

GEOTEKNISK RAPPORT

PLACERINGSUNDERSØGELSE

BELIGGENDE: HVIDBJERGVEJ 90 OG 90A, HVIDBJERG,
BØRKOP

REKVIRENT: VEJLE KOMMUNE – BYGGEMODNING
OG ANLÆGSPROJEKTER
SKOLEGADE 1
7100 VEJLE

SAGSNR: 2013-0356

AFDELING: DMR GEOTEKNIK
VEJLEVEJ 163
6000 KOLDING

DATO: 30. SEPTEMBER 2013

Geoteknisk placeringsundersøgelse på Hvidbjergvej 90 og 90A, Hvidbjerg, Børkop.

Indholdsfortegnelse

1. Projekt	2
2. Mark- og laboratoriearbejde	2
3. Jordbunds- og vandspejlsforhold	2
4. Funderingsforhold	3
5. Sætninger	4
6. Tørholdelse	5
6.1 Midlertidig	5
6.2 Permanent	5
7. Afrømningsniveau	5
8. Udførelsesmæssige forhold	5
9. Nedsivning	5
10. Kontrol	6
11. Supplerende undersøgelser	6
12. Miljø	7
13. Afsluttende bemærkninger	7

Bilag 1. Boreprofiler.

Bilag 2. Situationsskitse – ikke målfast.

Bilag 2. Kornkurver.

Sagsbehandler



Casper Nielsen
Geotekniker, geolog

Kvalitetskontrol



Claus Gammelmark Therkildsen
Geotekniker, akademiingeniør

1. Projekt

Det aktuelle projekt omfatter en udstykning af 4 sommerhusgrunde. Desuden ønskes muligheden for nedsivning undersøgt.

Yderligere foreligger ikke oplyst.

Det forudsættes, at gulvet maksimalt udsættes for en last på 5,0 kN/m².

2. Mark- og laboratoriearbejde

Den 4. september 2013 er der med Ø150 mm sneglebor udført 4 uforede geotekniske borer (1 - 4), som er afsluttet 4,0 á 5,0 meter under nuværende terræn (m u. t.).

Under borearbejdet er der registreret laggrænser, optaget omrørte prøver og udført vingeforsøg.

Ovenstående arbejde er udført i henhold til DGF's "Felthåndbogen", 1999.

Boringerne er afsat på baggrund af det fra rekvirenten fremsendte tegningsmateriale og fremgår af situationsskitsen i bilag 2.

Boringerne er efter borearbejdet indmålt og koteret med GPS af landinspektørfirmaet Hvene-gaard og Jensbo Landinspektører A/S. Dog var det ikke muligt at genfinde boring 1, hvorfor placering og kote er vurderet. Boringernes placering fremgår af situationsplanen i bilag 2.

Der er nedsat Ø25 mm pejlerør i boringerne til registrering af grundvandsspejlets beliggenhed. Der er pejlet umiddelbart efter borearbejdets afslutning, samt efterpejlet 30. september 2013.

Samtlige prøver er geologisk bedømt og klassificeret i henhold til DGF's "Vejledning i ingeniør-geologisk prøvebeskrivelse", 1995.

Det naturlige vandindhold er bestemt på samtlige prøver i henhold til DGF's "Laboratoriehåndbogen", 2001.

Resultatet af ovenstående fremgår af boreprofilerne i bilag 1, som er optegnet i henhold til DGF's "Referenceblad for geotekniske profiler", 1995.

På 4 udvalgte prøver – 1 fra hver boring – er jordens kornkurve bestemt i henhold til DGF's "Laboratoriehåndbogen", 2001. Resultatet fremgår af bilag 3.

Signaturer og definitioner fremgår af bilag 1.

3. Jordbunds- og vandspejlsforhold

I boringerne er der øverst truffet fyld (sandmuld og sand) til 0,2 á 0,6 m u. t., hvorefter der er truffet senglacialt/glacialt ler og sand til 1,2 á 4,3 m u. t. Herunder er der truffet miocent ler og sand til den borede dybde af 4,0 á 5,0 m u. t.

Der er pejlet i de nedsatte pejlerør efter borearbejdets afslutning, samt efterpejlet den 30. september 2013, hvor grundvandsspejlet (GVS) blev registreret 1,5 á 2,7 m u. t. i borerne.

Grundvandsspejlet må påregnes at være afhængigt af årstid og nedbør.

Fortsat pejling anbefales. Senest 1 måned efter endt pejlearbejde skal pejleboringerne sløjfes.

For en mere detaljeret beskrivelse af jordbunds- og vandspejlsforholdene henvises til boreprofilerne i bilag 1.

4. Funderingsforhold

For det aktuelle projekt henføres projektet til geoteknisk kategori 2, og det forventes, at projektet kan henføres til middel konsekvensklasse (CC2).

For det aktuelle projekt og med de konstaterede jordbunds- og vandspejlsforhold vurderes den naturligste funderingsform at være en direkte fundering i aflejringerne under overside bæredygtige lag, OSBL, som sammen med afrømningsniveau for gulve, AFRN, og det registrerede grundvandsspejl, GVS, er angivet i tabel 4.1.

Boring nr.	Terræn Kote DVR90	OSBL		AFRN		GVS 30.09.2013	
		Dybde m u. t.	Kote DVR90	Dybde m u. t.	Kote DVR90	Dybde m u. t.	Kote DVR90
1	Ca. +14,5	0,6	Ca. +13,9	0,6	Ca. +13,9	1,5	Ca. +13,0
2	+14,6	0,2	+14,4	0,2	+14,4	1,5	+13,1
3	+13,6	0,2	+13,4	0,2	+13,4	2,7	+10,9
4	+13,6	0,6	+13,0	0,6	+13,0	2,3	+11,3

Tabel 4.1: Overside bæredygtige lag, OSBL, afrømningsniveau for gulve, AFRN, og det registrerede grundvandsspejl, GVS, for det aktuelle projekt.

Det skal sikres, at der overalt funderes i mindst frostsikker dybde under fremtidigt terræn, hvilket er 0,9 meter for opvarmede konstruktioner og 1,2 meter for uopvarmede konstruktioner.

Fundamentene dimensioneres i såvel korttids- som langtidstilstanden og i henhold til EC7 samt det danske nationale annek. s.

Fyldaflejringer i og omkring tidligere fundamenter, ledningsgrave, tankgrave og kældre fra de eksisterende/tidligere bygninger skal ubetinget bortgraves og erstattes med velkomprimeret rent sandfyld.

For de trufne aflejringer under OSBL og indbygget velkomprimeret sandfyld kan der påregnes følgende målte/skønnede karakteristiske styrke- og deformationsparametre og rumvægte:

	Rumvægt γ/γ' kN/m ³	Korttidstilstanden		Langtidstilstanden		Konsolideringsmodul K kN/m ²
		$\Phi_{k,pl}$ °	$c_{k,u}$ kN/m ²	$\Phi'_{k,pl}$ °	$c_{k,d}$ kN/m ²	
Ler, sg/gc	19/9	0	50	25	5,0	8.000
Sand, sg/gc	18/10	34	0	34	0	15.000-25.000
Ler, mi	19/9	0	50	20	0	10.000
Sand, mi	18/10	36	0	36	0	50.000
Sandfyld	18/10	37	0	37	0	50.000

Det anbefales eventuelt at verificere ovenstående deformationsparametre ved udførelse af konsolideringsforsøg.

