

Rambøll
Att.: Nicolai Fog Dahl
Poulsgade 8
7400 Herning

Dato: 23. september 2008
Sag nr.: 08.M0685.01

Side: 1/6

Geoteknisk notat

Sag

Kølkær, Hvidkløvervej.

Indledende/- orienterende jordbundsundersøgelse for byggemodning, udstykning og salg af boliggrunde for traditionelle parcelhusbebyggelser uden kælder. (Underside kloakledning i vej er projekteret til ca. 2,3 m.u.t.).

Formål

Formålet med undersøgelsen er overordnet at belyse jordbunds/- og grundvandsforholdene for den planlagte udstykning.

Markarbejder

Der er indledningsvis (sag nr. 08.M0647.01) den 04. juni 2008 udført 2 undersøgelsesboringer (6" tør), - efterfølgende er der den 29.-30. august 2008 udført 9 supplerende boringer. Samtlige boringer er udført til 5 meter under terræn med prøveudtagning pr. halve meter (samt i mellemliggende afvigende jordlag). Boringerne er afsluttet i hhv. senglaciale smeltevandsaflejringer eller glacielle aflejringer.

Boringernes placering fremgår af vedlagte situationsplan, - bilag nr. 1.

Boringerne er afsat og nivelleret af Rambøll.

Koter er i forhold til Dansk Vertikal Reference (DVR90).

Koordinater i system 34J fremgår af vedlagte boreprofiler.

I forbindelse med markarbejdets udførelse er der udført in'situforsøg i form af rammesonderinger (Let rammesonde) for bestemmelse af aflejringerne styrkeegenskaber.

Boringerne er udbygget med 25 mm PEL-pejlrør til niveauet 3,5 a' 4 meter under terræn.

Vandspejlsforhold

Boringerne GB1 og GB2. der er ved pejling af grundvandspejlet (henholdsvis den 4. og 16. juni 2008) konstateret et frit vandspejl i følgende niveauer:

Boring nr.:	Terrænkote meter DVR90	d. 04.6.2008		d. 18.6.2008	
		Vandspejlsniveau m. under terræn	Vandspejlskote meter DVR90	Vandspejlsniveau m. under terræn	Vandspejlskote meter DVR90
GB1	+49,9	1,1	+48,8	1,3	+48,6
GB2	+50,0	1,4	+48,6	1,5	+48,5

Ved de supplerende boringer er der efter endt borearbejde (28.-30. august 2008) konstateret et frit vandspejl i følgende niveauer:

Boring nr.:	Terrænkote meter DVR90	Efter endt borearbejde 28.-30.8.2008	
		Vandspejlsniveau m. under terræn	Vandspejlskote meter DVR90
GB3	+49,8	2,1	+47,7
GB4	+49,8	2,1	+47,7
GB5	+50,1	2,1	+48,0
GB6	+50,5	2,3	+48,2
GB7	+50,0	2,0	+48,0
GB8	+50,0	2,3	+47,7
GB9	+49,7	2,0	+47,7
GB10	+50,3	2,4	+47,9
GB11	+50,3	2,3	+48,0

- Vandspejlet er nedbørs og årstidsafhængigt.
- Som det fremgår, er der sket en grundvandspejlsændring på ca. 1 meter, i perioden 04.6. – 30.8.2008.

Jordbundsforhold

Området er beliggende på en hedeslette, på kanten af Skovbjerg Bakkeo.

Øverst er der ved undersøgelsen konstateret et ca. 0,5 meter tykt muldlag. Herunder er der primært* konstateret smeltevandsafsat sand til endt boreddybde (5,0 m.u.t), øverst stedvist præget af mangan.

*Note: Sekundært er der ved boring GB1, i niveaue 4,8 – 5,0 m.u.t. (endt boreddybde) konstateret stærkt sandet og leret silt/morænesilt.

For en detaljeret beskrivelse af påtrufne jordarter henvises der til de optegnede boreprofiler, - bilag nr. 2 - 3.

Funderingsforhold

Funderingsklasse:

Det vurderes at projekter kan gennemføres i normal funderingsklasse, jævnfør DS 415, Norm for fundering, af 1998.

Undersøgelsen er indledende/- orienterende. Det anbefales, jævnfør funderingsnormens krav til projektundersøgelse (DS415:1998 afsnit 2.2.2.), at der i forbindelse med projektering af fremtidige bebyggelser udføres detailundersøgelser på de enkelte parceller. – For bebyggelser uden kælder anses det som udgangspunkt, med konstaterede relativt uproblematisk og ensartede jordbundsforhold, at detailundersøgelser for bebyggelser vil kunne gennemføres ved inspektion (udgravningskontrol) af udgravninger. Inspektionen/- udgravningskontrollen skal udføres af en tekniker, der har en tilstrækkelig geologisk og geoteknisk viden.

Fundering

Der er ved undersøgelsen konstateret relativt velegnede funderingsforhold for direkte fundering af bebyggelser uden kælder.

En bebyggelse med kælder vil fordrer en vandtæt og opdriftssikret kælderkonstruktion med konstaterede vandspejlsforhold og permeable sandaflejringer.

– Den resterende del af notatet forudsætter at bebyggelser etableres uden kælder.

Højeste niveau for direkte fundering med bæreevneparametre som beskrevet under afsnittet materialeparametre:

Boring nr.:	Terrænkote	Højeste niveau for direkte fundering eller sandpudéfundering (OSBL)		Højeste afrømningsniveau for terrændæk og vejkasse (AFRN)	
		m.u.t.	meter DVR90	m.u.t.	meter DVR90
GB1	+49,9	0,6	+49,3	0,5	+49,4
GB2	+50,0	0,6	+49,4	0,5	+49,5
GB3	+49,8	0,9	+49,0	0,4	+49,4
GB4	+49,8	0,5	+49,3	0,4	+49,3
GB5	+50,1	0,5	+49,6	0,3	+49,8
GB6	+50,5	0,5	+50,0	0,3	+50,2
GB7	+50,0	0,5	+49,5	0,3	+49,7
GB8	+50,0	0,5	+49,5	0,3	+49,7
GB9	+49,7	0,5	+49,2	0,3	+49,4
GB10	+50,3	0,5	+49,8	0,3	+50,0
GB11	+50,3	0,5	+49,8	0,3	+50,0

Yderfundamenter føres overalt som minimum til frostsikker dybde, - svarende til 0,90 meter under fremtidigt terræn for opvarmede bygninger og 1,2 m.u.t. for uopvarmede bygninger, - ligesom forhold/- grænseflader til eksisterende konstruktioner skal overholdes (jævnfør Norm for fundering DS 415 (4.1), afsnit 6.2.4 samt anneks A).

Fundamenter aftrappes ved spring i funderingsniveau. Aftrappingen kan for sribefundamenter ske med vandret underside i spring på maksimalt 0,6 meter og med en resulterende hældning som ikke stejlere end 1 : 1, - jævnfør SBI anvisning nr. 181, side 69.

Materialeparametre:

SAND, Sm., Sg.

$\gamma/\gamma' \approx 18 \text{ kN/m}^3$, over vandspejl.

$\gamma/\gamma' \approx 20 / 10 \text{ kN/m}^3$, under vandspejl.

$\varphi_{pl,k} \geq 36^\circ$

Fundamentberegninger udføres i henhold til *Norm for fundering, DS 415*.

Gulve

Gulve kan generelt udføres som terrændæk efter udskiftning af muld.

Muld og fyld afømmes som minimum til angivne niveauer med en efterfølgende komprimering og indbygning af velegnet sandfyld til underside af det kapillarbrydende lag. - Kapillarbrydende lag udføres traditionelt og kan f.eks. bestå af et 150 mm tykt vasket lag ral eller singels med en mindste kornstørrelse på 4 mm, - jævnfør SBI-anvisning 178 (1993), side 75.

Radon

Bebyggelser skal, såfremt der ikke udføres detailundersøgelse der afkræfter risikoen for radon, sikres mod opsvining af den radioaktive luftart radon.

Sætninger

For korrekt dimensioneret og veludførte fundamenter skønnes der ikke at ville opstå sætninger/-differens-sætninger af skadevoldende størrelse.

Udgravnings/- anlægsforhold

Forpligtelsen til at undgå skader som følge af bygge/- og anlægsarbejder er formuleret i Byggelovens §12, til hvilken der henvises.

Underside kloakledning i vej er projekteret til ca. 2,3 m.u.t.

En midlertidig grundvandsenkning vil blive påkrævet i udgravningsfasen for kloakledninger, – ligesom vandsenkning for udgravningsarbejder til funderinger kan blive påkrævet (afhængigt af årstiden hvor anlægsarbejdet foretages), idet et frit vandspejl (den 04.6.2008 – 30.8.2008) er konstateret i niveauet 1,1 a' 2,3 meter under terræn, - svarende til kote: +47,7 a' +48,8 m. DVR90. Hvor vandsenkningen må påregnes størst i forårsmånederne marts – april.

Det anses at dræning / vandsenkning, kan minimeres ved en udførelse i sensommeren (august-september).

NB: Udgravningsarbejder under frit vandspejlsniveau kræver en midlertidig vandsenkning.

Vandsenkning kan gennemføres med traditionelt sugespidsanlæg.

Ved dybere vandsænkingsarbejder kan anvendelsen af egentlige filterboringer blive påkrævet, eventuelt i kombination med sætning af sugespids.

Terrænet skal som minimum sikres et resulterende fald på 10 ‰ for jord (vi anbefaler 15 ‰) og 7 ‰ for belægninger bort fra bebyggelser, - til en afstand af mindst 3 meter (krav for en bebyggelse uden kælder, - jævnfør SBI-anvisning nr. 181 – side 90-91).

For en udførlig beskrivelse af drænanordninger henvises der til SBI-anvisning 178 (Bygningers fugtisolering), SBI-anvisning 181 (Fundering af mindre bygninger) samt DS 436 (Norm for dræning af bygværker mv).

Det anbefales at afgravning af råjordsplenum foretages med gravemaskine eller bagskovl rendegraver – kørsel med gummihjulsmaskiner ("gummiged") i råjordsplenum bør så vidt muligt undgås.

Vejkasse:

Med konstaterede sandaflejringer i råjordsplenum (efter muldafrømning) vurderes det at tilført bundsikringsand kan udelades, under forudsætningen at plenum komprimeres efter muldafrømningen.

