

# Farstrup. Højageren

## Udstykning

### Geoteknisk undersøgelse

Geo projektnr. 38993  
Rapport 1, 2015-11-23

---

### Sammenfatning

Aalborg kommune påtænker at udstykke 6 storparceller og et fællesareal ved Præstegårdsvej i Fastrup. Geo har tidligere udført undersøgelser for projektet, jævnfør Geo projekt 31180, Rapport 1. Ved denne undersøgelse blev der i borerne under 0,5 a 1,8 m fyld og sandmuld truffet bæredygtige sen- og glaciale aflejringer af smeltevandssand. De tidligere undersøgelser suppleres med yderligere fire borer.

I borerne er der under 0,3 a 0,8 meter overjord truffet bæredygtige aflejringer af postglaciale smeltevandssand. Højeste grundvandsspejl er indmålt 3,8 meter under terræn.

Ved byggemodning af området kan veje og ledninger udlægges uden afgørende sætningsgener efter afrømning af fyld og overjord. Hvis ledningerne lægges under grundvandsspejlet, skal der foretages en midlertidig grundvandssænkning.

Med de trufne bundforhold kan enfamiliehuse funderes direkte. På flere af grundene bliver der dog tale om moderat til nogen ekstrafundering, som foreslås udført enten med en dyb direkte fundering eller ved at udskifte fyld og overjord med velkomprimeret sandfyld i omfang og kvalitet, så der kan funderes i normal dybde herpå. Gulve kan uden sætningsgener udlægges som terrændæk, når fyld og overjord udskiftes med velkomprimeret sandfyld.

Udgravnings- og funderingsarbejdet for kælderløst byggeri kan udføres uden væsentlige grundvandsgener.

**Geo Projektnr. 38993**  
Rapport 1, 2015-11-23

**Udarbejdet for**  
Aalborg Kommune  
Att.: Lene Dokkedal  
Stigsborg Brygge 5  
9400 Nørresundby

**Udarbejdet af**  
Simon Steen Gadegaard  
ssg@geo.dk  
+45 8741 2354

**Kontrolleret af**  
Jan Dannemand Andersen

---

## Indhold

1	Baggrund og formål	3
2	Undersøgelser	3
3	Resultater	3
3.1	Generelt	3
4	Vurderinger	4
5	Retningslinjer for projektering og udførelse	4
5.1	Byggemodning	4
5.2	Byggerier	6
6	Bemærkninger	8

## Bilag

1.1 – 1.4	Boreprofiler, boring 20 – 23
1.5	Sigteanalyser
1.6	Situationsplan
Geo-Standard	Signaturer og forkortelser

## Appendiks

1.A	Tidligere boringer, Geo projekt 31180
-----	---------------------------------------

## 1 Baggrund og formål

Aalborg kommune skal udstykke 6 storparceller og et fællesareal ved Præstegårdsvej i Farstrup. Udstykningen er vist på vedlagte situationsplan, bilag 1.5.

Formålet med nærværende geotekniske undersøgelser er at orientere om de funderings- og udgravningsmæssige forhold for byggemodningsarbejderne og kælderløst byggeri på grundene.

## 2 Undersøgelser

Geo har tidligere udført undersøgelser for projektet, jævnfør Geo projekt 31180, rapport 1. Ved denne undersøgelse blev der i borerne under 0,5 a 1,8 m fyld og sandmuld truffet bæredygtige sen- og glaciale aflejringer af smeltevandssand.

De tidligere undersøgelser suppleres med yderligere fire borer. Borerne er placeret som vist med punkterne 20 – 23 på situationsplanen og ført til 3 a 5 m under terræn. Borerne er afsat og koteret i system UTM32/DVR90 vha. GPS-udstyr. Som kortgrundlag er anvendt KORT10 fra Geodatastyrelsen. Tidligere borer er omtrentligt placeret på situationsplanen og boreprofiler er vedlagt i appendiks 1.A.

Under borearbejdet er der registreret laggrænser, udtaget jordprøver og udført vingeforsøg<sup>1</sup>. I borehullerne er der etableret pejlerør, hvori dybden til grundvandsspejlet er målt. Jordprøverne er beskrevet geologisk<sup>2</sup> i laboratoriet, hvor der desuden er bestemt vandindhold på udvalgte prøver. Jordprøverne opbevares i 14 dage fra rapportdato.

Samtlige resultater og målinger er angivet på boreprofiler, bilag 1.1 – 1.4. De benyttede signaturer og forkortelser på boreprofilerne er forklaret på vedlagte Geo-Standard.

På to udvalgte prøver er der bestemt kornkurve. Resultater er optegnet på bilag 1.6.

## 3 Resultater

### 3.1 Generelt

Ved borestederne er terræn målt i kote 10,3 a 12,3.

Der er øverst i borerne truffet 0,3 – 0,8 m overjord af sandmuld. Under overjorden er der truffet smeltevandssand samt moræneler og –sand.

Ved borearbejdets afslutning er grundvandsspejlet truffet 3,8 m under terræn i den dybeste boring, svarende til kote 6,5, mens de tre korte borer var tørre. Man må være forberedt på, at der i nedbørsrige perioder kan opbygges højststående grundvandsspejl i de trufne aflejringer.

---

<sup>1</sup> Dansk Geoteknisk Forening, Referenceblad for vingeforsøg (1999).

<sup>2</sup> Dansk Geoteknisk Forening, Bulletin 1: Vejledning i ingeniørgeologisk prøvebeskrivelse" (1995).

## 4 Vurderinger

Funderingen skal føres ned på bæredygtige lag. Oversiden af bæredygtige lag, forkortet OSBL, angiver det højest mulige funderingsniveau for let byggeri, idet bæredygtigheden skal eftervises i både brudgrænsetilstanden og anvendelsesgrænsetilstanden.

De sennglaciale smeltevandsaflejringer, der er truffet fra 0,6 – 1,7 m under terræn, vurderes at være bæredygtige for sædvanligt boligbyggeri i 1 – 2 etager. Oversiden af de bæredygtige lag (OSBL) er angivet i tabel 1.1 og desuden koteret ved borestederne på situationsplanen.

Tabel 1.1 Koter til terræn og OSBL

Boring nr.	Terrænkote	OSBL	
		Kote	Dybde (m)
1	12,0	11,4	0,6
2	12,9	11,8	1,1
3	13,0	12,1	1,1
4	11,5	9,9	1,6
5	11,2	10,1	1,1
6	10,4	9,8	0,6
7	11,4	10,7	0,7
8	11,4	10,8	0,6
9	11,1	10,5	0,6
10	10,5	8,9	1,6
11	10,4	8,7	1,7
12	10,7	9,6	1,1
13	10,0	8,4	1,6
14	10,3	9,7	0,6
15	10,1	9,5	0,6
20	11,5	11,1	0,4
21	10,8	10,5	0,3
22	12,3	11,7	0,6
23	10,3	9,7	0,8

Med OSBL-niveau i 0,3 – 1,7 m under terræn kan bygningerne funderes direkte, dog bliver der tale om moderat til nogen ekstrarfundering. Ekstrarfunderingen foreslås udført enten som dyb direkte fundering på oversiden af de bæredygtige aflejringer eller ved at afrømme til oversiden af de bæredygtige aflejringer og opfylde med velkomprimeret sandfyld i omfang og kvalitet, så funderingen kan udføres i normal frostsikker dybde heri.

## 5 Retningslinjer for projektering og udførelse

### 5.1 Byggemodning

#### 5.1.1 Veje

Der skal etableres ca. 200 m boligveje. Der er ikke udført boreri i alle vejarealer, men bundforholdene ventes, at svare til det, der er truffet i de udførte boreri.

Belægningsdimensionerne kan fastlægges ud fra Vejdirektoratets ”Dimensionering af befæstelser og forstærkningsbelægninger” af november 2013. For mindre vejanlæg som det aktuelle kan angivelserne i skriftets afsnit 5, katalog, anvendes.

Den trufne sandmuld og til dels det muldholdige sand er uegnet som underlag for belægninger, hvorfor der skal ske en afrømning af mulden. Hvor mulden er mere end 80 cm under færdigt vejniveau, kan den erfaringsmæssigt dog normalt efterlades uden væsentlige sætningsgener for den færdige vej, hvis der ikke foretages væsentlig opfyldning.

Det underliggende sand vurderes at udgøre et bærdygtigt og i al væsentlighed sætningsfrit underlag.

Den totalt belægningstykkelse skal fastlægges under hensyntagen til frosthævningsrisikoen. Den del af underbunden, der består af sand uden betydende partier af silt og siltholdigt ler kan regnes som frostsikker, mens den del af underbunden der består af morænesand, moræneler og sand med betydende partier af silt og siltholdigt ler kan regnes som frosttvivlsom.

Bundsikringssand og stabilgrus skal komprimeres effektivt i lag på maksimalt 20 – 30 cm til en komprimeringsgrad på mindst 95 %-vibration i gennemsnit og mindsteværdi  $\geq 92$  %-vibration. Referenceværdier bestemmes ved vibrationsindstampningsforsøg i laboratoriet.

Bundsikringen skal tørholdes, hvorfor vi anbefaler, at der etableres vejdræn.

### **5.1.2 Ledninger**

Der skal etableres afløbsledninger i forbindelse med udstykningen. Ledningerne skal udføres efter Dansk Standards Norm for etablering af ledningsanlæg i jord, DS 475.

Ledningernes lægningsniveau er ikke fastlagt, men hvis ledningerne lægges i de intakte smeltevands- og moræneaflejringer, forventes sætningerne at blive små og normalt uden praktisk betydning.

### **5.1.3 Udgravninger**

Udgravningen over grundvandsspejlet for veje og ledninger forventes at kunne udføres som åbne udgravninger. For kortvarige udgravninger over grundvandsspejlet ventes udgravningernes sider at være stabile med anlæg  $a = 0,5$  a  $1$ .

Hvis udgravninger for kloakledninger skal føres under grundvandsspejlet, er det nødvendigt at udføre en midlertidig grundvandssænkning, dels for at sikre udgravningernes stabilitet (både bund og sider) dels af hensyn til arbejdsforholdene. Det vurderes umiddelbart mest hensigtsmæssigt at udføre en eventuel grundvandssænkning med sugespidsanlæg, ved små afsænkninger eventuelt vha. lænsning fra pumpebrønde e.l.

### **5.1.4 Genanvendelse af materialer**

Udgravningsmaterialer af sand uden væsentligt silt- og lerindhold ventes at kunne genindbygges i ledningsgrave.

Materialer af muld samt sand med væsentlig indhold af muld, silt eller ler er uegnet til genindbygning under befæstede arealer, hvortil der stilles krav til bæreevne- og sætningsforhold. Disse materialer må derfor påregnes at skulle bortkøres.

Genanvendte materialer skal komprimeres til nogenlunde samme lejringstæthed som for den omgivende jord i intakt lejring (ikke fyld og overjord). Dette kan sikres ved at sammenholde isotopsondemålinger i intakte og genindbyggede materialer.

### **5.1.5 Kontrol**

Ved afrømning for vejene og udgravninger for ledningerne skal det kontrolleres, at veje og ledninger udlægges på de forudsatte aflejringer. Kontrollen kan ske ved besigtigelse af udgravningernes sider og bund samt korte boringer/gravninger i bunden af udgravningerne.

Inden en eventuel udgravning under det naturlige grundvandsspejl skal det kontrolleres, at den ønskede sænkning af grundvandsspejlet er sket.