Gulve inklusive kapillarbrydende lag kan udlægges direkte efter afrømning af samtlige aflejringer over AFRN.

Eventuel efterfyldning under gulve foretages med ren sandfyld, som udlægges i tynde lag (max. 0,3 meter) under effektiv komprimering.

Det anbefales at opstille følgende komprimeringskrav til sandfyld under gulve:

Middel af alle kontrolforsøg	> 96% SP
Ingen kontrolforsøg	< 94% SP

hvor SP angiver Standard Proctor ved isotopsondemetoden.

5. Sætninger

For at fordele svindrevnerne anbefales det at forsyne sribefundamentterne med revnefordelende armering, ligesom det anbefales at forsyne samtlige gulve med flisebelægninger med armeringsnet; jf. SBI-anvisning nr. 231.

Såfremt der benyttes uarmerede fundamenter og gulve, må der forventes en mere synlig revneudvikling i konstruktionen.

Ved fundering på intakte aflejringer, svarende til de under OSBL trufne, og efter ovenstående retningslinier vurderes de fremtidige sætninger ved ensartede belastningsfordelinger for det aktuelle projekt, som beskrevet under punkt 1, ikke at overskride de vejledende grænseværdier for almindelige bygninger i henhold til annek H i EC7.

6. Tørholdelse

6.1 Midlertidig

Der forventes ingen væsentlige grundvandsproblemer under udførelsen. Eventuelt tilstrømmende overfladevand bortledes mest hensigtsmæssigt ved hjælp af drænrender ført til pumpe-sump, eventuelt suppleret med belastede dræn i udgravningssiderne.

6.2 Permanent

Det kræves, at konstruktioner udføres på en sådan måde, at regn og sne samt overfladevand, grundvand, jordfugt, kondensvand og luftfugtighed ikke medfører fugtskader og fugtgener; jf. SBI-anvisning nr. 231.

Terrændæk skal derfor udføres på fast og tør jordbund, og således at terrænet ikke udsættes for oversvømmelser. Overfladevand skal bortledes ved eksempelvis at udføre et tilstrækkeligt fald på terrænet bort fra bygningen.

Da de trufne leraflejringer ikke vurderes at være tilstrækkelig selvdrænende, skal der etableres omfangsdræn i henhold til gældende normer for at sikre en permanent tørholdelse. Såfremt der ikke etableres omfangsdræn, kan de i afsnit 4 opstillede bæreevneformler ikke anvendes.

Det skal sikres, at afrømningsniveau for gulve drænes effektivt, da gulvet ellers skal dimensioneres for opdrift.

7. Afrømningsniveau

De trufne ler og lerholdige aflejringer kan karakteriseres som udblødningsfarlige og følsomme overfor dynamiske påvirkninger - specielt i forbindelse med nedbør og højtstående grundvand.

I så tilfælde bør al færdsel med entreprenørmateriel på afrømningsniveau undgås for at bevare jorden intakt og fyldsand indbygges i takt med udgravningen.

8. Udførelsesmæssige forhold

Ved fundering, udgravning, ændring af terrænhøjde eller anden terrænændring på en grund samt midlertidige eller permanente sænkninger af grundvandstanden skal der træffes enhver foranstaltning, der er nødvendig for at sikre omliggende grunde, bygninger og ledningsanlæg af enhver art.

9. Nedsivning

Til vurdering af nedsivningsforholdene er der udført sigte- og slemmeanalyse på prøve 1,0 m i boring 1 og sigteanalyser på prøverne fra 1,5 m i boring 2, prøve 1,5 m i boring 3, samt prøve 1,2 m i boring 4.

Det skal bemærkes, at det overordnede geologiske billede i området med de 4 sommerhusgrunde er relativt afvekslende, hvorfor afvigelser i forhold til boringen på den enkelte grund må forventes.

På baggrund af de udførte sigte- og slemmeanalyser, samt de overordnede geologiske og vandspejlsforhold vurderes følgende:

Boring 1:

Nedsivningsforholdene vurderes at være mindre gode, dels på grund af det trufne ler, og dels på grund af beliggenhed af vandspejlet. Et hævet siveanlæg kan muligvis komme på tale.

Boring 2:

Nedsivningsforholdene vurderes at relativt gode, men et hævet siveanlæg kan komme på tale på grund af det trufne vandspejl.

Boring 3:

Nedsivningsforholdene vurderes at relativt gode, såfremt der skabes hydraulisk forbindelse til de underliggende sandaflejringer.

Boring 4:

Nedsivningsforholdene vurderes at relativt gode, såfremt der skabes hydraulisk forbindelse til de underliggende sandaflejringer.

10. Kontrol

Samtlige udgravninger bør inspiceres til kontrol af, at der overalt funderes på intakte aflejringer, svarende til de under OSBL trufne; jf. EC7 kapitel 4.3.

Komprimeringen af sandfyldt bør ved mægtigheder større end ca. 0,6 meter kontrolleres ved forsøg; jf. EC7 kapitel 5.3.4.

11. Supplerende undersøgelser

Den udførte geotekniske placeringsundersøgelse er udelukkende orienterende, hvorfor det anbefales, at der i forbindelse med konkrete byggeprojekter udføres geotekniske parameterundersøgelser.

Funderingsmæssige problemstillinger i forbindelse med kælderbyggeri eller byggeri, der afviger fra de under punkt 1 beskrevne forudsætninger, vil blive nærmere beskrevet i forbindelse med den geotekniske parameterundersøgelse.

Supplerende undersøgelser for nedsivning bør foretages i det konkrete område, hvor nedsivningsanlægget skal etableres.

12. Miljø

De udførte miljøundersøgelser afrapporteres særskilt.

13. Afsluttende bemærkninger

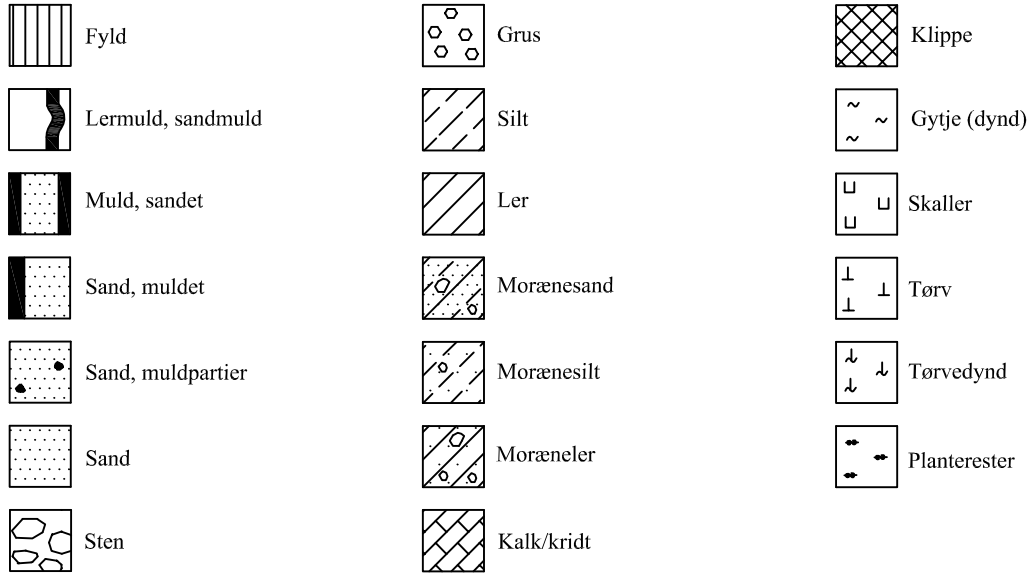
Der skal jf. EC7 kapitel 2.8 udarbejdes en geoteknisk projekteringsrapport, som blandt andet indeholder dokumentation for sammenhængen mellem de faktiske belastninger og jordens bæreevne.