Det vurderes at der med en overbygning bestående af 10 cm asfalt (GAB II) og 20 cm stabilgrus, - jævnfør vedlagte beregningseksempel (bilag nr. 14 - skal betragtes som et overslag uden kendskab til forventet trafikintensitet), ved E_m råjord = 30 MPa kan forventes E_0 belægning \approx 135 MPa.

Råjordens overflademodul bør (skal) efterkontrolleres ved udførelsen af pladebelastningsforsøg (alternativt/ - eller i kombination med faldlodsmålinger (minifaldlod)).

Opdrift: Med konstaterede vandspejlsniveauer vil det være påkrævet at sikre kloakeringskonstruktioner på delarealer mod opdrift.

Udgravnings/- anlægsforhold (fortsat)

Vurderet minimum skråningsanlæg for den midlertidige udgravning i forbindelse med kloakering (ved udgravning af kortere varighed dvs. højst ½ · 1 måned):

Gravedybde indtil 1,5 meter:

Friktionsjord a = 0,5

Gravedybde indtil 2,5 meter:

Friktionsjord a = 0,8

Gravedybde indtil 5 meter:

Friktionsjord a = 1,0

Supplerende undersøgelser

Som omtalt er undersøgelsen er indledende/- orienterende. Det anbefales, jævnfør funderingsnormens krav til projektundersøgelse (DS415:1998 afsnit 2.2.2.), at der i forbindelse med projektering af fremtidige bebyggelser udføres detailundersøgelser på de enkelte parceller. – For bebyggelser uden kælder anses det som udgangspunkt, med konstaterede relativt uproblematisk og ensartede jordbundsforhold, at detailundersøgelser for bebyggelser vil kunne gennemføres ved inspektion (udgravningskontrol) af udgravninger. Inspektionen/- udgravningskontrollen skal udføres af en tekniker, der har en tilstrækkelig geologisk og geoteknisk viden.

Tilført bundsikringsmateriale bør være bundsikringsgrus/-sand med et uensformighedstal $U_{60/10} > 3$.

Tilført stabilgrus bør som minimum opfylde betingelserne for en stabilgrus kvalitet 2 som bør udbygges med et tillægskrav om at samtlige fraktioner skal indeholde knust eller delvist knuste partikler.

- I den del af materialet, der er større end 4 mm, skal mindst 30 % af kornene have en eller flere brudflader.

Grus/-sandopfyldninger opbygges i lag a' 20 – 30 centimeter og sikres komprimeret til en komprimeringsgrad som beskrevet i nedenstående tabel.

Anbefalede komprimeringskrav for Stabilt grus (SG), Bundsikring (BS) og genindbygget råjord (GR):

Indhold af partikler over 16 mm %	Kontrolregel ved Gennemsnit/mindsteværdi				Kontrol ved statistisk bedømmelse	
	St. proctor*		Vibration		St. Proctor*	Vibration
	Gnm. %	Min. %	Gnm. %	Min. %	K %	K %
GR < 10	> 100	97	> 95	92	97	92
BS			> 95	92		92
SG			> 95	92		92

*Uden korrektion for indhold af partikler over 16 mm.

- Standard Proctor bør (må) kun anvendes ved genindbygget råjord med et indhold mindre end 10% af partikler over 16 mm.

- Som reference ved tilført sand/- og grus bør (skal) der anvendes vibrationsindstampning.

Markdensitet kun isotopsonde.

Der bør mindst udføres 5 isotopmålinger pr. 500 m³ indbygget grus/-sandfyld.

De optagne jordprøver bortkastes, såfremt intet andet aftales, 1 måned fra dags dato.

Skulle der være spørgsmål eller uoplyste punkter vil vi fortsat være til rådighed.

Med venlig hilsen
Jysk Geoteknik A/S



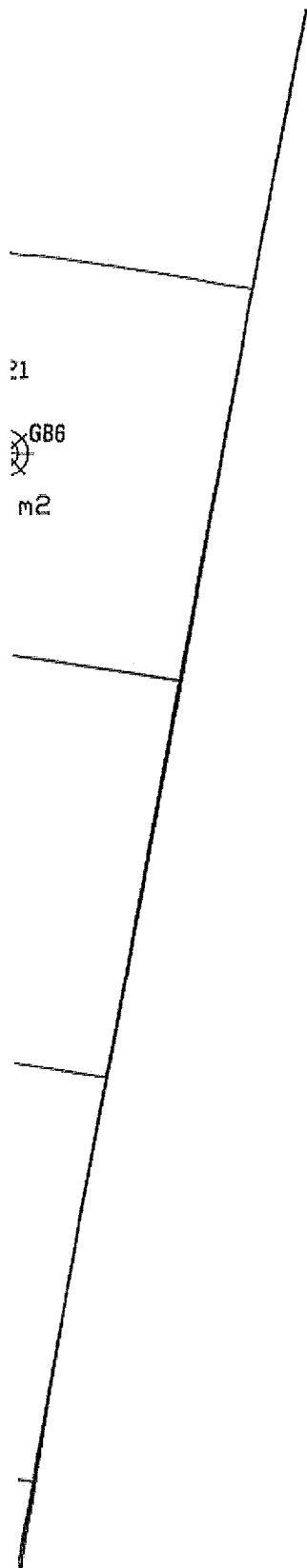
Hans Henrik Hansen
Sagsingeniør



Niels Christensen
Kvalitetssikring

Vedlagt:

Bilag 1 Situationsplan
Bilag 2 - 12 Boreprofiler
Bilag 13 Signaturforklaring
Bilag 14 Vej-beregningseksempel



NOTER:


Mål: Ikke målfast

Koter er i forhold til Dansk Vertikal Reference (DVR90).

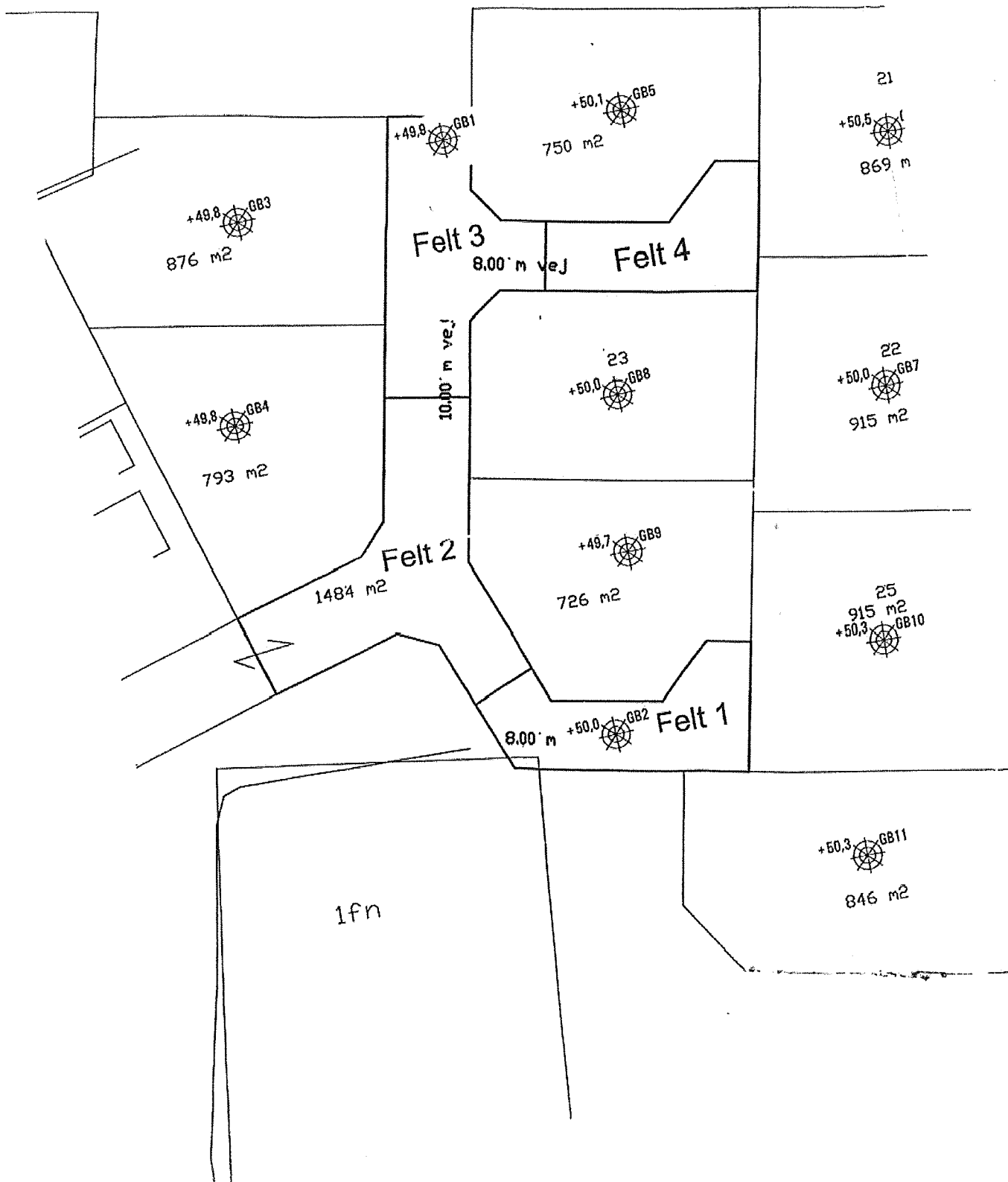
Koordinater i system 34J fremgår af vedlagte boreprofiler.

