



Rådgivende Ingeniørfirma

Geoteknik

Herning Kommune
Teknisk Forvaltning
Rådhuset
7400 Herning
Att. Ole Skov

MODTAGET

12 OKT. 2006

Herning Kommune

DMR-sagsnr.:
2006-725

Dato:
10. oktober 2006

Vedrørende geoteknisk forundersøgelse på Bitsovej, Hammerum.

Hermed fremsendes, ifølge aftale, rapporten for den udførte jordbundsundersøgelse på ovennævnte adresse.

Såfremt De måtte have spørgsmål, er De velkommen til at kontakte undertegnede.

Med venlig hilsen
DMR Geoteknik

Kaare Kromann
Geotekniker, civilingeniør

<input type="checkbox"/> Industrivej 10 a	8680 Ry	Tlf. 86 95 06 55	Fax 86 95 06 51	ry@dmr-geo.dk
<input type="checkbox"/> Fanøgade 17	9740 Jerslev	Tlf. 70 22 06 55	Fax 70 22 06 51	jerslev@dmr-geo.dk
<input type="checkbox"/> Vejlevej 163	6000 Kolding	Tlf. 76 32 65 00	Fax 76 32 65 01	kolding@dmr-geo.dk
<input type="checkbox"/> Nygade 15	6920 Videbæk	Tlf. 97 43 06 55	Fax 97 43 06 51	videbaek@dmr-geo.dk
<input type="checkbox"/> Sdr. Stationsvej 41	4200 Slagelse	Tlf. 58 52 24 11	Fax 58 52 24 33	slagelse@dmr-geo.dk
<input type="checkbox"/> Kongevejen 157	2830 Virum	Tlf. 48 22 24 00	Fax 48 22 24 01	virum@dmr-geo.dk



Rådgivende Ingeniørfirma

Geoteknik

ORIENTERENDE JORDBUNDSUNDERSØGELSE

BELIGGENDE: BITSOVVEJ, HAMMERUM

**REKVIRENT: HERNING KOMMUNE
TEKNISK FORVALTNING
RÅDHUSET
7400 HERNING**

SAGSNR: 2006-725

**RÅDGIVER: DMR GEOTEKNIK
NYGADE 15B
6920 VIDEBÆK**

DATO: 10. OKTOBER 2006

<input type="checkbox"/> Industrivej 10 a	8680 Ry	Tlf. 86 95 06 55	Fax 86 95 06 51	ry@dmr-geo.dk
<input type="checkbox"/> Fanøgade 17	9740 Jerslev	Tlf. 70 22 06 55	Fax 70 22 06 51	jerslev@dmr-geo.dk
<input type="checkbox"/> Vejlevej 163	6000 Kolding	Tlf. 76 32 65 00	Fax 76 32 65 01	kolding@dmr-geo.dk
<input type="checkbox"/> Nygade 15	6920 Videbæk	Tlf. 97 43 06 55	Fax 97 43 06 51	videbaek@dmr-geo.dk
<input type="checkbox"/> Sdr. Stationsvej 41	4200 Slagelse	Tlf. 58 52 24 11	Fax 58 52 24 33	slagelse@dmr-geo.dk
<input type="checkbox"/> Kongevejen 157	2830 Virum	Tlf. 48 22 24 00	Fax 48 22 24 01	virum@dmr-geo.dk

Orienterende jordbundsundersøgelse på Bitsovvej, Hammerum.

Indholdsfortegnelse

1. Projekt	2
2. Mark- og laboratoriearbejde.....	2
3. Jordbunds- og vandspejlsforhold	2
4. Funderingsforhold	3
5. Generelle vurderinger	4
6. Nedsivning.....	4
7. Supplerende undersøgelser	4
8. Afsluttende bemærkninger	4

Bilag 1. Boreprofiler.

Bilag 2. Situationsplan.

Sagsbehandler



Kaare Kromann
Geotekniker, civilingeniør

Kvalitetskontrol

f. Niels Rasmussen
Claus Gammelmark Therkildsen
Geotekniker, civilingeniør

1. Projekt

Det aktuelle projekt omfatter et nyt erhvervsområde. Området er placeret nord for Hammerum Hovedgade, og påregnes benyttet til Erhvervsbyggeri. Der er udelukkende tale om en forundersøgelse, idet placering, funderingsniveau og belastninger for de endelige byggerier ikke foreligger.

Yderligere foreligger ikke oplyst.

2. Mark- og laboratoriearbejde

Til belysning af jordbundsforholdene er der udført en orienterende arealundersøgelse bestående af en geoelektrisk opmåling i 25 x 25 meter net, udført efter Stang Slingram metoden.

Geoelektrikmålingerne er udført den 22. august 2006 med et elektromagnetisk måleudstyr af typen Geonics EM31, hvis penetrationsdybde er ca. 6 meter.

På basis af de målte værdier er der udregnet en relativ resistivitet (specifik modstand) i ohm-m for de øverste ca. 6 meter af jordlagene, og resultaterne er optegnet som iso-ohm-m kurver med farvelægning på bilag 2.

Den 4. september og den 4. oktober 2006 er der med Ø150 mm sneglebor udført 8 uførede undersøgelsesboringer (1 - 8), som er afsluttet 5,0 á 7,0 meter under nuværende terræn (m u. t.).

Boringernes placering samt resultaterne af den udførte geo-elektriske opmåling fremgår af situationsplanen i bilag 2.

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

Der er nedsat Ø25 mm pejlerør i boringerne til registrering af grundvandsspejlets beliggenhed. Der er pejlet i de udførte boringer umiddelbart efter borearbejdets udførelse.

Samtlige prøver er geologisk bedømt og klassificeret.

Det naturlige vandindhold er bestemt på udvalgte prøver.

Resultatet af ovenstående fremgår af boreprofilerne i bilag 1.

Signaturer og definitioner fremgår af bilag 1.

3. Jordbunds- og vandspejlsforhold

Der er i boringerne 1 og 5-8 øverst truffet fyld (lermuld og sandmuld) til 0,2 á 0,4 m u. t., hvorefter der er truffet vekslende aflejringer af senglacialt/glacialt ler, som stedvist er slapt, og sand til 2,1 á 6,1 m u. t. Herunder er der truffet glacialt moræneler og sand til den borede dybde af 5,0 á 7,0 m u. t.

Der er i borerne 2-4 øverst truffet fyld (sandmuld og lermuld) til 0,2 á 0,4 m u. t., hvorefter der er truffet vekslende aflejringer af sen-glacialt/glacialt ler, som stedvist er slapt, og sand til den borede dybde af 7,0 m u. t.