I det omfang det ønskes, står DMR Geoteknik selvsagt til rådighed for udarbejdelse af den geotekniske projekteringsrapport samt videre drøftelse af geotekniske og funderingsmæssige spørgsmål i sagen.

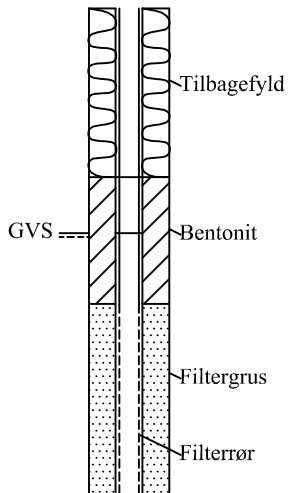
Det indkomne prøvemateriale opbevares 2 uger fra dato, hvorefter det bortskaffes, medmindre der forinden foreligger anden aftale.

Bilag 1

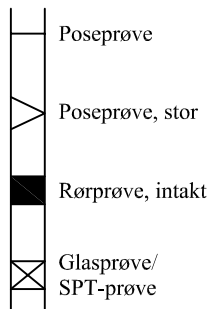
SIGNATURER OG DEFINITIONER



Filtersætning og afpropning



Prøvetype



Dannelsesmiljø

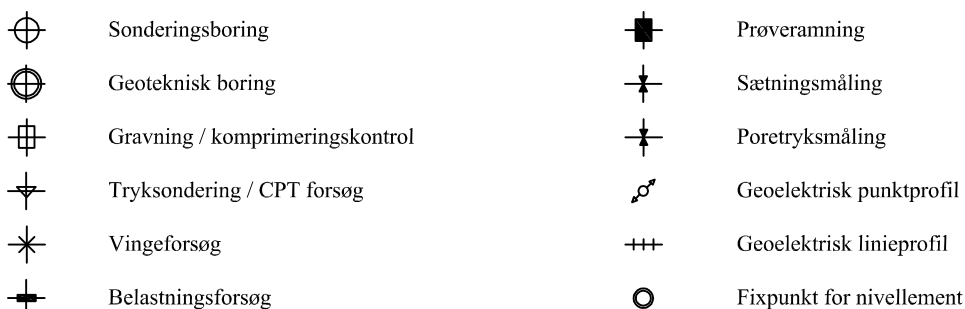
Fy Fyld
 Br Brakvand
 Fe Ferskvand
 Fl Flydejord
 Gl Gletscher
 Ma Marin
 Ne Nedskyl
 O Overjord
 Sk Skredjord
 Sm Smeltevand
 Vi Vindaflejret
 Vu Vulkansk

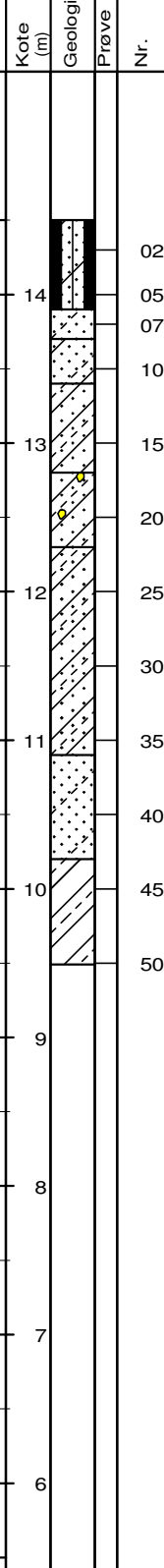
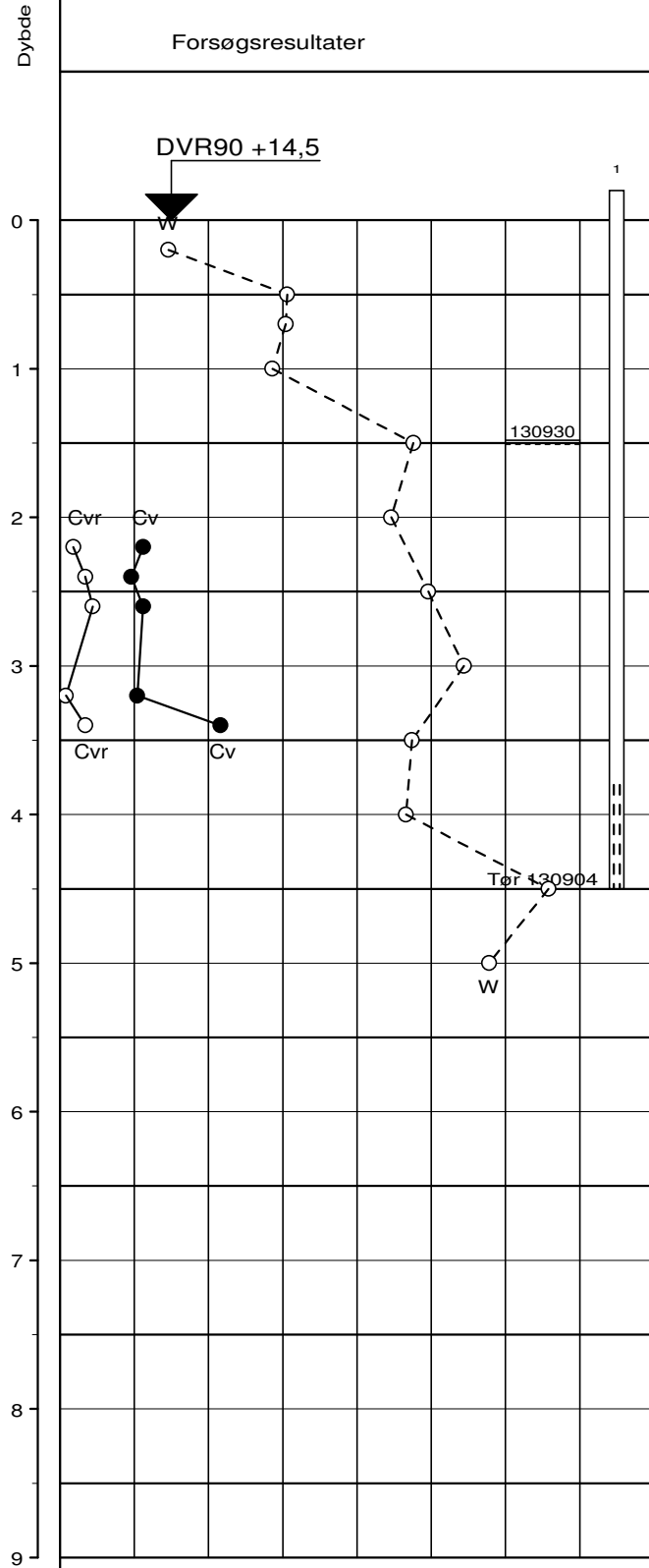
Geologisk alder