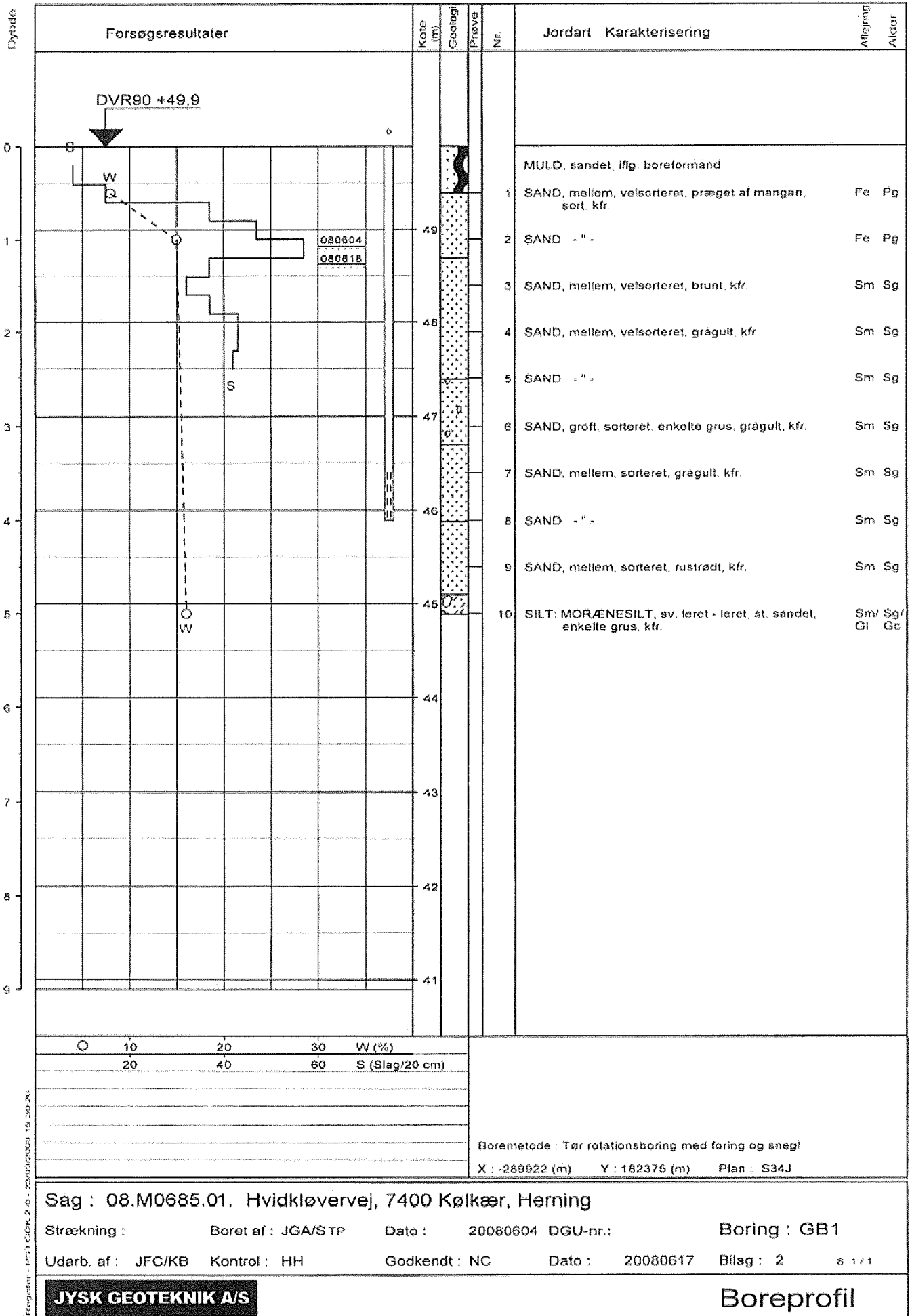
Boringerne er afsat og nivelleret af Rambøll (Herning).

SIGNATURER:

Geoteknisk boring:  Boring nr.

Sag: 08.M0685.01. Hvidkløvervej, Kolkær.			
Boring: GB1 - GB11.	Boret af: TP	Dato: 04.-30.08.2008	
Udarb. af: HH	Kontrol: NC	Godkendt: NC	Dato: 23.09.2008 Bilag: 1 Side: 1/1.
JYSK GEOTEKNIK A/S	Lillebæltsvej 91B 6715 Esbjerg N.	Tlf.: 75143022 Fax: 75143023	SITUATIONSPLAN





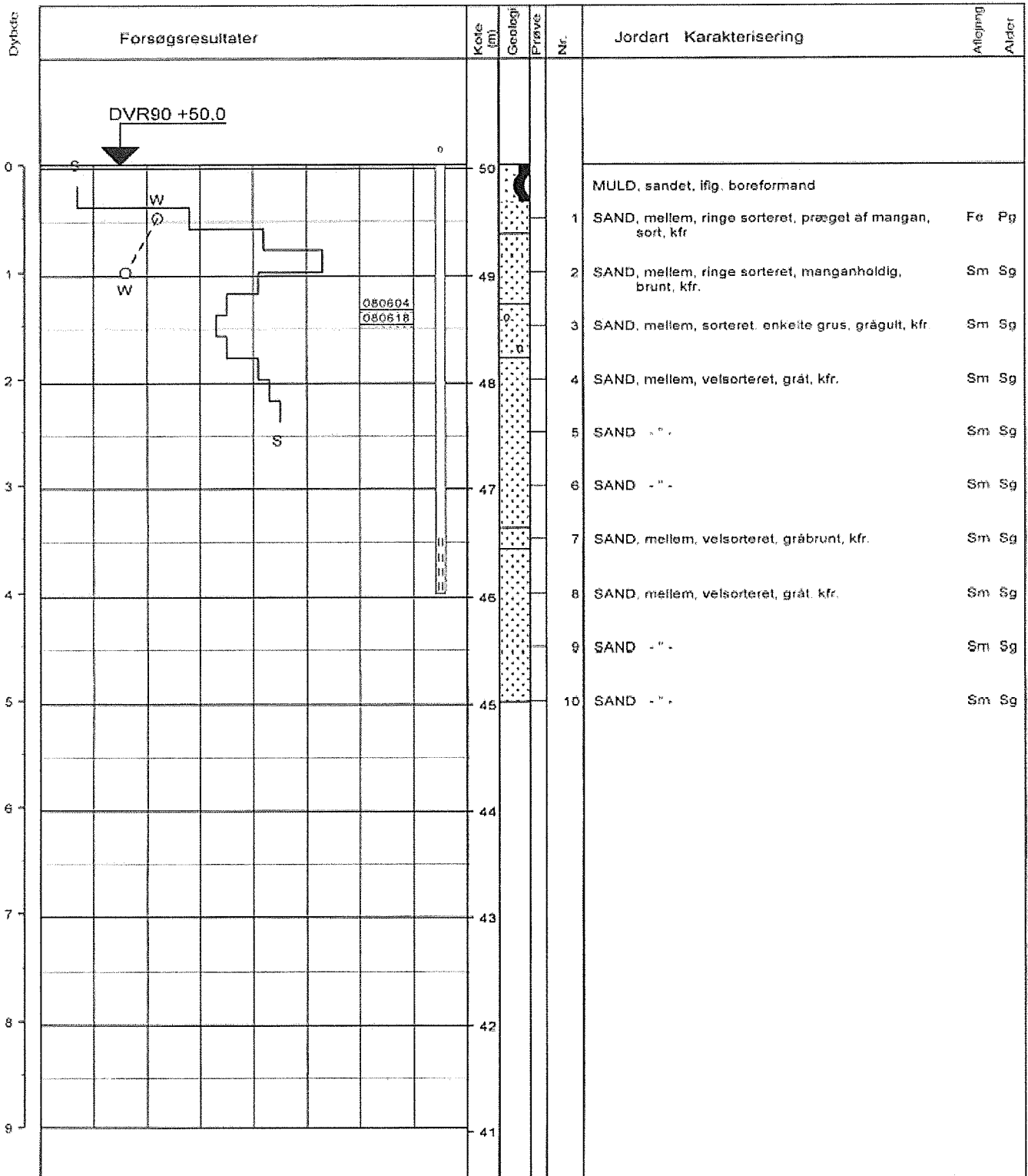
Sag : 08.M0685.01. Hvidkløvervej, 7400 Kølækær, Herning

Strækning : Boret af : JGA/STP Dato : 20080604 DGU-nr.: Boring : GB1

Udarb. af : JFC/KB Kontrol : HH Godkendt : NC Dato : 20080617 Bilag : 2 8 / 1

JYSK GEOTEKNIK A/S

Boreprofil



○	10	20	30	W (%)
	20	40	60	S (Slag/20 cm)

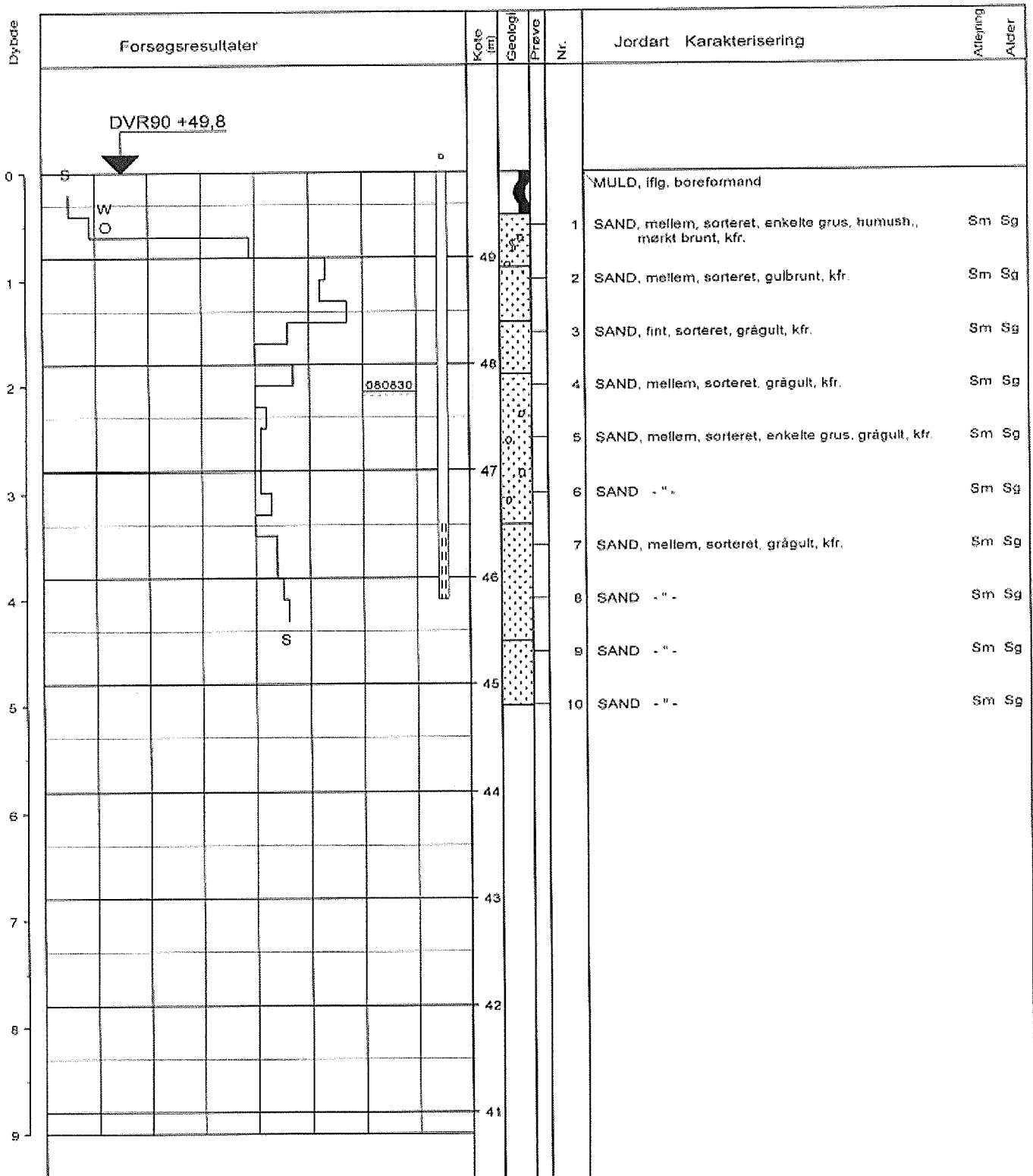
Boremethode : Tor rotationsboring med foring og snegl
 X : -289913 (m) Y : 162304 (m) Plan : S34J