Komprimeringen af genindbyggede materialer kan kontrolleres ved isotopsondemålinger, hvor resultaterne sammenholdes med referenceværdier bestemt ved laboratorieforsøg. Omkring ledninger kan det som alternativ vælges at sammenholde isotopsondemålinger i materialer i intakt lejring med målinger i genanvendte materialer, idet der bør tilstræbes samme komprimeringsgrad.

Komprimeringen af leverede sand- og grusmaterialer skal kontrolleres vha. isotopsondemålinger på pladsen sammenholdt med resultatet af vibrationsindstampningsforsøg i laboratoriet.

## **5.2 Byggerier**

### **5.2.1 Generelt**

Funderingen af byggerier skal gennemføres efter retningslinjerne geotekniknormen.

De trufne smeltevands- og moræneaflejringer er bæredygtige og velegnet til direkte fundering af byggeriet. Oversiden af de bæredygtige lag er markeret med forkortelsen OSBL på boreprofilerne og koteret ved boringerne på situationsplanen. Funderingen skal dog mindst føres til frostsikker dybde 0,9 meter under fremtidig terræn.

Med OSBL-niveau i 0,3 - 1,7 meters dybde kan bygningerne funderes direkte, dog bliver der på flere af grundene tale om moderat til nogen ekstrarfundering. Ekstrarfunderingen foreslås udført enten som en dyb direkte fundering på oversiden af de bæredygtige aflejringer eller ved at afrømme til oversiden af de bæredygtige aflejringer og opfylde med velkomprimeret sandfyld i omfang og kvalitet, så funderingen kan udføres i normal frostsikker dybde heri.

### **5.2.2 Bundudskiftning**

I det omfang en eventuel terrænregulering medfører en hævnning af terrænet, skal der i byggefeltene indbygges velkomprimeret sandfyld. Inden sandfylden udlægges, skal al overjord fjernes (ved undersøgelsespunkterne ned til det i tabel 1.1 angivne niveau for OSBL). Hvor der udstøbes fundamenter på sandfylden,

skal udskiftning ikke alene ske under bygningen, men også uden for denne til en afstand bestemt af flader med anlæg  $a = 1,5$  fra fundamentsunderkant.

Som kvalitetskrav til tilført sandfyld kan anvendes Vejdirektoratets krav til bundsikringssand/-grus kvalitet II. Dertil er der følgende krav til gradering (kategori 0/63, GN, OC85 og UF9):

- Ingen korn større end 90 mm
- Højst 15 % større end 63 mm
- Højst 9 % mindre end 0,063 mm
- Sandækvivalent mindst 30

Desuden anbefales valgt et materiale med et uensformighedstal  $C_u > 3$ .

Vi foreslår, at sandfylden komprimeres til tætheder som angivet i tabel 1.2, idet densiteter forudsættes målt med isotopsonde. Referenceværdier bestemmes ved standardiserede forsøg i laboratoriet, hvor valget af referenceforsøg afhænger af materialet.

Tabel 1.2: Komprimeringskrav under bygninger

Materiale	Finstofindhold < 0,06 mm	Referenceforsøg	Middelværdi	Mindste værdi
Sand	< 3 – 5 %	Relativ lejringstæthed, $I_D$	0,65	0,55
Sand	> 5 %	Standard Proctor, % SP	96	94
Sand, gruset	< 12 %	Vibrationsindstampning, %-vibration	95	92

### 5.2.3 Fundamenter

Fundamenter under ydervægge skal som minimum føres til frostsikker dybde 0,9 meter under færdigt terræn.

Retningslinjerne for beregning af fundamentets bæreevne findes i funderingsnormen.

Funderingen vil primært ske på smeltevandsand, morænesand og komprimeret sandfyld, hvor bæreevnen kan beregnes ud fra funderingsnormens generelle bæreevneformel. Vi foreslår forudsat en erfaringsmæssigt skønnet, karakteristisk friktionsvinkel  $\varphi_k = 38^\circ$  og rumvægt  $\gamma/\gamma' = 18/10$  kN/m<sup>3</sup> hhv. over og under højeste grundvandsspejl.

Traditionelle sribefundamenter, der i al væsentlighed er belastet lodret og centralt, vil på denne baggrund have en regningsmæssig bæreevne:

$$\frac{R'}{A} = 120 \cdot b + 470 \cdot d$$

hvor  $b$  er funderingsbredden og  $d$  er funderingsdybden fratrukket tykkelsen af eventuelle lette isoleringslag (begge indsat i meter). Der er her forudsat, at højeste grundvandsspejl er i funderingsniveau.

Den hertil svarende regningsmæssige bæreevne af et 0,35 meter bredt sribefundament ført 0,9 meter under terræn er  $> 100$  kN/m. Denne bæreevne er normalt rigeligt for sædvanligt småhusbyggeri.

Hvis der bliver tale om fundering på ler, må bæreevnen fastlægges ud fra vingeforsøg i leret. Ved fundering på tynde sandlag må det sikres, at det underliggende ler ikke er dimensionsbestemmende.

#### 5.2.4 Gulve

Gulve kan udlægges som terrændæk efter udskiftning af overjord med sandfyld, jf. afsnit 5.2.2, til underkant af gulvkonstruktion. I gulvkonstruktionen indgår et sædvanligt kapillarbrydende lag.

#### 5.2.5 Sætninger

Med forhold som truffet i borerne skønnes sætninger for normalt småhusbyggeri uden væsentlige lastkoncentrationer at blive små og normalt uden praktisk betydning.

#### 5.2.6 Udgravning

Da højeste grundvandsspejl i borerne er indmålt 2,7 meter under terræn, forventes udgravnings- og funderingsarbejdet foreløbigt at kunne udføres uden væsentlige grundvandsgener.

Da dybden til grundvandsspejlet må forventes at variere med årstid og nedbør, anbefaler vi, at dybden til grundvandsspejlet kontrolleres umiddelbart inden udgravningsarbejdet (ved pejling i de etablerede pejlerør eller ved prøvegravning). Hvis det viser sig nødvendigt at grave under grundvandsspejlet, skal grundvandsspejlet sænkes midlertidigt. Ved sænkning på op til nogle få decimeter kan grundvandssænkningen normalt ske ved pumpning af pumpebrønde placeret uden for byggefeltet, mens der ved større sænkninger normalt er nødvendigt at anvende sugespidsanlæg.

#### 5.2.7 Nedsivningsanlæg

Med de trufne bundforhold af overvejende sandlag og dybtliggende grundvandsspejl vurderes forholdene gunstige for etablering af velfungerende nedsivningsanlæg for regnvand m.v.

Gulvniveauet i fremtidige huse foreslås lagt så høje, at bortledning af dræn- og overfladevand til nedsivningsanlæg kan ske ved gravitation.

#### 5.2.8 Supplerende undersøgelser og kontrol

For konkrete byggeprojekter skal behovet for supplerende geoteknisk undersøgelse vurderes. Det kan således vise sig nødvendigt og/eller hensigtsmæssigt at udføre supplerende borer for at byggerier kan gennemføres i normal funderingsklasse.

I forbindelse med udgravnings- og afrømningsarbejdet skal det kontrolleres, jf. geotekniknormen, at funderingen og opfyldningen under gulve udføres på intakte aflejringer med den forudsatte beskaffenhed. Dette kan ske ved inspektion af fundamentsudgravninger suppleret med håndboringer/gravninger.

Der skal desuden føres kontrol af indbygget sandfyld. Hvor den samlede tykkelse overstiger 0,6 meter skal dette ske med målinger, jf. geotekniknormen.

## 6 Bemærkninger

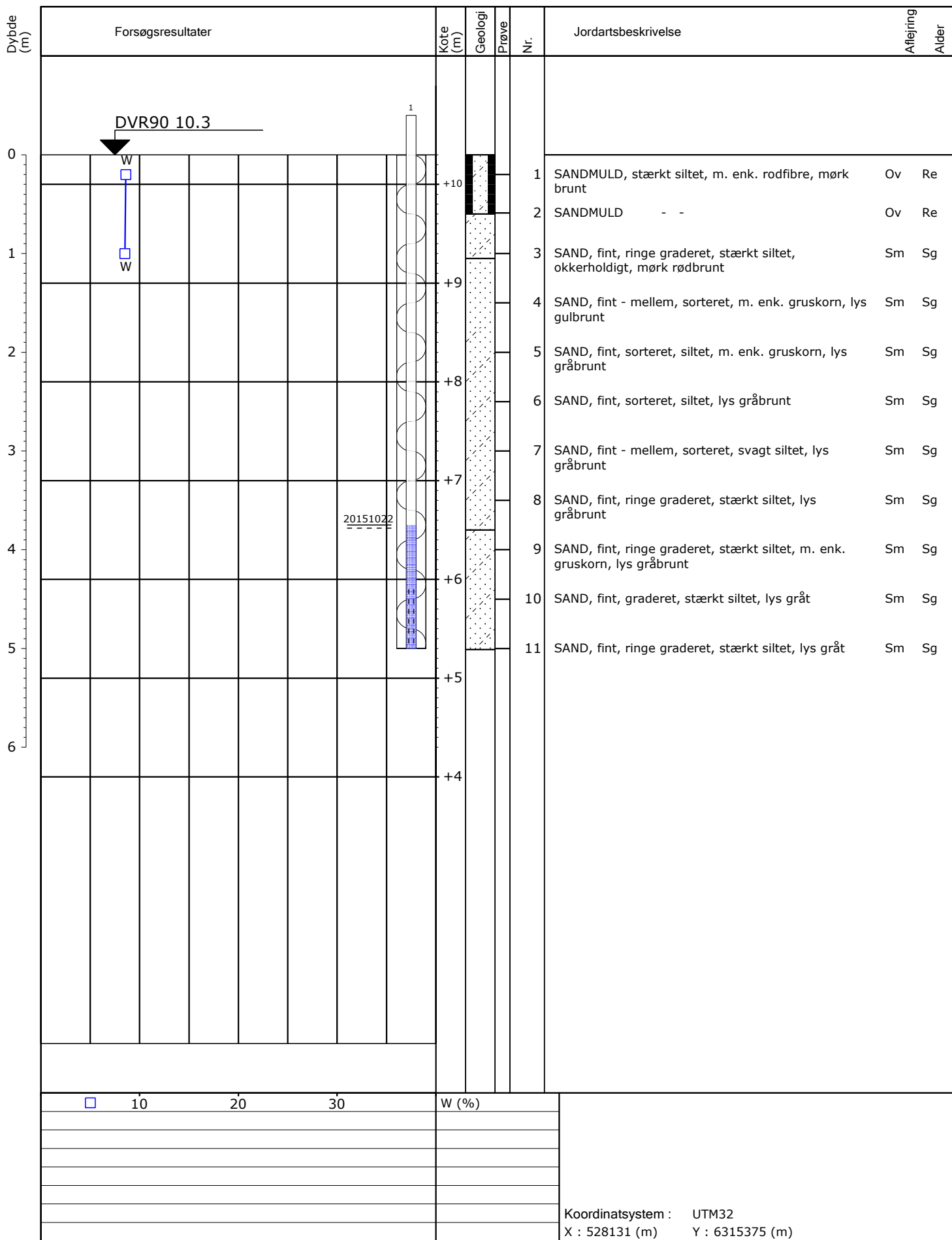
Vi gør opmærksom på, at Geo naturligvis gerne deltager i det videre arbejde med projektet, f.eks. i forbindelse med:

- Supplerende undersøgelser
- Udførelse af udgravningskontrol
- Udførelse af komprimeringskontrol









