

# GEOTEKNISK UNDERSØGELSE

## Byggemodning Tved, Tønder



**Dato:** 14. december 2015

**DMR-sagsnr.:** 2015-1250

**Version:** 1



**Geoteknik** - Din rådgiver gør en forskel ...

Ry	Slagelse	Jerslev J	Hvidovre	Kolding	Karup J	Nyborg
86 95 06 55	58 52 24 11	70 22 06 55	48 22 24 00	76 32 65 00	97 43 06 55	40 76 06 61



## Geoteknisk undersøgelse for ny erhvervsbyggemodning Tved, Tønder

**Rekvirent: Rambøll**  
**Lysholt Alle 10**  
**7100 Vejle**

**Afdeling: DMR Geoteknik**  
**Lundsbjerg Industrivej 21**  
**6200 Aabenraa**

### Indholdsfortegnelse

<b>1. Projekt og formål</b> .....	<b>3</b>
<b>2. Sammenfatning</b> .....	<b>3</b>
<b>3. Mark- og laboratoriearbejde</b> .....	<b>4</b>
<b>4. Jordbunds- og vandspejlsforhold</b> .....	<b>4</b>
<b>5. Funderingsforhold</b> .....	<b>5</b>
<b>6. Befæstede arealer</b> .....	<b>6</b>
<b>7. Kloakering og LAR</b> .....	<b>7</b>
7.1 Generelt.....	7
7.2 Tilbagefyldning i ledningsgrave.....	7
7.3 LAR .....	7
7.4 Klimatilpasning .....	7
<b>8. Kontrol</b> .....	<b>8</b>
<b>9. Afsluttende bemærkninger</b> .....	<b>8</b>

- Bilag 1.** Boreprofiler.  
**Bilag 2.** Situationsskitse – ikke målfast.  
**Bilag 3** Sigteanalyse.

Sagsbehandler



Richard de Churruca  
Civilingeniør, kontorleder  
Tel. 3096 1968

Kvalitetskontrol



Claus Gammelmark Therkildsen  
Geotekniker, Akademiingeniør  
40 76 06 62

## 1. Projekt og formål

Det aktuelle projekt omfatter erhvervsudstyknig på et areal på ca. 65.000 m<sup>2</sup>.

Lokaliteten er ikke omfattet af områdeklassificering eller kortlægning iht. søgning på arealinfo.dk d.d. Overskudsjord kan derfor bortskaffes uden forudgående anmeldelse.

Tidlige gård beliggende i området ved boring B7 er nedrevet.

Formålet med undersøgelsen er:

- At få et orienterende kendskab til jord- og grundvandsforhold for det aktuelle projektområde.
- At danne grundlag for projektering af kloakker og veje.
- At påvise evt. blødbundsområder som kan fordyre byggemodningen.

## 2. Sammenfatning

Der er udført 28 geotekniske boringer til 4,0 m u. t., og to håndboringer til 1,0 m u. t.

I boringerne er der generelt truffet ret ensartede aflejringer.

Under sætningsgivende muld til 0,2 á 0,9 m u. t. er der langs det østlige skel i boringerne B11, B12 og B15-B16 truffet svagt muldet sand, som vurderes at være postglacialt aflejret ned til 1,2 á 1,7 m u. t.

Under muld og postglaciale aflejringer træffes i alle boringer smeltevandsaflejret sand, overvejende fint til mellemkornet. I boring B1 træffes et slapt siltet lerlag fra 2,7 til 3,1 m u. t.

I boringerne B21-B22 mod nord og B27-B32 mod vest er boringerne afsluttet i moræneler, som træffes fra hhv. 2,2 á 2,4 m u. t. og fra 3,2 á 3,8 m u. t.

Der er målt et vandspejl 0,4 á 1,65 m u. t. Der er tale om et primært vandspejl med sandsynlig ringe årstidsvariation. Der må forventes væsentlige grundvandsgener, og vandspejlet skal sænkes med sugespidsen inden påbegyndelse af gravearbejder under vandspejlet.

Fundering i området kan generelt forventes udført som normal direkte fundering, og der er ikke konstateret blødbundsområder under borearbejdet.

Større kloakledninger skal sikres mod opdrift.

For at minimere omfanget af grundvandssænkningen og for at forbedre nedsivningsmulighederne, anbefales det at hæve terræn til f.eks. minimum kote 2,30 DVR90.

Det bør endvidere undersøges, om der i området er risiko for oversvømmelse og på den baggrund fastsætte en minimumsgulvkote, der tager hensyn til de forventede klimaforandringer.

### 3. Mark- og laboratoriearbejde

Den 2.-4. december 2015 er der med Ø150 mm sneglebor udført 28 uforede geotekniske borer, som er afsluttet 4,0 meter under nuværende terræn (m u. t.). Boringerne B18, B19 og B26 kunne ikke udføres, da jorden ikke var farbar på grund af vandmætning (boreriggen sad fast). Boring B18 og B20 er udført som håndboringer til 1,0 m u. t.

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

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.

Terrænkoten ved borepunkterne er bestemt med GPS iht. DVR90.

Der er nedsat Ø25 mm pejlerør i borerne til registrering af grundvandsspejlets beliggenhed.

Rovandspejl er pejlet den 7. december 2015.

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

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

Signaturer og definitioner fremgår af bilag 1.

### 4. Jordbunds- og vandspejlsforhold

Lokaliteten er beliggende i den nordlige ende af Tønder på smeltevandsletten dannet under sidste istid. Mod nord grænser området op til Abild bakkeø, som er dannet under næstsidste istid.

I borerne er der generelt truffet ret ensartede aflejringer.

Under muld til 0,2 á 0,9 m u. t. er der langs det østlige skel i borerne B11, B12 og B15-B16 truffet svagt muldet sand, som vurderes at være postglacialt aflejret ned til 1,2 á 1,7 m u. t. Postglaciale aflejringer har et glødetab på under 2,0 % kan derfor bevares under gulve og vejarealer.

Under muld og postglaciale aflejringer træffes i alle borer smeltevandsaflejret sand, overvejende fint til mellemkornet. I boring B1 træffes slappe siltede lerlag fra 2,7 til 3,1 m u. t.

I borerne B21-B22 mod nord og B27-B32 mod vest er borerne afsluttet i moræneler, som træffes fra hhv. 2,2 á 2,4 m u. t. og fra 3,2 á 3,8 m u. t. I boring B30 er der truffet eem-ler fra 3,7 m u. t., som er en flage skubbet af isen. Denne er uden geoteknisk betydning.

Der er målt et vandspejl 0,4 á 1,65 m u. t. Der er tale om et primært vandspejl med sandsynlig ringe årstidsvariation.

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

## 5. Funderingsforhold

På nuværende grundlag kan evt. byggeri henføres til geoteknisk kategori 1 i henhold til EN1997-1 (Eurocode 7, del 1). For at kunne udføre byggeri i geoteknisk kategori 2 skal der udføres supplerende boringer med en indbyrdes afstand på maksimum 25-30 meter.

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 pejlet den 7. december 2015, er angivet i tabel 1.

Boring Nr.	Terræn Kote DVR90	OSBL		AFRN		GVS	
		Dybde m u. t.	Kote DVR90	Dybde m u. t.	Kote DVR90	Dybde m u. t.	Kote DVR90
1	1,40	0,55	0,85	0,40	1,00	1,00	0,40
2	1,50	0,30	1,20	0,30	1,20	0,90	0,60
3	1,50	0,30	1,20	0,30	1,20	0,85	0,65
4	1,45	0,20	1,25	0,20	1,25	1,00	0,45
5	1,20	0,70	0,50	0,70	0,50	0,65	0,55
6	1,95	0,90	1,05	0,90	1,05	1,30	0,65
7	2,35	0,20	2,15	0,20	2,15	1,65	0,70
8	1,45	0,70	0,75	0,70	0,75	0,40	1,05
9	2,15	0,60	1,55	0,60	1,55	1,05	1,10
10	2,80	0,30	2,50	0,30	2,50	1,60	1,20
11	2,70	1,20	1,50	0,30	2,40	1,35	1,35
12	2,15	1,60	0,55	0,60	1,55	0,65	1,50
13	2,05	0,30	1,75	0,30	1,75	1,45	0,60
14	1,25	0,30	0,95	0,30	0,95	0,75	0,50
15	2,15	1,10	1,05	0,30	1,85	1,05	1,10
16	2,70	1,00	1,70	0,60	2,10	1,55	1,15
17	2,60	1,70	0,90	0,30	2,30	1,40	1,20
18	1,80	0,60	1,20	0,30	1,50	-	-
20	1,75	0,55	1,20	0,30	1,45	-	-
21	2,15	0,60	1,55	0,60	1,55	1,20	0,95
22	2,40	1,20	1,20	1,20	1,20	1,80	0,60
23	2,55	0,40	2,15	0,40	2,15	1,30	1,25

24	2,50	0,30	2,20	0,30	2,20	1,40	1,10
25	2,00	0,70	1,30	0,70	1,30	0,95	1,05
27	1,45	0,30	1,15	0,30	1,15	0,65	0,80
28	1,60	0,30	1,30	0,30	1,30	0,70	0,90
29	1,55	0,30	1,25	0,30	1,25	0,85	0,70
30	1,55	0,30	1,25	0,30	1,25	0,80	0,75
31	1,55	0,30	1,25	0,30	1,25	0,90	0,65
32	1,60	0,40	1,20	0,40	1,20	1,10	0,50

**Tabel 1:** Overside bæredygtige lag, OSBL, afrømningsniveau for gulve/veje, 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.

Fundamenterne dimensioneres i såvel korttids- som langtidstilstanden og i henhold til EN1997-1 (Eurocode 7, del 1) samt DKNA (Nationalt Anneks til Eurocode 7).

For de trufne aflejringer under OSBL og indbygget velkomprimeret sandfyld kan der påregnes følgende foreløbige karakteristiske styrkeparametre og rumvægte:

	Rumvægt $\gamma_m/\gamma'$ kN/m <sup>3</sup>	Korttidstilstanden		Langtidstilstanden	
		$\phi_{pl,k}$ °	$c_{u,k}$ kN/m <sup>2</sup>	$\phi'_{pl,k}$ °	$c'_k$ kN/m <sup>2</sup>
Sand	18/10	35	0	35	0

**Tabel 2:** Foreløbige styrke og deformationsparametre.

## 6. Befæstede arealer

Afrømningsniveau for veje og pladser svarer til AFRN i tabel 1.

Med hensyn til de trufne aflejringers opfrysningsrisiko vurderes de trufne sandaflejringer at være frostsikre idet indholdet af filler (<0,063 mm) er mindre end 9%. Der henvises til vedlagte sigtekurve bilag 3.

Befæstede arealer dimensioneres i henhold til gældende vejregler på baggrund af jordens opfrysningsrisiko og vejens trafikklasse.

Befæstelsen kan dimensioneres på baggrund af følgende skønnede E Modul:

	E modul MPa
Sand	>80
Sandfyld (komprimeret)	80-120

**Tabel 3:** E Modul

Det i borerne trufne uorganiske sand kan genindbygges efter dræning.

## 7. Kloakering og LAR

### 7.1 Generelt

Render over vandspejlet ned til 1,7 m u. t. kan udføres med lodrette sider. Dybere midlertidige render til 4,0 m u. t. over vandspejlet kan udføres med et anlæg 1:0,6 (lodret:vandret).

Hvor der etableres en større kloakledning under grundvandsspejlet, skal kloakledningen sikres mod opdrift.

Arbejdet skal i øvrigt udføres i overensstemmelse med retningslinjerne i henhold til gældende normer.

### 7.2 Tilbagefyldning i ledningsgrave

Rent og stenfrit sand som truffet på lokaliteten er egnet til udjævningslag, omkringfyldning og grundforstærkning og som tilfyldning under befæstede arealer. Med rent sand menes sand, der ikke indeholder for store mængder organisk materiale samt større mængder ler og silt. Dette kan bestemmes ved laboratorieforsøg.

De truffne aflejringer er vurderet i forhold til genindbygning i kloakrender og under veje efter en nærmere vurdering:

Jordart	Genanvendelsesegnethed	Bemærkninger
Sand	Betinget egnet	Efter dræning
Muld, sandet	Ikke egnet	-
Sand, svagt muldblandet	Betinget egnet	Som opfyld under stier og let trafikerede veje
Moræneler	Betinget egnet	Ved vandindhold under 16-18%
Ler, siltet	Ikke egnet	-

**Tabel 4:** Genanvendelsesegnet jord

Ler og lerholdigt sand skal sandsynligvis tørres, inden det er muligt at genindbygge. Genindbygning af ler og lerholdigt sand stiller desuden store krav til komprimeringsmateriel. Idet der er rigelige mængder sand, anbefales det at kassere evt. ler.

Hvor aflejringerne indeholder muld, tørv, gytje, silt og fedt ler er de uegnede til genindbygning, da komprimeringsegenskaberne er for dårlige.

### 7.3 LAR

Jordbundsforholdene er velegnede til lokal nedsivning af regnvand (LAR). En hydraulisk ledningsevne  $k$  for finsand skønnes til  $10^{-4}$  m/s. Denne anbefales kontrolleret ved nedsivningstest inden endelig dimensionering af nedsivningsanlæg. Det høje vandspejl kan dog i praksis nedsætte kapaciteten.

### 7.4 Klimatilpasning

For at minimere omfanget af grundvandssænkningen og for at forbedre nedsivningsmulighederne, anbefales det at hæve terræn til f.eks. minimum kote 2,30 DVR90.

Det bør endvidere undersøges, om der i området er risiko for oversvømmelse og på den baggrund fastsætte en minimumsgulvkote, der tager hensyn til de forventede klimaforandringer.

## 8. Kontrol

Der skal udføres en geoteknisk kontrol i forbindelse med udgravningsarbejderne. Kontrollen skal omfatte alle udgravninger for såvel fundamenter som gulve. Kontrollen skal sikre, at der foretages en tilstrækkelig udskiftning af ikke-bæredygtige aflejringer, og at de trufne aflejringer er i overensstemmelse med det forudsatte.

Det skal desuden kontrolleres, at tilbagefyldt jord over kloakledningerne og under belægninger består af sand. Det frarådes at der under belægninger indbygges tørv, ler og silt.

Sandfyldets kvalitet skal kontrolleres, så det sikres, at kravene i Norm for sand-, grus- og stenmaterialer, DS/EN 13285 er overholdt.

Kontrolarbejder foretages som udgangspunkt iht. EN1997-1 (Eurocode 7, del 1), kapitel 4.3. Kontrolarbejdet skal gennemføres af en geoteknisk kyndig person, med erfaring inden for jordartsbedømmelse.

Komprimeringen af sandfyld skal ved mægtigheder større end ca. 0,6 meter kontrolleres jf. EN1997-1 (Eurocode 7, del 1) kapitel 5.3.4. Kontrollen udføres som en stikprøvekontrol med isotopsonde for at sikre en ensartet høj lejringstæthed i relation til de opstillede krav.

Det anbefales at opstille de i tabel 5 angivne komprimeringskrav til indbygget sandfyld under vejkasse/bundsikringslag, hvor SP angiver Standard Proctor ved isotopsondemetoden:

	Sandfyld	Genindbygget råjord	
	Uanset dybde	0,0-2,0 m u. t.	>2,0 m u. t.
Middel af alle kontrolforsøg	> 98% SP	> 98% SP	> 96% SP
Mindste måling	≥ 96% SP	≥ 96% SP	≥ 94% SP

**Tabel 5:** Komprimeringskrav.

## 9. Afsluttende bemærkninger

Der skal jf. EN1997-1 (Eurocode 7, del 1) kapitel 2.8 udarbejdes en geoteknisk projekteringsrapport, som blandt andet indeholder dokumentation for sammenhængen mellem de faktiske belastninger og jordens bæreevne.

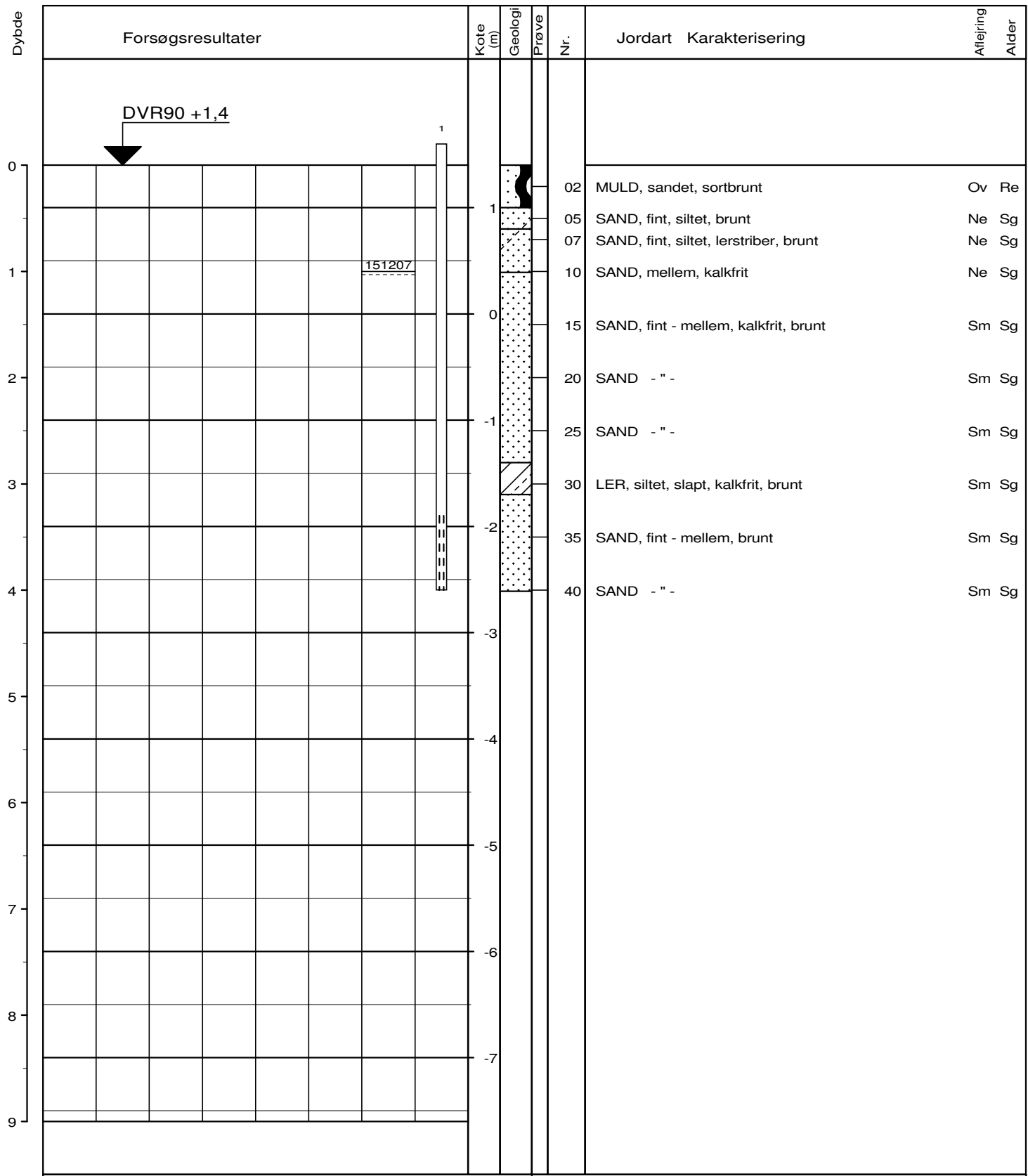
I det omfang det ønskes, står DMR Geoteknik selvsagt til rådighed for:

- supplerende undersøgelser, beregninger og vurderinger
- udførelse af kontrolarbejder i forbindelse med gravearbejde for fundamenter og afrømning for gulve og eventuelt sandpude
- udførelse af komprimeringskontrol
- vurdering af fyldjord og kontakt til myndigheder vedrørende bortskaffelse af jord
- udarbejdelse af geoteknisk projekteringsrapport
- 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



Boremetode : Tørboring uden foring

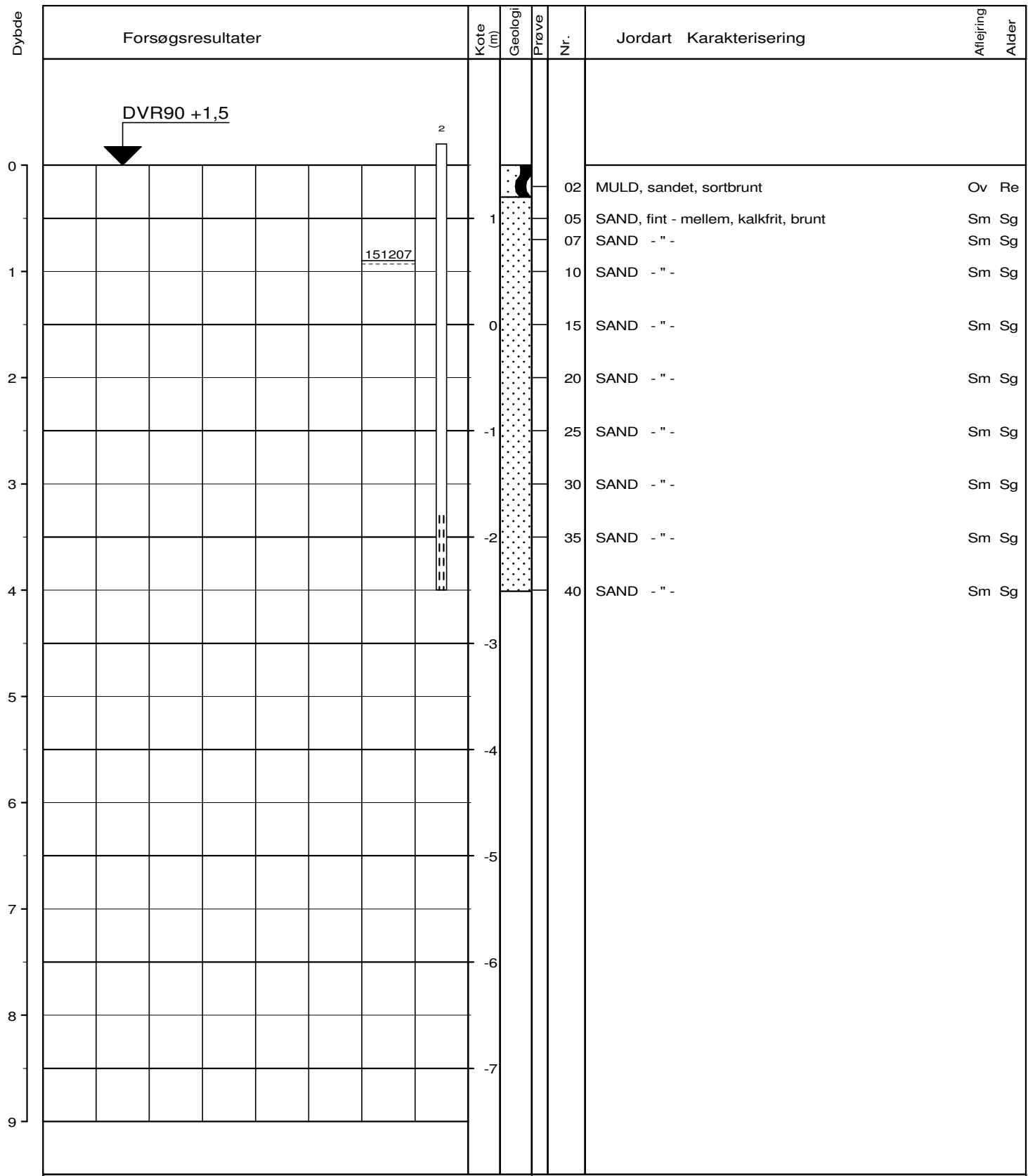
Plan :

**Sag : 2015-1250 Byggemodning, Tved, Tønder**

Strækning :                      Boret af : SM                      Dato :                      20151202                      DGU-nr.:                      Boring : 1

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

BRegister - PSTGDK 2.0 - 08/12/2015 13:05:38

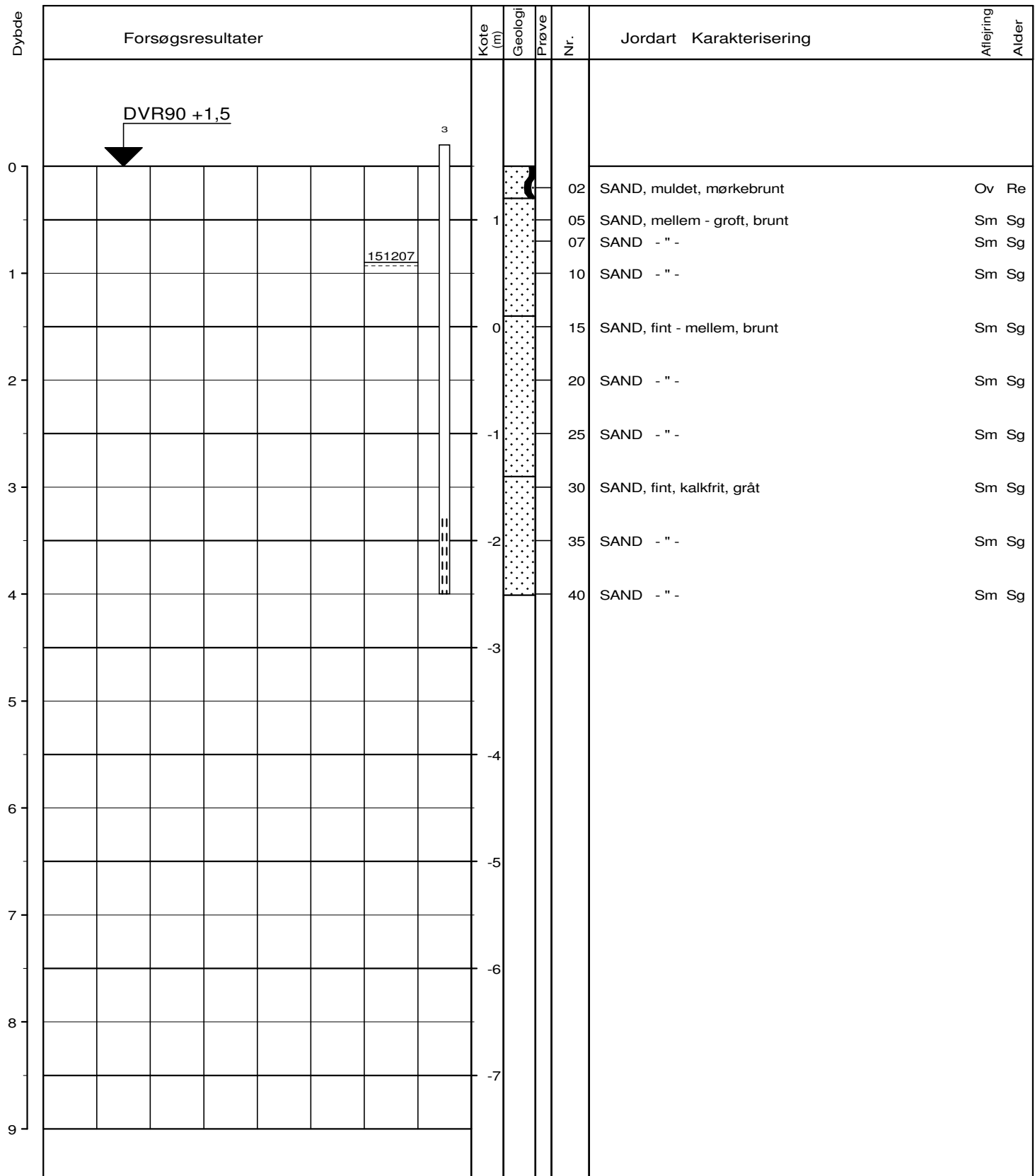


Boremetode : Tørboring uden foring

Plan :

**Sag : 2015-1250 Byggemodning, Tved, Tønder**

Strækning :                      Boret af : SM                      Dato :                      20151202                      DGU-nr.:                      Boring : 2  
 Udarb. af : MEF                      Kontrol : RCH                      Godkendt : RCH                      Dato :                      Bilag : 1                      s. 1 / 1



DVR90 +1,5

151207

3

Boremetode : Tørboring uden foring

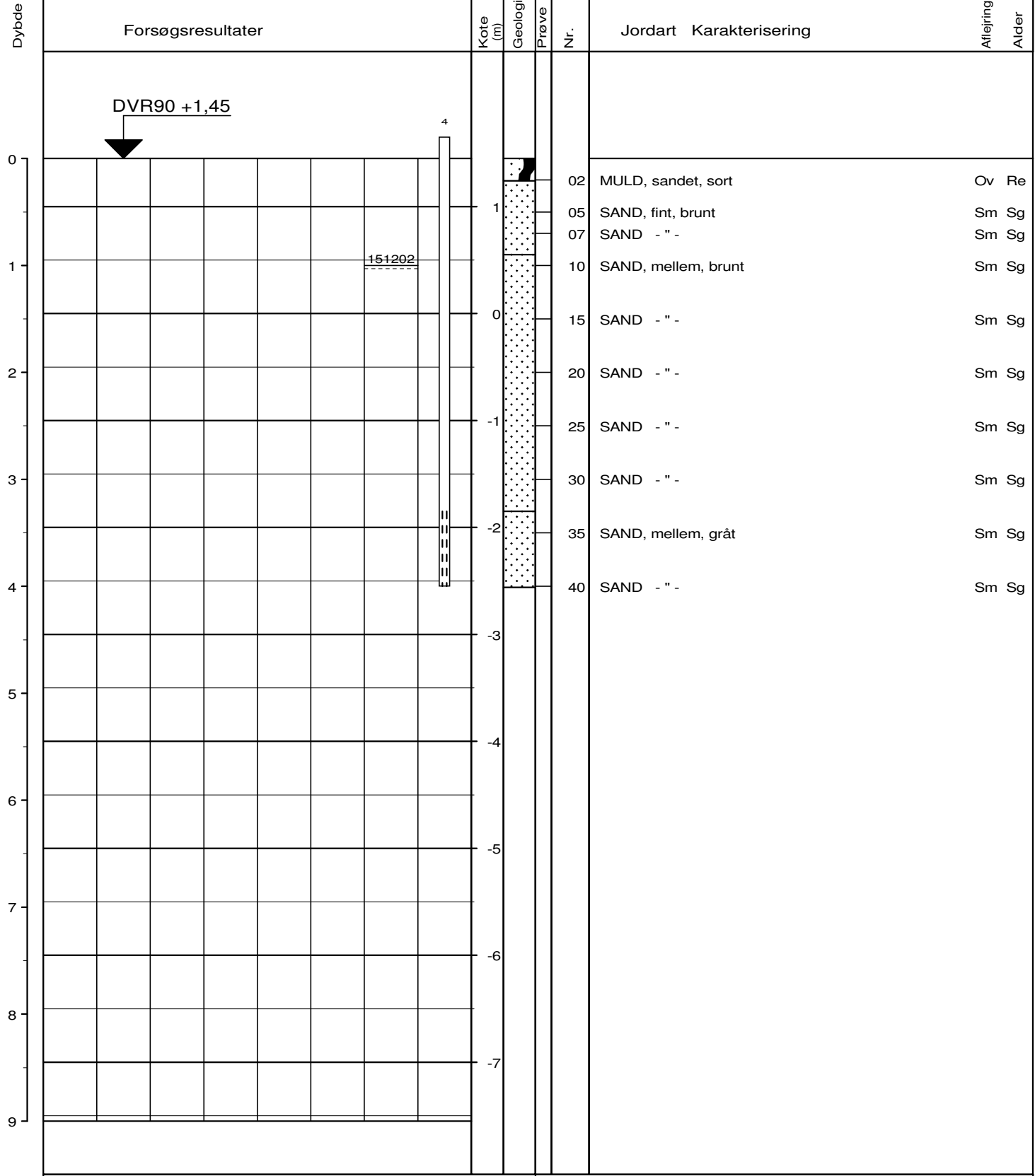
Plan :

Sag : 2015-1250 Byggemodning, Tved, Tønder

Strækning : Boret af : SM Dato : 20151202 DGU-nr.: Boring : 3  
 Udarb. af : MEF Kontrol : RCH Godkendt : RCH Dato : Bilag : 1 s. 1 / 1

DMR Geoteknik

Boreprofil

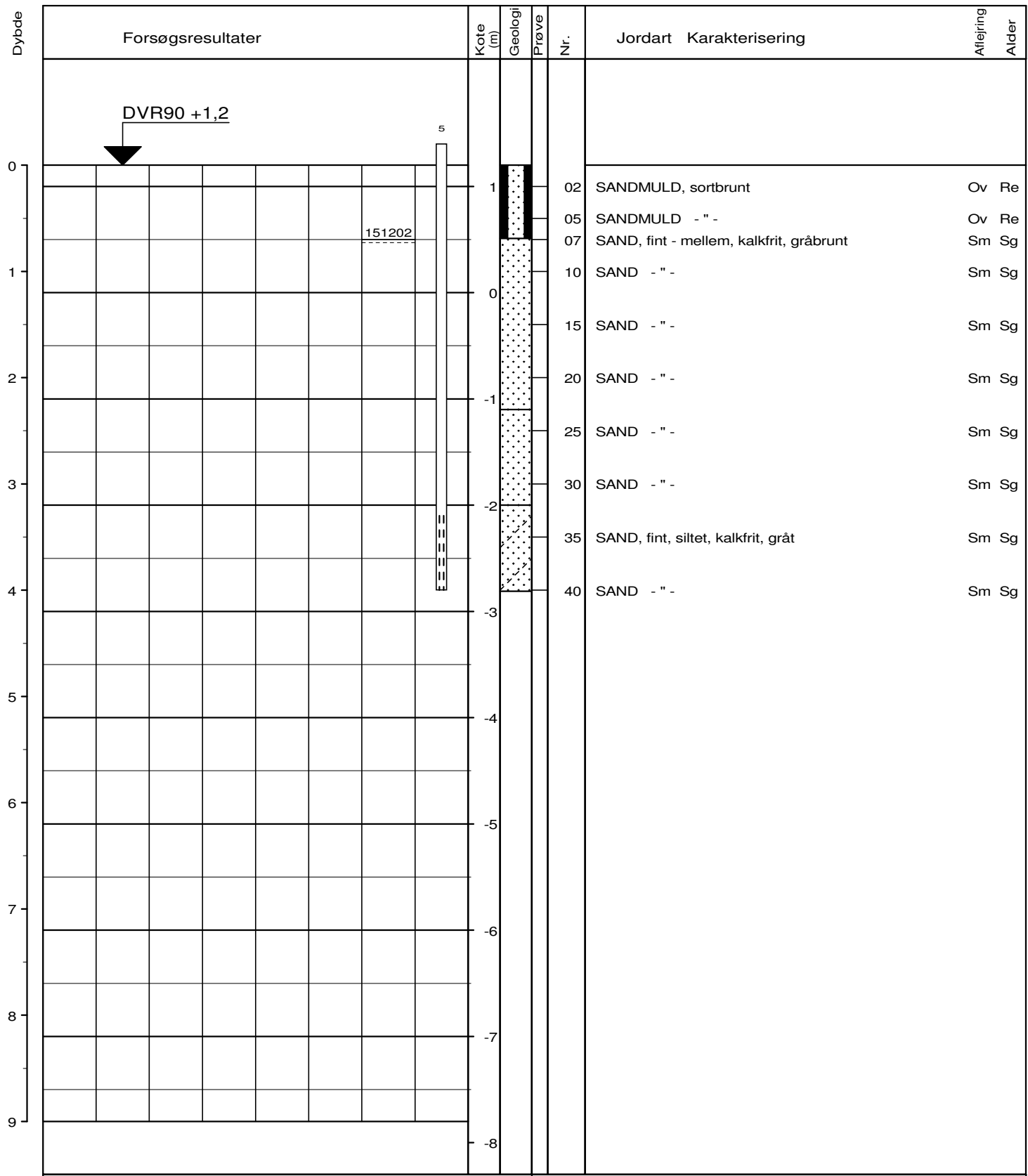


Boremetode : Tørboring uden foring

Plan :

**Sag : 2015-1250 Byggemodning, Tved, Tønder**

Strækning : Boret af : SM Dato : 20151202 DGU-nr.: Boring : 4  
 Udarb. af : MEF Kontrol : RCH Godkendt : RCH Dato : Bilag : 1 s. 1 / 1



