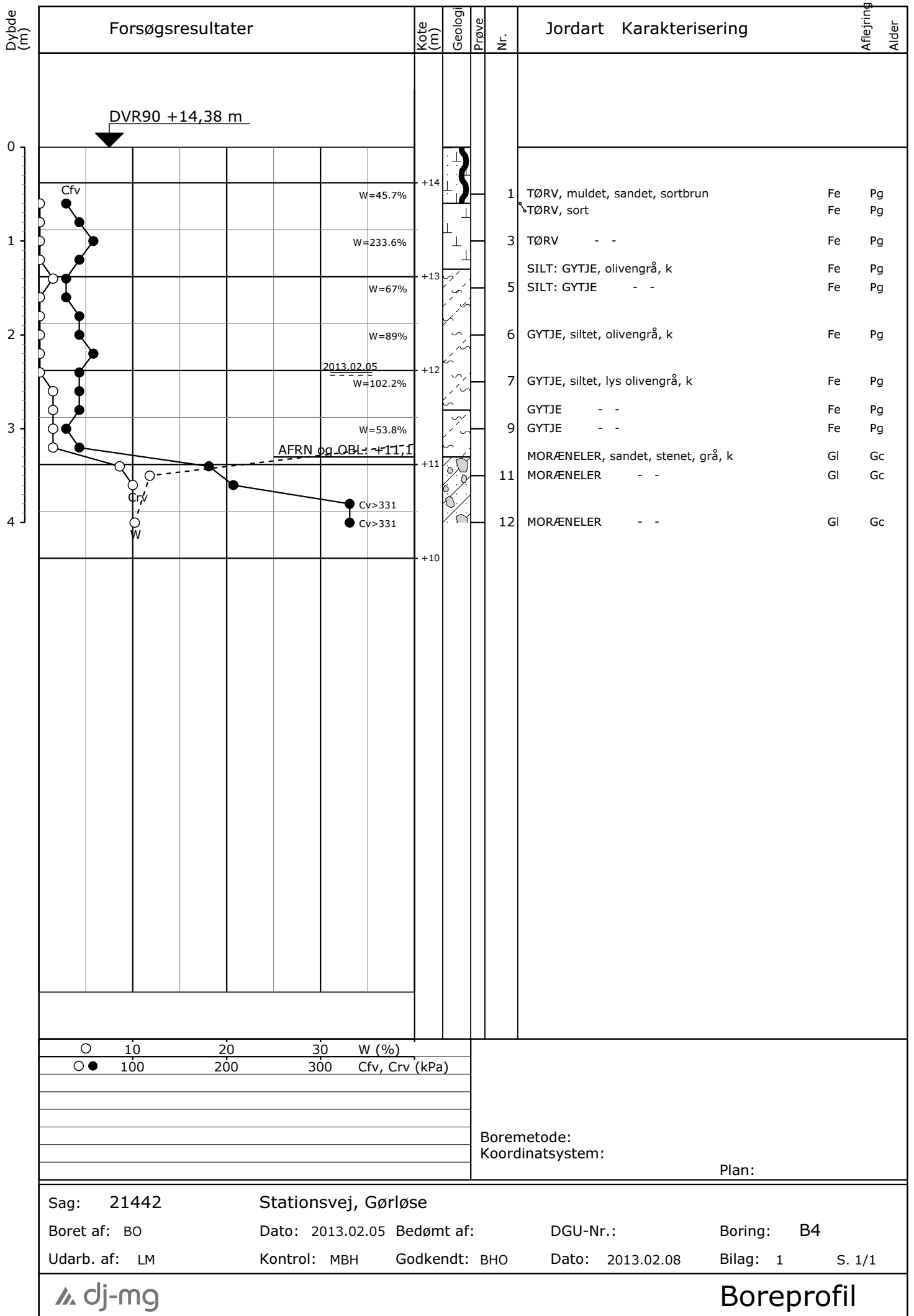


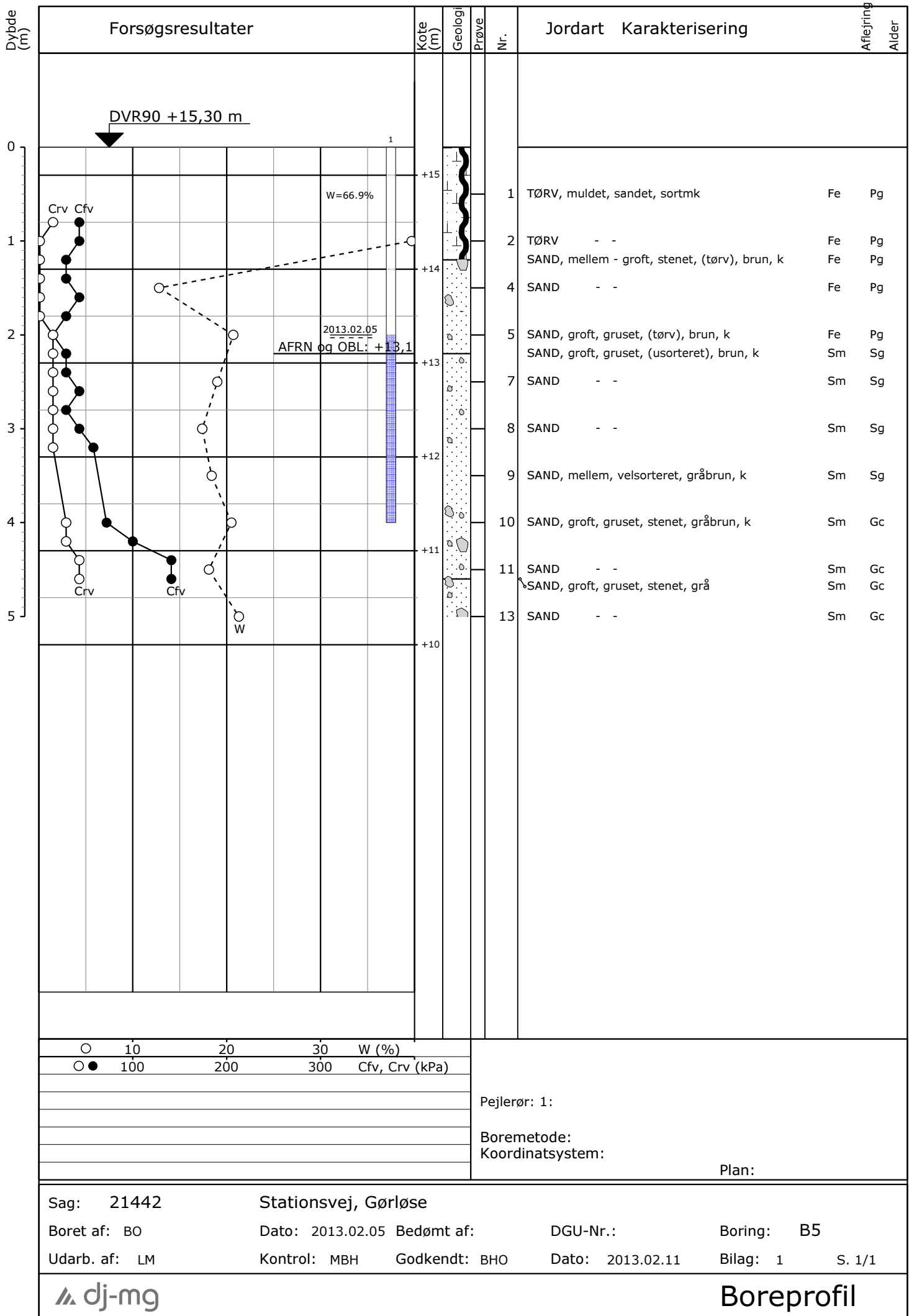
○	10	20	30	W (%)
○ ●	100	200	300	Cfv, Crv (kPa)