Projekt : 38993 Farstrup. Højageren

Boret: JBJ Dato: 2015-10-22 Geologi: MAA

Boring : 23

Boremethode : Foret tørrotation 4"

DGU-nr :

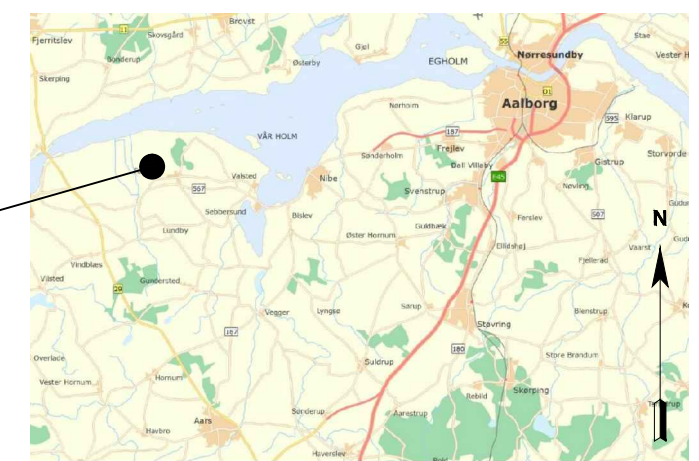
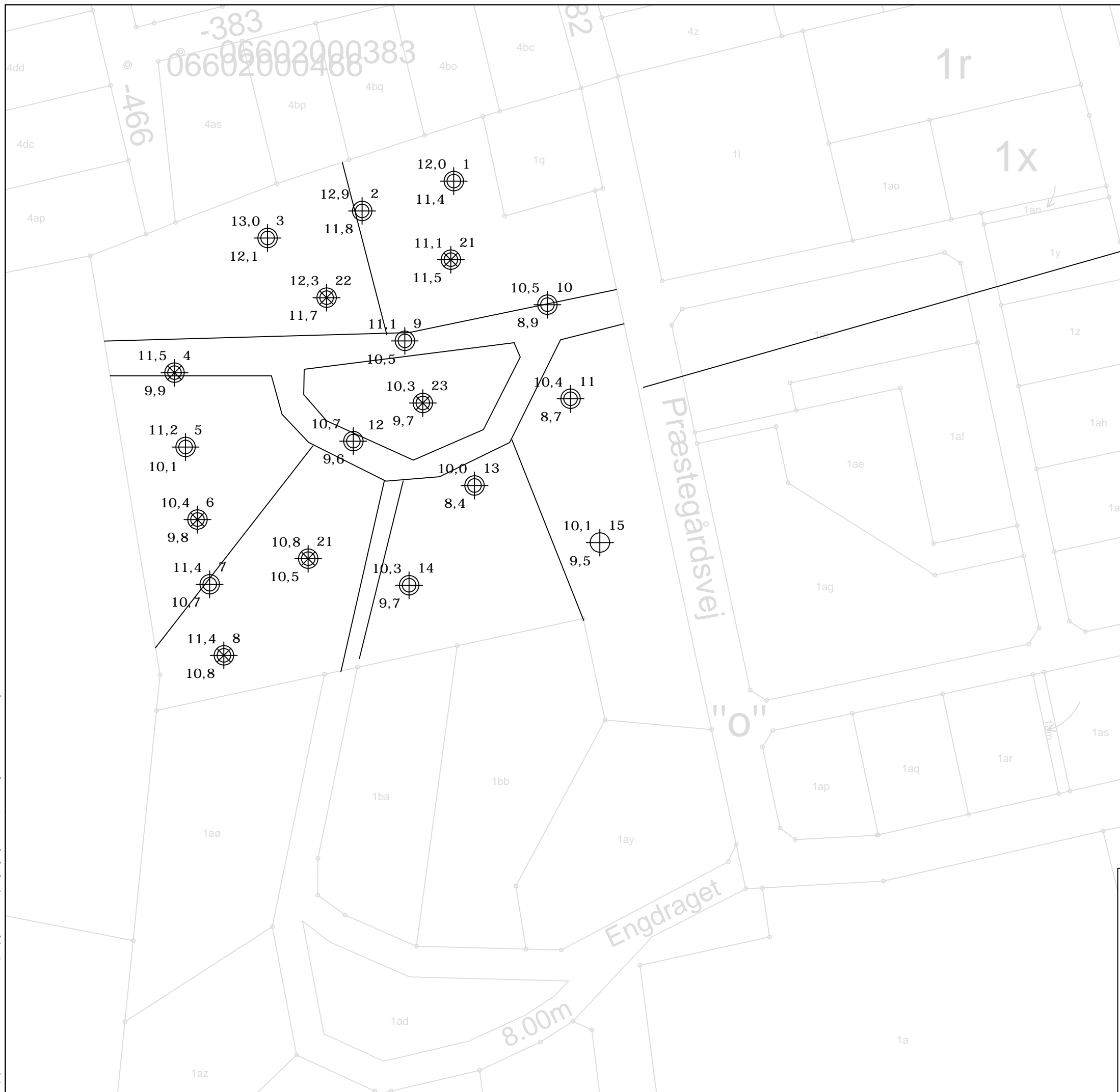
Bilag : 1.4 S. 1/1

**Geo**

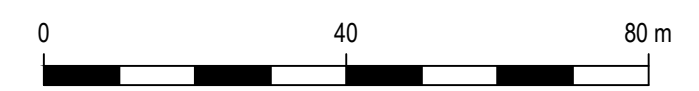
Sødalsparken 12, DK-8220 Brabrand  
Tlf.: +45 8627 3111, www.geo.dk

**Boreprofil**

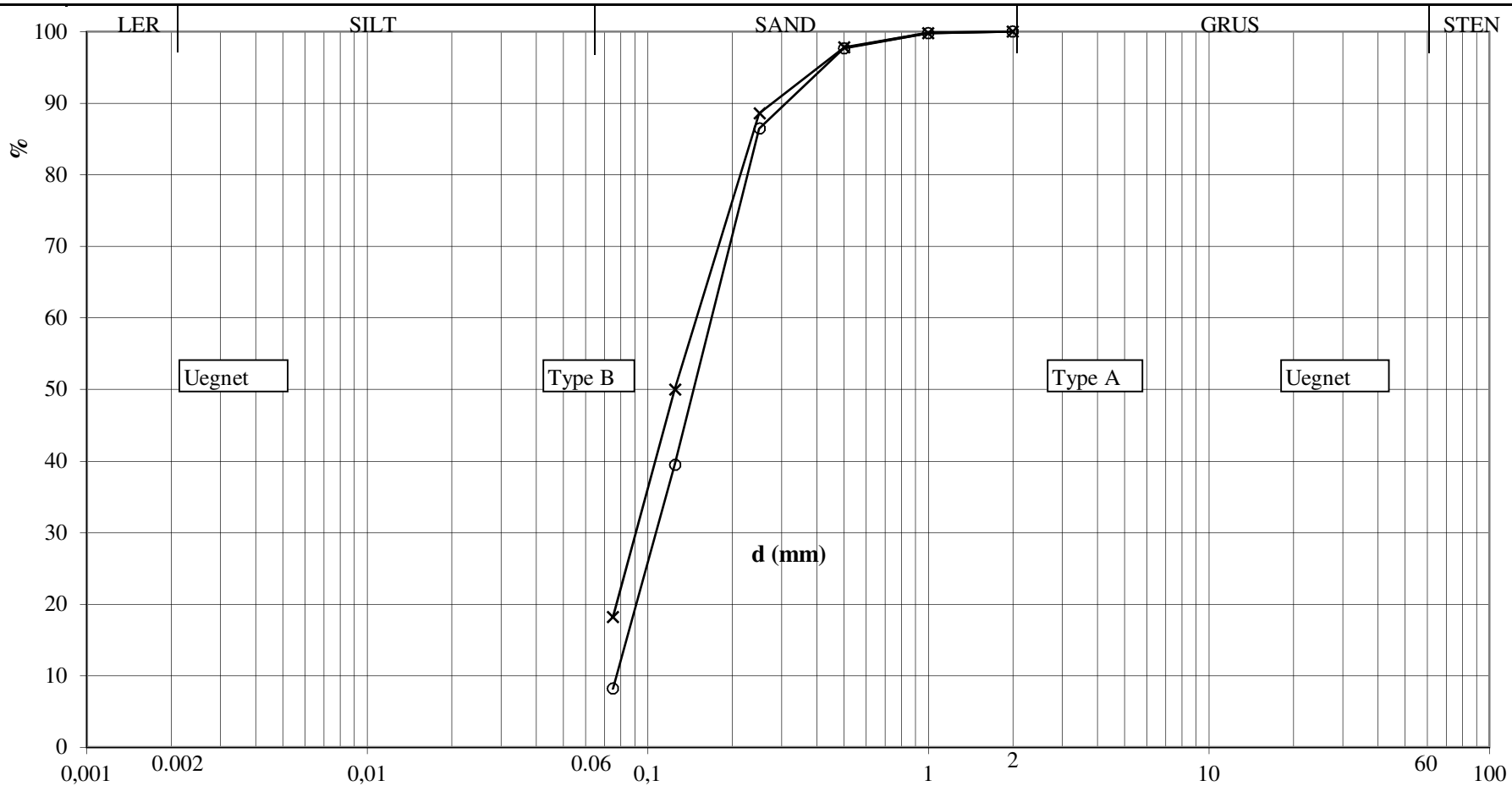
L:\projekter\38993\38993\_SSG\_Farstrup\_Højageren\4\_Bearbejdning\Tegningen\38993\_Siplan\_v0.dwg 2015-11-23 ssg



**Signatur:**  
 Geoteknisk boring  
 a: Punkt nr.  
 b: Terrænkote  
 c: Kote til overside bæredygtige lag (koter er i DVR90)



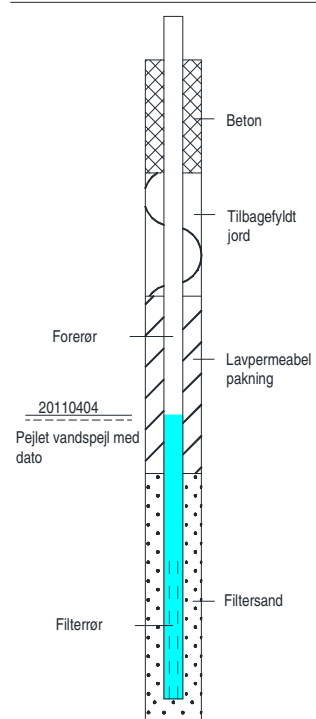
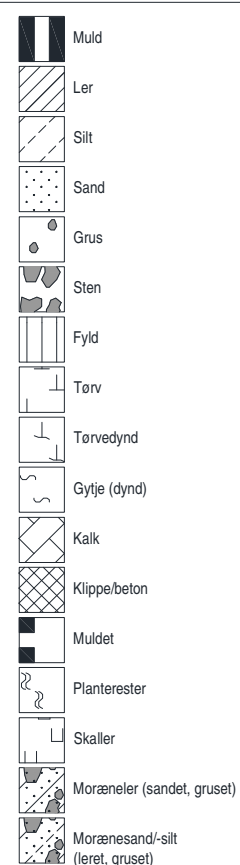
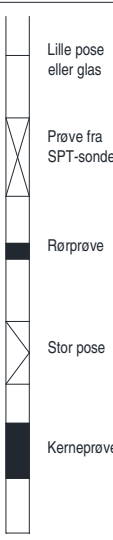
Projekt: 38993 Farstrup. Højageren		Side /	
Emne: Situationsplan		Rev.	
Mål: 1:1000	Rapport: 1		Bilag: 1.6
Sødalsparken 12, 8220 Brabrand Tlf.: +45 8627 3111, www.geo.dk			



Prøve nr.	6	2
Signatur	○	×
Lokalitet	Fastrup. Højageren	
Dybde	2,5 m.u.t.	
Geologi	SAND: fint, sorteret, siltet	SAND, fint, graderet stærkt siltet
$U=d_{60}/d_{10}$	2,19	
$d_{50}$ (mm)	0,15	0,30

Sigteanalyser udført i henhold til DS 405.9/DS 405.8.