Boremetode : Tørboring uden foring

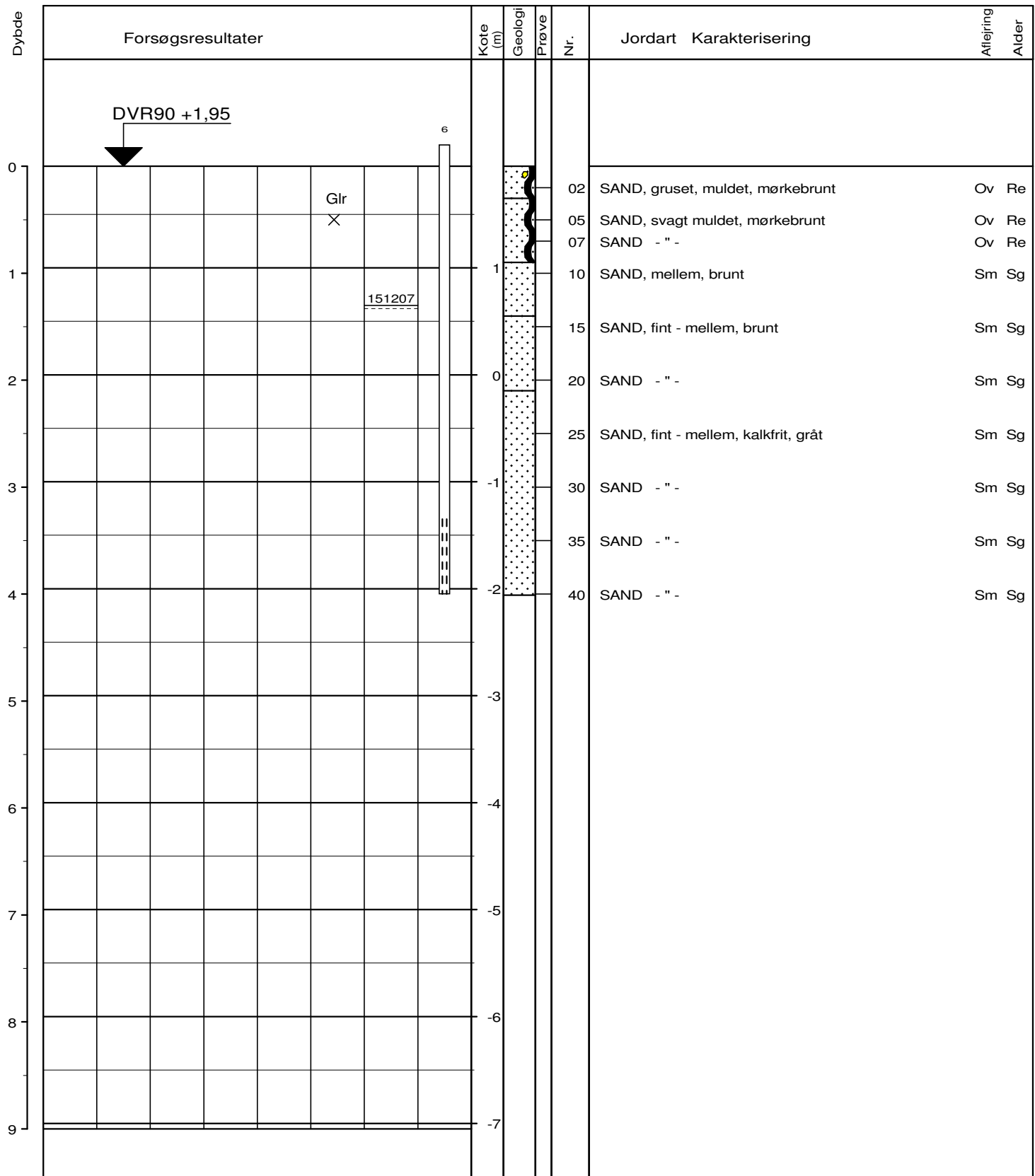
Plan :

Sag : 2015-1250 Byggemodning, Tved, Tønder

Strækning : Boret af : SM Dato : 20151202 DGU-nr.: Boring : 5  
 Udarb. af : ME Kontrol : RCH Godkendt : RCH Dato : Bilag : 1 s. 1 / 1

DMR Geoteknik

Boreprofil



X 2 4 6 Glr. (%)

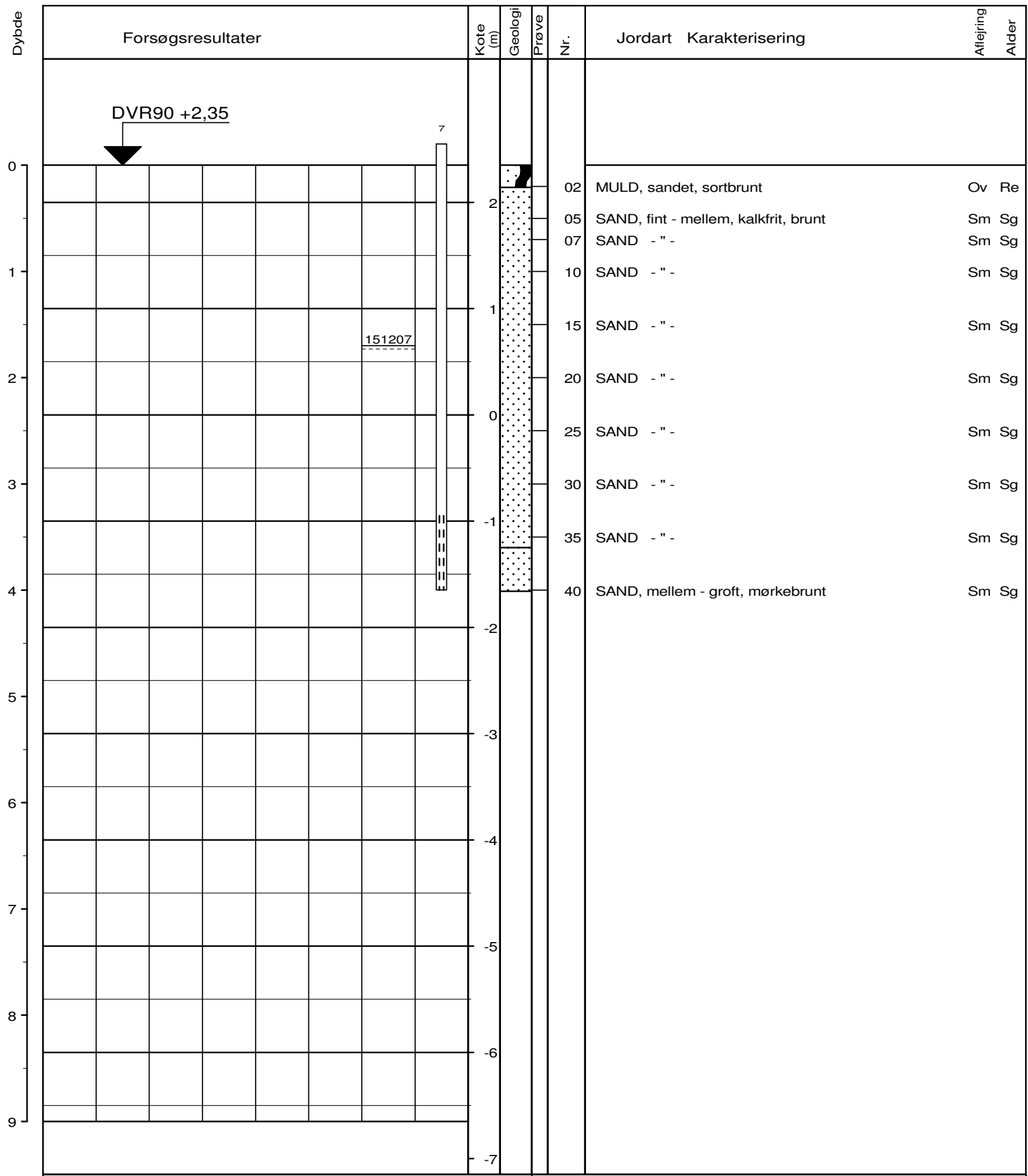
Boremetode : Tørboring uden foring

Plan :

**Sag : 2015-1250 Byggemodning, Tved, Tønder**

Strækning : Boret af : SM Dato : 20151204 DGU-nr.: Boring : 8  
 Udarb. af : MEF Kontrol : RCH Godkendt : RCH Dato : Bilag : 1 s. 1 / 1

BRegister - PSTGDk 2.0 - 10/12/2015 12:31:17



Boremetode : Tørboring uden foring

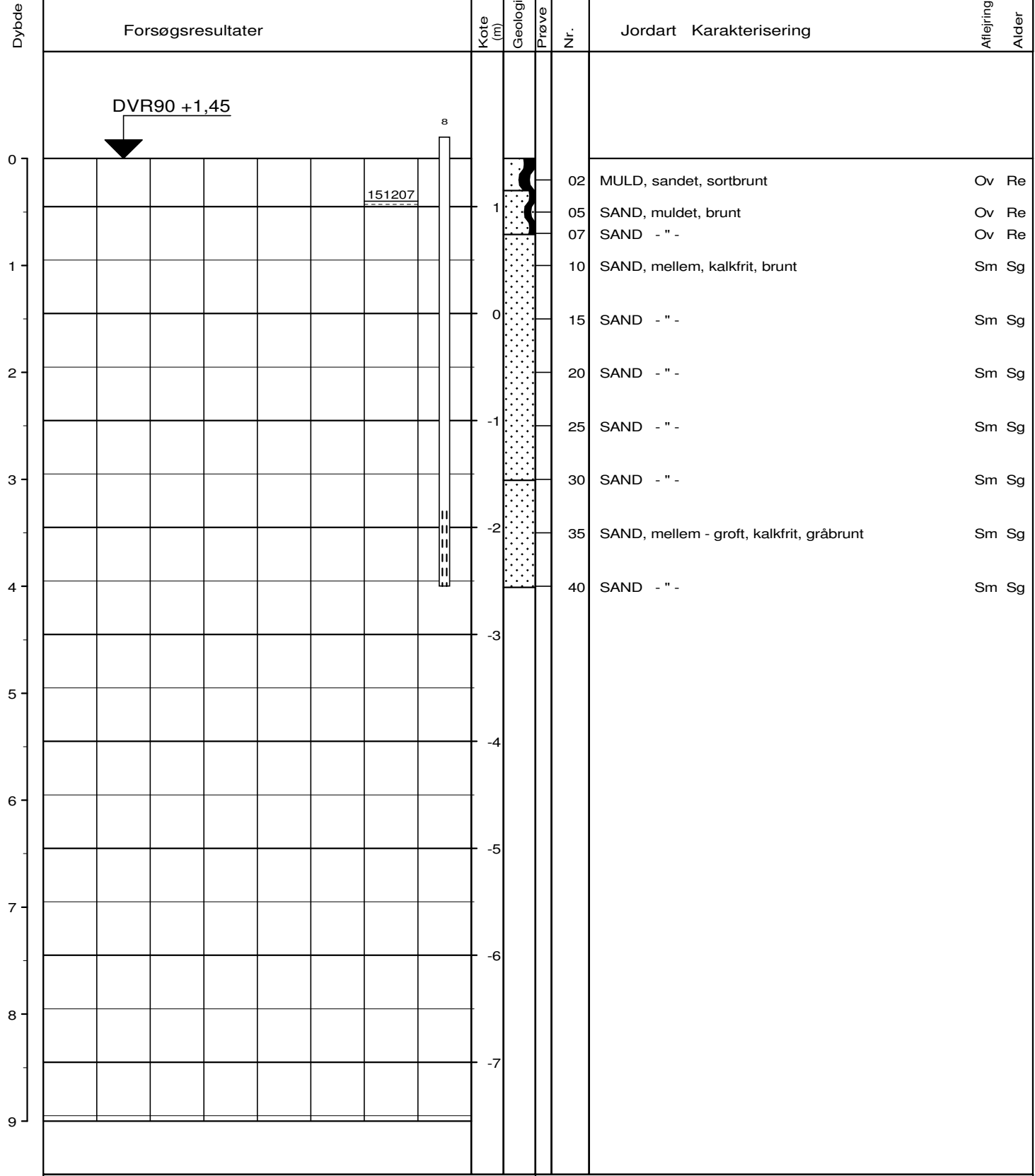
Plan :

**Sag : 2015-1250 Byggemodning, Tved, Tønder**

Strækning : Boret af : SM Dato : 20151204 DGU-nr.: Boring : 7  
 Udarb. af : MEF Kontrol : RCH Godkendt : RCH Dato : Bilag : 1 s. 1 / 1

BRegister - PSTGDK 2.0 - 10/12/2015 12:34:16



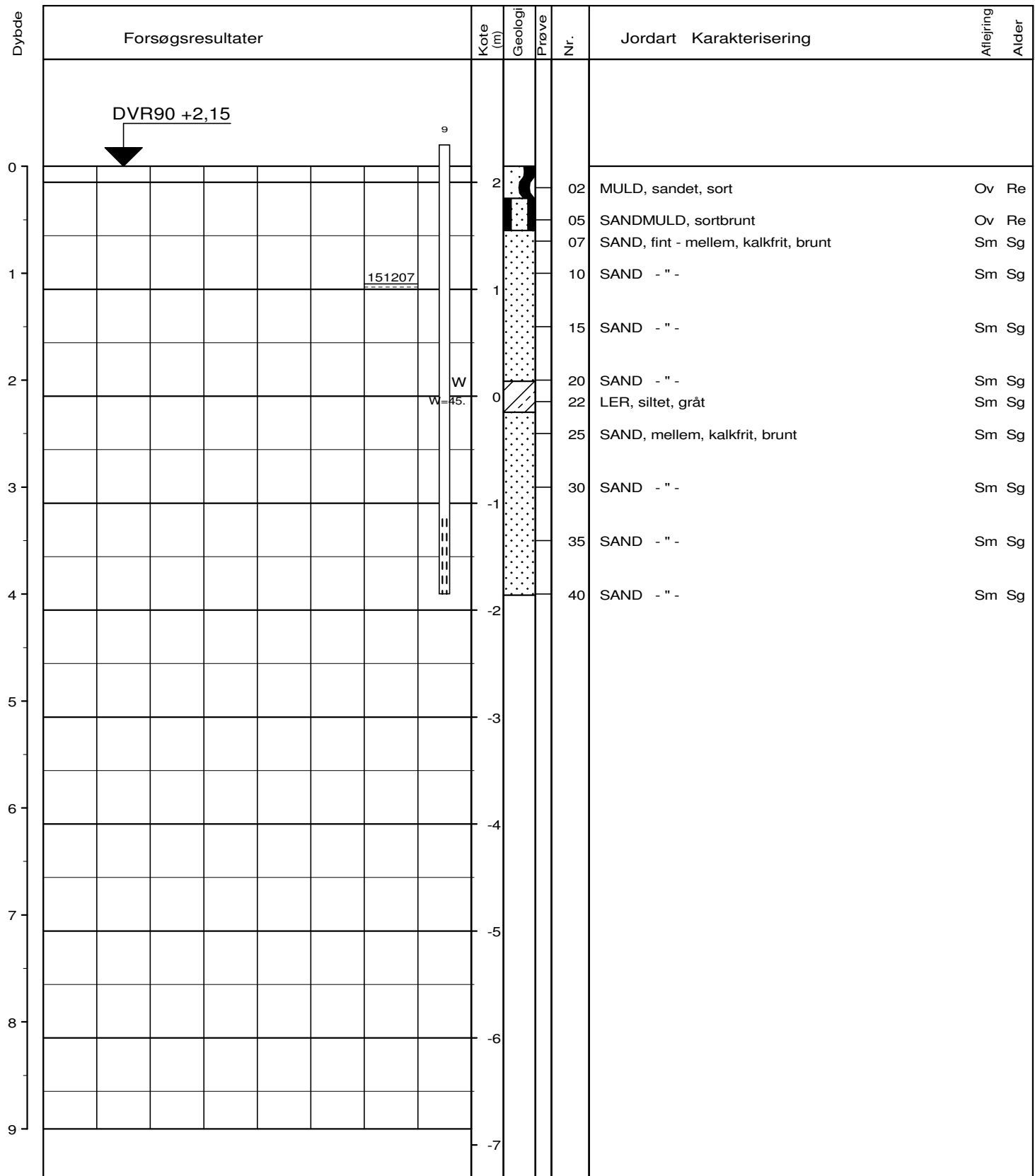


Boremetode : Tørboring uden foring

Plan :

**Sag : 2015-1250 Byggemodning, Tved, Tønder**

Strækning :                      Boret af : SM                      Dato :                      20151203                      DGU-nr.:                      Boring : 8  
 Udarb. af : MEF                      Kontrol : RCH                      Godkendt : RCH                      Dato :                      Bilag : 1                      s. 1 / 1



Ø	10	20	30	W (%)

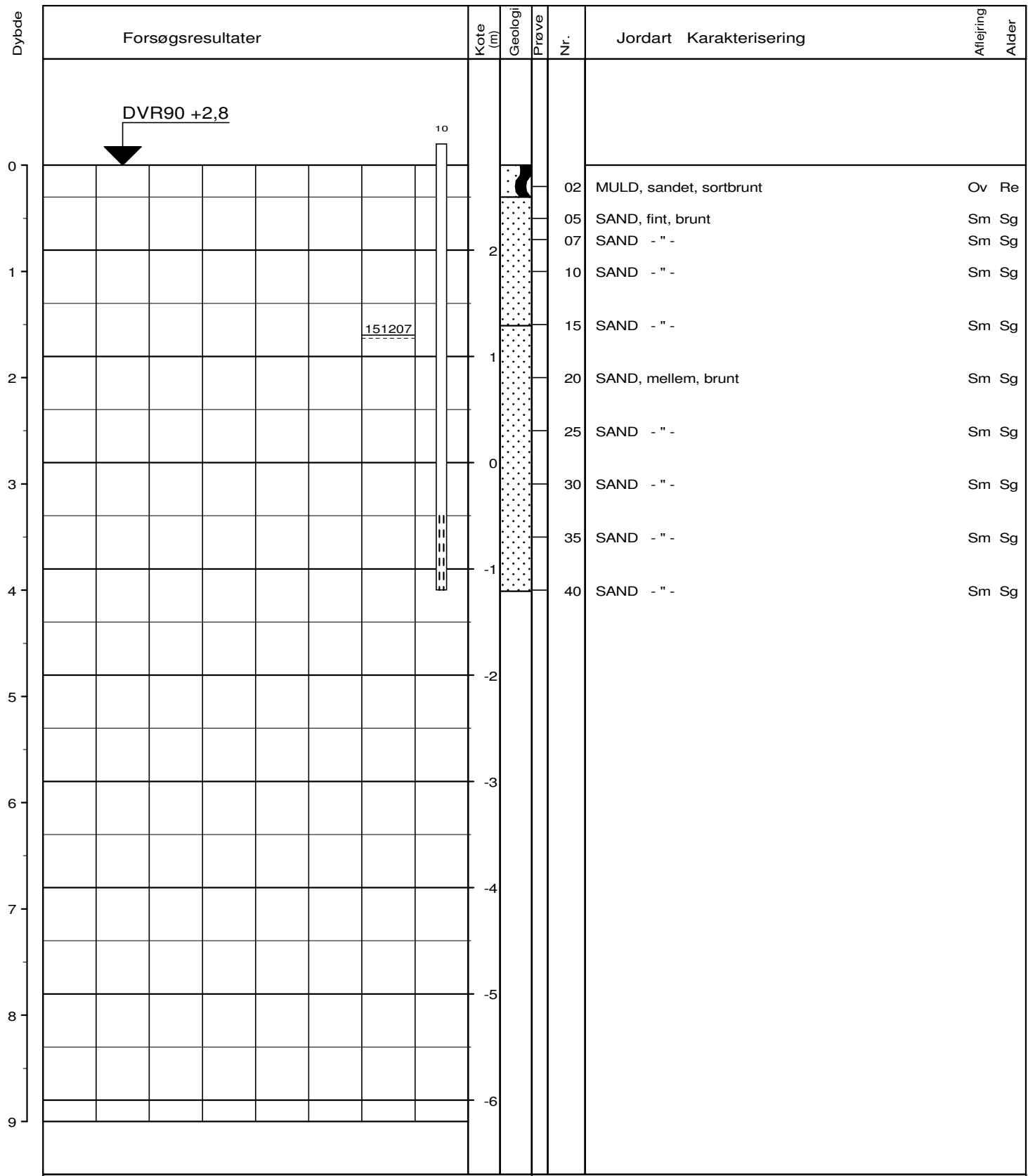
Boremetode : Tørboring uden foring

Plan :