Re Recent
 Pg Postglacial
 Sg Senglacial
 Al Allerød
 Gc Glacial
 Ig Interglacial
 Is Interstadial
 Pk Prækvartær
 Te Tertiær
 Pi Pliocæn
 Mi Miocæn
 Ol Oligocæn
 Eo Eocæn
 Pl Palæocæn
 Sl Selandien
 Da Danien
 Kt Kridt
 Se Senon

Forsøgsresultater

W (%) ○ : Vandindhold, forholdet mellem vandvægt og kornvægt
 W_L (%) W_L → W_p : Vandindhold ved overgang fra flydende til plastisk konsistens
 W_p (%) : Vandindhold ved overgang fra plastisk til halvfast konsistens
 γ (kN/m³) △ : Forholdet mellem totalvægt og totalvolumen
 C_v, C_{vr} (kN/m²) ●, ○ : Udrænet forskydningsstyrke bestemt ved vingeforsøg
 N (slag/30cm) ▼ : Resultat af standard penetration tast
 gl_r (%) + : Forholdet mellem vægttab ved glødning og kornvægt (reduceret for kalk)
 e ▼ : Forholdet mellem porevolumen og kornvolumen





Nr.	Jordart	Karakterisering	Allejring	Alder
02	FYLD: SANDMULD	leret, brunt	Fy	Re
05	FYLD: SANDMULD	- " -	Fy	Re
07	SAND, fint	leret, siltet, okkerbrunt - lysegråt	Sm	Sg/ Gc
10	SAND, fint, stærkt leret, stærkt siltet	lerpartier, okkerbrunt - lysegråt	Fl/ Gl	Sg/ Gc
15	LER, siltet, svagt sandet	enkelte gruskorn, okkerbrunt - gråt	Fl/ Gl	Sg/ Gc
20	LER, siltet, stærkt sandet	svagt gruset, sandslirer, okkerbrune slirer, gråt	Fl/ Gl	Sg/ Gc
25	LER, ret fedt, svagt siltet	svagt sandet, enkelte gruskorn, sandpartier, mørkegråt	Fl/ Gl	Sg/ Gc
30	LER, ret fedt, svagt siltet	svagt sandet, enkelte gruskorn, mørkegråt	Fl/ Gl	Sg/ Gc
35	LER, ret fedt, svagt siltet	svagt sandet, enkelte gruskorn, sandpartier, mørkegråt	Fl/ Gl	Sg/ Gc
40	SAND, fint - mellem	svagt siltet, mørkebrunt	Sm	Sg/ Gc
45	LER, ret fedt, svagt siltet	glimmerholdigt, mørkebrunt	Ma	Mi
50	LER	- " -	Ma	Mi

○	10	20	30	W (%)
●○	100	200	300	Cv, Cvr (kN/m²)

Boremetode : Tørboring uden foring

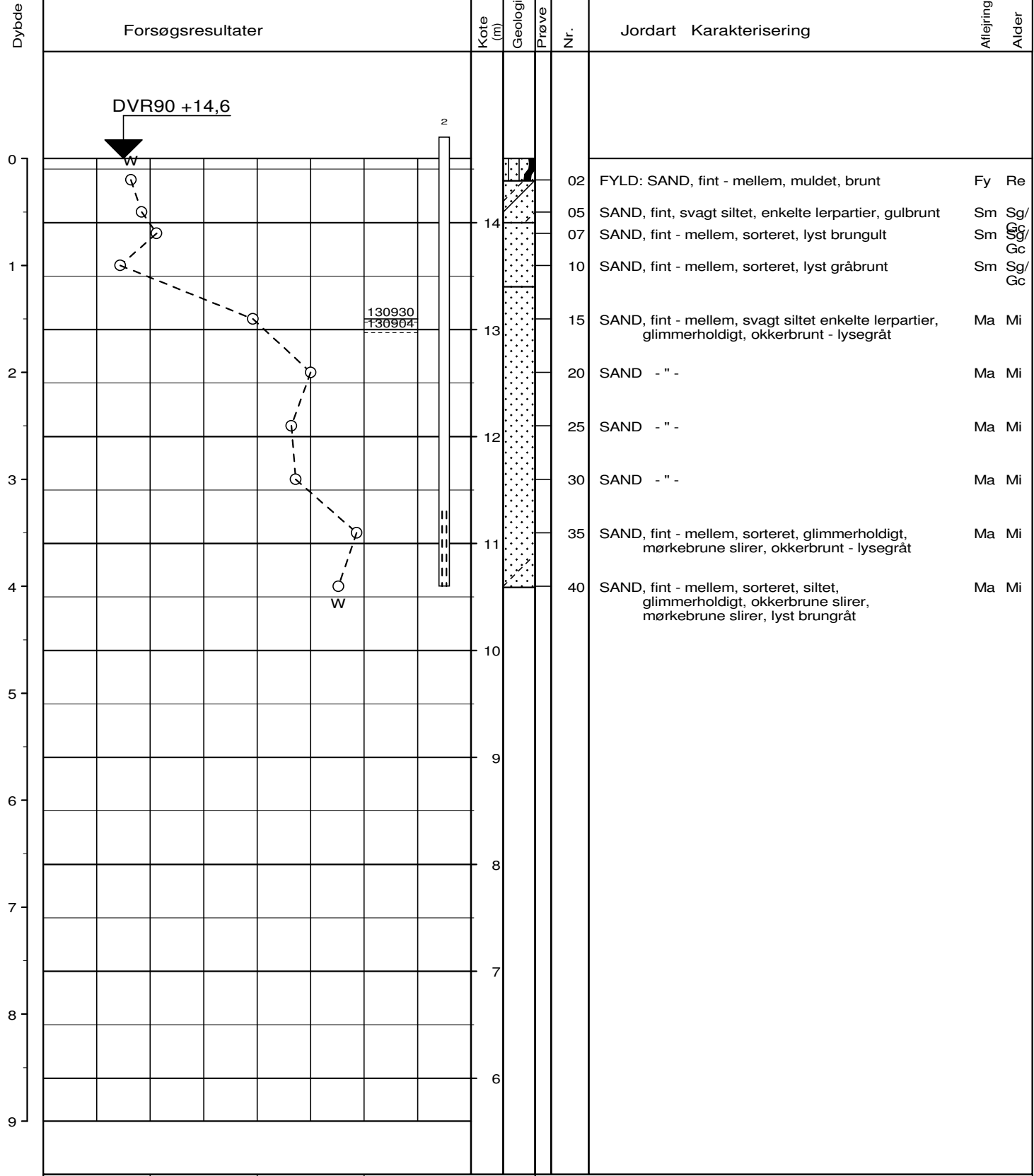
Plan :