## Geo-Standard 01: Signaturer og forkortelser Geotekniske og miljøtekniske boreprofiler

Filtersætning	Geologi	Prøver	Aflejring																																																												
			<table border="0"> <tr><td>Br</td><td>Brakvand</td></tr> <tr><td>Fe</td><td>Ferskvand</td></tr> <tr><td>Fl</td><td>Flydejord</td></tr> <tr><td>Fy</td><td>Fyld</td></tr> <tr><td>Gl</td><td>Gletsjer</td></tr> <tr><td>Gr</td><td>Grundfjeld</td></tr> <tr><td>Ma</td><td>Marin</td></tr> <tr><td>Ne</td><td>Nedskyl</td></tr> <tr><td>Ov</td><td>Overjord</td></tr> <tr><td>Sk</td><td>Skredjord</td></tr> <tr><td>Sm</td><td>Smeltvand</td></tr> <tr><td>Vi</td><td>Vind</td></tr> <tr><td>Vu</td><td>Vulkansk</td></tr> </table> <table border="0"> <tr><td>Re</td><td>Recent</td></tr> <tr><td>Pg</td><td>Postglacial</td></tr> <tr><td>Sg</td><td>Senglacial</td></tr> <tr><td>Gc</td><td>Glacial</td></tr> <tr><td>Ig</td><td>Interglacial</td></tr> <tr><td>Is</td><td>Interstadial</td></tr> <tr><td>Nn</td><td>Neogen (tidl. tertiær)</td></tr> <tr><td>Pn</td><td>Palæogen (tidl. tertiær)</td></tr> <tr><td>Mi</td><td>Miocæn</td></tr> <tr><td>Ol</td><td>Oligocæn</td></tr> <tr><td>Eo</td><td>Eocæn</td></tr> <tr><td>Pl</td><td>Palæocæn</td></tr> <tr><td>Se</td><td>Selandien</td></tr> <tr><td>Da</td><td>Danien</td></tr> <tr><td>Kr</td><td>Kridt</td></tr> <tr><td>Ju</td><td>Jura</td></tr> <tr><td>Pk</td><td>Prækambrium</td></tr> </table>	Br	Brakvand	Fe	Ferskvand	Fl	Flydejord	Fy	Fyld	Gl	Gletsjer	Gr	Grundfjeld	Ma	Marin	Ne	Nedskyl	Ov	Overjord	Sk	Skredjord	Sm	Smeltvand	Vi	Vind	Vu	Vulkansk	Re	Recent	Pg	Postglacial	Sg	Senglacial	Gc	Glacial	Ig	Interglacial	Is	Interstadial	Nn	Neogen (tidl. tertiær)	Pn	Palæogen (tidl. tertiær)	Mi	Miocæn	Ol	Oligocæn	Eo	Eocæn	Pl	Palæocæn	Se	Selandien	Da	Danien	Kr	Kridt	Ju	Jura	Pk	Prækambrium
Br	Brakvand																																																														
Fe	Ferskvand																																																														
Fl	Flydejord																																																														
Fy	Fyld																																																														
Gl	Gletsjer																																																														
Gr	Grundfjeld																																																														
Ma	Marin																																																														
Ne	Nedskyl																																																														
Ov	Overjord																																																														
Sk	Skredjord																																																														
Sm	Smeltvand																																																														
Vi	Vind																																																														
Vu	Vulkansk																																																														
Re	Recent																																																														
Pg	Postglacial																																																														
Sg	Senglacial																																																														
Gc	Glacial																																																														
Ig	Interglacial																																																														
Is	Interstadial																																																														
Nn	Neogen (tidl. tertiær)																																																														
Pn	Palæogen (tidl. tertiær)																																																														
Mi	Miocæn																																																														
Ol	Oligocæn																																																														
Eo	Eocæn																																																														
Pl	Palæocæn																																																														
Se	Selandien																																																														
Da	Danien																																																														
Kr	Kridt																																																														
Ju	Jura																																																														
Pk	Prækambrium																																																														

### Forsøg

w	Vandindhold
w <sub>L</sub>	Flydegrænse
w <sub>P</sub>	Plasticitetsgrænse
IP	Plasticitetsindeks
Ik	Kvældindeks
e	Poretal
e <sub>max</sub>	Poretal i løseste standardlejring
e <sub>min</sub>	Poretal i fasteste standardlejring
Y	Rumvægt
ρ	Densitet
gl	Glødetab
ka	Kalkindhold
PID	Photoionisationsdetektormåling
C <sub>iv</sub>	Forskydningsstyrke målt ved vingeforsøg
C <sub>iv</sub>	Forskydningsstyrke målt ved vingeforsøg (omrørt)
N	Standard penetrationsmodstand (SPT)
q <sub>c</sub>	Spidsmodstand (CPT)
f <sub>s</sub>	Kappemodstand (CPT)
R <sub>f</sub>	Friktionsforhold (=f <sub>s</sub> /q <sub>c</sub> )
u	Poretryk (CPT)

### Henvisninger/noter

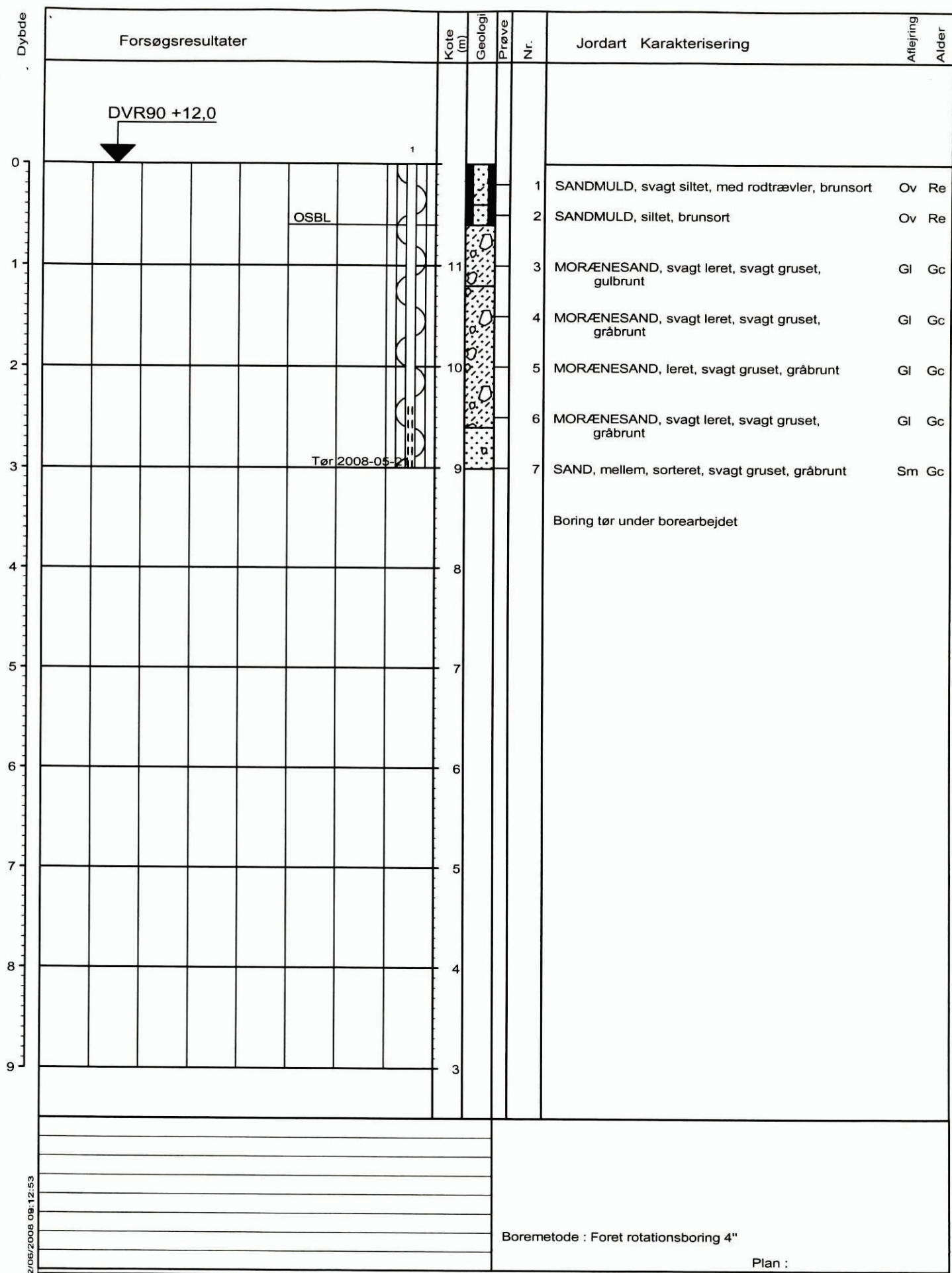
- DS/EN 1997 Eurocode 7:
- Geoteknik
- Dansk Geoteknisk Forening:
- "Vejledning i ingeniørgeologisk prøvebeskrivelse"
- "Felthåndbogen"
- "Laboratoriehåndbogen"
- Referenceblad for vingeforsøg
- Referenceblad for SPT-forsøg

I moræne-jordarter må der forventes et varierende indhold af grus, sten og blokke.

Vingeforsøg er udført og tolket i henhold til Dansk Geoteknisk Forening, "Referenceblad for vingeforsøg", revision 3, august 1999.