Der er pejlet i de nedsatte pejlør umiddelbart efter borearbejdets afslutning, hvor grundvandspejlet (GVS) blev registreret 0,9 á 5,0 m u. t. i borerne 1-5 og 7, mens der ikke blev registreret et frit vandspejl i borerne 6 og 8. Grundvandspejlet har på pejlingstidspunktet ikke haft tid til at stabilisere sig endeligt.

Grundvandspejlet har på pejlingstidspunktet ikke stabiliseret sig endeligt.

Grundvandspejlet må påregnes at være afhængigt af årstid og nedbør.

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

4. Funderingsforhold

I forbindelse med den geo-elektriske undersøgelse kan følgende nævnes:

- Opmålingen giver et vægtet gennemsnit af resistiviteter i de enkelte jordlag til en dybde af ca. 6 meter. Resistiviteten af den øverste meter har således væsentlig større vægt end jordlaget fra 5-6 meter.
- Sand over grundvandspejlet vil typisk have en resistivitet større end ca. 100 ohm-m.
- Sand under grundvandspejlet vil typisk have en resistivitet større end 70 ohm-m.
- Sandet ler og moræneler vil typisk have en resistivitet på 40-80 ohm-m
- Fedt ler vil typisk have en resistivitet på 10-40 ohm-m.
- Tørv og gytje vil typisk have en resistivitet på 10-40 ohm-m.

På baggrund af den geo-elektriske opmåling samt de udførte geotekniske borer vurderes det aktuelle område overordnet set at kunne inddeles i 4 hovedtyper, A (orange), B (gult), C (lysgult) og D (turkis blå), jf. bilag 2.

Type A (Orange):

For områder svarende til type A kan der primært påregnes sen-glacialt/glacialt stærkt sandet ler og sand og til større dybde. For den trufne ler kan der påregnes en karakteristisk, udrænnet forskydningsstyrke $c_{k,u} \geq 150 \text{ kN/m}^2$. De pågældende områder vurderes at kunne benyttes til "tungt" byggeri.

Type B (gult):

I områderne svarende til type B kan der påregnes aflejringer af sen-glacialt/glacialt ler og sand underlejret af glacialt moræneler. For de trufne leraflejringer kan der påregnes en karakteristisk, udrænnet forskydningsstyrke $c_{k,u} \geq 80 \text{ kN/m}^2$, hvilket betyder, at områderne kan benyttes til "middeltungt" byggeri.

Type C (lysgult):

I områderne svarende til type C kan der påregnes aflejringer af senglacialt/glacialt ler og sand som stedvist er underlejres af glacialt moræneler og sand. For den trufne ler kan der påregnes en karakteristisk, udrænet forskydningsstyrke $c_{k,u} \geq 50 \text{ kN/m}^2$, hvilket betyder, at områderne kan benyttes til "let" byggeri. Det kan dog ikke udelukkes, at der skal udføres ekstrarfundering, grundet de målte lave karakteristiske, udrænedede forskydningsstyrker. Desuden vurderes det, at der kan forekomme højtstående grundvandsspejl som påvirker måleresultater.

Type D (blåt):

I områderne svarende til type D kan der påregnes aflejringer af senglacialt/glacialt ler og sand som stedvist underlejres af glacialt moræneler og sand. For den trufne ler kan der påregnes en karakteristisk, udrænet forskydningsstyrke $c_{k,u} \geq 30 \text{ kN/m}^2$, hvilket betyder, at områderne kan benyttes til "let" byggeri. Det kan dog ikke udelukkes, at der skal udføres ekstrarfundering, grundet de målte lave karakteristiske, udrænedede forskydningsstyrker. Desuden vurderes det, at der kan forekomme højtstående grundvandsspejl som påvirker måleresultaterne.

5. Generelle vurderinger

På baggrund af den udførte orienterende jordbundsundersøgelse vurderes områderne af typen A, B, C og D generelt at være egnede til byggeri. Det kan dog ikke udelukkes, at der skal udføres ekstrarfundering i områderne af typen C og D.

6. Nedsivning

På baggrund af de i borerne trufne jordbunds- og vandspejlsforhold vurderes det, at det ikke er muligt at etablere nedsivningsanlæg i området, med mindre der anlægges alternative nedsivningsanlæg, for eksempel i form af mileanlæg.

7. Supplerende undersøgelser





















Idet nærværende undersøgelse kun er orienterende, skal det bemærkes, at undersøgelsen ikke uden videre kan benyttes som grundlag for detaljerede funderingsprojekter. Når egentlige byggeplaner foreligger, skal der udføres supplerende geotekniske undersøgelser til fastlæggelse af såvel funderingsmetoder som styrkeparametre.

8. Afsluttende bemærkninger

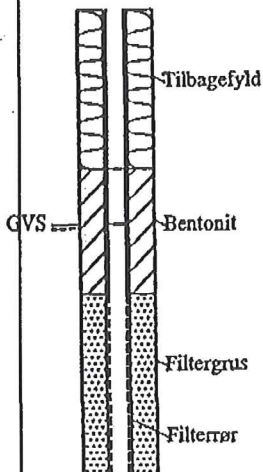
I det omfang det ønskes, står DMR Geoteknik selvsagt til rådighed for videre drøftelse af geotekniske og funderingsmæssige spørgsmål i sagen.

Det indkomne prøvemateriale opbevares 8 uger fra dato, hvorefter det bortskaffes, medmindre der forinden foreligger anden aftale.

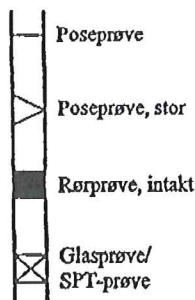
SIGNATURER OG DEFINITIONER

 Fyld	 Grus	 Klippe
 Muld	 Silt	 Gytje (dynd)
 Muld, sandet	 Ler	 Skaller
 Sand, muldet	 Morænesand	 Tørv
 Sand, muldpartier	 Morænesilt	 Tørvedynd
 Sand	 Moræneler	 Planterester
 Sten	 Kalk/kridt	

Filtersætning og afpropning



Prøvetype



Dannelsesmiljø

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

Geologisk alder













- Kv Kvartær
- Pg Postglacial
- Sg Senglacial
- Al Allerød
- Gc Glacial
- Ig Interglacial
- Is Interstadial
- Te Tertiær
- Pi Pliocæn
- Mi Miocæn
- Ol Oligocæn