Sag : 08.M0685.01. Hvidkløvervej, 7400 Kølør, Herning
 Strækning : Boret af : JGA/STP Dato : 20080604 DGU-nr.: Boring : GB2
 Udarb. af : JFC/KB Kontrol : HH Godkendt : NC Dato : 20080617 Bilag : 3 6.1/1

JYSK GEOTEKNIK A/S

Boreprofil

Boreprofil - P:\S34\DK 2.0 - 22\09\2008\15:49 01



○	10	20	30	W (%)
	20	40	60	S (Slag/20 cm)

Boremetode : Tør rotationsboring med foring og snejl
 X : 289947 (m) Y : 182370 (m) Plan : S34J

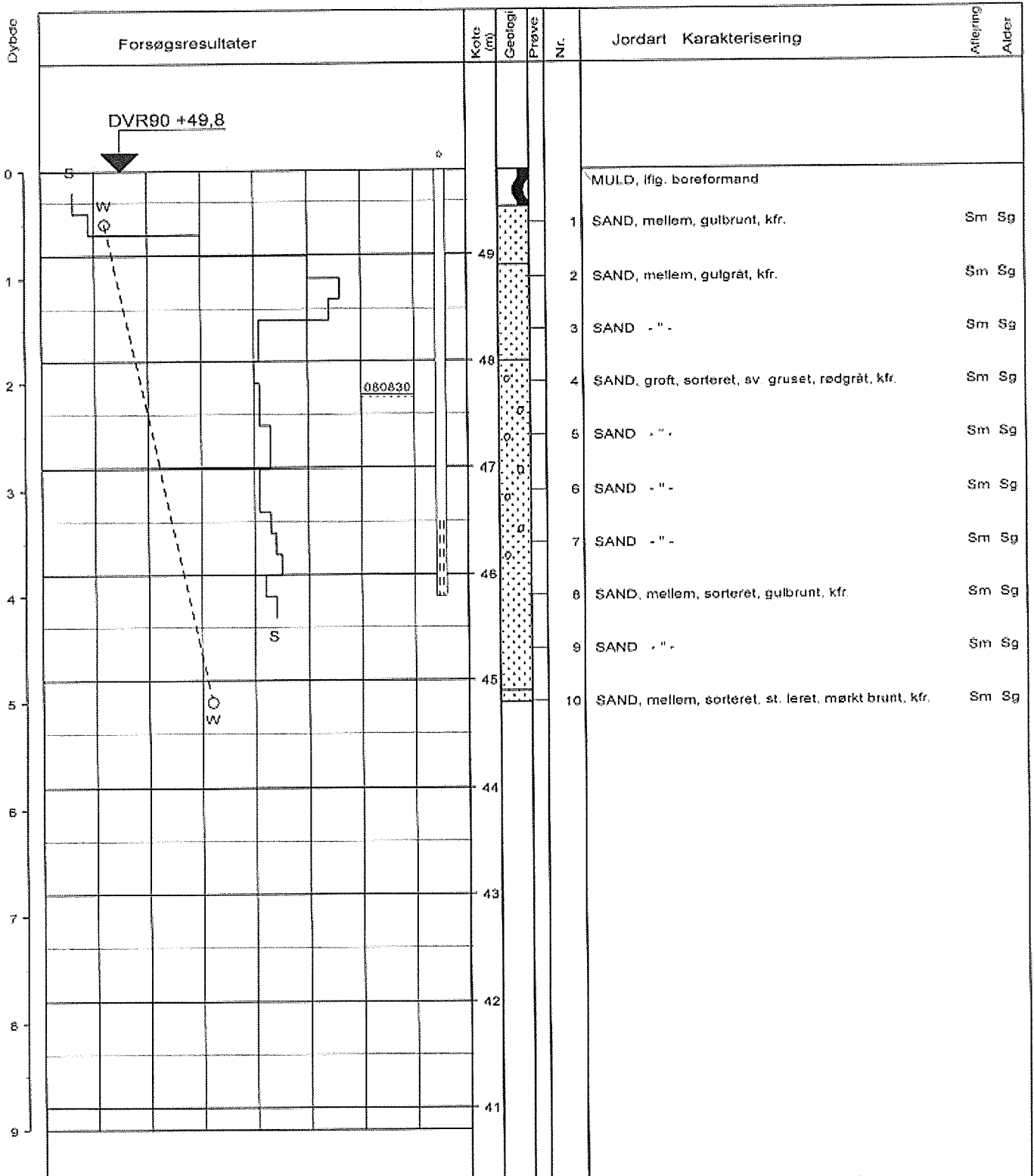
Sag : 08.M0685.01. Hvidkløvervej, 7400 Kølør, Herning

Strækning : Boret af : JGAVS TP Dato : 20080830 DGU-nr.: Boring : GB3
 Udarb. af : JFC/KT Kontrol : HH Godkendt : NC Dato : 20080915 Bilag : 4 S 1 / 1

JYSK GEOTEKNIK A/S

Boreprofil

Boreprofil nr. : JYSK-GEOTEKNIK 2.0 - 23/09/2008 15:24:38



W (%)	S (Slag/20 cm)
0	20
10	40
20	60
30	
40	
50	
60	

Revision 01

Boremethode : Tør rotationsboring med foring og snegl

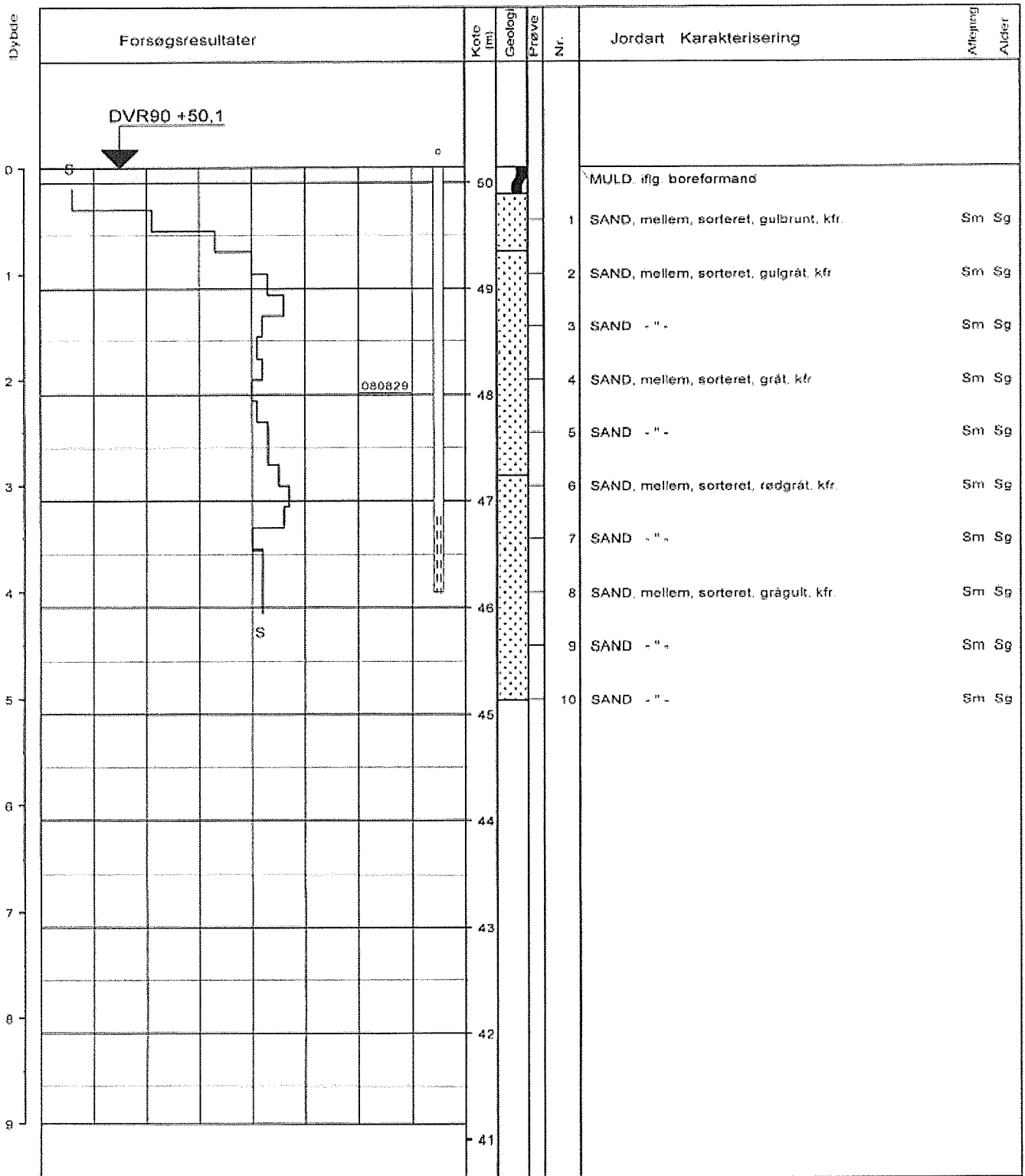
X : 289951 (m) Y : 182347 (m) Plan : S34J