**Sag : 2015-1250 Byggemodning, Tved, Tønder**

Strækning :	Boret af :	Dato :	20151203	DGU-nr.:	Boring : 9
Udarb. af :	Kontrol :	Godkendt :	Dato :	Bilag :	S. 1 / 1

BRegister - PSTGDK 2.0 - 10/12/2015 12:36:02



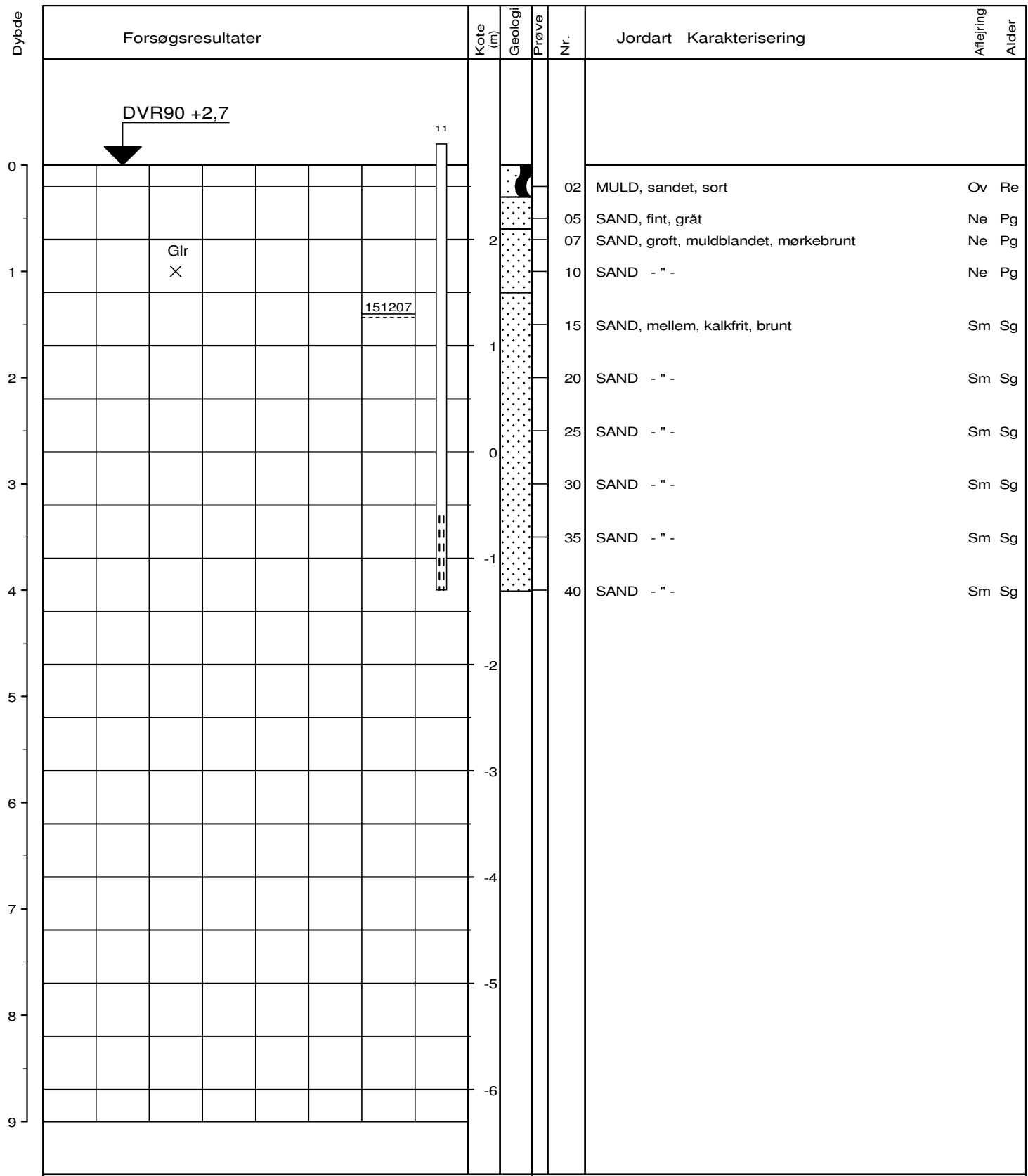
Boremetode : Tørboring uden foring

Plan :

**Sag : 2015-1250 Byggemodning, Tved, Tønder**

Strækning :                      Boret af : SM                      Dato :              20151203    DGU-nr.:                      Boring : 10  
 Udarb. af : MEF                      Kontrol : RCH                      Godkendt : RCH                      Dato :                      Bilag : 1                      s. 1 / 1

BRRegister - PSTGDK 2.0 - 08/12/2015 13:55:49



X 2 4 6 Glr. (%)

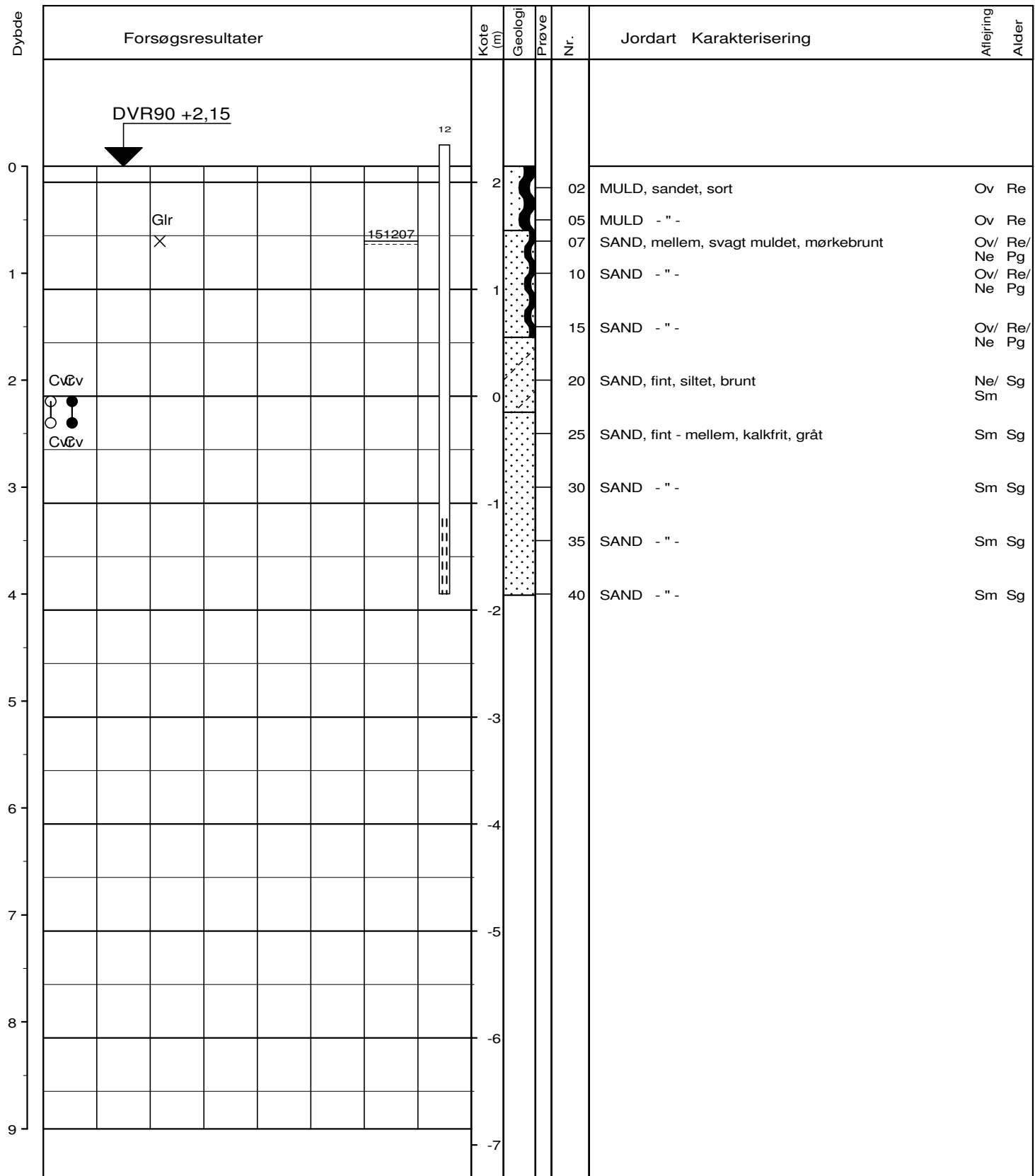
Boremetode : Tørboring uden foring

Plan :

**Sag : 2015-1250 Byggemodning, Tved, Tønder**

Strækning : Boret af : SM Dato : 20151204 DGU-nr.: Boring : 11  
 Udarb. af : MEF Kontrol : RCH Godkendt : RCH Dato : Bilag : 1 s. 1 / 1

BRRegister - PSTGDK 2.0 - 10/12/2015 07:44:44



● ○ 100 200 300 Cv, Cvr (kN/m²)  
 X 2 4 6 Glr. (%)

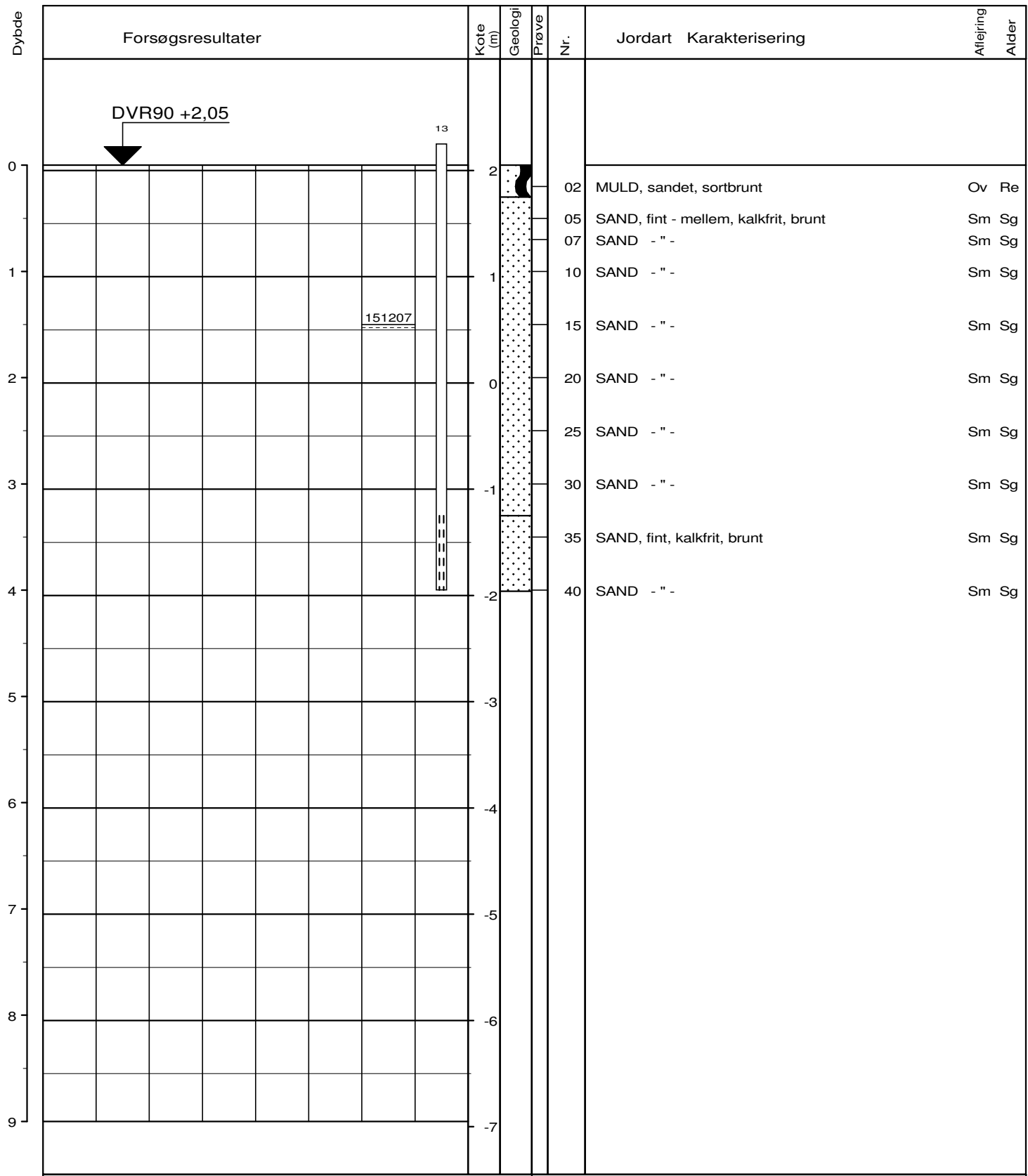
Boremetode : Tørboring uden foring

Plan :

Sag : 2015-1250 Byggemodning, Tved, Tønder

Strækning : Boret af : SM Dato : 20151203 DGU-nr.: Boring : 12  
 Udarb. af : MEF Kontrol : RCH Godkendt : RCH Dato : Bilag : 1 s. 1 / 1

BRegister - PSTGDK 2.0 - 10/12/2015 12:51:55

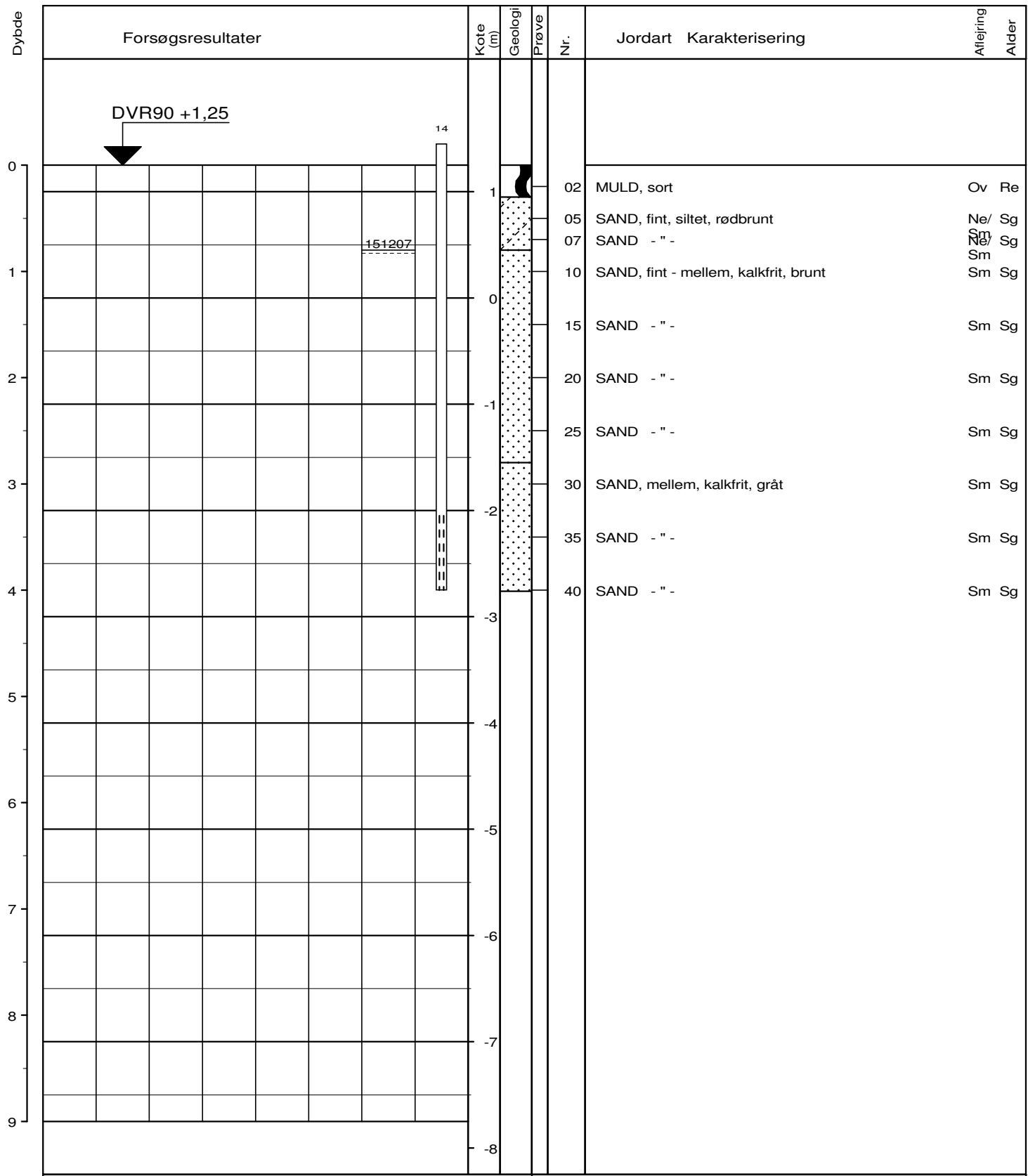


Boremetode : Tørboring uden foring

Plan :

**Sag : 2015-1250 Byggemodning, Tved, Tønder**

Strækning :                      Boret af :                      Dato :                      20151202    DGU-nr.:                      Boring : 13  
 Udarb. af :                      Kontrol :                      Godkendt :                      Dato :                      Bilag :                      s. 1 / 1