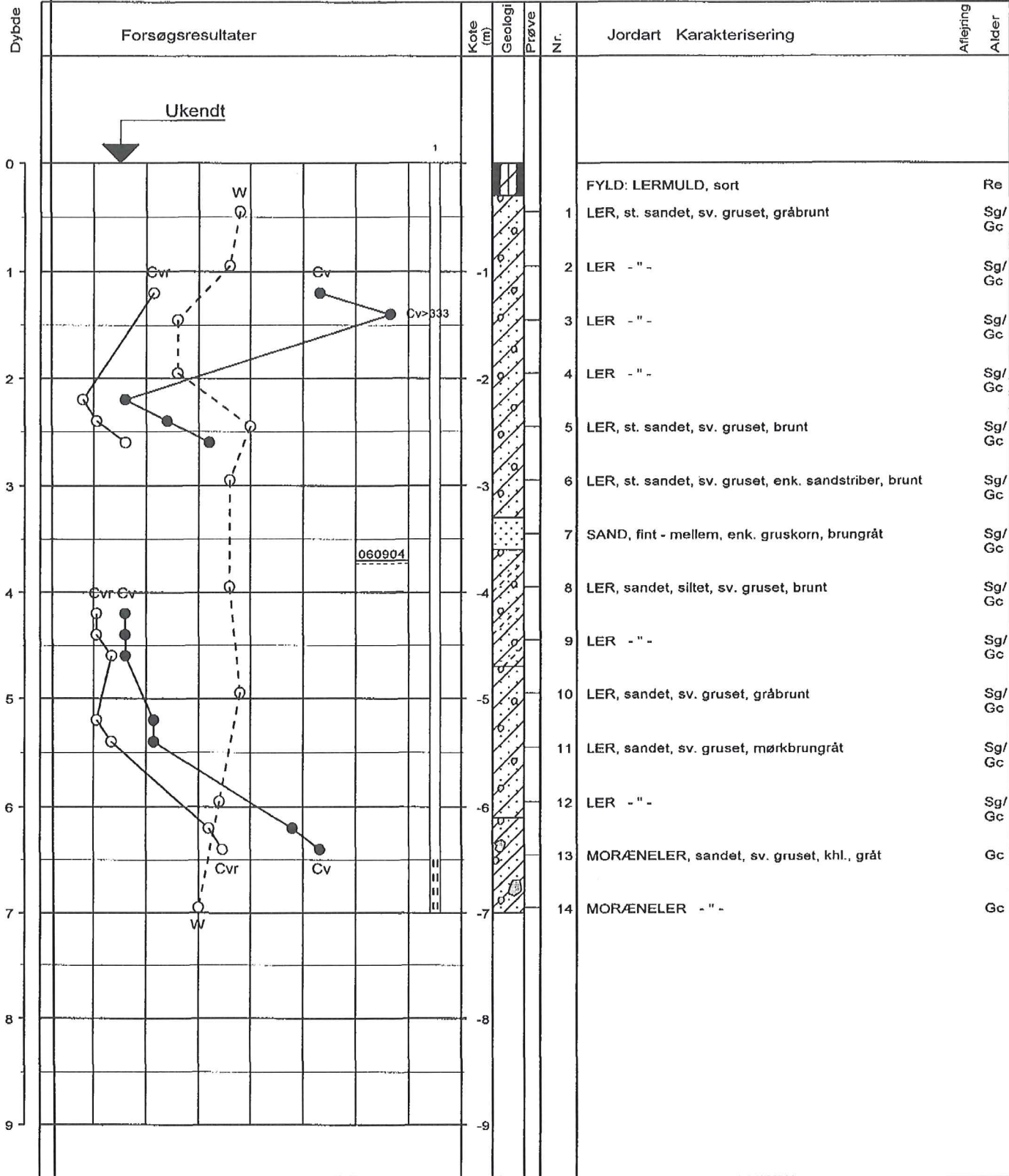
Forkortelser

- Eo Eocæn
 - Pl Palæocæn
 - Sl Selandien
 - Da Danien
 - Kt Kridt
 - Se Senou
 - Re Recente
- enk. enkelte
sort. sorteret
st. stærkt
sv. svagt
kfr. kalkfri
khl. kalkholdig

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/m ³)	△	: Forholdet mellem totalvægt og totalvolumen
C _v , C _{vk} (kN/m ²)	●, ○	: Udrænet forskydningsstyrke bestemt ved vingeforsøg
N (slag/30cm)	▽	: Resultat af standard penetration tast
gl. (%)	+	: Forholdet mellem vægttab ved glødning og kornvægt (reduceret for kalk)
e	▽	: Forholdet mellem porevolumen og kornvolumen

 Boring	 Prøveramning
 Boring med prøvetagning	 Sætningsmåling
 Gravning / komprimeringskontrol	 Poretryksmålning
 Tryksondering / CPT forsøg	 Geoelektrisk punktprofil
 Vingeforsøg	 Geoelektrisk linieprofil
 Belastningsforsøg	 Fixpunkt for nivellement



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

Boremetode : Tørboring uden foring

Plan :