Sag : 2013-0356 Hvidbjergvej 90 m.fl., Hvidbjerg, Vejle

Strækning : Boret af : KR/CNN Dato : 20130904 DGU-nr. : Boring : 1

Udarb. af : MEF Kontrol : CNN Godkendt : CGT Dato : Bilag : 1 s. 1 / 1

BRegister - PSTGDK 2.0 - 30/09/2013 10:37:39



Boremetode : Tørboring uden foring

Plan :

Sag : 2013-0356 Hvidbjergvej 90 m.fl., Hvidbjerg, Vejle

Strækning : Boret af : KR/CNN Dato : 20130904 DGU-nr.:

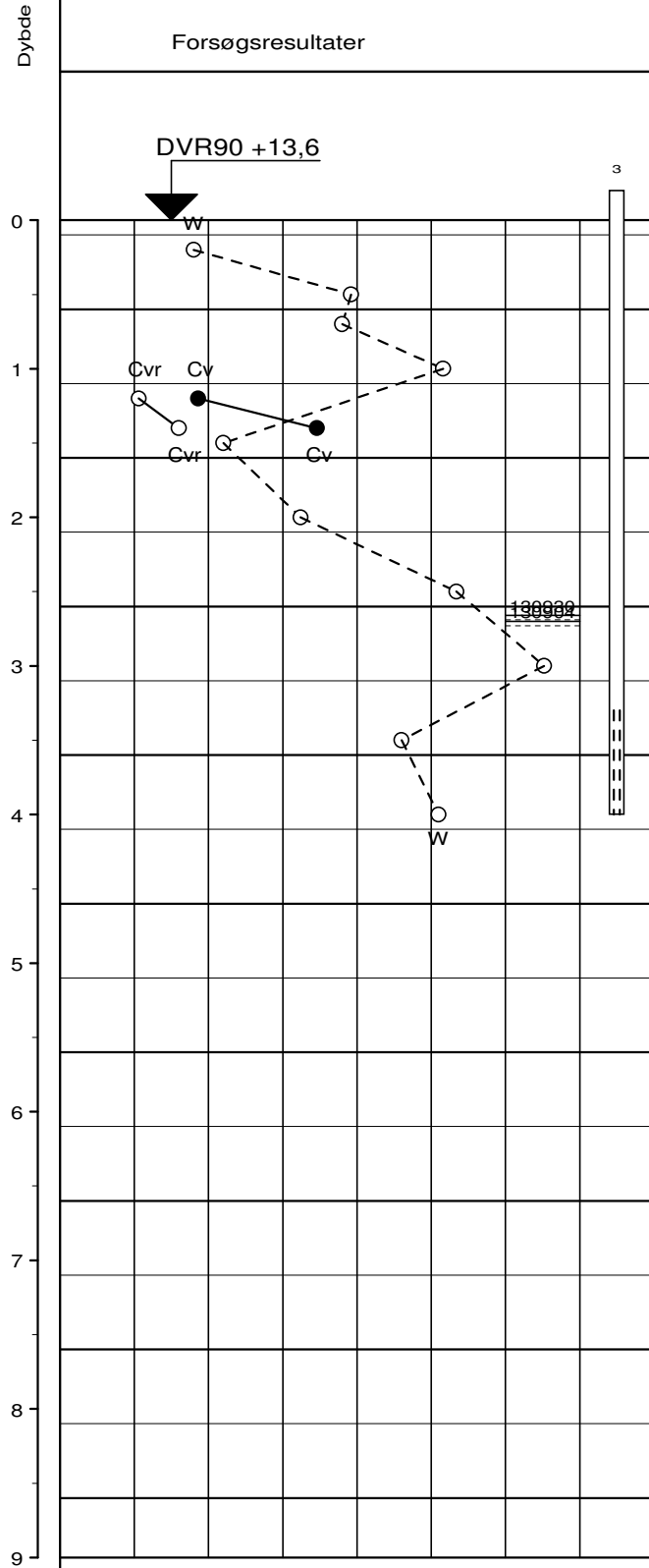
Boring : 2

Udarb. af : MEF Kontrol : CNN Godkendt : CGT Dato :

Bilag : 1 s. 1 / 1

DMR Geoteknik

Boreprofil



Kote (m)	Geologi	Prøve	Nr.
0			
02			
05			
07			
10			
12			
15			
20			
25			
30			
35			
40			
9			
8			
7			
6			
5			

Jordart	Karakterisering	Aflejring	Alder
02	FYLD: SAND, fint - mellem, muldet, rodrester, brun	Fy	Re
05	LER, siltet, sandet, enkelte gruskorn, sandpartier, gulbrunt	Fl/	Sg/
07	LER, siltet, sandet, enkelte gruskorn, sandpartier, gulbrunt - gråt	Fl/	Sg/
10	LER, ret fedt, svagt siltet, svagt sandet, enkelte gruskorn, sandpartier, gulbrunt - gråt	Fl/	Sg/
15	SAND, fint - mellem, svag siltet, svagt glimmerholdigt, manganudfældninger, enkelte lerpartier, lysegråt	Sm	Sg/
20	SAND, fint, siltet, lerpartier, lyst gulbrunt	Sm	Sg/
25	SAND, fint - mellem, siltslirer, glimmerholdigt, brun - lysegråt	Ma	Mi
30	SAND, fint - mellem, glimmerholdigt, striber af glimmerholdigt ler, brun - lysegråt	Ma	Mi
35	SAND, fint - mellem, sorteret, glimmerholdigt, mørkt brungråt	Ma	Mi
40	SAND - " -	Ma	Mi