# Appendiks 1.A

Boreprofiler  
Tidligere geotekniske boringer



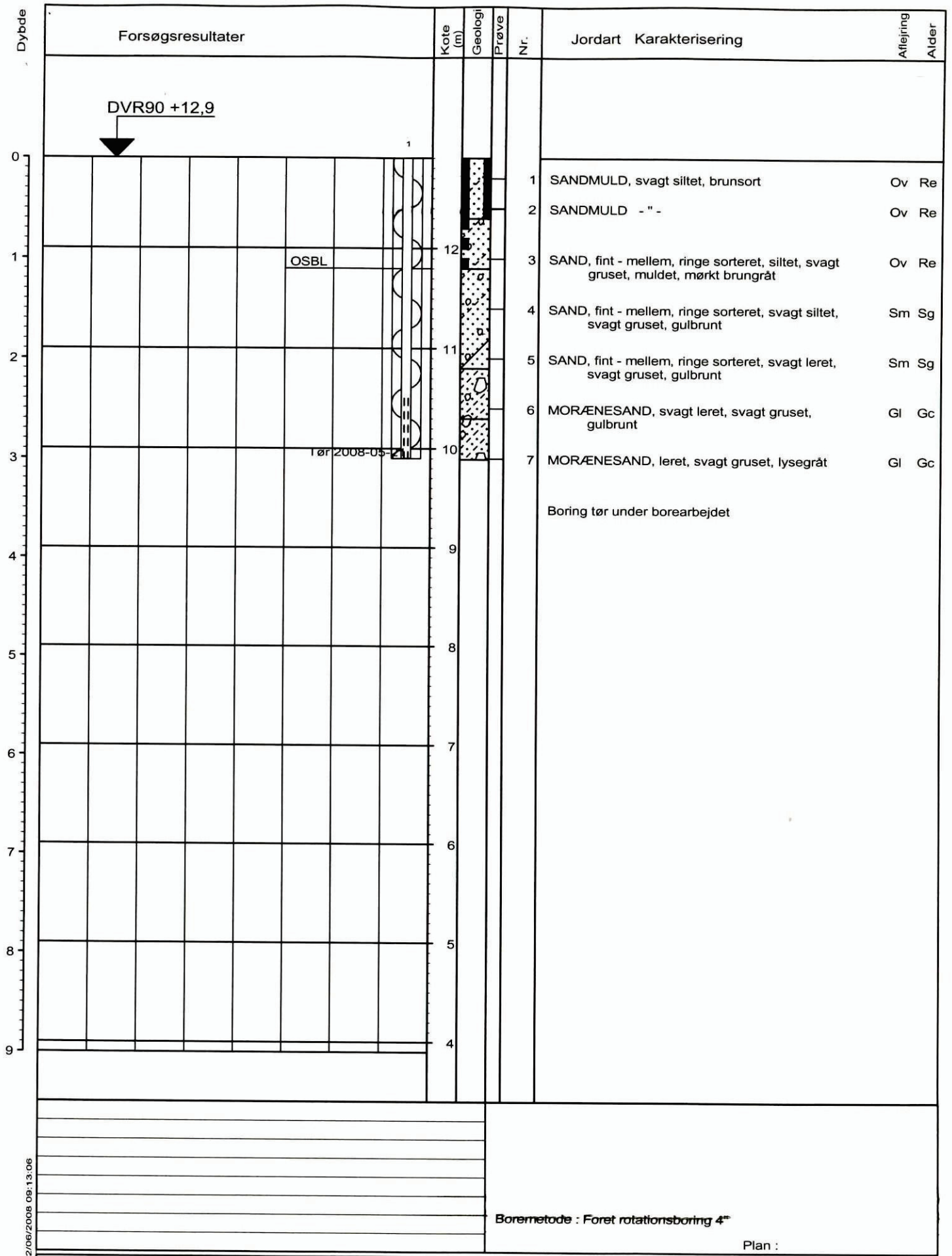
BRRegister - PSTGDK 2.0 - 12/06/2008 08:12:53

**Sag : 31180**      **Farstrup**  
 Ing. Geolog :PBF      Boret af : GEO JBJ      Dato : 2008-05-19      DGU-nr.:      Boring : 1  
 Udarb. af : ANC      Kontrol : AGS      Godkendt : SFJ      Dato : 2008-06-04      Bilag : 1.3      S. 1 / 1



Saralyst Allé 52, 8270 Højbjerg  
tlf 8627 3111 , www.geo.dk

**Boreprofil**



Boremetode : Foret rotationsboring 4"

Plan :

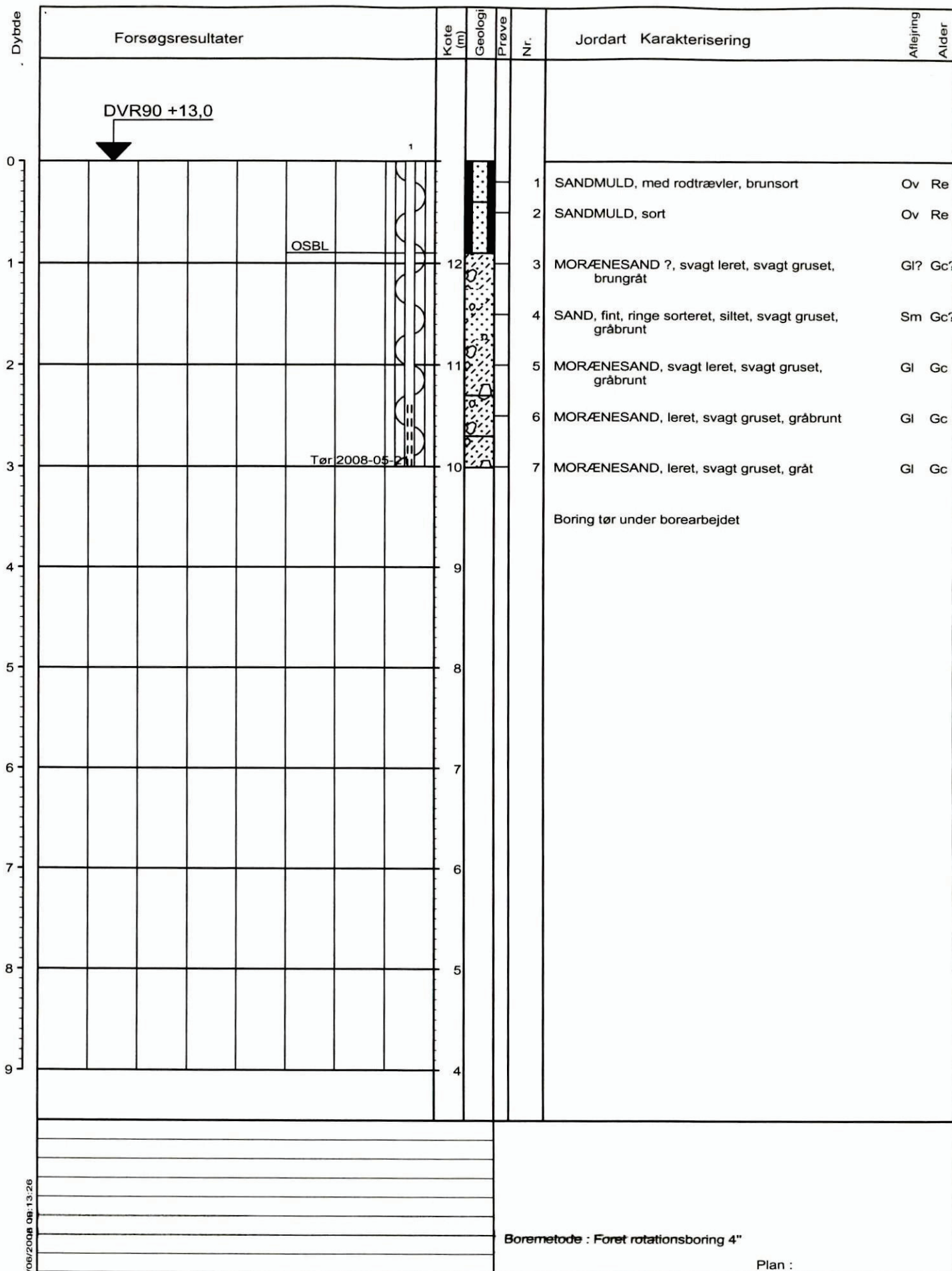
Sag : 31180	Farstrup				
Ing. Geolog : PBF	Boret af : GEO JBJ	Dato : 2008-05-19	DGU-nr.:	Boring : 2	
Udarb. af : ANC	Kontrol : AGS	Godkendt : SFJ	Dato : 2008-06-04	Bilag : 1.3	s. 1 / 1



Saralyst Allé 52, 8270 Højbjerg  
tlf 8627 3111 , www.geo.dk

**Boreprofil**

BRRegister - PSTGDK 2.0 - 12/06/2008 09:13:06



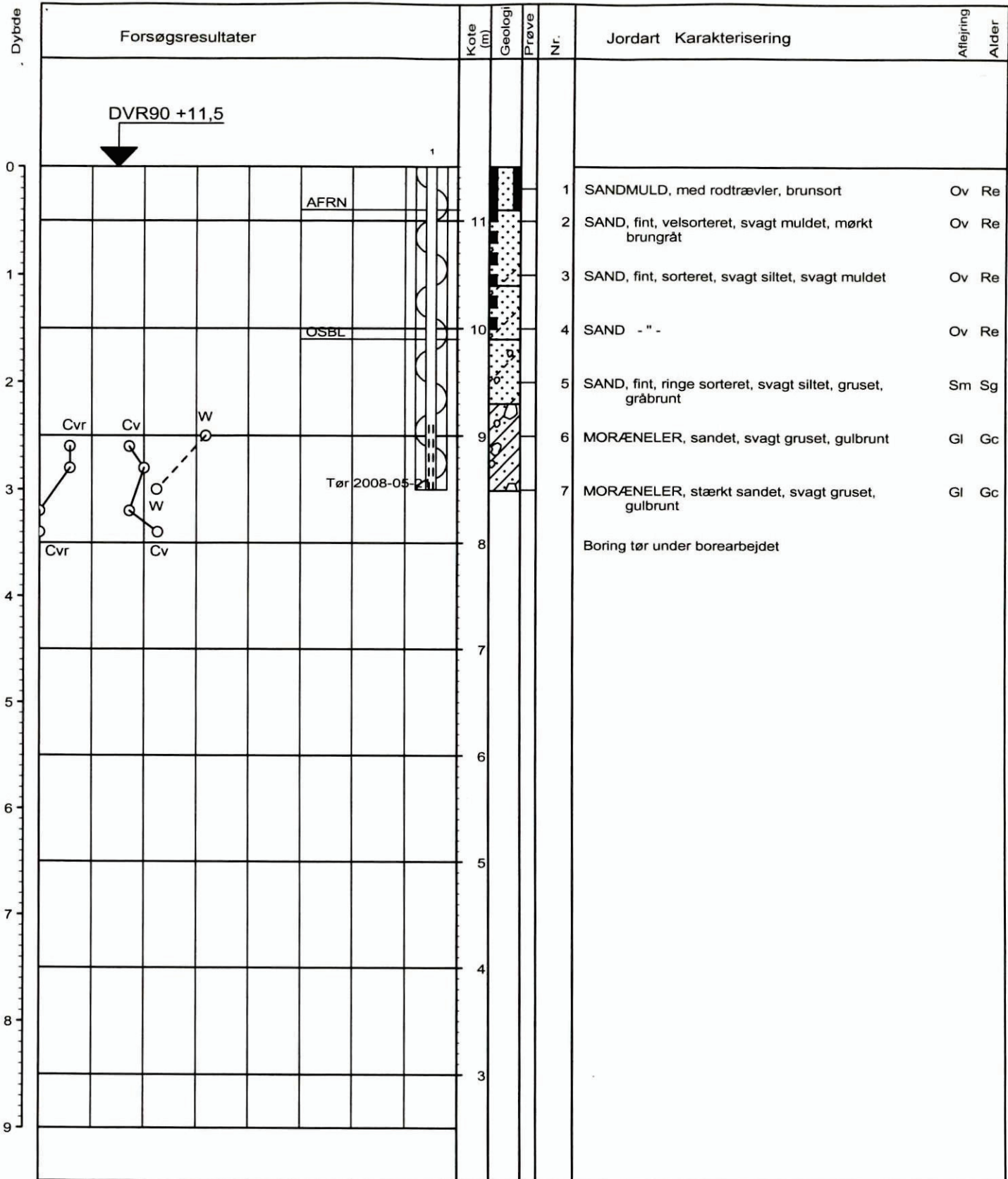
BRegister - PSTGDK 2.0 - 12/06/2008 09:13:26

Sag : 31180	Farstrup				
Ing. Geolog : PBF	Boret af : GEO JBJ	Dato : 2008-05-19	DGU-nr.:	Boring : 3	
Udarb. af : ANC	Kontrol : AGS	Godkendt : SFJ	Dato : 2008-06-04	Bilag : 1.4	s. 1 / 1