ERRegister - PSTGDK 2.0 - 07/09/2008 14:45:39

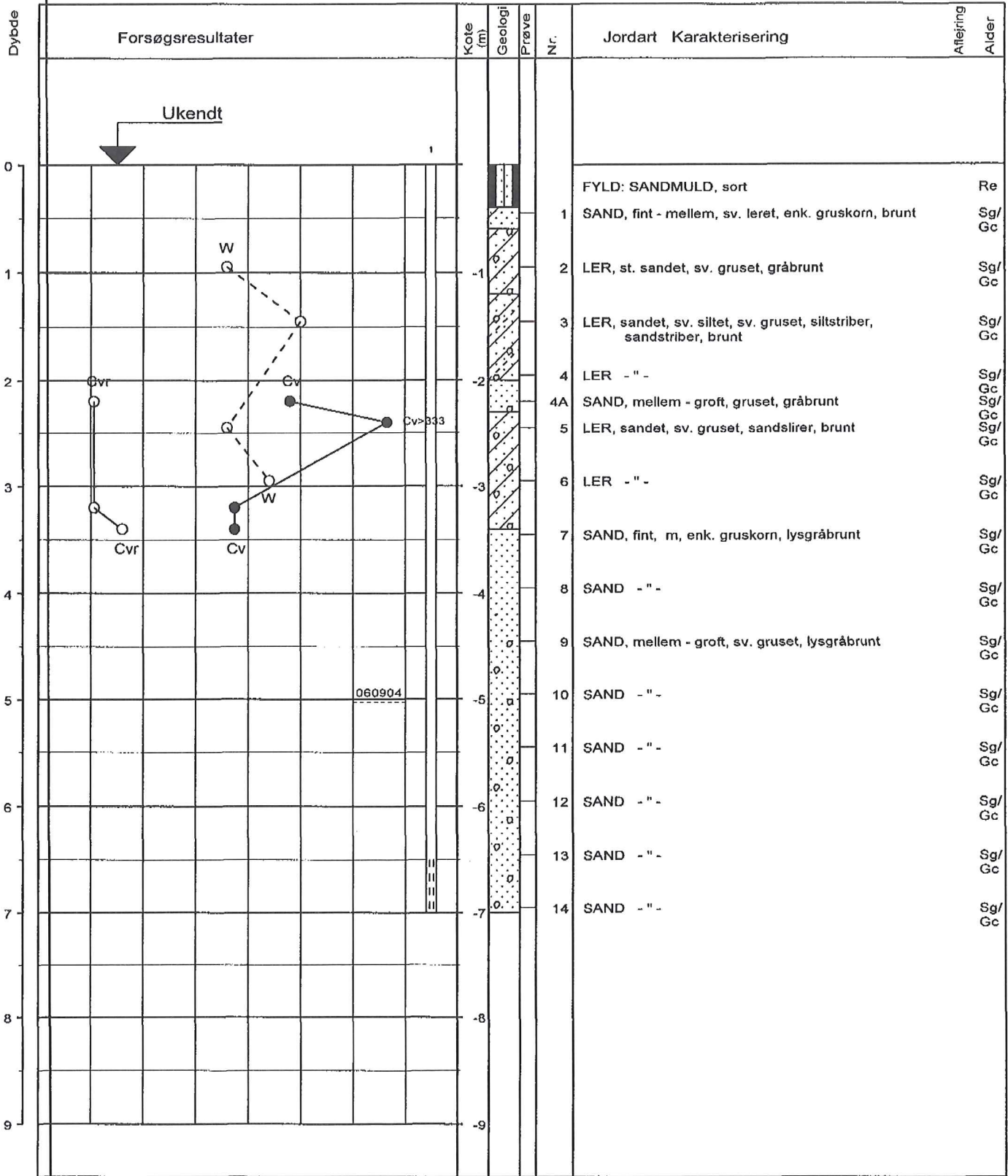
Sag : 2006-725 Bitsovej, Hammerum

Strækning : Boret af : TVC Dato : 20060904 DGU-nr.: Boring : 1

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

DMR Geoteknik

Boreprofil



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

Boremetode : Tørboring uden foring

Plan :

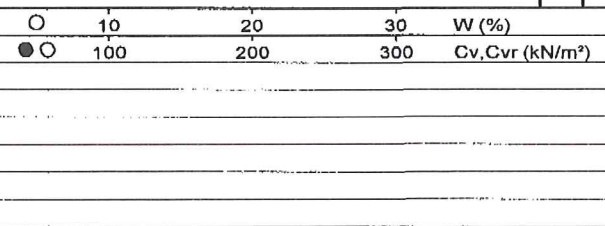
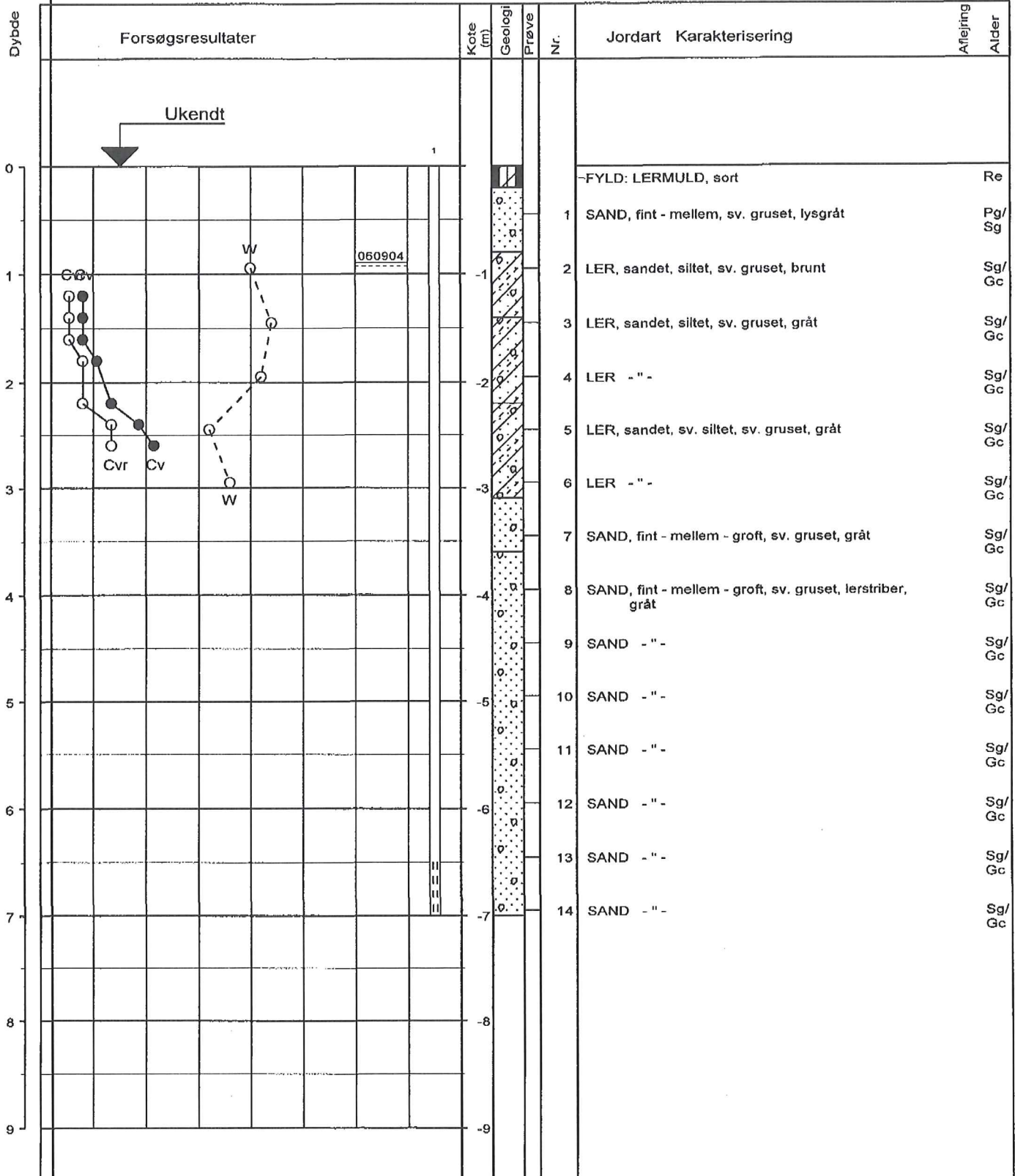
BRRegister - PSTGDK 2.0 - 07/09/2008 14:45:44