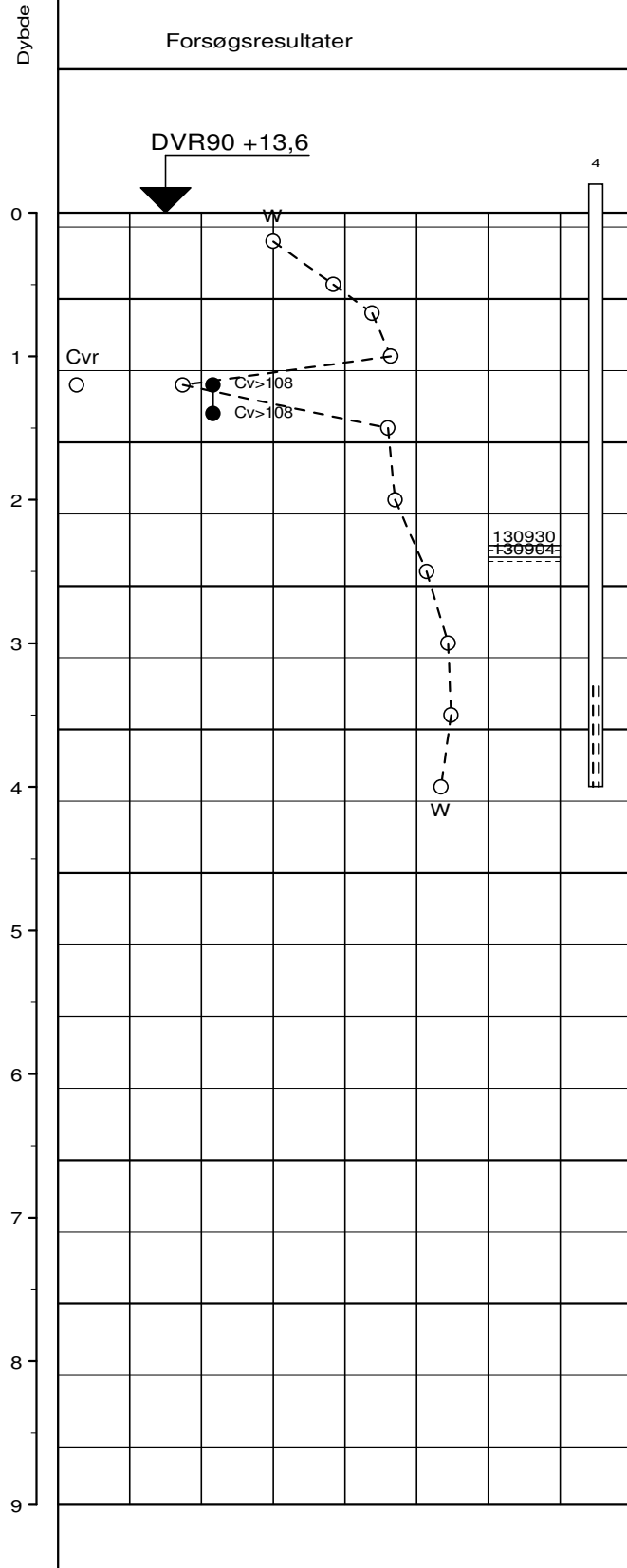
○ 10 20 30 W (%)
 ●○ 100 200 300 Cv,Cvr (kN/m²)

Boremetode : Tørboring uden foring

Plan :

Sag : 2013-0356 Hvidbjergvej 90 m.fl., Hvidbjerg, Vejle

Strækning : Boret af : KR/CNN Dato : 20130904 DGU-nr.: Boring : 3
 Udarb. af : MEF Kontrol : CNN Godkendt : CGT Dato : Bilag : 1 s. 1 / 1



Kote (m)	Geologi	Prøve	Nr.
0			
0.2			02
0.5			05
0.8			07
1.0			10
1.2			12
1.5			15
2.0			20
2.5			25
3.0			30
3.5			35
4.0			40
5.0			
6.0			
7.0			
8.0			
9.0			

Jordart	Karakterisering	Aflejring	Alder
		Fy	Re
		Fy	Re
		Fl/	Sg/
		Gl	Gc
		Fl/	Sg/
		Sm	Sg/
		Gc	Gc
		Fl/	Sg/
		Gl	Gc
		Sm	Sg/
		Gc	Gc
		Ma	Mi
		Ma	Mi
		Ma	Mi
		Ma	Mi

○ 10 20 30 W (%)
 ●○ 100 200 300 Cv, Cvr (kN/m²)

Boremetode : Tørboring uden foring

Plan :

Sag : 2013-0356 Hvidbjergvej 90 m.fl., Hvidbjerg, Vejle

Strækning : Boret af : KR/CNN Dato : 20130904 DGU-nr.: Boring : 4

Udarb. af : MEF Kontrol : CNN Godkendt : CGT Dato : Bilag : 1 S. 1 / 1

DMR Geoteknik

Boreprofil

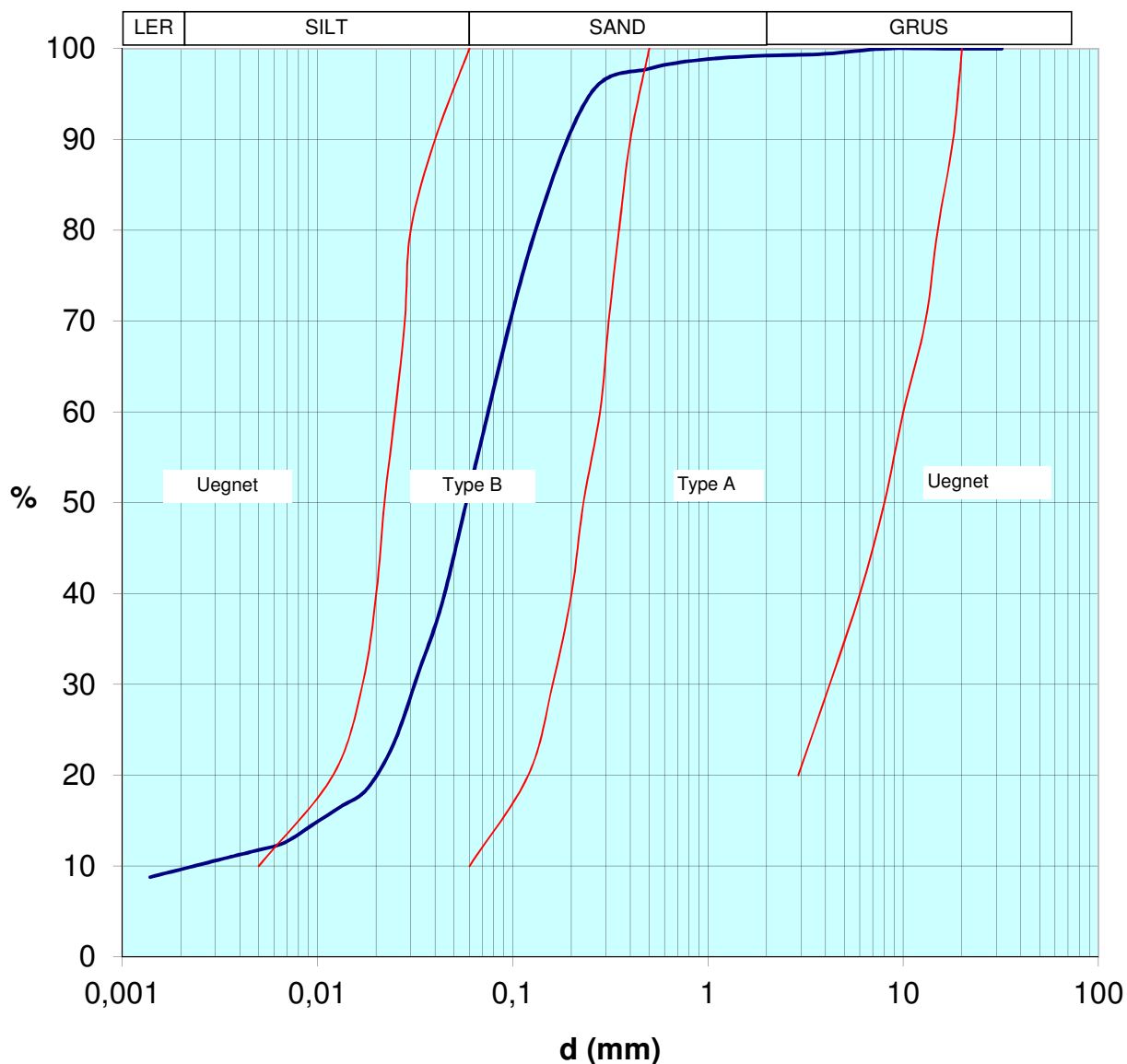
BRegister - PSTGDK 2.0 - 30/09/2013 10:40:55