Boremetode : Tørboring uden foring

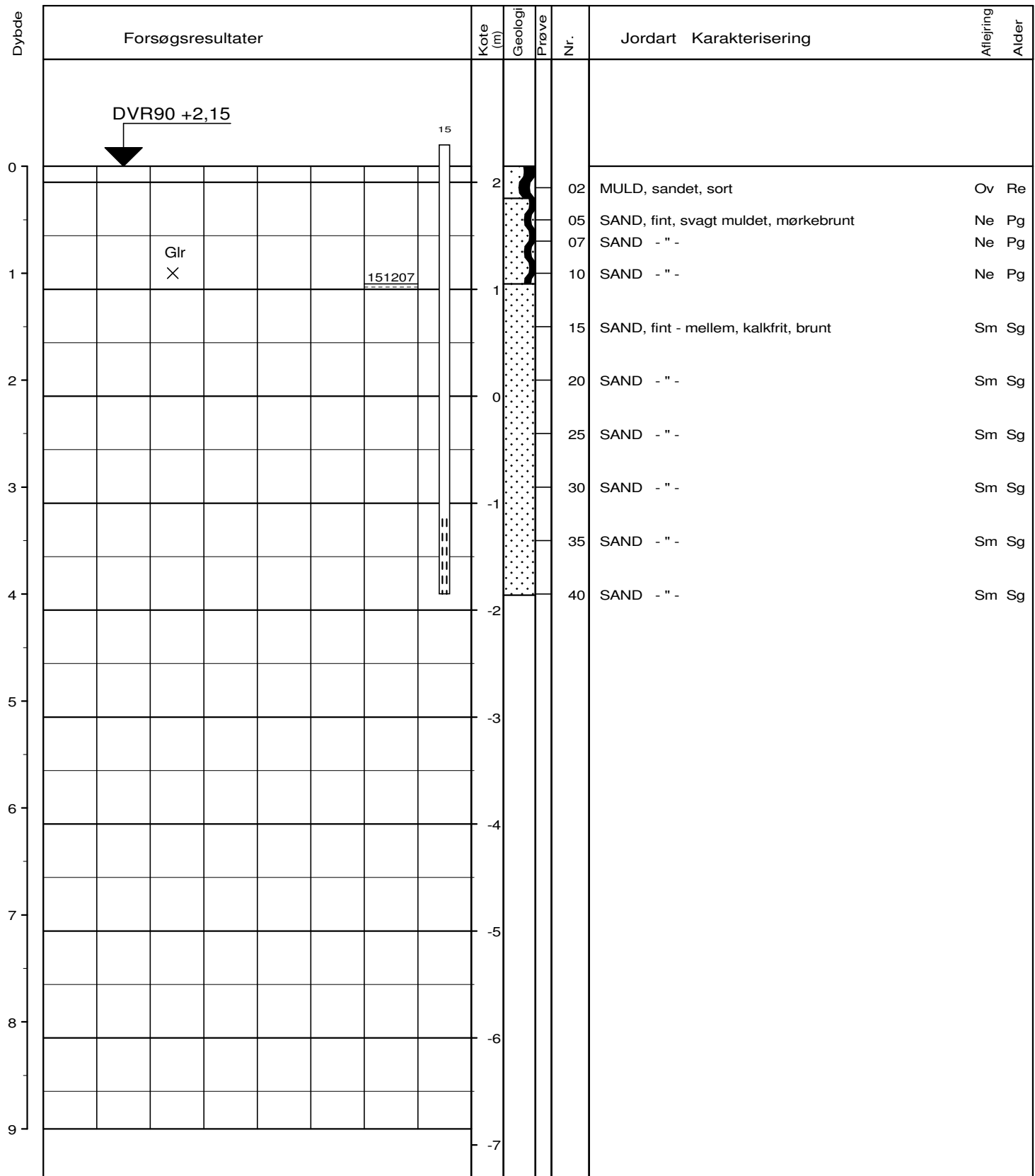
Plan :

Sag : 2015-1250 Byggemodning, Tved, Tønder

Strækning : Boret af : Dato : 20151202 DGU-nr.: Boring : 14  
 Udarb. af : Kontrol : Godkendt : Dato : Bilag : S. 1 / 1

DMR Geoteknik

Boreprofil



X 2 4 6 Glr. (%)

Boremetode : Tørboring uden foring

Plan :

Sag : 2015-1250 Byggemodning, Tved, Tønder

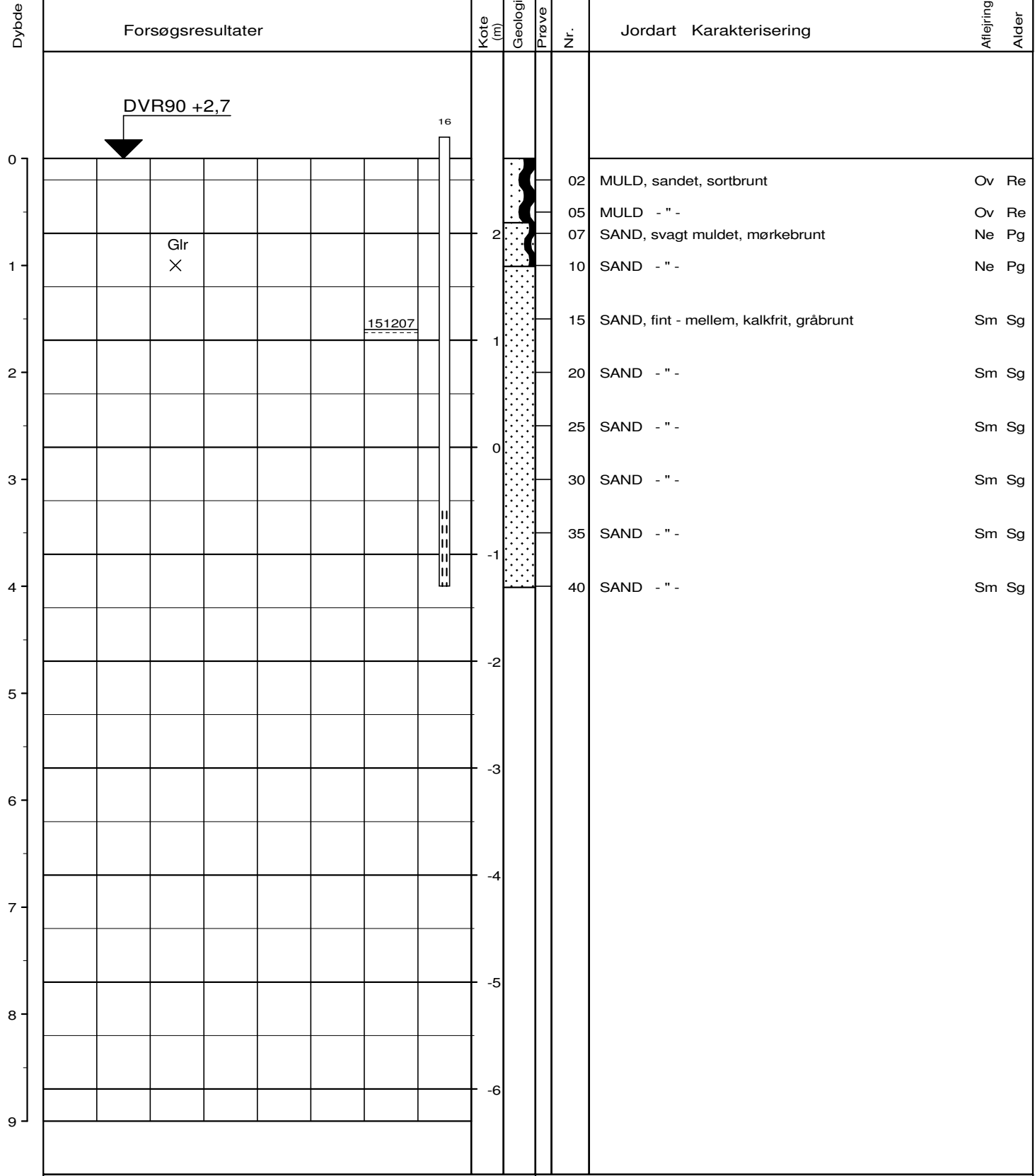
Strækning : Boret af : SM Dato : 20151204 DGU-nr.: Boring : 15  
 Udarb. af : MEF Kontrol : RCH Godkendt : RCH Dato : Bilag : 1 s. 1 / 1

DMR Geoteknik

Boreprofil

BRegister - PSTGDK 2.0 - 10/12/2015 12:53:24





X 2 4 6 Glr. (%)

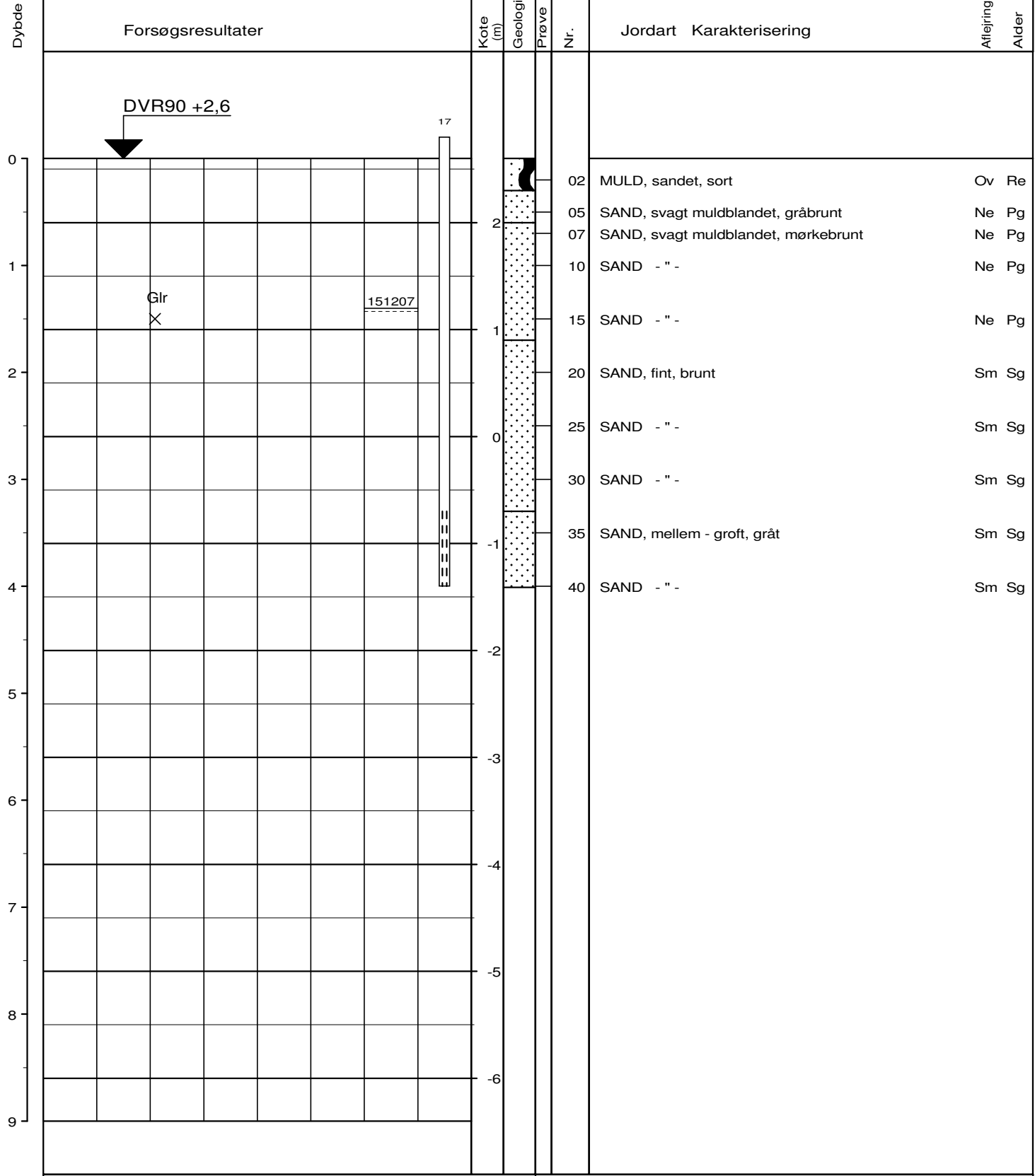
Boremetode : Tørboring uden foring

Plan :

**Sag : 2015-1250 Byggemodning, Tved, Tønder**

Strækning : Boret af : SM Dato : 20151204 DGU-nr.: Boring : 16  
 Udarb. af : MEF Kontrol : RCH Godkendt : RCH Dato : Bilag : 1 s. 1 / 1

BRegister - PSTGDK 2.0 - 10/12/2015 12:55:02



X 2 4 6 Glr. (%)

Boremetode : Tørboring uden foring

Plan :

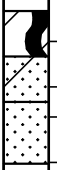
**Sag : 2015-1250 Byggemodning, Tved, Tønder**

Strækning : Boret af : SM Dato : 20151204 DGU-nr.: Boring : 17  
 Udarb. af : MEF Kontrol : RCH Godkendt : RCH Dato : Bilag : 1 s. 1 / 1

BRegister - PSTGDK 2.0 - 10/12/2015 07:48:49

Dybde	Forsøgsresultater	Kote (m)	Geologi	Prøve	Nr.	Jordart Karakterisering		Aflæjring	Alder
0									
					02	MULD, leret, sortbrunt		Ov	Re
					05	SAND, leret, brunt		Ne	Sg
					07	SAND, fint, kalkfrit, brunt		Sm	Sg
1		1			10	SAND - " -		Sm	Sg
		0							
2									
		-1							
3									
		-2							
4									
		-3							
5									
		-4							
6									
		-5							
7									
		-6							
8									
		-7							
9									

DVR90 +1,8



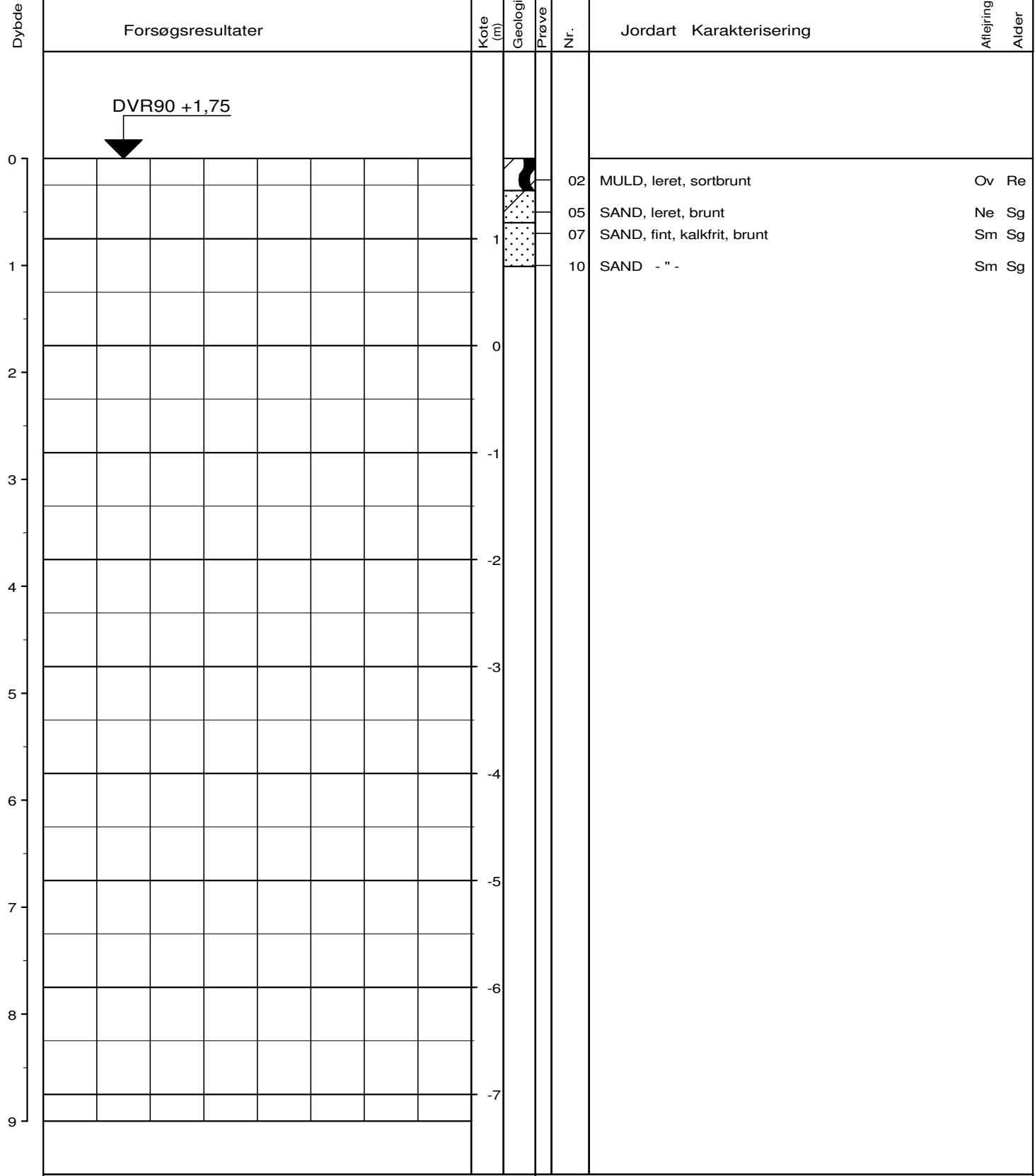
02	MULD, leret, sortbrunt	Ov	Re
05	SAND, leret, brunt	Ne	Sg
07	SAND, fint, kalkfrit, brunt	Sm	Sg
10	SAND - " -	Sm	Sg

Boremetode : Håndboring

Plan :

Sag : 2015-1250 Byggemodning, Tved, Tønder

Strækning :	Boret af : SM	Dato : 20151204	DGU-nr.:	Boring : 18
Udarb. af : MEF	Kontrol : RCH	Godkendt : RCH	Dato :	Bilag : 1