Sag : 2006-725 Bitsovej, Hammerum

Strækning : Boret af : TVC Dato : 20060904 DGU-nr.: Boring : 2
 Udarb. af : TVC Kontrol : CGT Godkendt : CGT Dato : Bilag : 1 s. 1 / 1

DMR Geoteknik

Boreprofil



Boremetode : Tørboring uden foring

Plan :

Sag : 2006-725 Bitsovvej, Hammerum

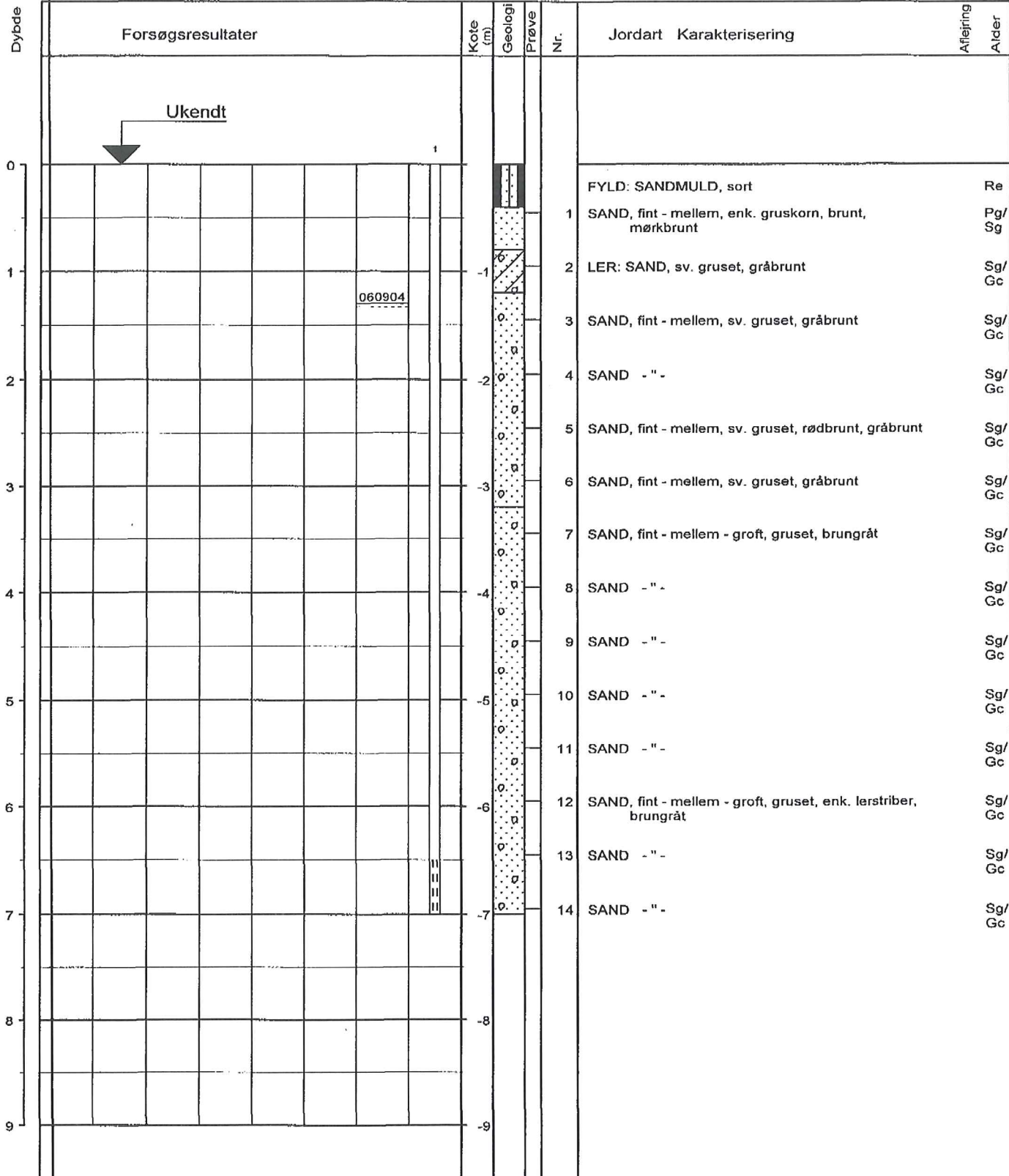
Strækning : Boret af : TVC Dato : 20060904 DGU-nr.: Boring : 3

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

DMR Geoteknik

Boreprofil

BRegister - PST/GDK 2.0 - 07/09/2006 14:45:48



Boremethode : Tørboring uden foring

Plan :

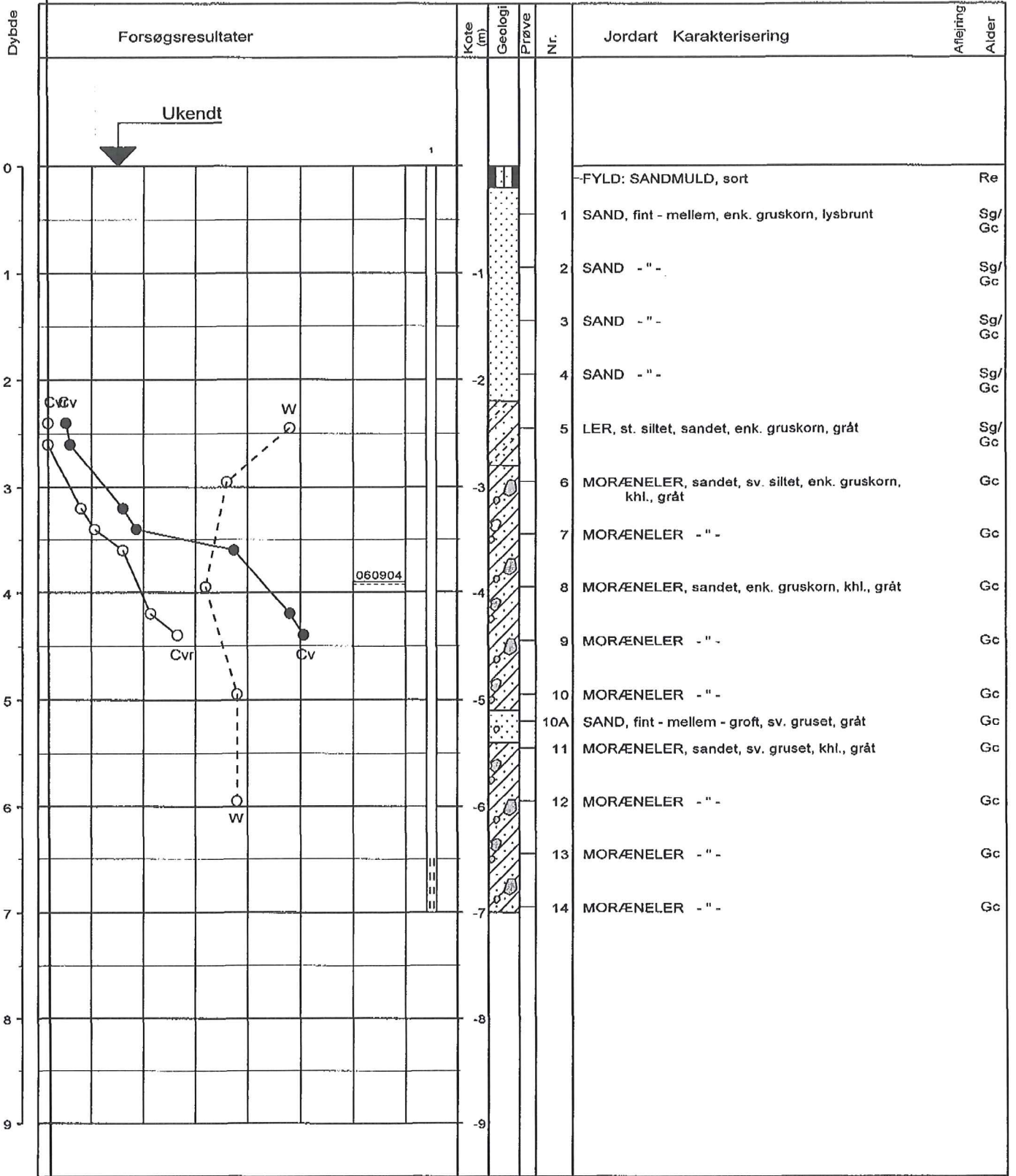
BR-register - PST/GDK 2.0 - 07/09/2006 14:45:54