Bjergengøder, PST-Trifidrik 2, B - 2250 Rørdalvej 15 24-52

Sag : 08.M0685.01. Hvidkløervej, 7400 Kølkevej, Herning

Strækning : Boret af : JGA/S TP Dato : 20080830 DGU-nr.: Boring : GB4

Udarb. af : JFC/KT Kontrol : HH Godkendt : NC Dato : 20080915 Bilag : 5 s. 111



20 40 60 S (Slag/20 cm)

Boremethode : Tor rotationsboring med foring og snegl

X : 289901 (m) Y : 18235 (m) Plan : S34J

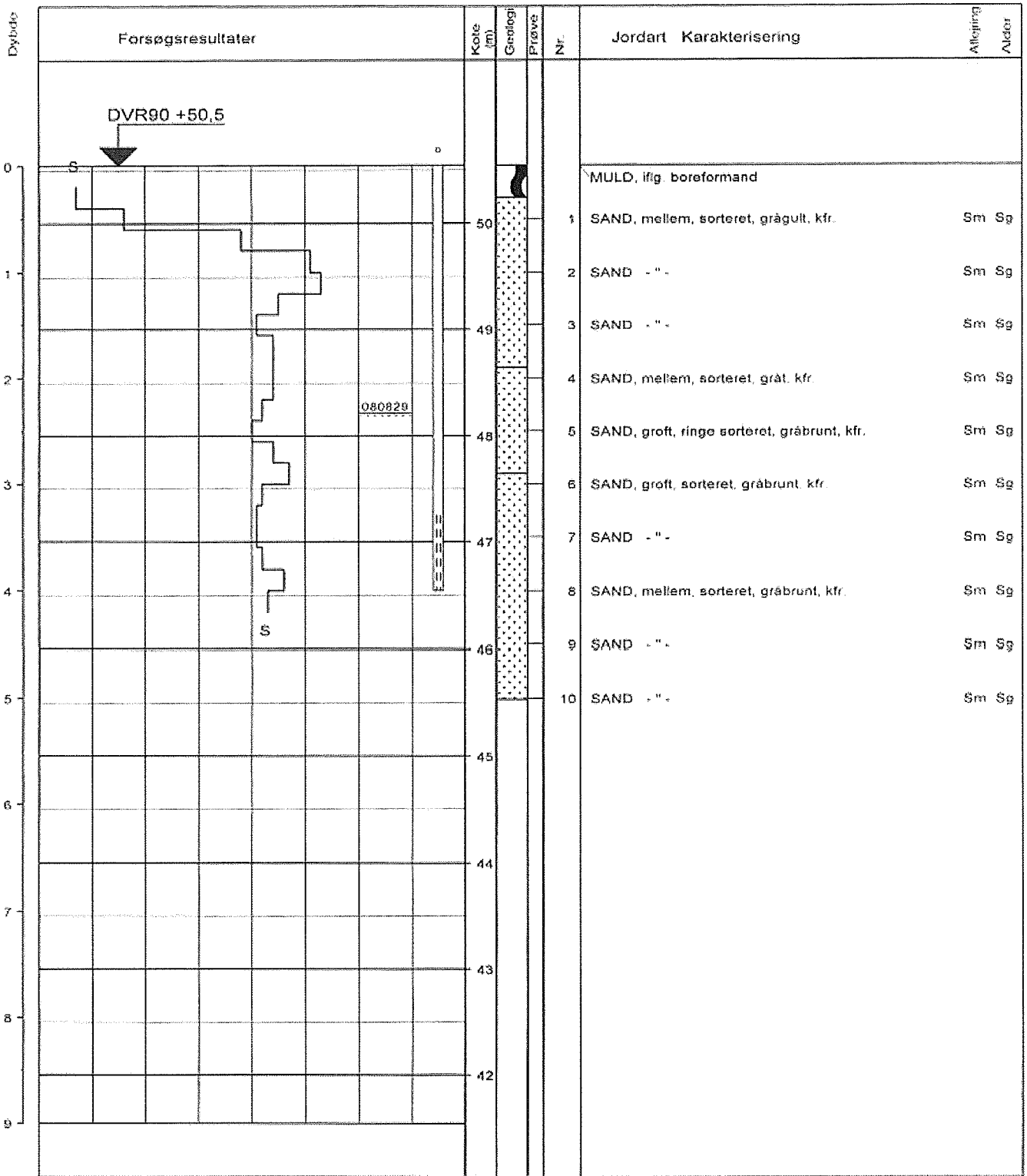
Sag : 08.M0685.01, Hvidkløvervej, 7400 Kølør, Herning

Strækning : Boret af : JGA/S TP Dato : 20080829 DGU-nr.: Boring : GB5

Udarb. af : JFC/KT Kontrol : HH Godkendt : NG Dato : 20080915 Bilag : 6 8 1/1

JYSK GEOTEKNIK A/S

Boreprofil



20 40 60 S (Slag/20 cm)

Boremåte : Tør rotationsboring med føring og snegl

X : 289871 (m) Y : 182367 (m) Plan : S34J

Sag : 08.M0685.01. Hvidkløvervej, 7400 Kølør, Herning

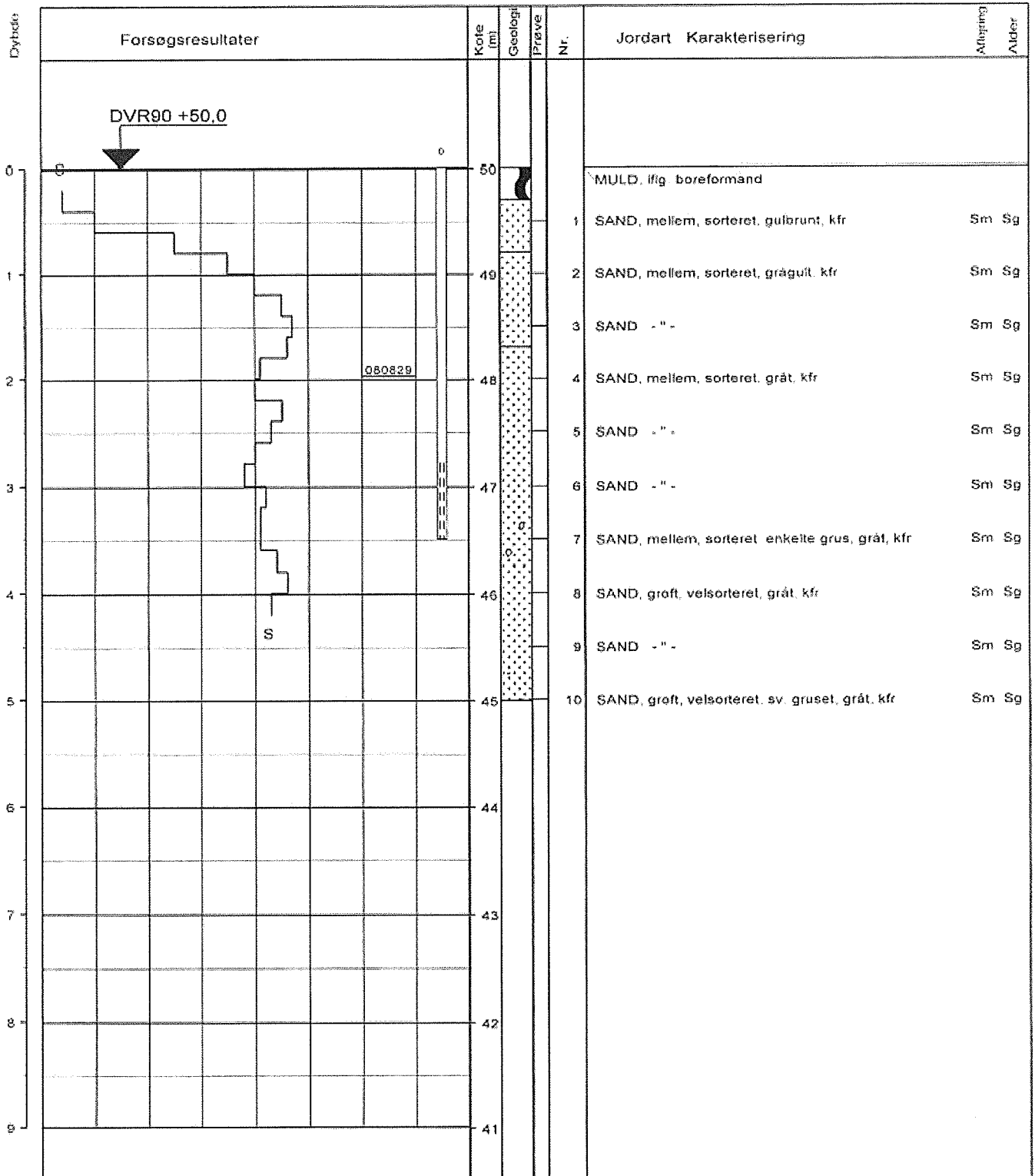
Strækning : Boret af: JGA/S TP Dato : 20080829 DGU-nr.: Boring : GB6

Udarb. af: JFC/KT Kontrol: HH Godkendt: NC Dato : 20080915 Bilag : 7 5 1 1

JYSK GEOTEKNIK A/S

Boreprofil

G:\Reprojektor\PROJEKTER\2008\220808\2008_15_25_25



20 40 60 S (Slag/20 cm)

Boremåte: Tør rotationsboring med føring og snejl

X : 289576 (m) Y : 182336 (m) Plan : S34J

Sag : 08.M0685.01, Hvidkløvervej, 7400 Kølkær, Herning

Strækning : Boret af : JGA/S TP Dato : 20080829 DGU-nr.:

Boring : GB7

Udarb. af : JFC/KT Kontrol : HH

Godkendt : NC

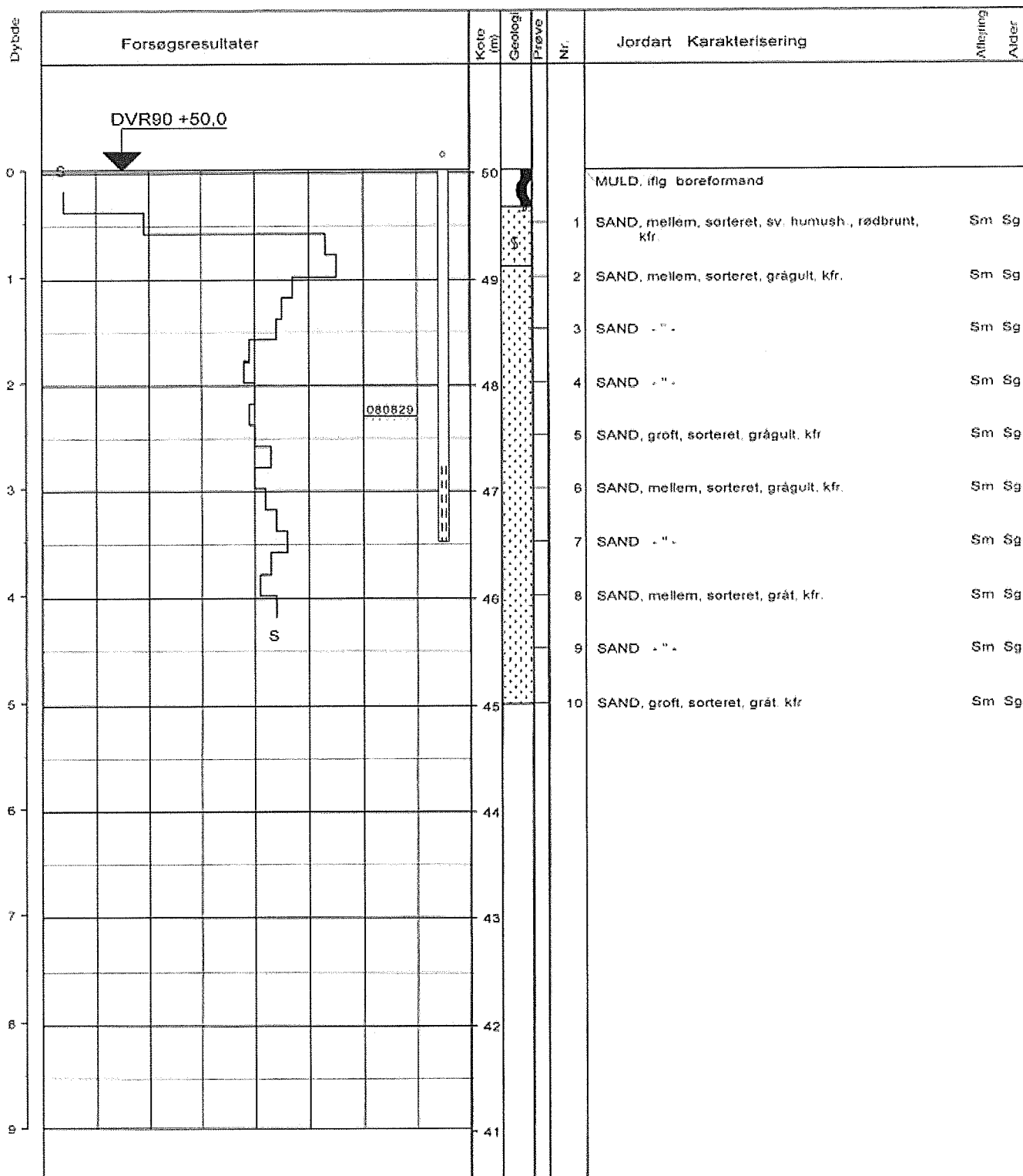
Dato : 20080915

Bilag : 8

S. 1 / 1

JYSK GEOTEKNIK A/S

Boreprofil



20 40 60 S (Slag/20 cm)

Boremåte : Tør rotationsboring med foring og snegl

X : 289906 (m) Y : 182343 (m) Plan : S34J

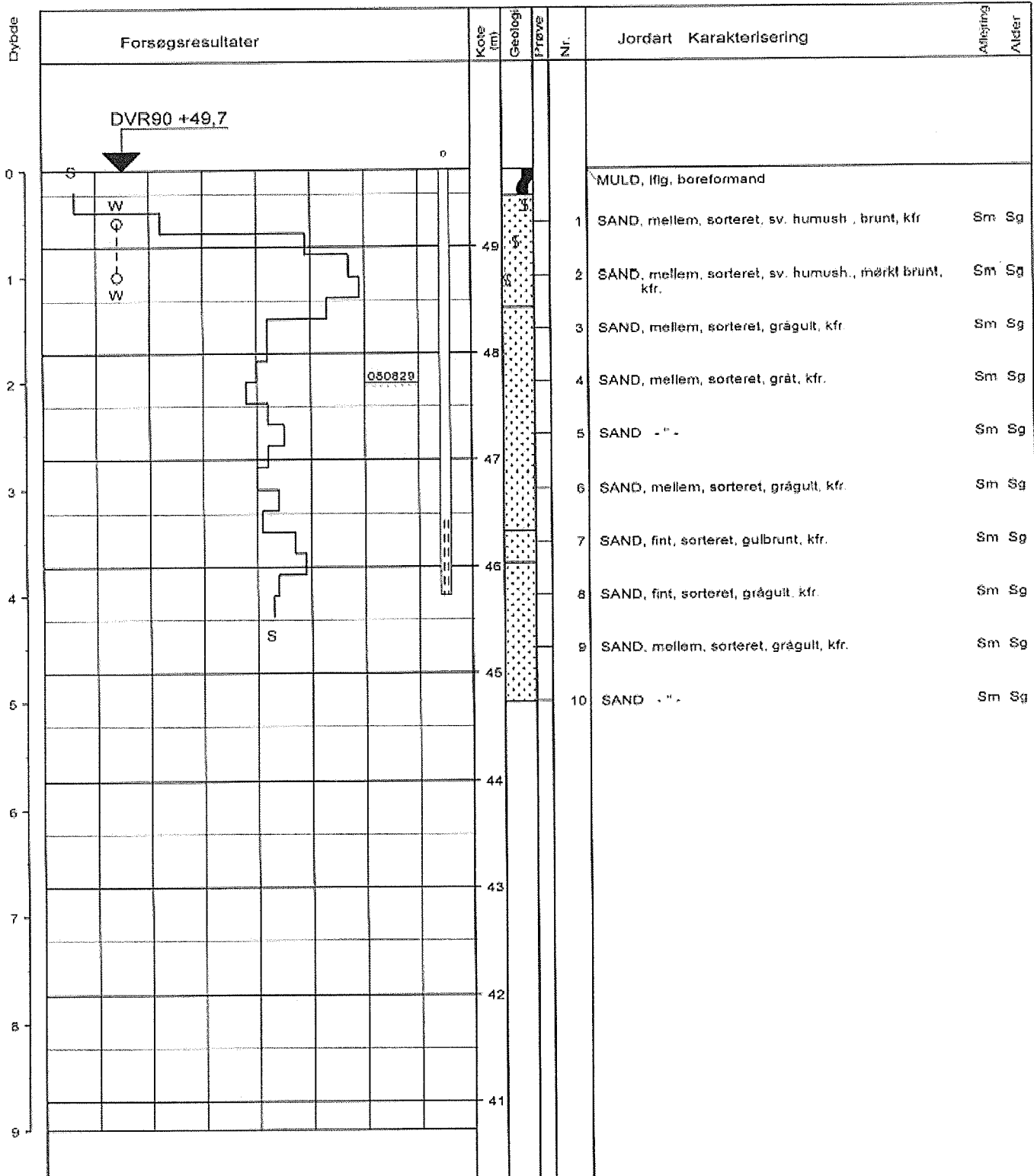
Sag : 08.M0685.21. Hvidkløvervej, 7400 Kølør, Herning

Strækning : Boret af : JGA/S TP Dato : 20080829 DGU-nr. : Boring : GB8

Udarb. af : JFC/KT Kontrol : HH Godkendt : NC Dato : 20080915 Bilag : 9 S 1 / 1

JYSK GEOTEKNIK A/S

Boreprofil



○	10	20	30	W (%)
	20	40	60	S (Slag/20 cm)