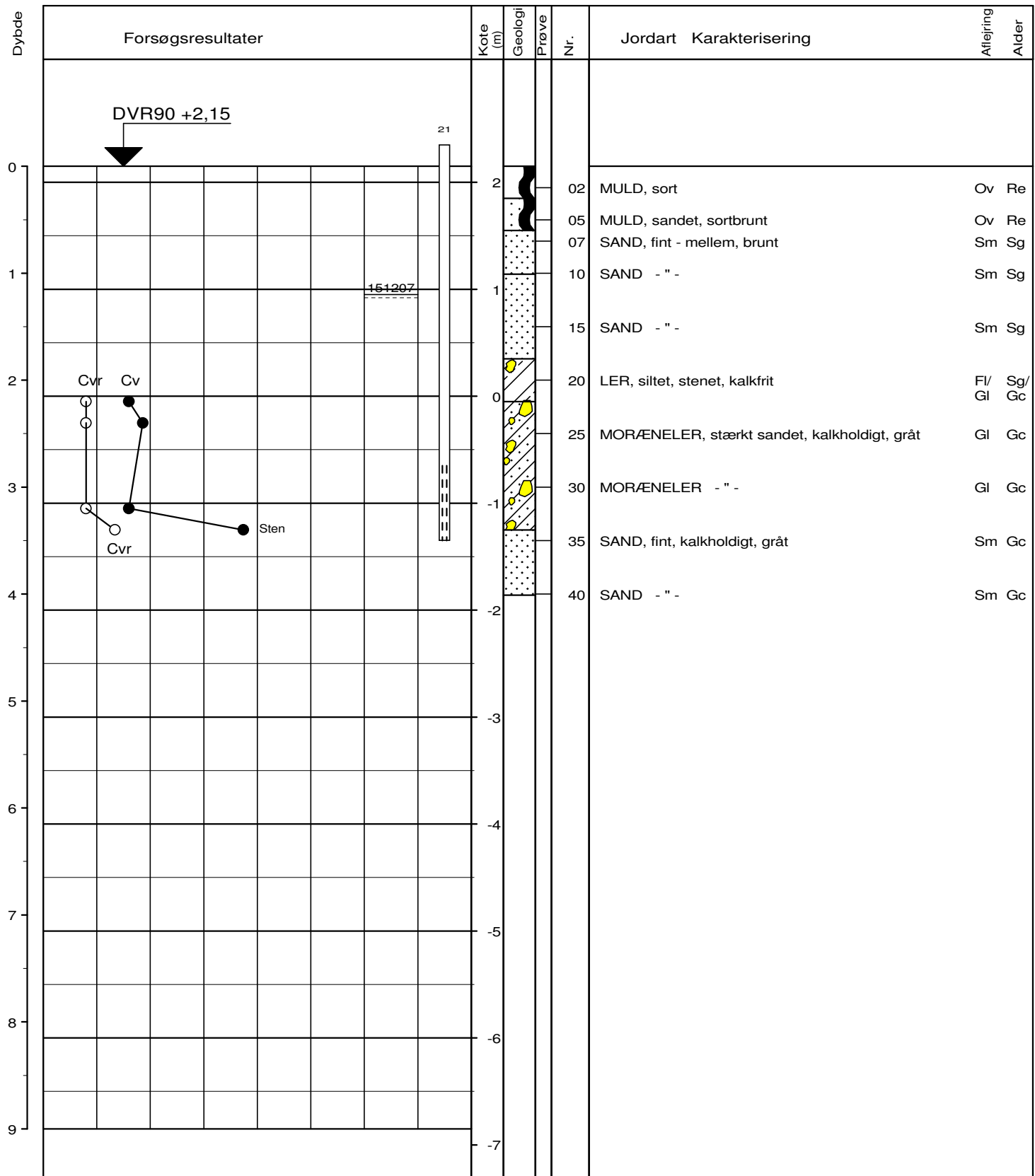


DVR90 +1,75

Boremetode : Håndboring  
 Plan :

Sag : 2015-1250 Byggemodning, Tved, Tønder  
 Strækning : Boret af : SM Dato : 20151204 DGU-nr.: Boring : 20  
 Udarb. af : MEF Kontrol : RCH Godkendt : RCH Dato : Bilag : 1 s. 1 / 1

BRegister - PSTGDK 2.0 - 10/12/2015 12:40:05



● ○ 100 200 300 Cv, Cvr (kN/m²)

Boremetode : Tørboring uden foring

Plan :

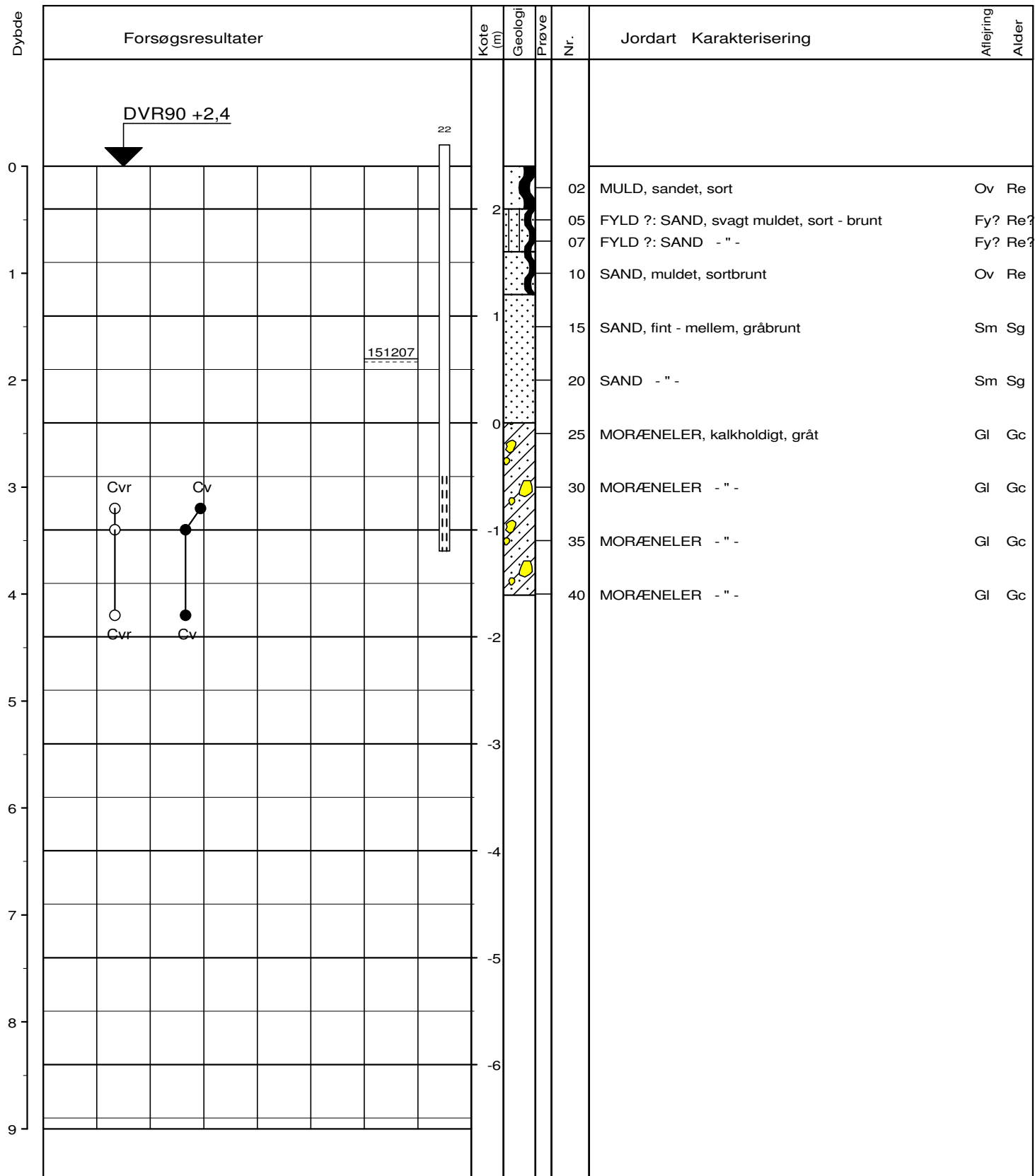
Sag : 2015-1250 Byggemodning, Tved, Tønder

Strækning : Boret af : SM Dato : 20151202 DGU-nr.: Boring : 21  
 Udarb. af : MEF Kontrol : RCH Godkendt : RCH Dato : Bilag : 1 s. 1 / 1

DMR Geoteknik

Boreprofil

BRegister - PSTGDK 2.0 - 10/12/2015 12:40:44



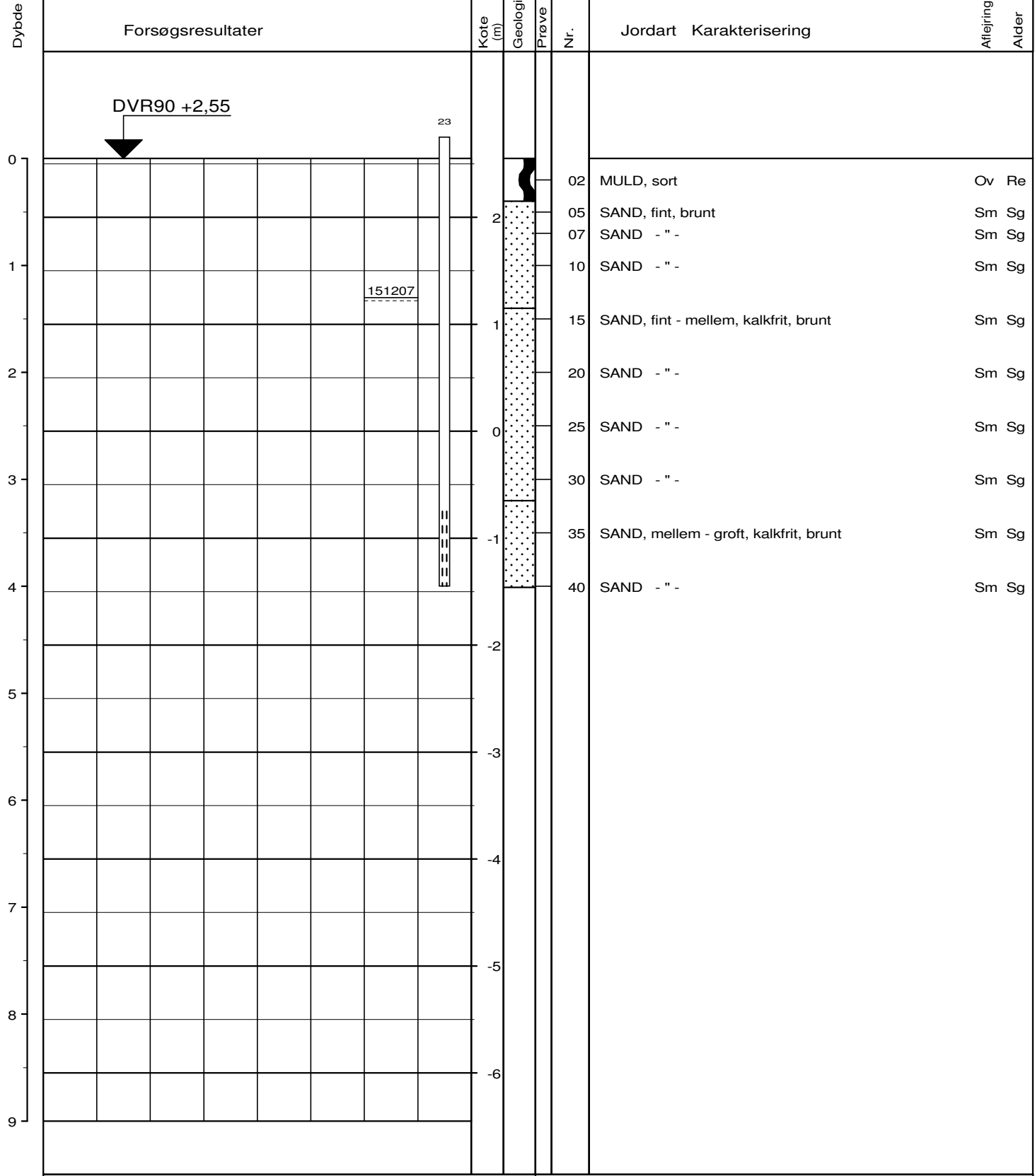
● ○ 100 200 300 Cv, Cvr (kN/m²)

Boremetode : Tørboring uden foring

Plan :

Sag : 2015-1250 Byggemodning, Tved, Tønder

Strækning : Boret af : SM Dato : 20151202 DGU-nr.: Boring : 22  
 Udarb. af : MEF Kontrol : RCH Godkendt : RCH Dato : Bilag : 1 s. 1 / 1



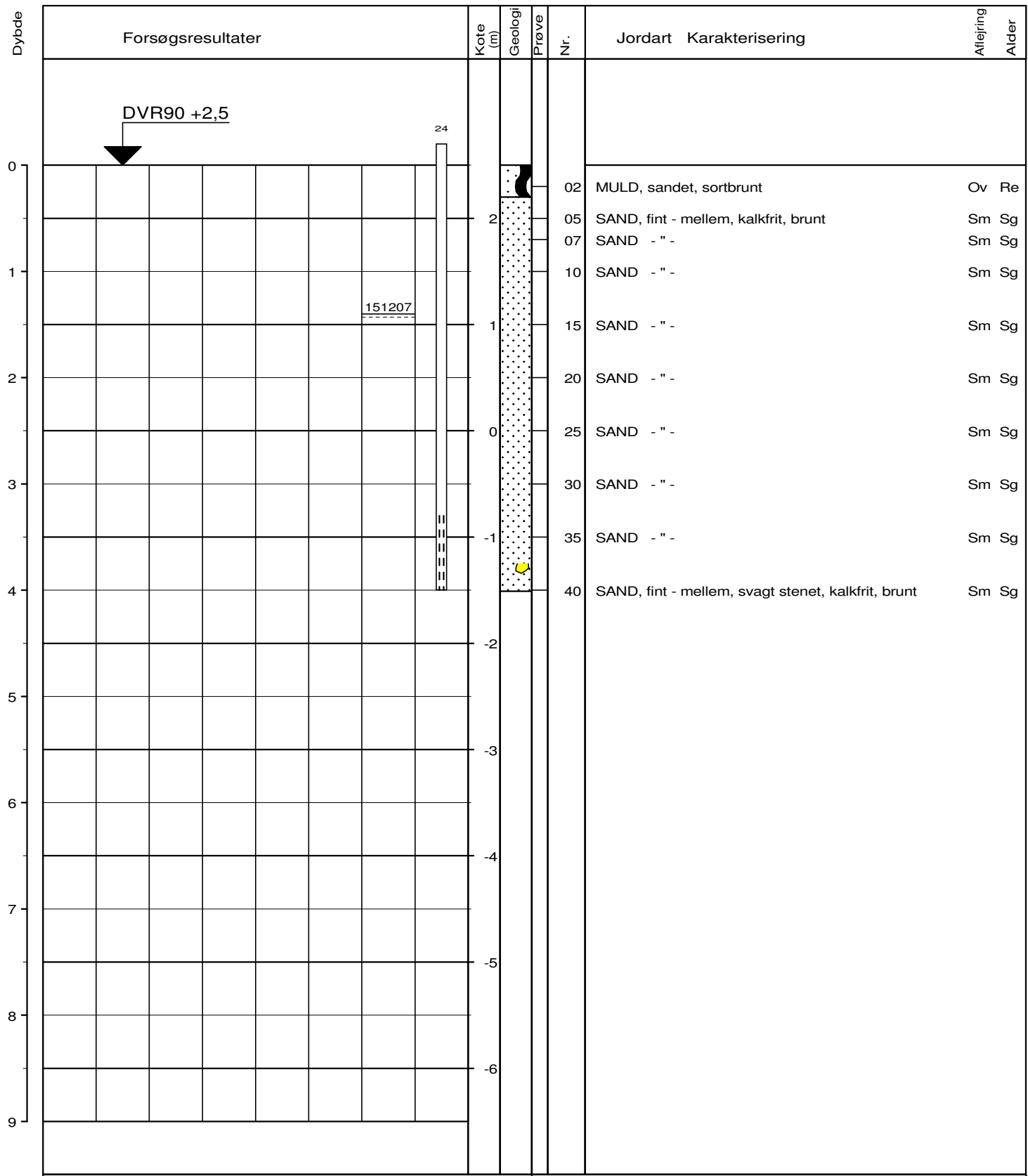
Boremetode : Tørboring uden foring

Plan :

**Sag : 2015-1250 Byggemodning, Tved, Tønder**

Strækning :                      Boret af : SM                      Dato :                      20151203                      DGU-nr.:                      Boring : 23  
 Udarb. af : MEF                      Kontrol : RCH                      Godkendt : RCH                      Dato :                      Bilag : 1                      s. 1 / 1

BRegister - PSTGDK 2.0 - 10/12/2015 12:41:53



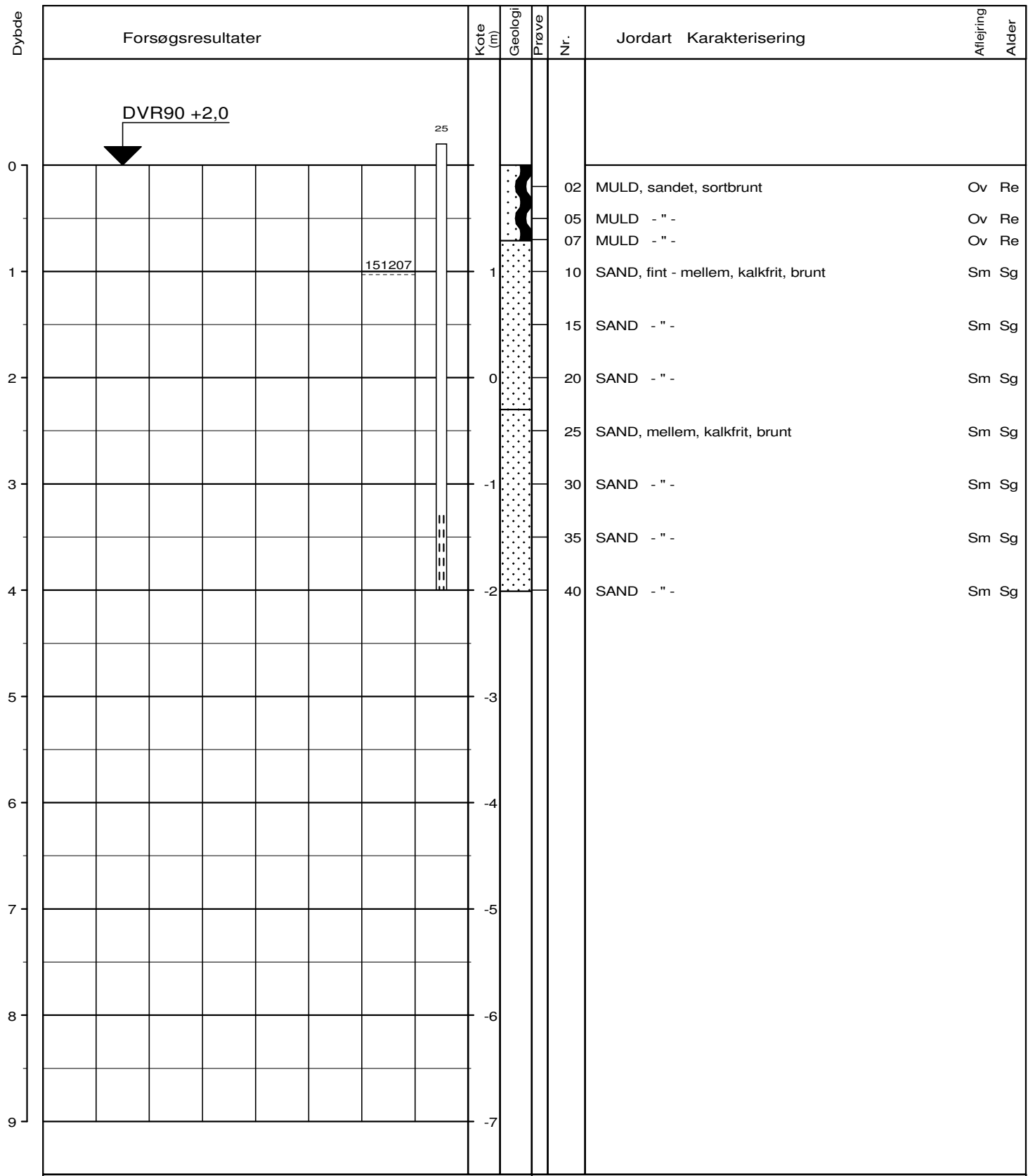
Boremetode : Tørboring uden foring

Plan :