Sag : 2006-725 Bitsovvej, Hammerum

Strækning : Boret af : TVC Dato : 20060904 DGU-nr.: Boring : 4
 Udarb. af : TVC Kontrol : CGT Godkendt : CGT Dato : Bilag : 1 s. 1 / 1

DMR Geoteknik

Boreprofil



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

Boremetode : Tørboring uden foring

Plan :

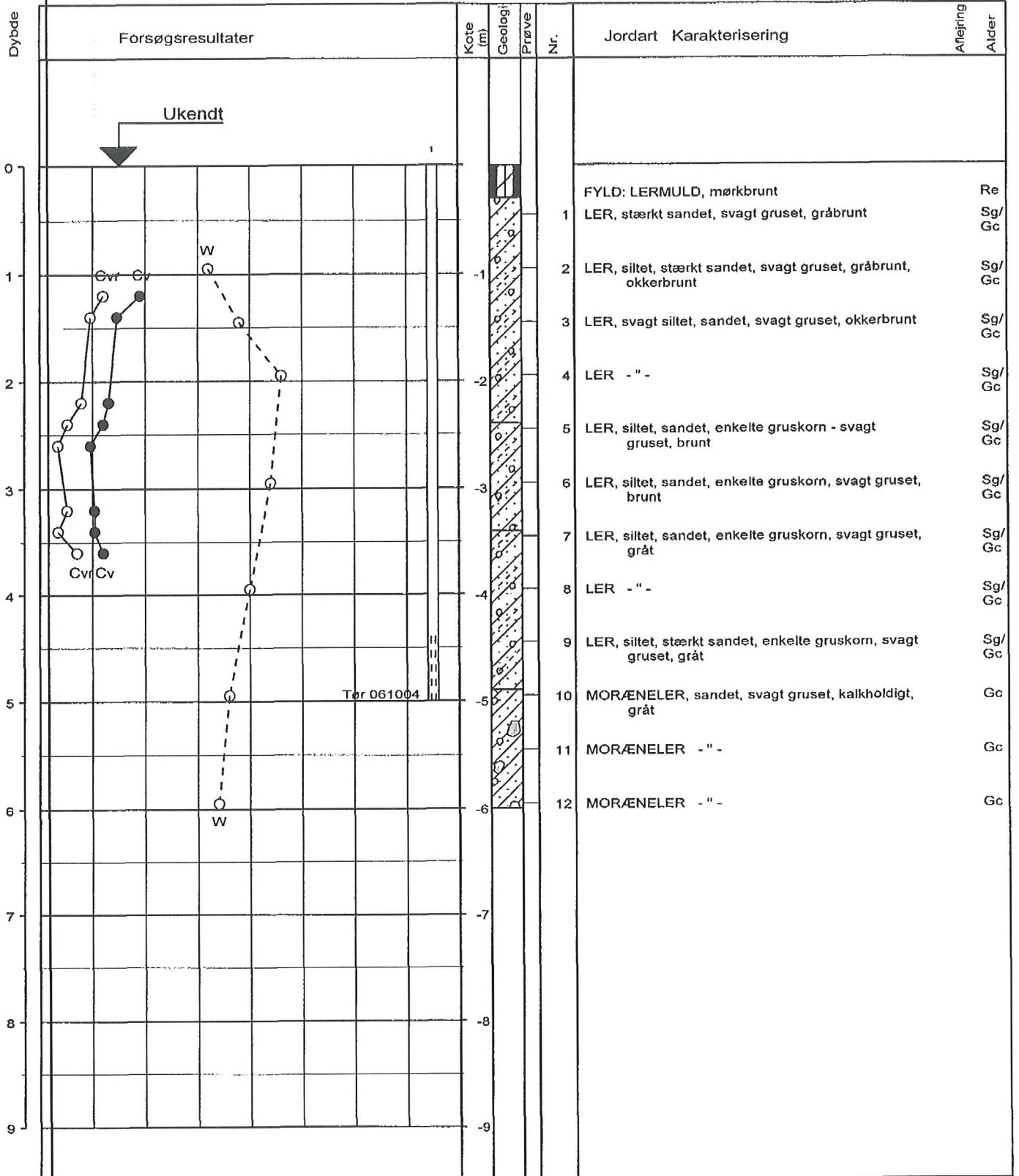
BRReglater - PSTGDK 2.0 - 07/09/2006 14:45:59

Sag : 2006-725 Bitsovvej, Hammerum

Strækning : Boret af : TVC Dato : 20060904 DGU-nr.: Boring : 5
 Udarb. af : TVC Kontrol : CGT Godkendt : CGT Dato : Bilag : 1 s. 1 / 1

DMR Geoteknik

Boreprofil



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

Boremetode : Tørboring uden foring

Plan :