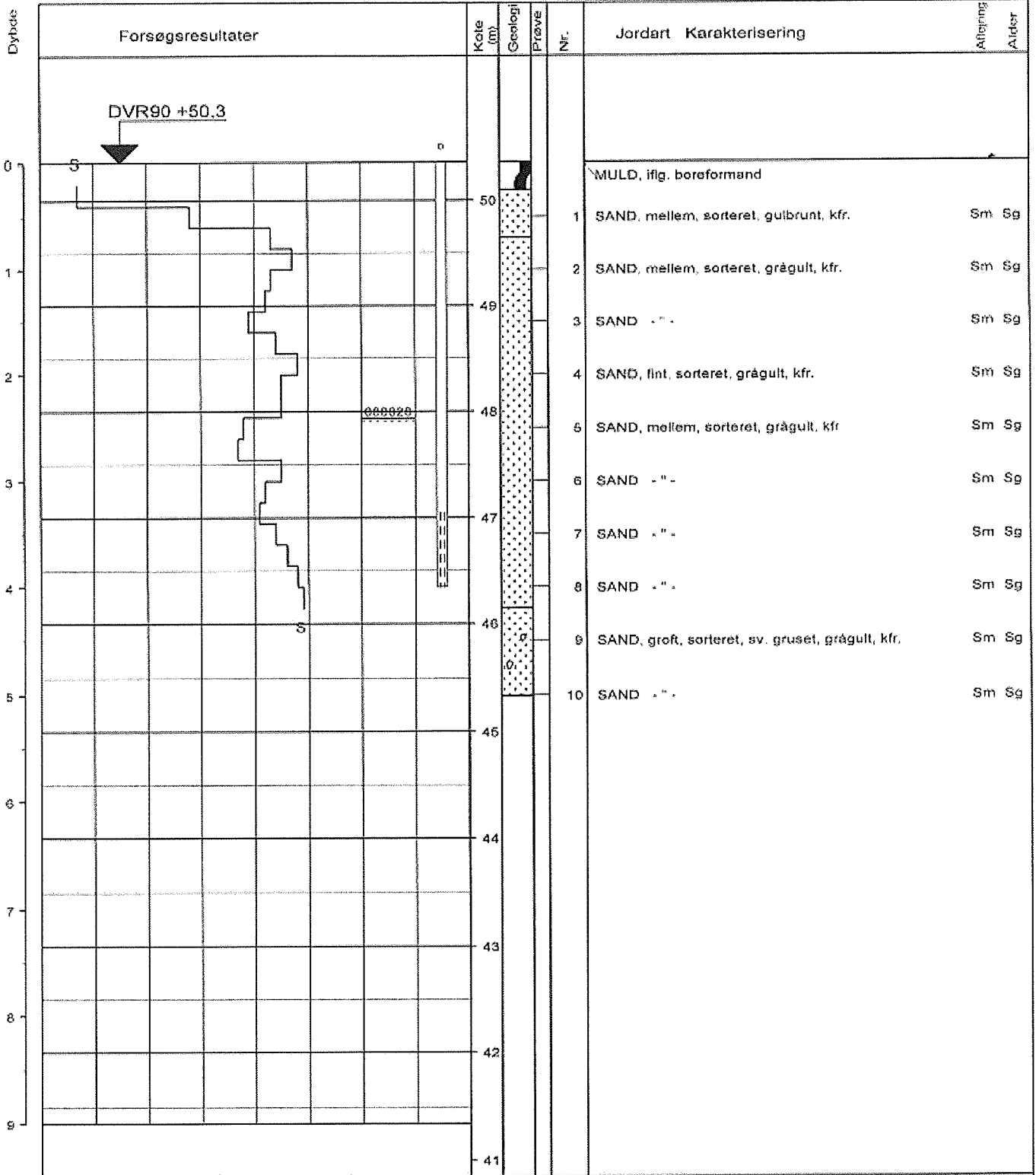
Boremethode : Tør rotationsboring med foring og snegl
 X : 289908 (m) Y : 162324 (m) Plan : S34J

Sag : 08.M0685.21. Hvidkløvervej, 7400 Kølør, Herning
 Strækning : Boret af : JG/AS TP Dato : 20080829 DGU-nr.: Boring : GB9
 Udarb. af : JFC/KT Kontrol : HH Godkendt : NC Dato : 20080915 Bilag : 10 5 / 1

JYSK GEOTEKNIK A/S

Boreprofil

BR-projektet - 1157/CDD, 2.0 - 25/09/2004, 16:30:11



20 40 60 S (Slag/20 cm)

Boremethode : Tør rotationsboring med foring og snegl
 X : 182309 (m) Y : 289881 (m) Plan : S34J

Sag : 08.M0685.21. Hvidkløvervej, 7400 Kølør, Herning

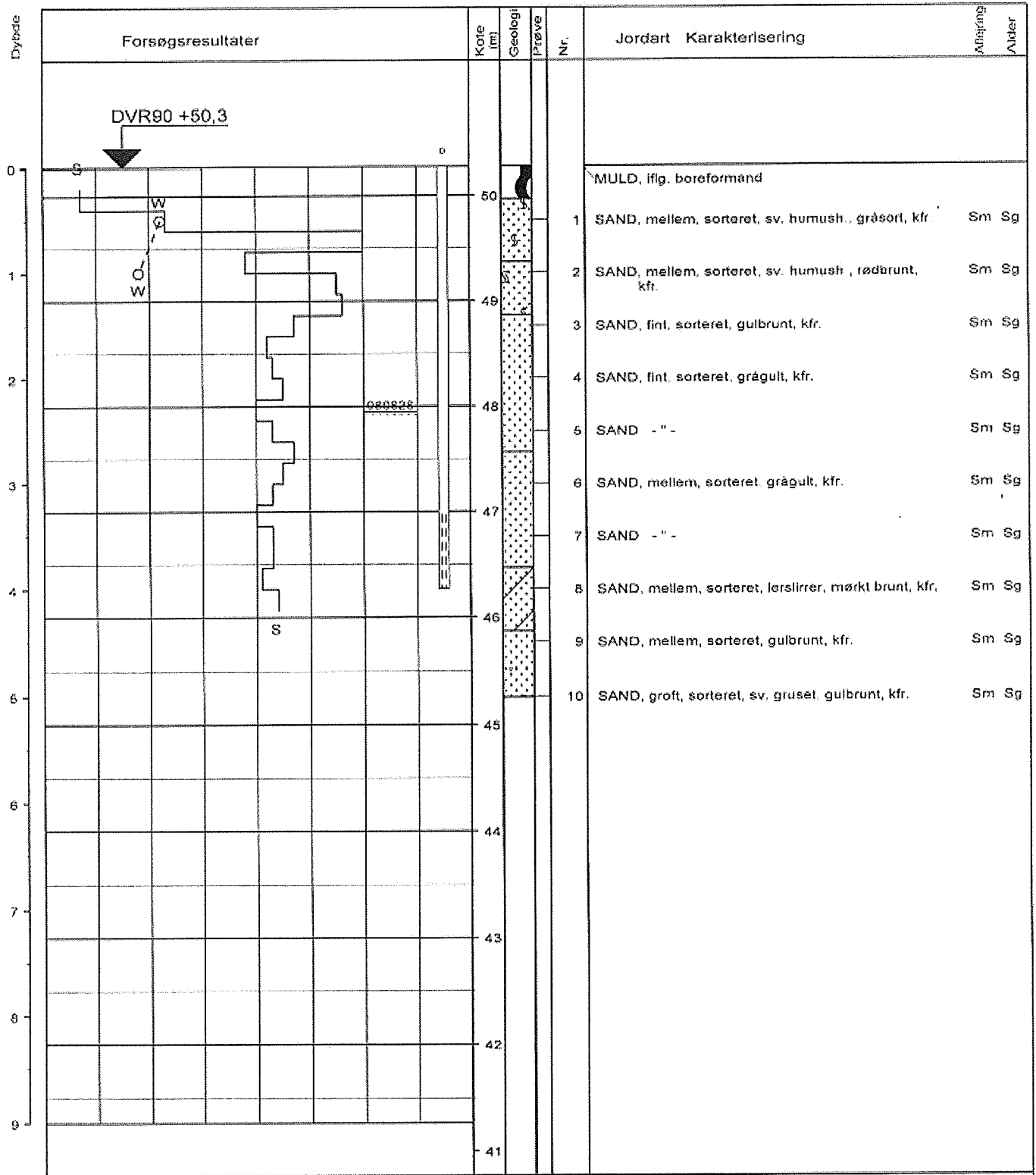
Strækning : Boret af : JGA/S TP Dato : 20080828 DGU-nr. : Boring : GB10

Udarb. af : JFC/KT Kontrol : HH Godkendt : NC Dato : 20080915 Bilag : 11 S 1 / 1

JYSK GEOTEKNIK A/S

Boreprofil

BR 08/09/2008 16:05:42
 P:\STC\DK 2.0 - 23\09\2008 16:05:42



O	10	20	30	W (%)
	20	40	60	S (Slag/20 cm)

Boremethode : Tør rotationsboring med foring og snegl
 X : 289887 (m) Y : 182285 (m) Plan : S34J

Sag : 08.M0685.21. Hvidkløvervej, 7400 Kølør, Herning
 Strækning : Boret af : JGAS TP Dato : 20080828 DGU-nr.: Boring : GB11
 Udarb. af : JFC/KT Kontrol : HH Godkendt : NC Dato : 20080915 Bilag : 12 5 / 1