Saralyst Allé 52, 8270 Højbjerg  
tlf 8627 3111 , www.geo.dk

**Boreprofil**



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

Boremethode : Foret rotationsboring 4"

Plan :

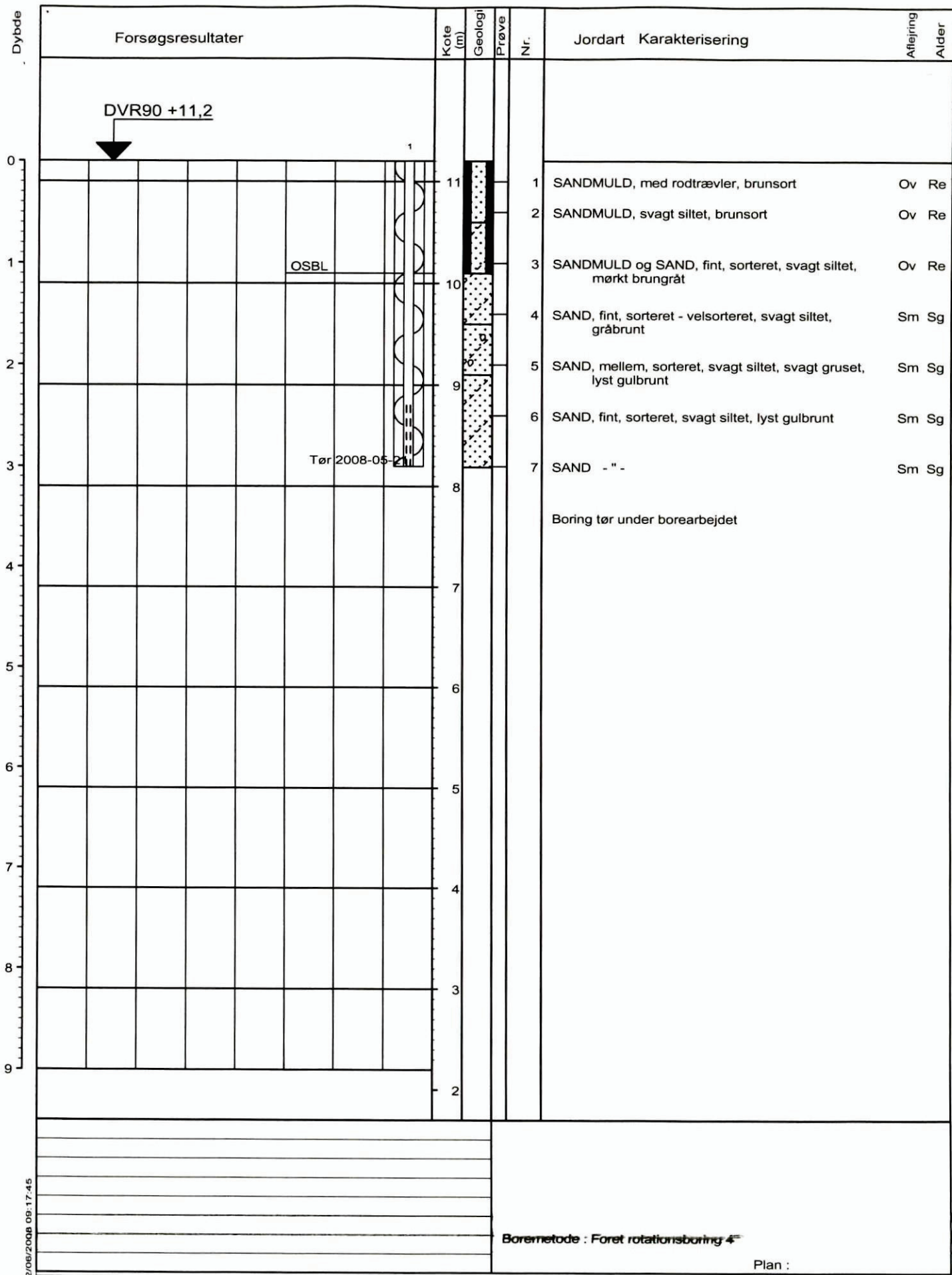
Sag : 31180	Farstrup				
Ing. Geolog : PBF	Boret af : GEO JBJ	Dato : 2008-05-19	DGU-nr.:	Boring : 4	
Udarb. af : ANC	Kontrol : AGS	Godkendt : SFJ	Dato : 2008-06-04	Bilag : 1.5	s. 1 / 1



Saralyst Allé 52, 8270 Højbjerg  
tlf 8627 3111 , www.geo.dk

**Boreprofil**

BRegister - PSTGDDK 2.0 - 12/06/2008 09:17:31



Boremethode : Foret rotationsboring 4"

Plan :

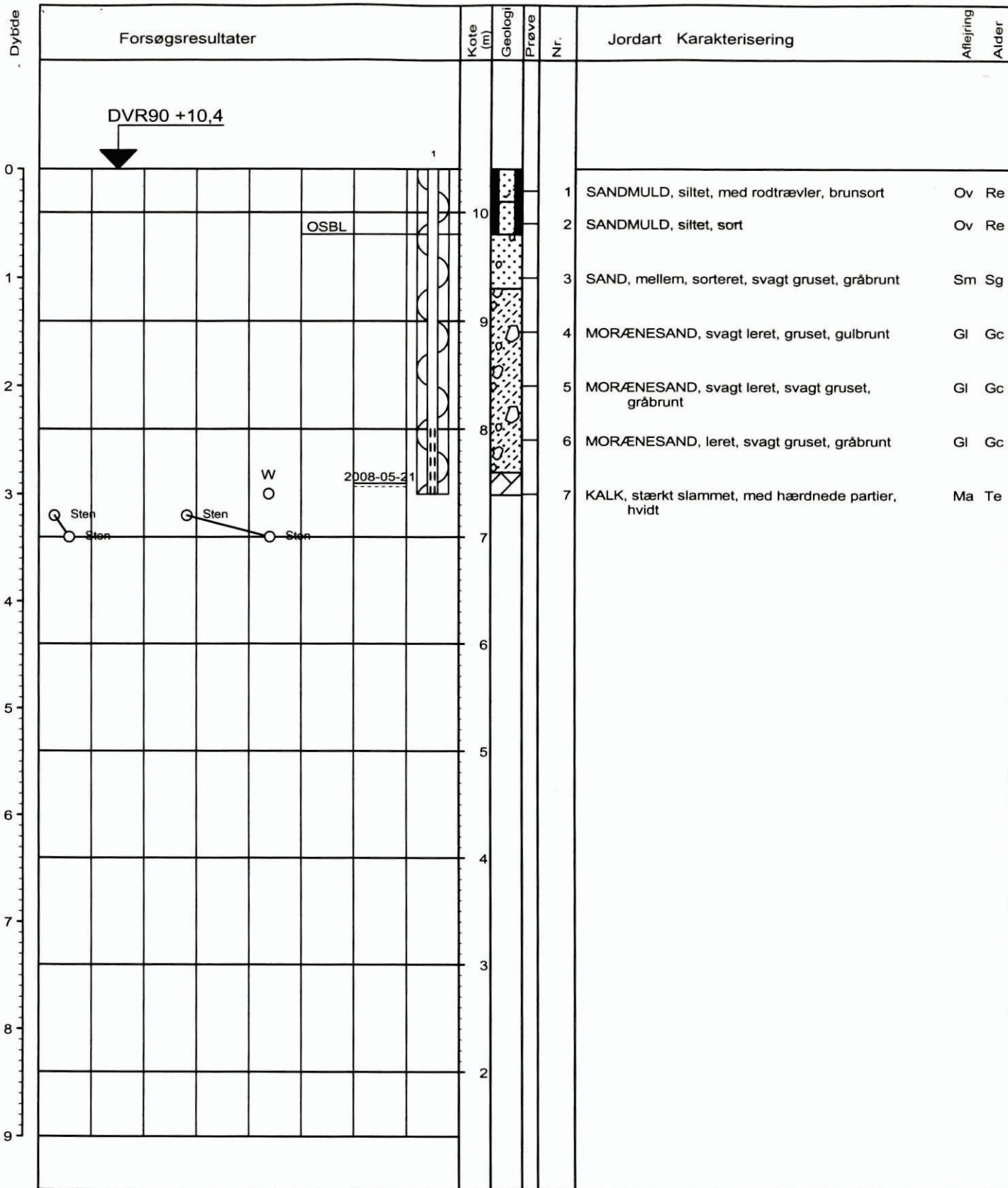
Sag : 31180 Farstrup  
 Ing. Geolog : PBF Boret af : GEO JBJ Dato : 2008-05-19 DGU-nr.: Boring : 5  
 Udarb. af : ANC Kontrol : AGS Godkendt : SFJ Dato : 2008-06-04 Bilag : 1.6 s. 1 / 1



Saralyst Allé 52, 8270 Højbjerg  
 tlf 8627 3111 , www.geo.dk

Boreprofil

BRegister - PSTGDDK 2.0 - 12/06/2008 09:17:45



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

Boremetode : Foret rotationsboring 4"

Plan :

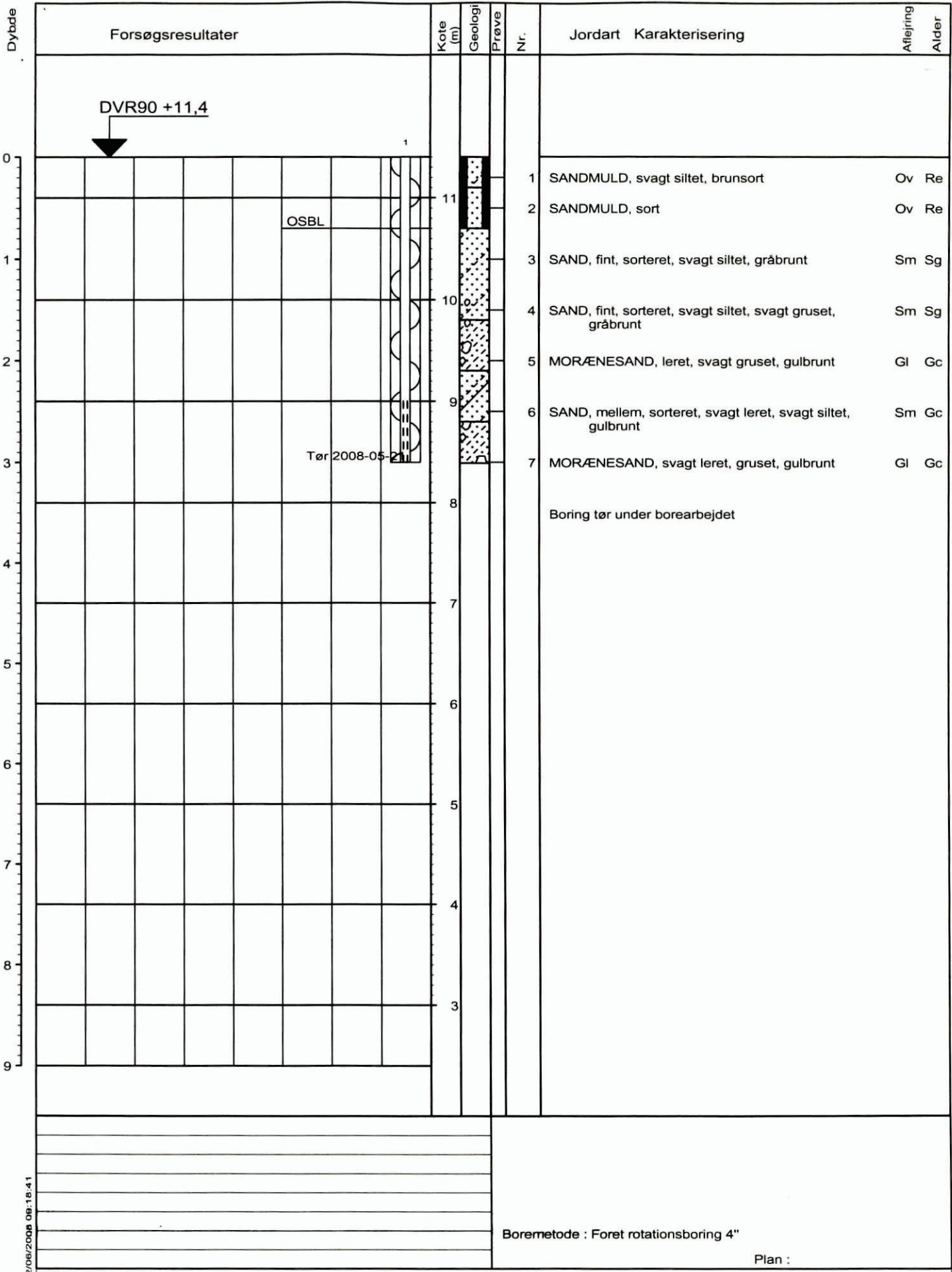
Sag : 31180 Farstrup  
 Ing. Geolog : PBF Boret af : GEO JBJ Dato : 2008-05-21 DGU-nr.: Boring : 6  
 Udarb. af : ANC Kontrol : AGS Godkendt : SFJ Dato : 2008-06-04 Bilag : 1.7 S. 1 / 1