**Sag : 2015-1250 Byggemodning, Tved, Tønder**

Strækning :                      Boret af : SM                      Dato :      20151203    DGU-nr.:                      Boring : 24  
 Udarb. af : MEF                      Kontrol : RCH                      Godkendt : RCH                      Dato :                      Bilag : 1                      s. 1 / 1





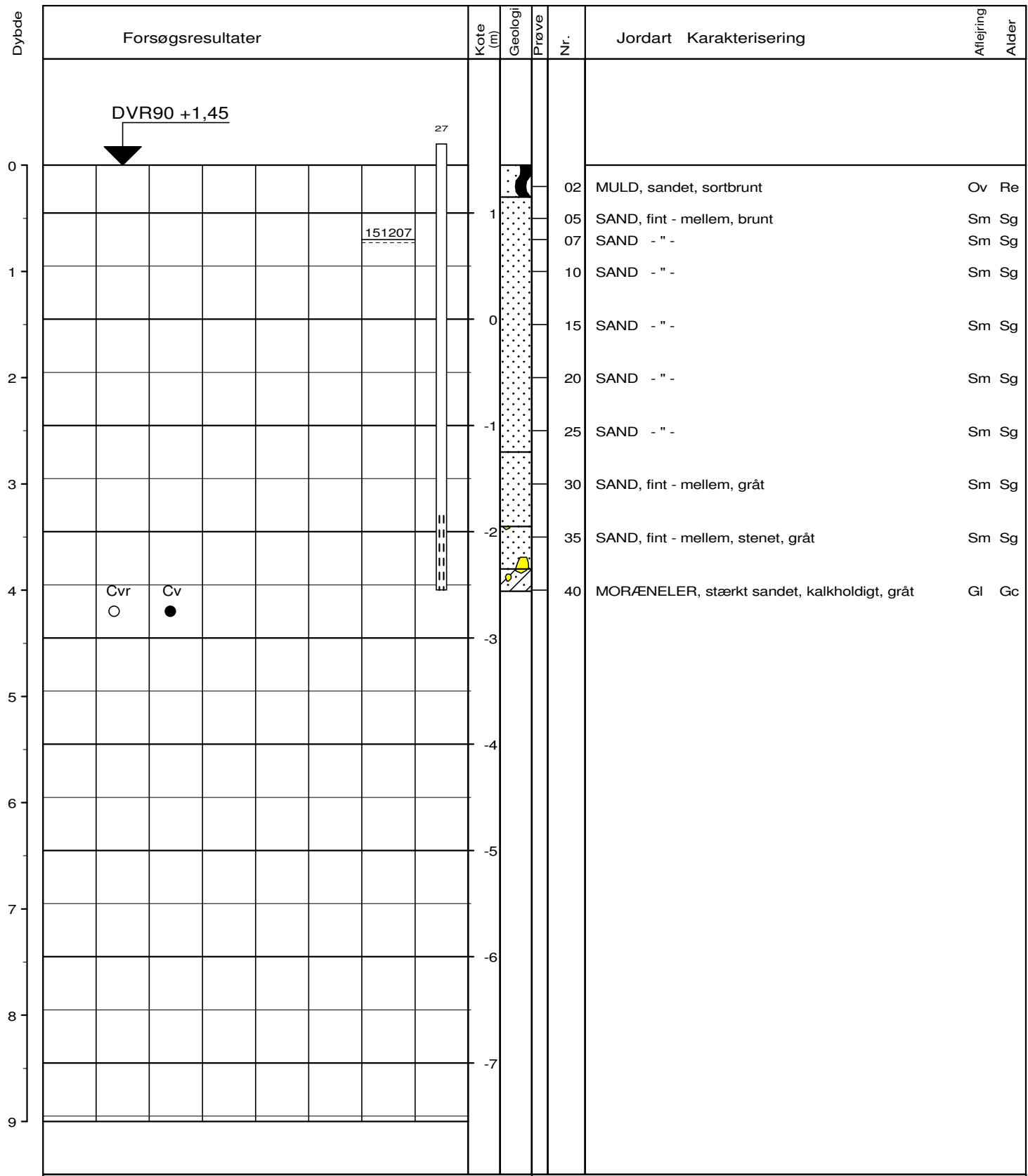
Boremetode : Tørboring uden foring

Plan :

**Sag : 2015-1250 Byggemodning, Tved, Tønder**

Strækning :                      Boret af : SM                      Dato :                      20151203                      DGU-nr.:                      Boring : 25  
 Udarb. af : MEF                      Kontrol : RCH                      Godkendt : RCH                      Dato :                      Bilag : 1                      s. 1 / 1

BRegister - PSTGDK 2.0 - 09/12/2015 08:03:20



● ○ 100 200 300 C<sub>v</sub>, C<sub>vr</sub> (kN/m<sup>2</sup>)

Boremetode : Tørboring uden foring

Plan :

Sag : 2015-1250 Byggemodning, Tved, Tønder

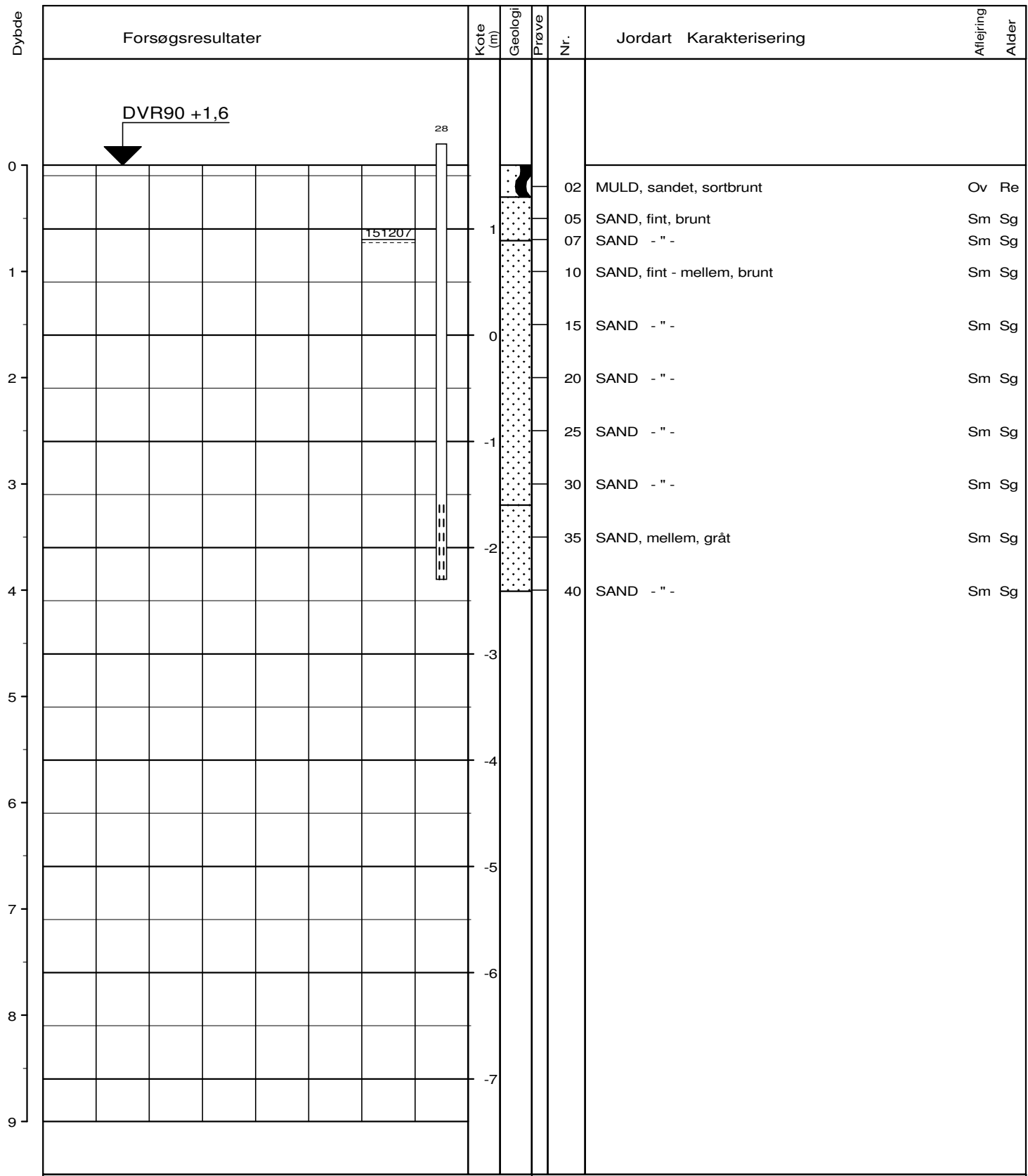
Strækning : Boret af : SM Dato : 20151202 DGU-nr.: Boring : 27

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

DMR Geoteknik

Boreprofil

BRegister - PSTGDK 2.0 - 10/12/2015 12:42:44



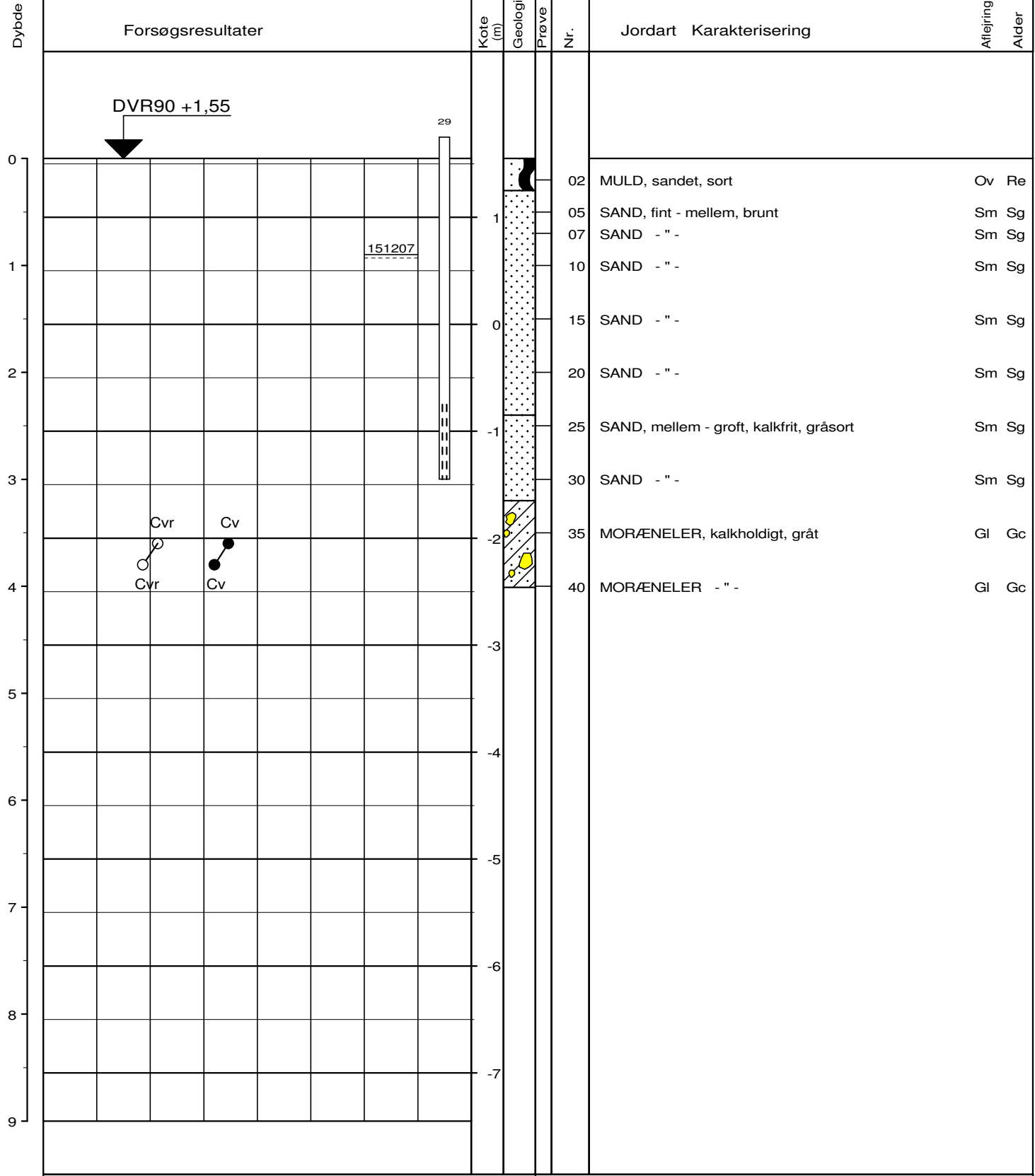
Boremetode : Tørboring uden foring

Plan :

**Sag : 2015-1250 Byggemodning, Tved, Tønder**

Strækning :                      Boret af : SM                      Dato :      20151202    DGU-nr.:                      Boring : 28  
 Udarb. af : MEF                      Kontrol : RCH                      Godkendt : RCH                      Dato :                      Bilag : 1                      s. 1 / 1

BRegister - PSTGDK 2.0 - 09/12/2015 08:13:33



● ○ 100 200 300 Cv, Cvr (kN/m²)

Boremetode : Tørboring uden foring

Plan :

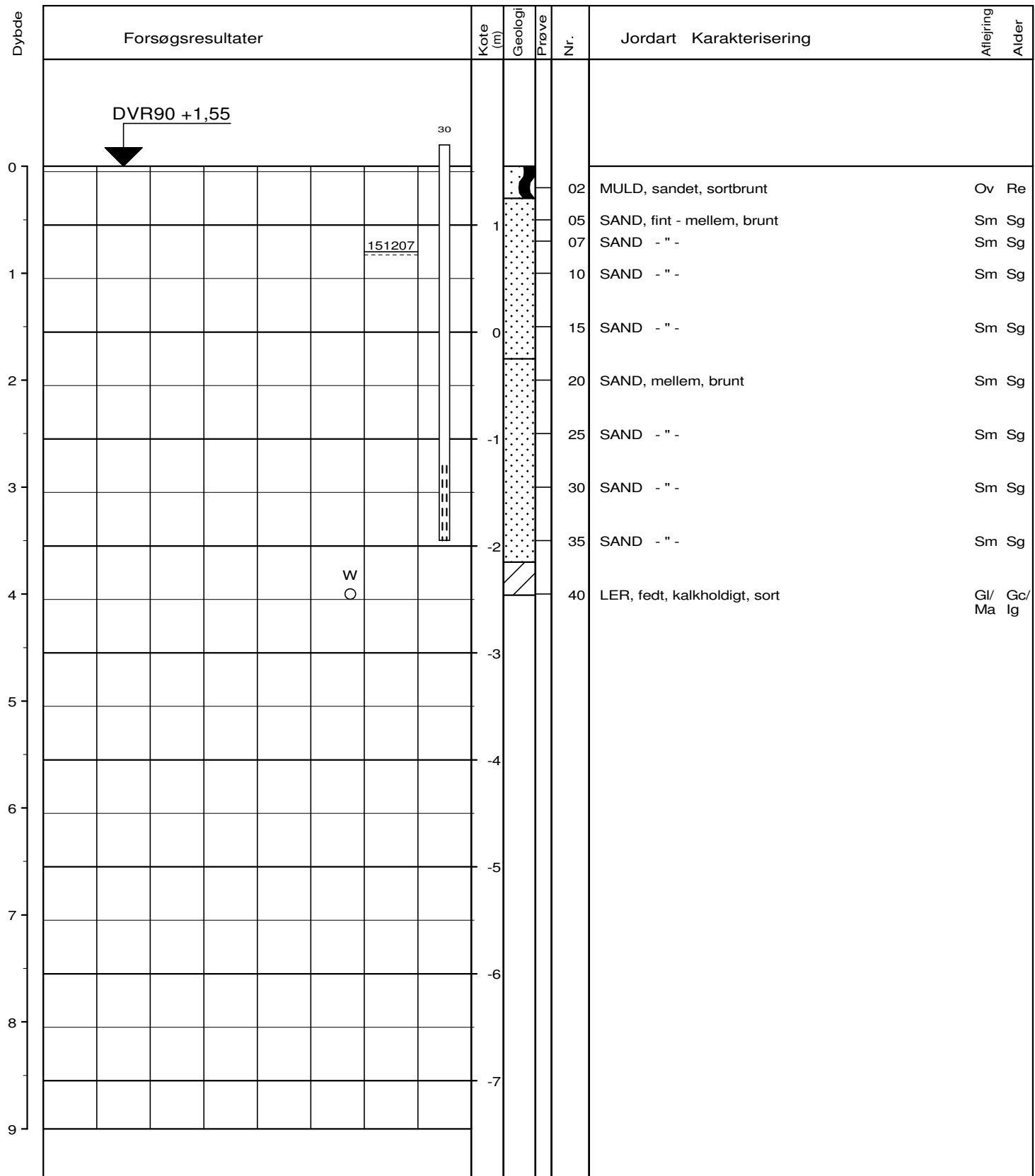
Sag : 2015-1250 Byggemodning, Tved, Tønder

Strækning : Boret af : SM Dato : 20151202 DGU-nr.: Boring : 29  
 Udarb. af : MEF Kontrol : RCH Godkendt : RCH Dato : Bilag : 1 s. 1 / 1

DMR Geoteknik

Boreprofil

BRegister - PSTGDK 2.0 - 10/12/2015 12:43:20



○ 10 20 30 W (%)

Pr. 40: Flage af Elmler

Boremetode : Tørboring uden foring

Plan :