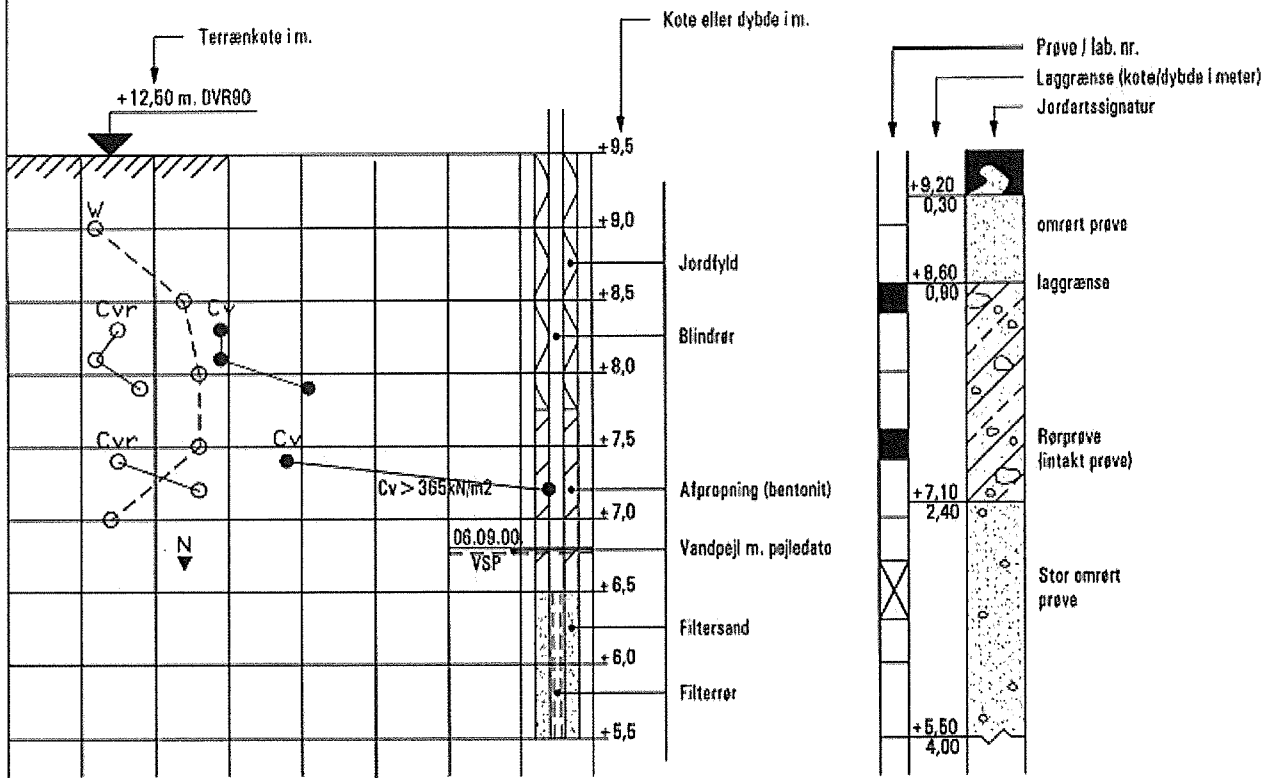
JYSK GEOTEKNIK A/S

Boreprofil

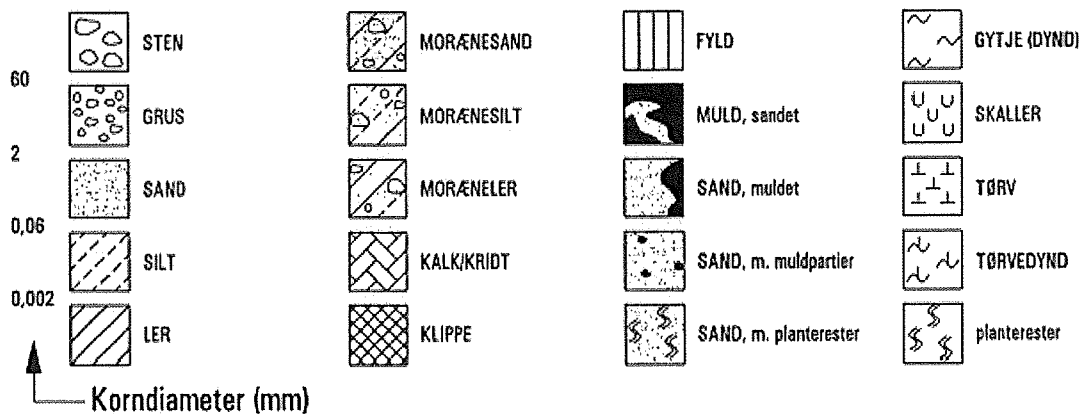
Udarbejdet af : P-STG/OK 2.0 - 23.09/2008 10:34:37

BOREPROFIL

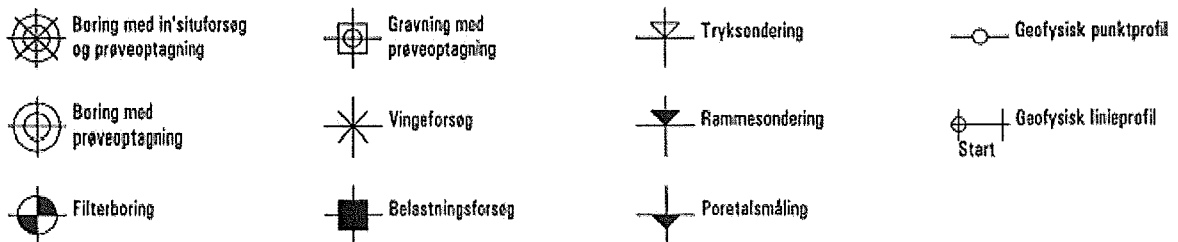
RESULTATER AF MARK- OG LABORATORIEFORSØG



JORDARTSSIGNATURER



SIGNATURER PÅ SITUATIONSPLAN



SIGNATURFORKLARING OG DEFINITIONER

JYSK GEOTEKNIK A/S

Sallingsundvej 4
6715 Esbjerg N.

Tlf.: 75143022
Fax: 75143023

VEND

GEOLOGISKE FORKORTELSER

DANNELSESMILJØ

Br	Brakvand	Sm	Smeltevand
Fø	Færskvand	Vi	Vindaflejret
Fl	Flydejord		
Gl	Gletscher		
Ma	Marin		
Ne	Nedskyl		
O	Overjord		
Sk	Skredjord		

KORNSTØRRELSE

fint	Finkornet
Mellem	Mellemkornet
Groft	Groftkornet

HÆRDNINGSGRADER

H1	Uhærdnet
H2	Svagt Hærdnet
H3	Hærdnet
H4	Stærkt hærdnet
H5	Forkislet

ØVRIGE FORKORTELSER

enk.	Enkelte	klp.	Klumper
hom.	Homogent	m.	Med
iflg.	Ifølge	misf.	Misfarvet
indh.	Indhold	omdan.	Omdannet
inhom.	Inhomogent	o.t.	Over terræn

ALDER

Kv	Kvartær	Ta	Tertiær	Kt	Kridt
Pg	Postglacial	Pi	Pliocæn	Se	Senon
Sg	Senglacial	Mi	Miocæn		
Al	Allerød	Oi	Oligocæn		
Gc	Glacial	Eo	Eocæn		
Ig	Interglacial	Pl	Palæocæn		
Is	Interstadial	Sl	Selandien		
		Da	Danien		

SORTERINGSGRADER

usort.	Usorteret	$U > 7$
ringe sort.	Ringe sorteret	$3,5 < U < 7$
sort.	Sorteret	$2 < U < 3,5$
velsort	Velsorteret	$U < 2$

BIKOMPONENTER

gytjeh.	Gytjeholdig(t)	plr.	Planterester
kfr.	Kalkfri	rodgn.	Rodgange
kh.	Kalkholdig(t)	rodtr.	Rodtrævler
muldstr.	Muldstriber	Skalh.	Skalholdig(t)
Organiskh.	Organiskholdig(t)	tørveh.	Tørveholdig(t)

DEFINITIONER

Vandindhold (%)	w	=	Vandvægten i procent af tørstofvægten
Flydegrænse (%)	w_L	=	Vandindhold ved flydegrænsen
Plasticitetsgrænse (%)	w_p	=	Vandindhold ved plasticitetsgrænsen
Plasticitetsindeks (%)	I_p	=	$w_L - w_p$
Rumvægt (kN/m^3)	γ	=	Forholdet mellem totalvægten og totalvolumen
Kornrumvægt (kN/m^3)	γ	=	Middelværdien af tørstoffets rumvægt
Poretal	e	=	Forholdet mellem porevolumen og tørstofvolumen
Løs/ fast lejring	e_{max}/e_{min}	=	Poretallet i løseste/fasteste standardlejring i laboratoriet
Tæthedsindeks	I_D	=	Relativ lejringstæthed $(e_{max} - e) / (e_{max} - e_{min})$
Reduceret glødetab (%)	gl	=	Vægttabet ved langvarig glødning i procent af tørstofvægten (reduceret for eventuelt indhold af $CaCO_3$)
Kalkindhold (%)	ka	=	Vægten af $CaCO_3$ i procent af tørstof
Vingestykke (kN/m^2)	c_v	=	Den udrånedede forskydningsstyrke målt ved vingeforsøg i intakt jord
Vingestykke (kN/m^2)	c_{vr}	=	Den udrånedede forskydningsstyrke målt ved vingeforsøg efter omrøring (10 x 360 grader)
SPT-forsøg	N	=	Antal slag pr. 300 mm nedsynkning ved standardpenetrationsforsøg

HENVISNINGER

Fra boreprofiler til bilag med specielle laboratorieforsøg

S	Kornkurve	MP	Modificeret proctorforsøg	T_1	Simpelt trykforsøg	* Henvisning til rapport
SP	Standard proctorforsøg	K	Konsolideringsforsøg	T_3	Triaksialt trykforsøg	

Beregning af forventet overlademodul - Kølkær, Hvidkløvervej

Jysk Geoteknik A/S
Sallingsundvej 4
tlf 75 14 30 22
fax 75 14 30 23

- h1 := 100 Tykkelse af belægning
- h2 := 200 Tykkelse af bærelag (stabilgrus, SG)
- h3 := 0 Tykkelse af bundsikringsand (BS)
- E1 := 2000 E modul af belægning
- E2 := 300 E modul af bærelag
- E3 := 70 E modul af bundsikringslag
- Em := 30 E modul af bund

a := 150 Radius i belastningscirkel

disse 2 værdier er uden betydning for værdi
kontakttryk på belægning af overlademodul

$$s_{01} := \frac{1,5 \cdot \sigma_{zz0} \cdot a}{E_m} \left[1 - \frac{1}{\sqrt{1 + \left(0,8 \cdot \frac{h_1}{a}\right)^2}} \cdot \frac{E_m}{E_1} + \frac{1}{\sqrt{1 + \left(0,8 \cdot \frac{h_1}{a} \cdot \sqrt{\frac{E_1}{E_2}}\right)^2}} \cdot \frac{1}{1 + \left(0,8 \cdot \frac{h_1}{a} \cdot \sqrt{\frac{E_1}{E_2}} + 0,8 \cdot \frac{h_2}{a}\right)^2} \cdot \frac{E_m}{E_2} \right] + \frac{1}{\sqrt{1 + \left(0,8 \cdot \frac{h_1}{a} \cdot \sqrt{\frac{E_1}{E_3}} + 0,8 \cdot \frac{h_2}{a} \cdot \sqrt{\frac{E_2}{E_3}}\right)^2}} \cdot \frac{1}{1 + \left[0,8 \cdot \frac{h_1}{a} \cdot \sqrt{\frac{E_1}{E_2}} + \left(0,8 \cdot \frac{h_2}{a} \cdot \sqrt{\frac{E_2}{E_3}} + 0,8 \cdot \frac{h_3}{a}\right)^2\right]} \cdot \frac{E_m}{E_3} + \frac{1}{\sqrt{1 + \left[0,8 \cdot \frac{h_1}{a} \cdot \sqrt{\frac{E_1}{E_m}} + \left(0,8 \cdot \frac{h_2}{a} \cdot \sqrt{\frac{E_2}{E_m}} + 0,8 \cdot \frac{h_3}{a} \cdot \sqrt{\frac{E_3}{E_m}}\right)^2}} \cdot \frac{E_m}{E_m}$$

Nedsyning af overflade belægning : s01 = 1.169

$$E_0 := \frac{1,5 \cdot \sigma_{zz0} \cdot a}{s_{01}}$$

Forventet overlademodul :

$$E_0 = 134.741$$

Sag nr. 08.M0685.01.01
Beregningseksempel 01

Belægninger
Bilag nr. 14