Saralyst Allé 52, 8270 Højbjerg  
 tlf 8627 3111 , www.geo.dk

Boreprofil

BReglater - PSTGDK 2.0 - 12/06/2008 09:18:11



Boremetode : Foret rotationsboring 4"

Plan :

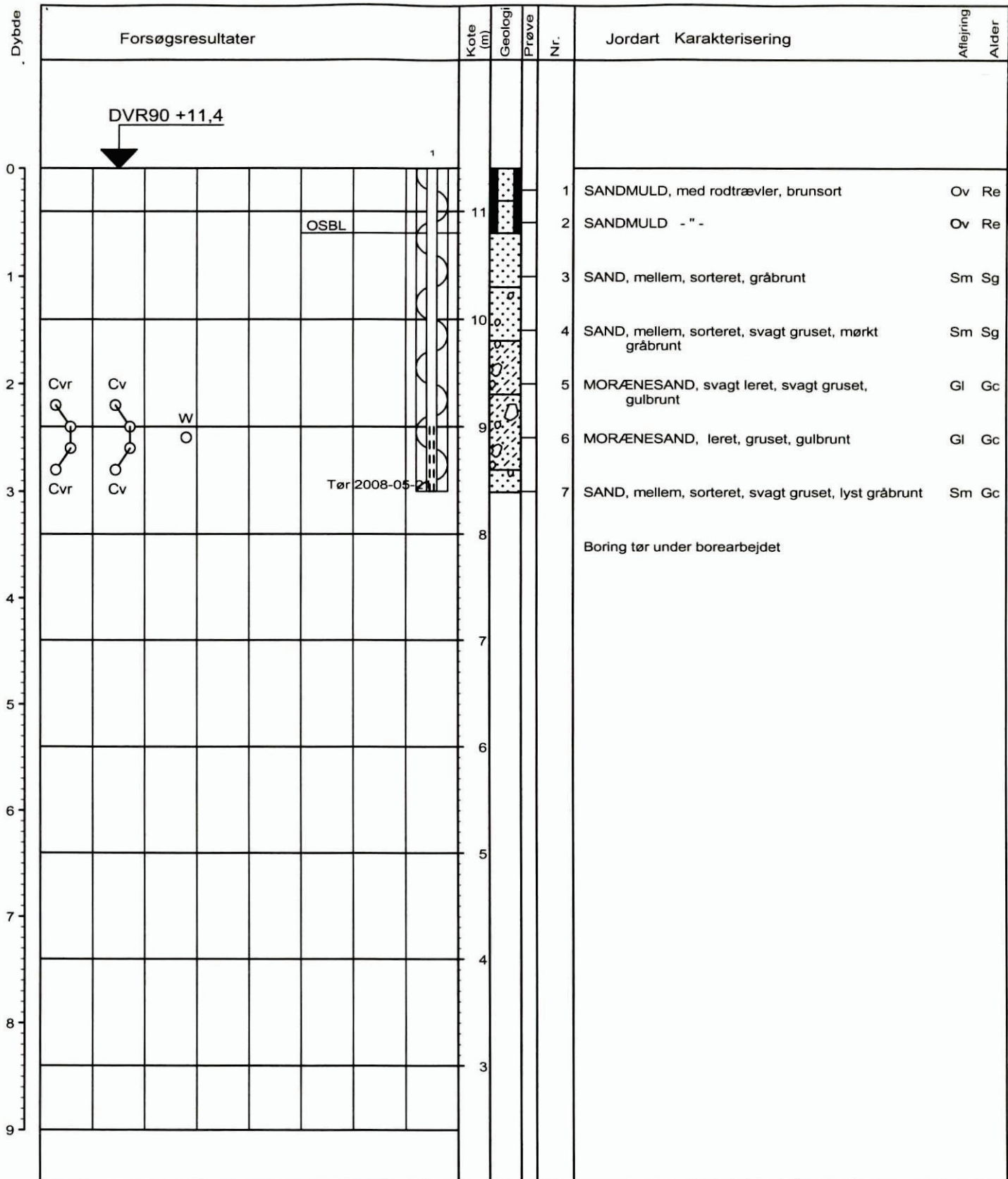
Sag : 31180 Farstrup  
 Ing. Geolog : PBF Boret af : GEO JBJ Dato : 2008-05-21 DGU-nr.: Boring : 7  
 Udarb. af : ANC Kontrol : AGS Godkendt : SFJ Dato : 2008-06-04 Bilag : 1.8 s. 1 / 1



Saralyst Allé 52, 8270 Højbjerg  
 tlf 8627 3111 , www.geo.dk

Boreprofil

BRegister - PST/GDK 2.0 - 12/06/2008 09:18:41



DVR90 +11,4

OSBL

Tør 2008-05-21

Nr.	Jordart Karakterisering	Aflejring	Alder
1	SANDMULD, med rodtrævler, brunsort	Ov	Re
2	SANDMULD - " -	Ov	Re
3	SAND, mellem, sorteret, gråbrunt	Sm	Sg
4	SAND, mellem, sorteret, svagt gruset, mørkt gråbrunt	Sm	Sg
5	MORÆNESAND, svagt leret, svagt gruset, gulbrunt	Gl	Gc
6	MORÆNESAND, leret, gruset, gulbrunt	Gl	Gc
7	SAND, mellem, sorteret, svagt gruset, lyst gråbrunt	Sm	Gc

Boring tør under borearbejdet

○	10	20	30	W (%)
○	100	200	300	Cv, Cvr (kN/m <sup>2</sup> )

Boremetode : Foret rotationsboring 4"

Plan :

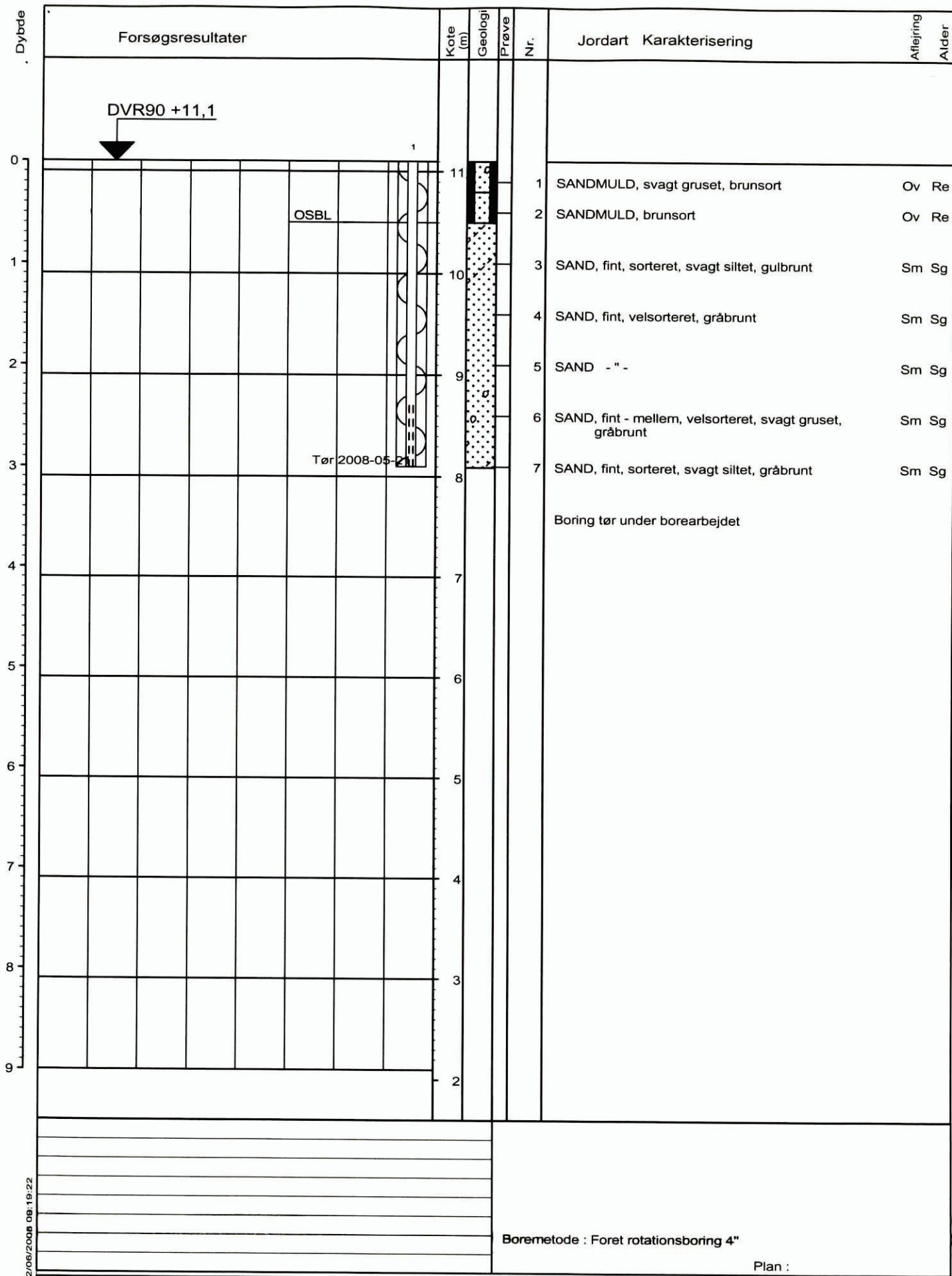
Sag : 31180 Farstrup  
 Ing. Geolog : PBF Boret af : GEO JBJ Dato : 2008-05-21 DGU-nr.: Boring : 8  
 Udarb. af : ANC Kontrol : AGS Godkendt : SFJ Dato : 2008-06-04 Bilag : 1.9 s. 1 / 1