Bilag 2



Bilag 3

KORNKURVE

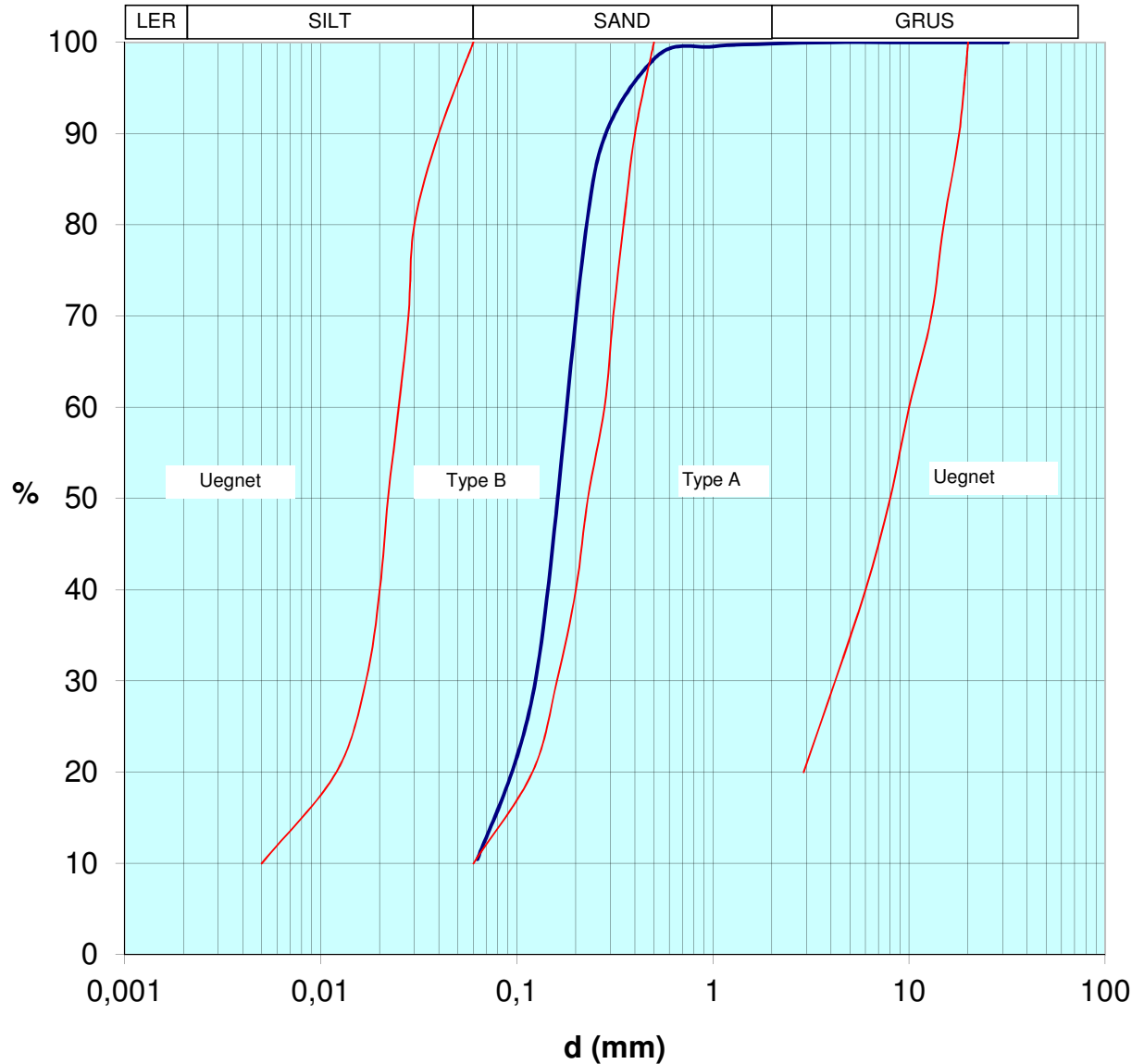


Boring 1 - 1,0 m u.t.

På den udtagne prøve er der den 20. september 2013 udført forsøg til bestemmelse af kornkurven.

DMR-Geoteknik Industrivej 10A, 8680 Ry		KORNKURVE	
Sag nr.:	2013-0356 Hvidbjergvej 90 m.fl., Hvidbjerg, Vejle	Bilag nr.:	
Dato:	20-09-2013	Udført:	MEF
		Kontrolleret:	CNN
		Godkendt:	CGT