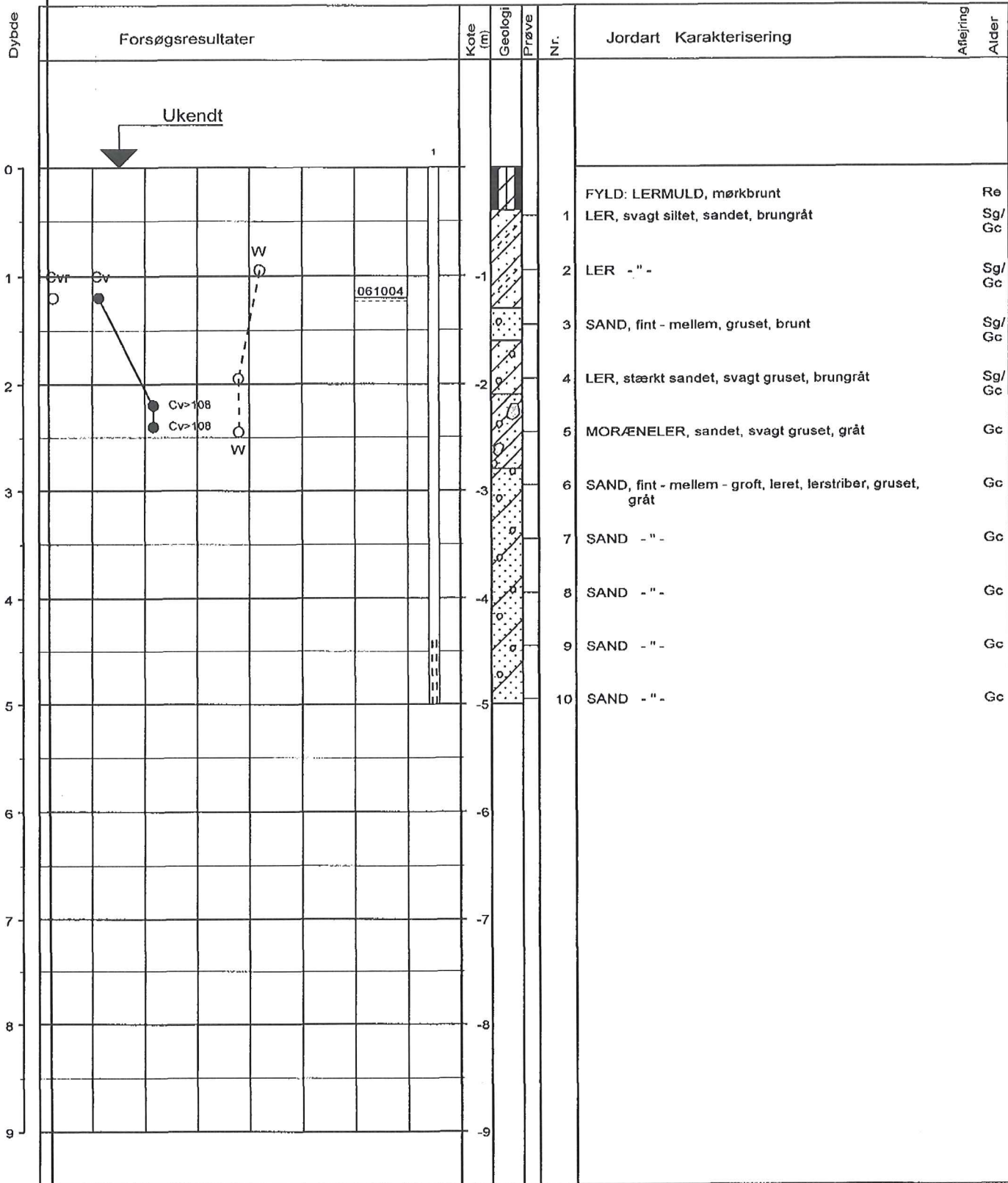
Sag : 2006-725 Bitsovvej, Hammerum

Strækning : Boret af : KK Dato : 20061004 DGU-nr. : Boring : 6
 Udarb. af : KK Kontrol : TVC Godkendt : CGT Dato : Bilag : 1 s. 1 / 1

DMR Geoteknik

Boreprofil

BRegister - PSTGDOK 2.0 - 09/10/2006 15:21:19



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

Boremetode : Tørboring uden foring

Plan :