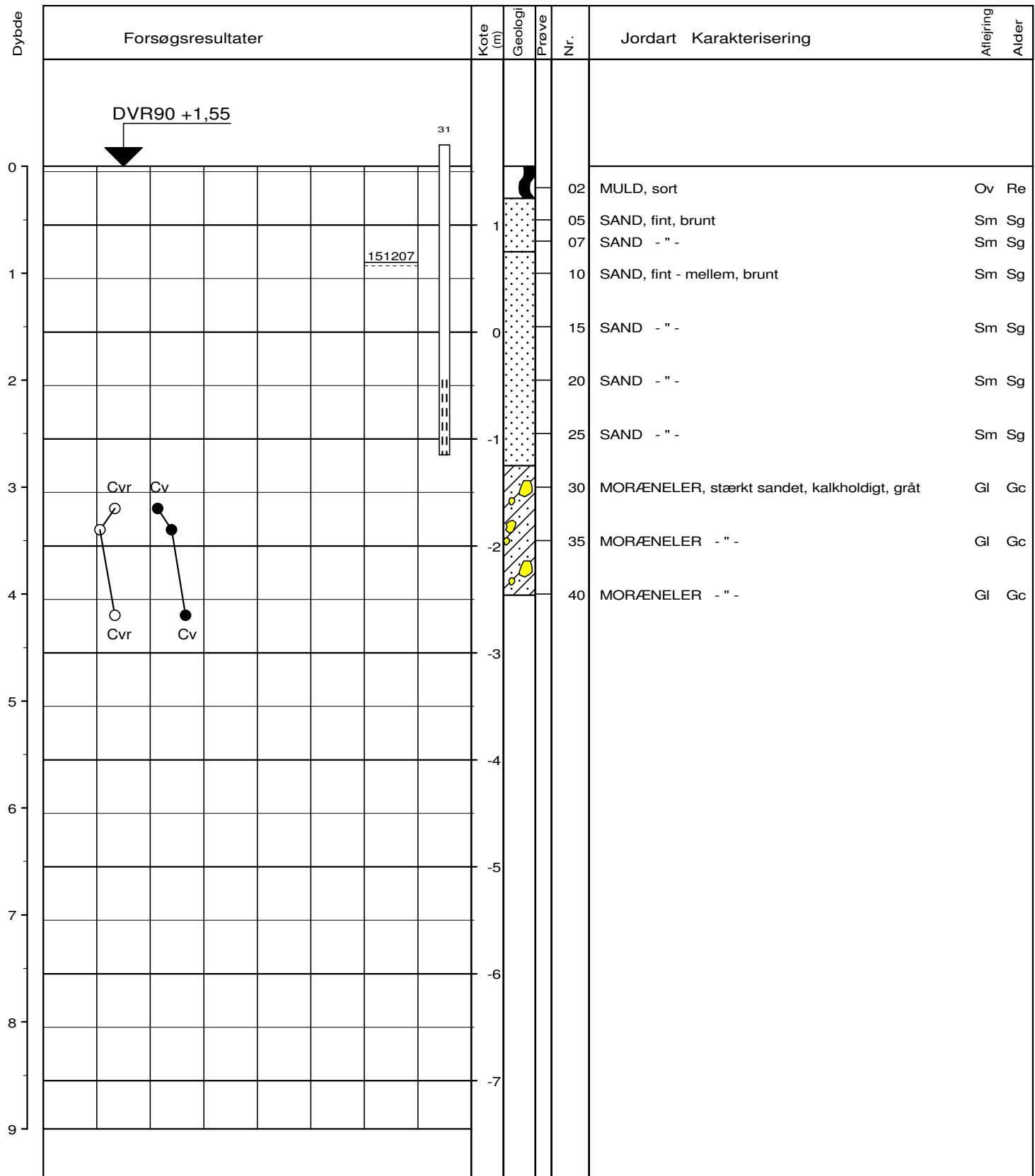
Sag : 2015-1250 Byggemodning, Tved, Tønder

Strækning : Boret af : SM Dato : 20151202 DGU-nr.: Boring : 30  
 Udarb. af : MEF Kontrol : RCH Godkendt : RCH Dato : Bilag : 1 s. 1 / 1

DMR Geoteknik

Boreprofil

BRegister - PSTGDK 2.0 - 10/12/2015 12:43:59



● ○ 100 200 300 C<sub>v</sub>, C<sub>vr</sub> (kN/m<sup>2</sup>)

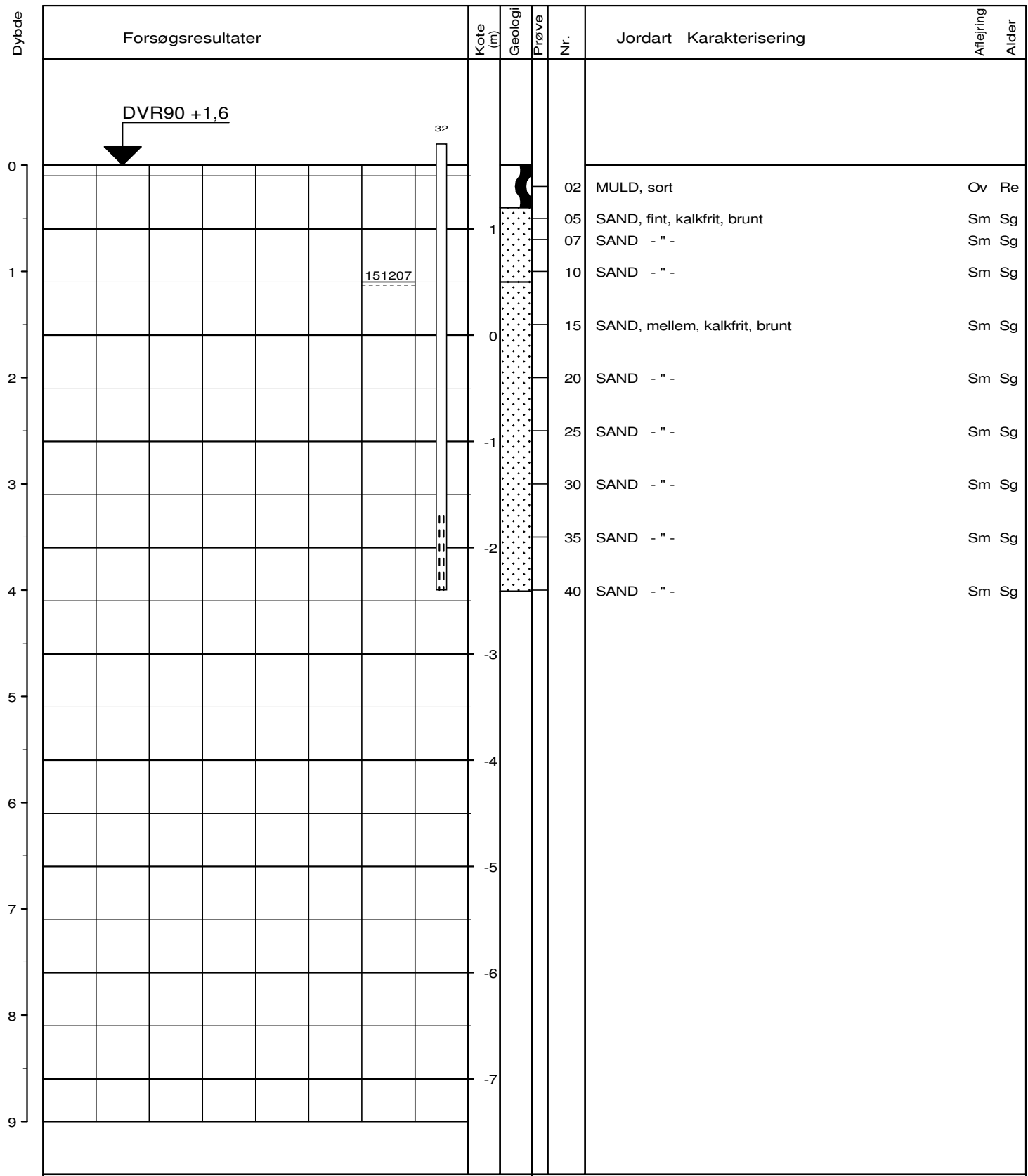
Boremetode : Tørboring uden foring

Plan :

**Sag : 2015-1250 Byggemodning, Tved, Tønder**

Strækning : Boret af : SM Dato : 20151202 DGU-nr.: Boring : 31  
 Udarb. af : MEF Kontrol : RCH Godkendt : RCH Dato : Bilag : 1 s. 1 / 1

BRegister - PSTGDK 2.0 - 10/12/2015 12:44:51



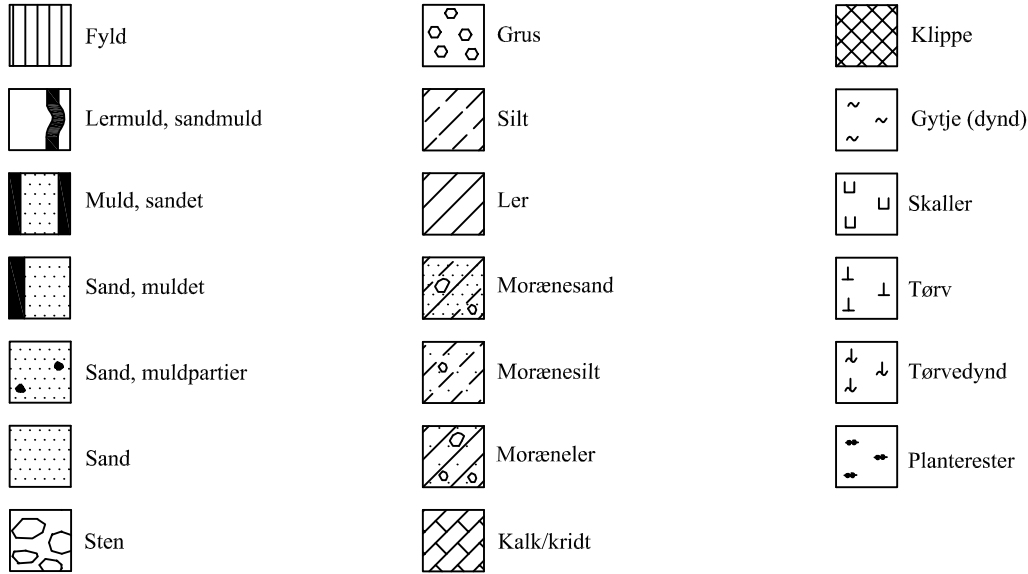
Boremethode : Tørboring uden foring

Plan :

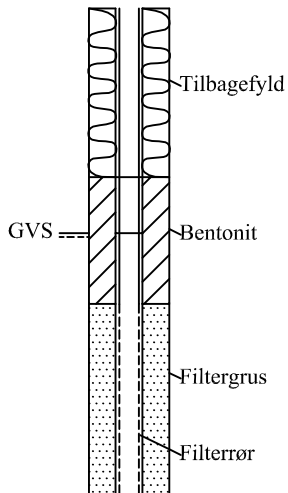
**Sag : 2015-1250 Byggemodning, Tved, Tønder**

Strækning : Boret af : SM Dato : 20151202 DGU-nr.: Boring : 32  
 Udarb. af : MEF Kontrol : RCH Godkendt : RCH Dato : Bilag : 1 s. 1 / 1

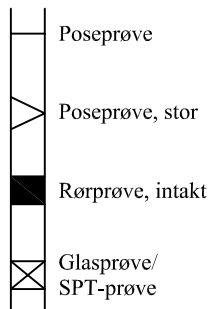
# SIGNATURER OG DEFINITIONER



## Filtersætning og afpropning



## Prøvetype



## Dannelsesmiljø

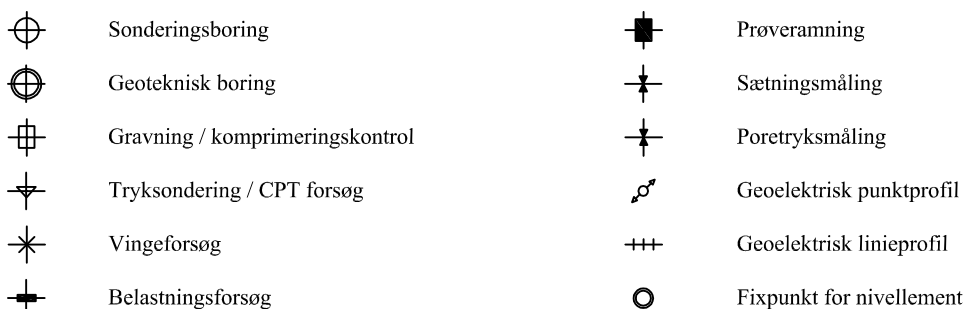
Fy Fyld  
 Br Brakvand  
 Fe Ferskvand  
 Fl Flydejord  
 Gl Gletscher  
 Ma Marin  
 Ne Nedskyl  
 O Overjord  
 Sk Skredjord  
 Sm Smeltevand  
 Vi Vindaflejret  
 Vu Vulkansk

## 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<sub>L</sub> (%) W<sub>L</sub> → W<sub>p</sub> : Vandindhold ved overgang fra flydende til plastisk konsistens  
 W<sub>p</sub> (%) : Vandindhold ved overgang fra plastisk til halvfast konsistens  
 γ (kN/m<sup>3</sup>) △ : Forholdet mellem totalvægt og totalvolumen  
 C<sub>v</sub>, C<sub>vr</sub> (kN/m<sup>2</sup>) ●, ○ : Udrænet forskydningsstyrke bestemt ved vingeforsøg  
 N (slag/30cm) ▼ : Resultat af standard penetration tast  
 gl<sub>r</sub> (%) + : Forholdet mellem vægttab ved glødning og kornvægt (reduceret for kalk)  
 e ▼ : Forholdet mellem porevolumen og kornvolumen





## Bilag 2



0 25 meter  
Copyright: Geodatastyrelsen

## Signaturer

⊕ Placering af geotekniske borer

<b>Dato</b>	<b>Udg.</b>	<b>Udført af</b>	<b>Målestok</b>
03.12.2015	1	ATO	1:4000

<b>DMR-sagsnr.</b>	<b>Kundesagsnr.</b>
2015-1250	-



**Kunde/rekvirent**  
Rambøll A/S

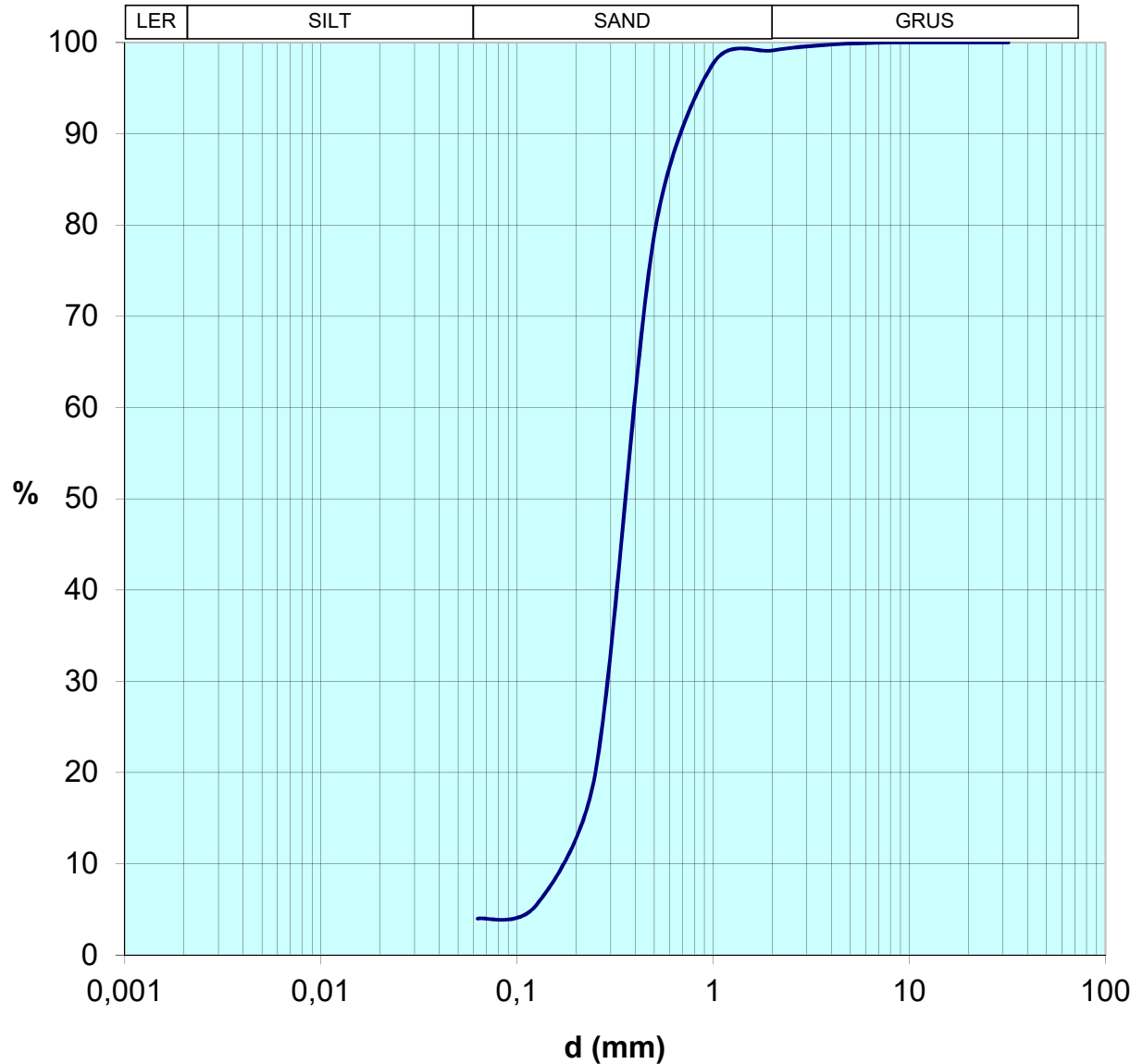
**Sag**  
**Geotekniske undersøgelser, Tved 7, Tønder**

**Emne**  
Byggemodning industriudstyknig

**Kortbeskrivelse**  
Placering af geotekniske borer

**Bilag**  
2

# KORNKURVE



På den udtagne prøve er der den 10. december 2015 udført forsøg til bestemmelse af kornkurven.

<b>DMR-Geoteknik</b> Industrivej 10A, 8680 Ry		<b>KORNKURVE</b>	
Sag nr.:	<b>2015-1250 Byggemodning, Tved, Tønder</b>	Bilag nr.:	<b>3</b>
Dato:	<b>10-12-2015</b>	Udført:	<b>MEF</b>
		Kontrolleret:	<b>RCH</b>
		Godkendt:	<b>RCH</b>