KORNKURVE

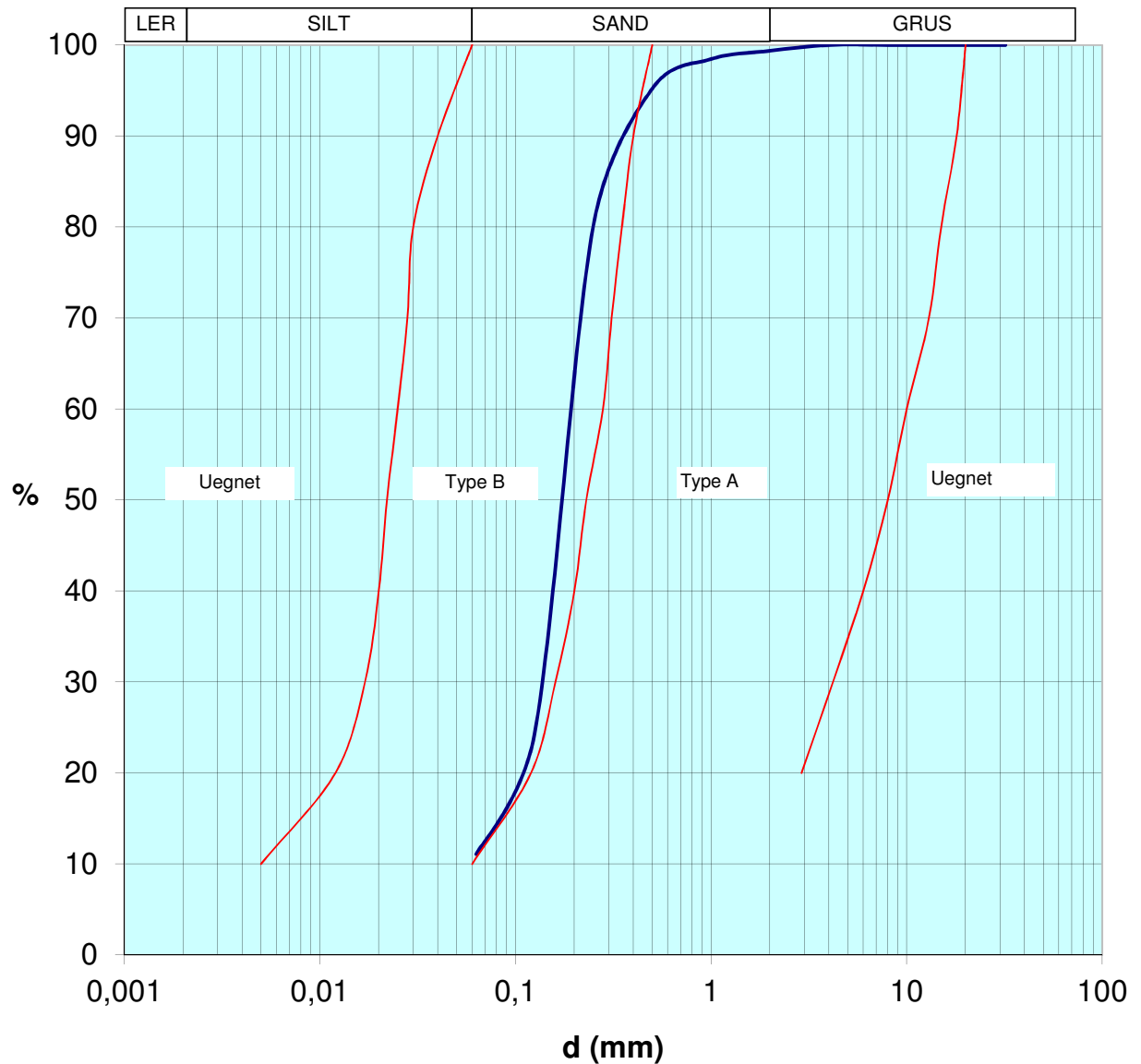


Boring 2 - 1,5 m u.t.

På den udtagne prøve er der den 20. september 2013 udført forsøg til bestemmelse af kornkurven.

DMR-Geoteknik Industrivej 10A, 8680 Ry		KORNKURVE	
Sag nr.:	2013-0356 Hvidbjergvej 90 m.fl., Hvidbjerg, Vejle	Bilag nr.:	3
Dato:	20-09-2013	Udført:	MEF
		Kontrolleret:	CNN
		Godkendt:	CGT

KORNKURVE

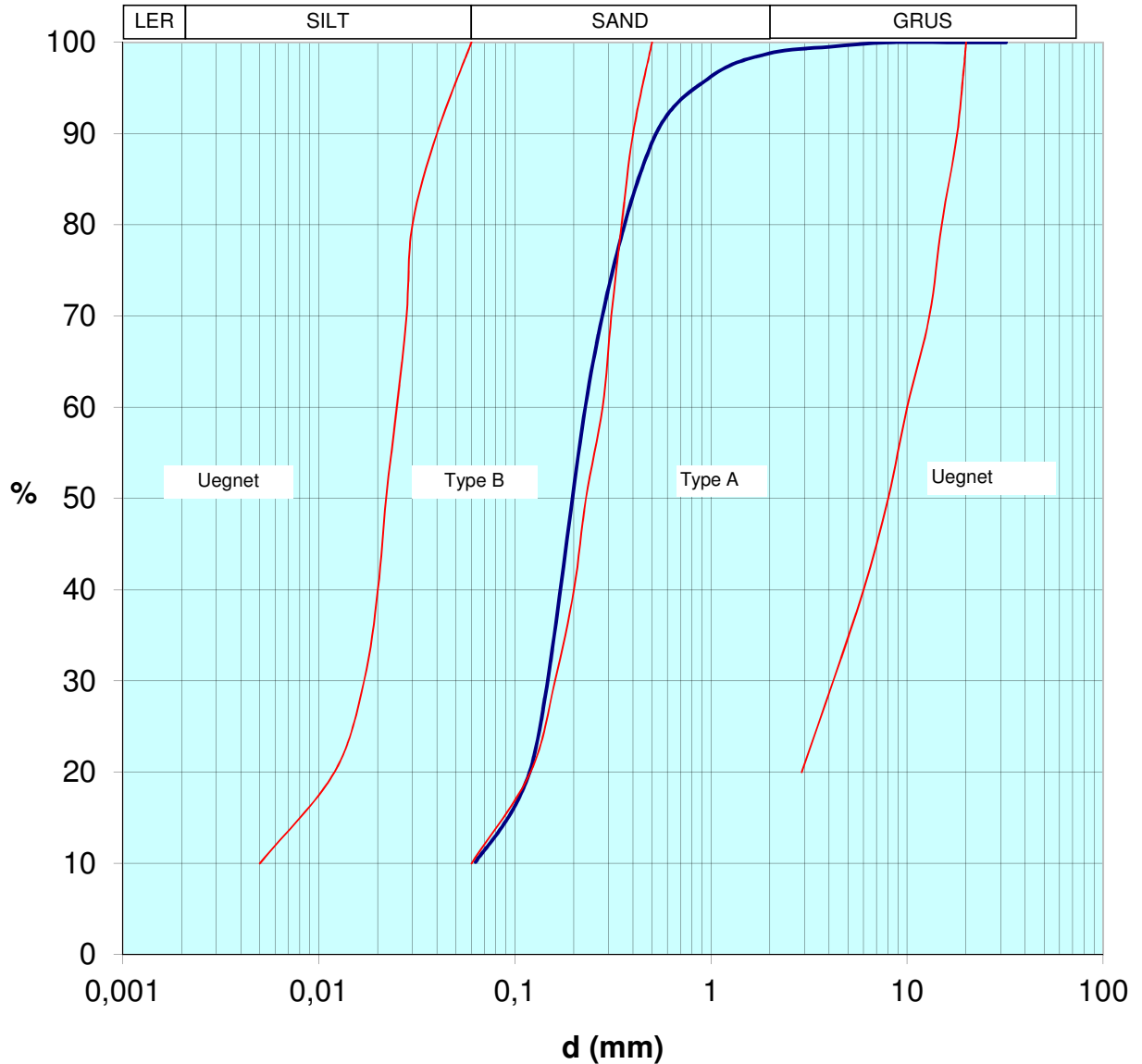


Boring 3 - 1,5 m u.t.

På den udtagne prøve er der den 20. september 2013 udført forsøg til bestemmelse af kornkurven.

DMR-Geoteknik Industrivej 10A, 8680 Ry		KORNKURVE	
Sag nr.:	2013-0356 Hvidbjergvej 90 m.fl., Hvidbjerg, Vejle	Bilag nr.:	3
Dato:	20-09-2013	Udført:	MEF
		Kontrolleret:	CNN
		Godkendt:	CGT

KORNKURVE



Boring 4 - 1,2 m u.t.

På den udtagne prøve er der den 20. september 2013 udført forsøg til bestemmelse af kornkurven.

DMR-Geoteknik Industrivej 10A, 8680 Ry		KORNKURVE	
Sag nr.:	2013-0356 Hvidbjergvej 90 m.fl., Hvidbjerg, Vejle	Bilag nr.:	3
Dato:	20-09-2013	Udført:	MEF
		Kontrolleret:	CNN
		Godkendt:	CGT