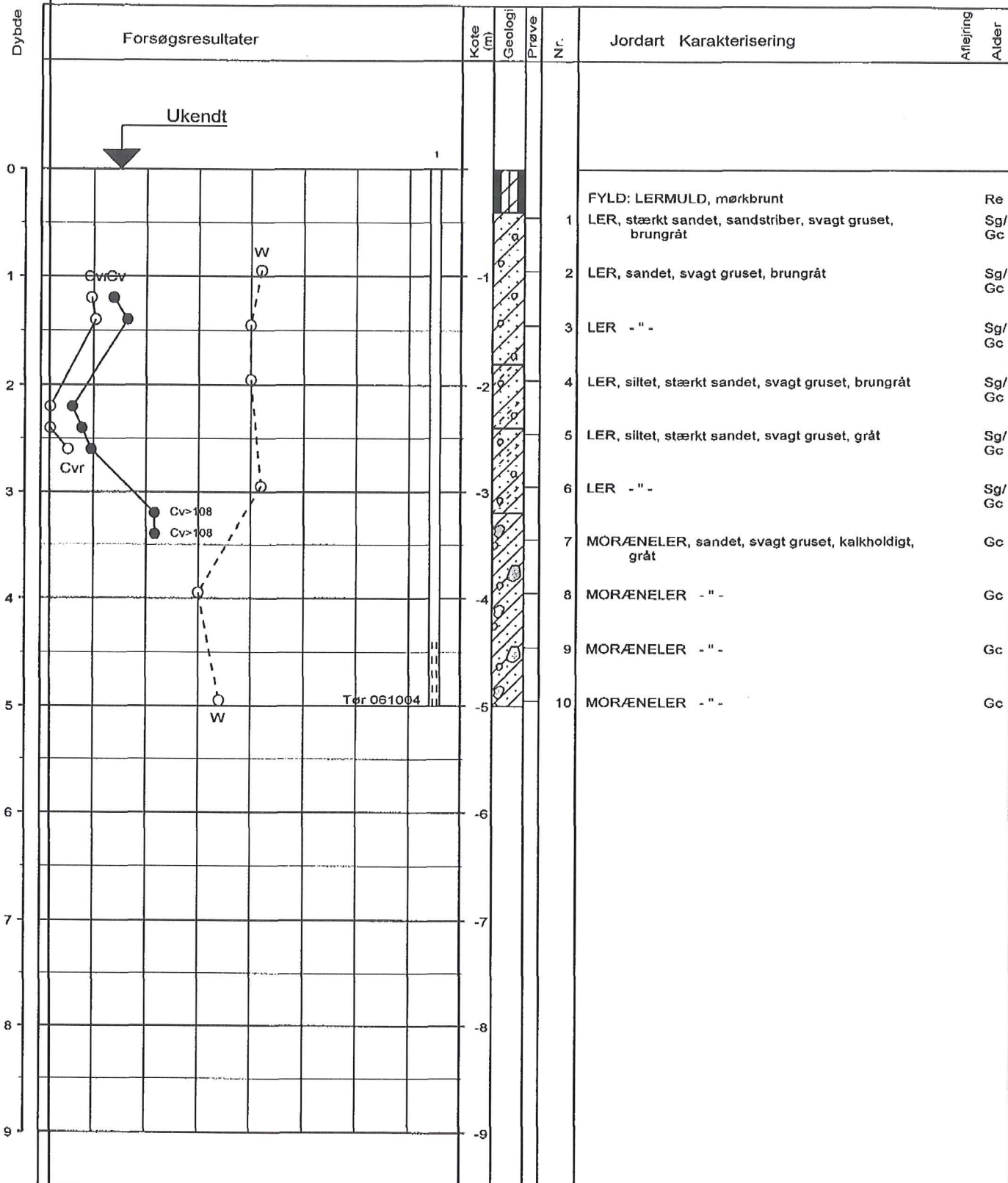
Sag : 2006-725 Bitsovvej, Hammerum

Strækning : Boret af : KK Dato : 20061004 DGU-nr.: Boring : 7
 Udarb. af : KK Kontrol : TVC Godkendt : CGT Dato : Bilag : 1 s. 1 / 1

DMR Geoteknik

Boreprofil

BRegister - PSTGDK 2.0 - 08/10/2008 15:21:36



Boremetode : Tørboring uden foring

Plan :

Sag : 2006-725 Bitsovej, Hammerum

Strækning :

Boret af : KK

Dato : 20061004 DGU-nr.:

Boring : 8

Jdarb. af : KK

Kontrol : TVC

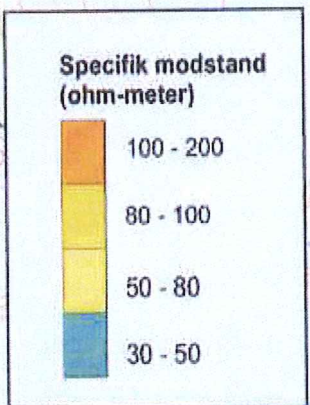
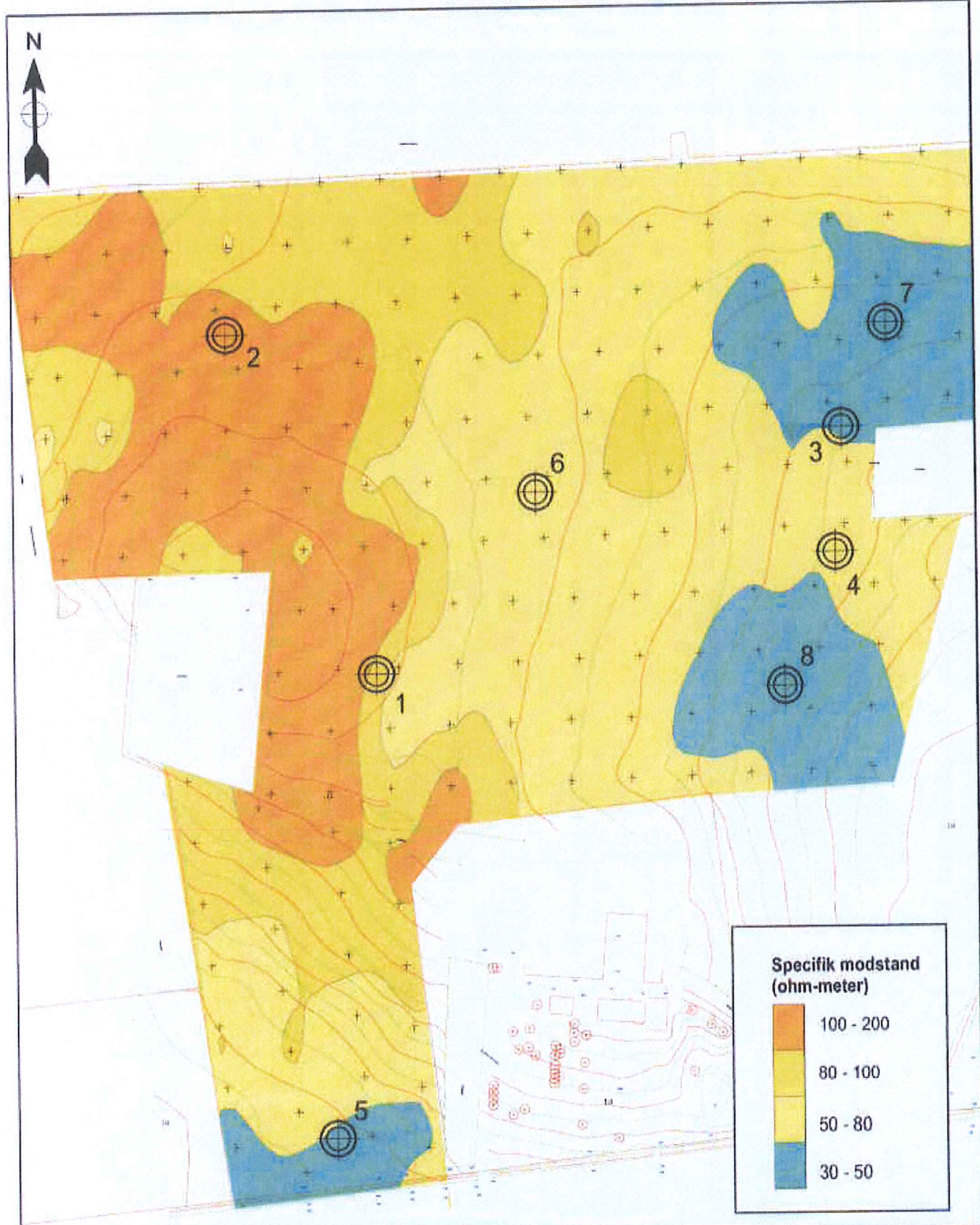
Godkendt : CGT Dato :

Bilag : 1

s. 1 / 1

DMR Geoteknik

Boreprofil



Herning Kommune	Dato 10-10-06	Emne Geo-elektriske målinger (specifik modstand)	Bilag nr. 2
	Sagsnr. 2008-725	Adresse Bitsovvej, Hammerum	
	Udført af TH	Målestok 1:2000	