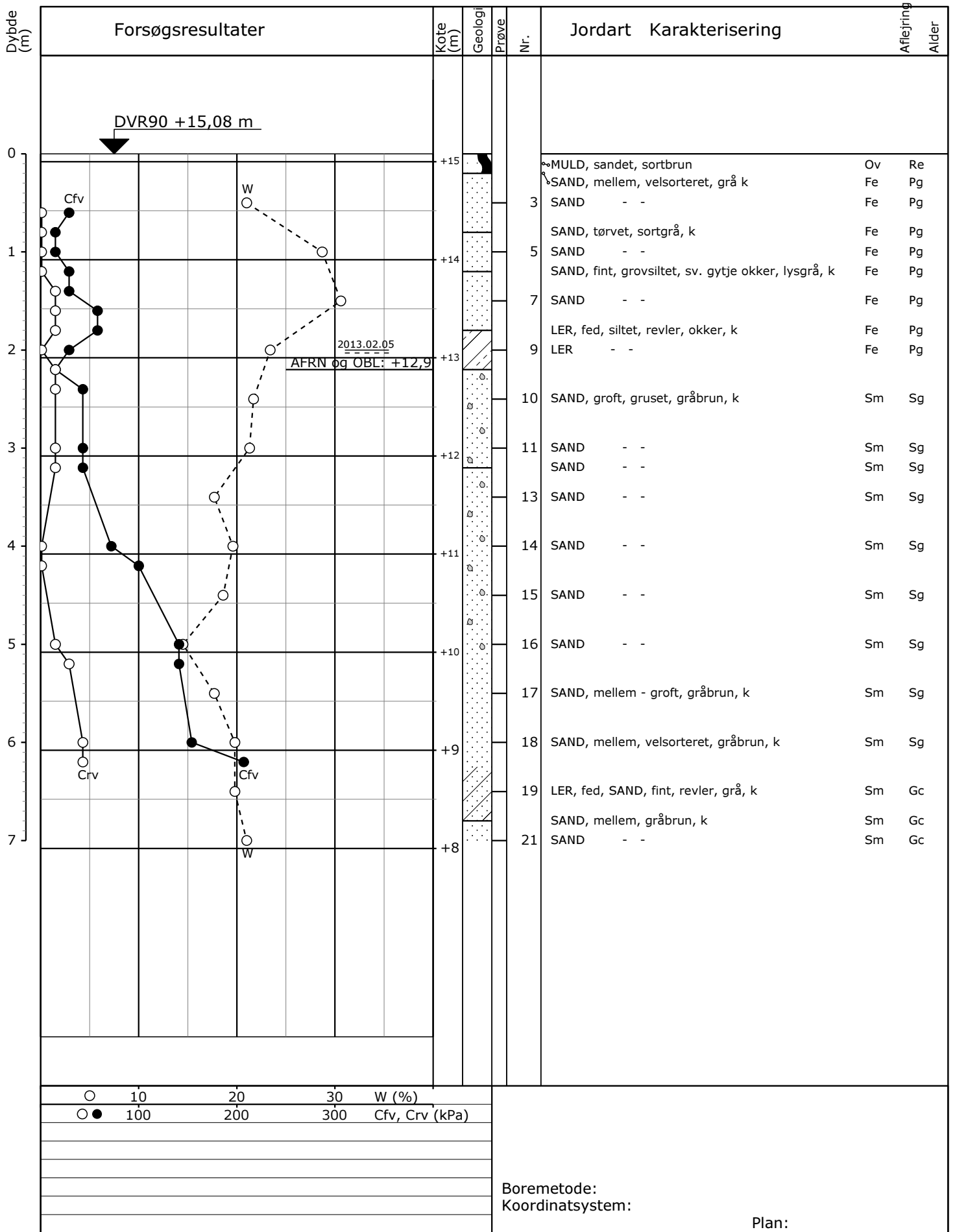
Boremetode:
 Koordinatsystem:
 Plan:

Sag: 21442 Stationsvej, Gørløse
 Boret af: BO Dato: 2013.02.05 Bedømt af: DGU-Nr.: Boring: B2
 Udarb. af: LM Kontrol: MBH Godkendt: BHO Dato: 2013.02.08 Bilag: 1 S. 1/1

GeoGIS2005 2.3.19 - DJCO1210A - PSTGDK - 12-02-2013 14:53:24







Sag: 21442

Stationsvej, Gørløse

Boret af: BO

Dato: 2013.02.05 Bedømt af:

DGU-Nr.:

Boring: B6

Udarb. af: LM

Kontrol: MBH

Godkendt: BHO





















Dato: 2013.02.11

Bilag: 1

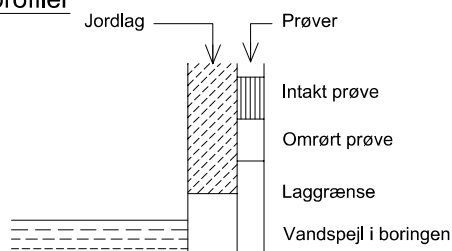
S. 1/1


SIGNATURER - DEFINITIONER

Jordsignaturer

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

Boreprofiler



	NE xx	Nedsivningsforsøg
	SI xx	Sigteanalyser
	B xx	Lagfølgeboring
	VI xx	Vingeforsøg
	PG xx	Prøvegravning

Definitioner

Vandindhold	W	=	Vandvægten i procent af tørstofvægten
Vingestyrke (t/m ²)	Cv	=	Den udrænedede forskydningsstyrke mål ved vingeforsøg i intakt jord.
Vingestyrke (t/m ²)	Cvr	=	Den udrænedede forskydningsstyrke mål ved vingeforsøg i intakt jord (10x360°).
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/m² 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 geostatistiske beregninger normalt benyttes som jordens forskydningsstyrker.

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