Saralyst Allé 52, 8270 Højbjerg  
 tlf 8627 3111 , www.geo.dk

Boreprofil

BRegister - PSTGDK 2.0 - 12/06/2008 08:19:07



Boremethode : Foret rotationsboring 4"

Plan :

Sag : 31180

Farstrup

Ing. Geolog : PBF

Boret af : GEO JBJ

Dato : 2008-05-20

DGU-nr.:

Boring : 9

Udarb. af : ANC

Kontrol : AGS

Godkendt : SFJ

Dato : 2008-06-04

Bilag : 1.10

s. 1 / 1



Saralyst Allé 52, 8270 Højbjerg  
tlf 8627 3111 , www.geo.dk

**Boreprofil**

BRegister - PSTGDK 2.0 - 12/06/2008 08:19:22

Dybde	Forsøgsresultater				Kote (m)	Geologi	Prøve	Nr.	Jordart	Karakterisering	Aflejring	Alder
	0					10			1	SANDMULD, siltet, svagt gruset, med rodtrævler, mørkt brungråt		Ov
	9							2	SANDMULD - " -		Ov	Re
1								3	SANDMULD, brunsort		Ov	Re
								4	SANDMULD, svagt siltet, brunsort		Ov	Re
2								5	SAND, fint, ringe sorteret, siltet, gulbrunt		Sm	Sg
								6	SAND, fint, sorteret, svagt siltet, gulbrunt		Sm	Sg
3								7	SAND - " -		Sm	Sg
								8	SAND - " -		Sm	Sg
4	Boring tør under borearbejdet											
5												
6												
7												
8												
9												

Boremethode : Foret rotationsboring 4"

Plan :

Sag : 31180 Farstrup  
 Ing. Geolog : PBF Boret af : GEO JBJ Dato : 2008-05-20 DGU-nr.: Boring : 10  
 Udarb. af : ANC Kontrol : AGS Godkendt : SFJ Dato : 2008-06-04 Bilag : 1.11 s. 1 / 1



Saralyst Allé 52, 8270 Højbjerg  
 tlf 8627 3111 , www.geo.dk

Boreprofil

BRegister - PSTGDK 2.0 - 12/06/2008 09:14:08

Dybde	Forsøgsresultater	Kote (m)	Geologi	Prøve	Nr.	Jordart Karakterisering		Aflejning	Alder
0	DVR90 +10,4 ↓								
0		10			1	FYLD: SAND, fint, ringe sorteret, svagt siltet, svagt gruset, muldet, mørkt brungråt	Fy	Re	
0		10			2	FYLD: SAND, fint, ringe sorteret, siltet, svagt gruset, svagt muldet, mørkt brungråt	Fy	Re	
1		9			3	FYLD: SAND, fint, ringe sorteret, svagt siltet, svagt gruset, muldet, mørkt brungråt	Fy	Re	
1	OSBL	9			4	SANDMULD, brunsort	Ov	Re	
2		8			5	SAND, fint - mellem, sorteret, svagt siltet, svagt gruset, gulbrunt	Sm	Sg	
2		8			6	SAND, mellem, sorteret, svagt siltet, gulbrunt	Sm	Sg	
3	2008-05-21	7			7	SAND, fint - mellem, sorteret, svagt siltet, gulbrunt	Sm	Sg	
3		7			8	SAND - " -	Sm	Sg	
4		6							
5		5							
6		4							
7		3							
8		2							
9									

Boremetode : Foret rotationsboring 4"

Plan :

Sag : 31180

Farstrup

Ing. Geolog :PBF

Boret af : GEO JBJ

Dato : 2008-05-20

DGU-nr.:

Boring : 11

Udarb. af : ANC

Kontrol : AGS

Godkendt : SFJ

Dato : 2008-06-04

Bilag : 1.12

S. 1 / 1



Saralyst Allé 52, 8270 Højbjerg  
tlf 8627 3111 , www.geo.dk

Boreprofil

Dybde	Forsøgsresultater					Kote (m)	Geologi	Prøve	Nr.	Jordart Karakterisering	Aflejring	Alder
0												
									1	SANDMULD, med rodtrævler, brunsort	Ov	Re
					AFRN				2	SANDMULD, brunsort	Ov	Re
1						10			3	SAND, fint, velsorteret, med svagt muldede partier, mørkt brungråt	Ov	Re
					OSBL				4	SAND, fint, sorteret, svagt siltet, gråbrunt	Sm	Sg
2						9			5	SAND, fint, sorteret, svagt siltet, gulbrunt	Sm	Sg
						8			6	SAND, fint, sorteret, svagt siltet, med rod, lyst gulbrunt	Sm	Sg
3					Tør 2008-05-21				7	SAND, fint, sorteret, svagt siltet, gulbrunt	Sm	Sg
4						7				Boring tør under borearbejdet		
5						6						
6						5						
7						4						
8						3						
9						2						

Boremetode : Foret rotationsboring 4"

Plan :

Sag : 31180

Farstrup

Ing. Geolog : PBF

Boret af : GEO JBJ

Dato : 2008-05-20

DGU-nr.:

Boring : 12

Udarb. af : ANC

Kontrol : AGS

Godkendt : SFJ

Dato : 2008-06-04

Bilag : 1.13

s. 1 / 1



Saralyst Allé 52, 8270 Højbjerg  
tlf 8627 3111 , www.geo.dk

**Boreprofil**

Dybde	Forsøgsresultater						Kote (m)	Geologi	Prøve	Nr.	Jordart Karakterisering	Aflejrning	Alder
0													
										1	SANDMULD, med rodtrævler, brunsort	Ov	Re
										2	SANDMULD, med rodtrævler, sort	Ov	Re
1										9	SAND, fint - mellem, velsorteret, med et muldparti, gulbrunt	Ov	Re
										4	SAND, fint, sorteret, svagt siltet, med muldede partier, gråbrunt	Ov	Re
2										8	SAND, fint, sorteret, svagt siltet, lyst gråbrunt	Sm	Sg
										6	SAND - " -	Sm	Sg
3										7	SAND, fint - mellem, sorteret, svagt siltet, gulbrunt	Sm	Sg
4										6			
5										5			
6										4			
7										3			
8										2			
9										1			

DVR90 +10,0

AFRN

OSBL

2008-05-21

Boremetode : Foret rotationsboring 4"

Plan :

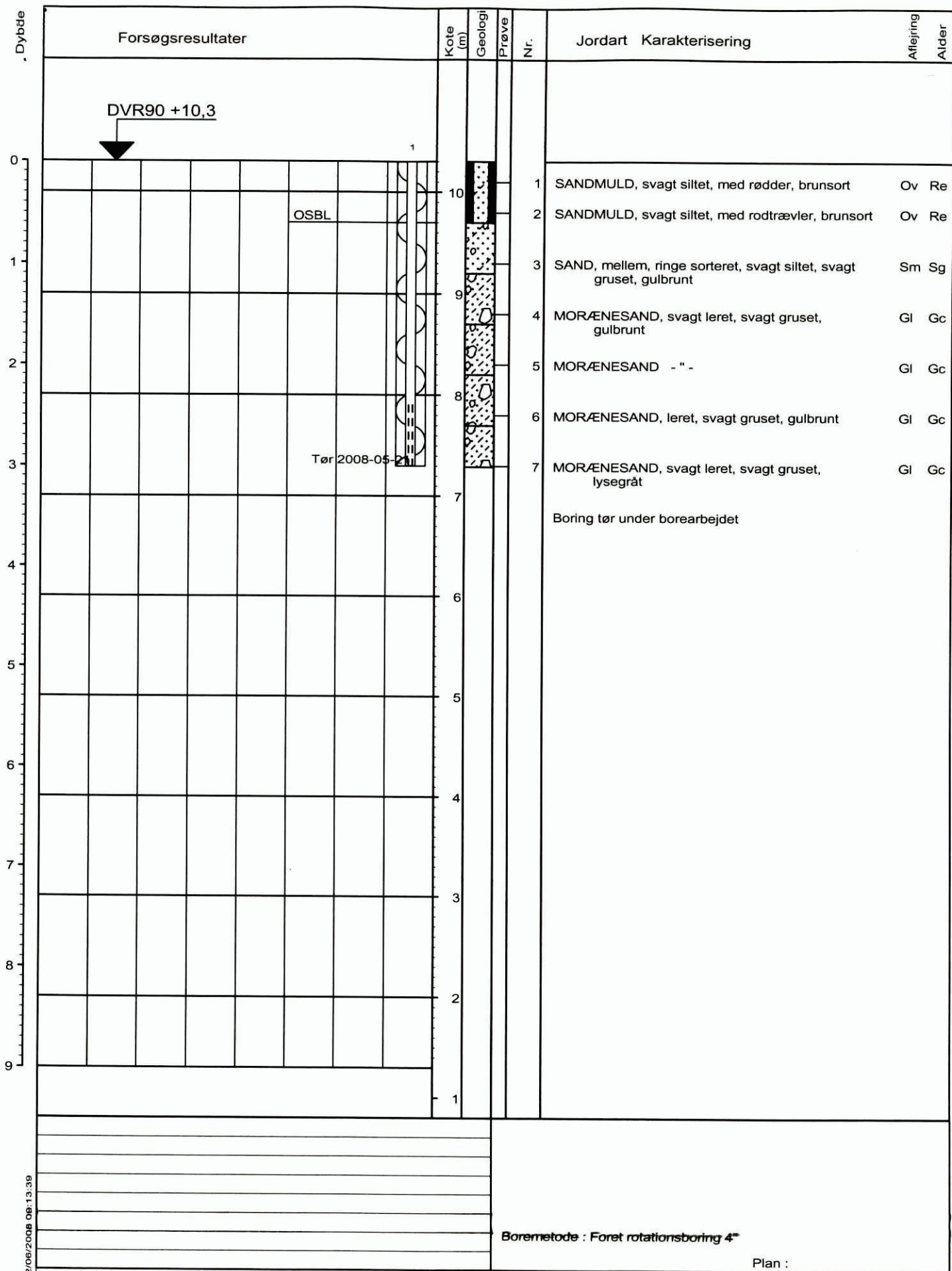
Sag : 31180 Farstrup  
 Ing. Geolog : PBF Boret af : GEO JBJ Dato : 2008-05-20 DGU-nr.: Boring : 13  
 Udarb. af : ANC Kontrol : AGS Godkendt : SFJ Dato : 2008-06-04 Bilag : 1.14 s. 1 / 1



Saralyst Allé 52, 8270 Højbjerg  
 tlf 8627 3111 , www.geo.dk

Boreprofil

BR Register - PSTGDK 2.0 - 12/06/2008 08:13:54



BRegister - PSTGDJK 2.0 - 12/06/2008 08:13:39

Sag : 31180 Farstrup  
 Ing. Geolog : PBF Boret af : GEO JBJ Dato : 2008-05-20 DGU-nr.: Boring : 14  
 Udarb. af : ANC Kontrol : AGS Godkendt : SFJ Dato : 2008-06-04 Bilag : 1.15 s. 1 / 1



Saralyst Allé 52, 8270 Højbjerg  
tlf 8627 3111, www.geo.dk

**Boreprofil**

Dybde	Forsøgsresultater					Kote (m)	Geologi	Prøve	Nr.	Jordart Karakterisering	Aflejring	Alder
0	DVR90 +10,1 ↓					10			1	SANDMULD, med rodtrævler, brunsort	Ov	Re
				OSBL					2	SANDMULD -" -	Ov	Re
1						9			3	SAND, fint - mellem, sorteret, svagt siltet, svagt gruset, mørkt gråbrunt	Sm	Sg
									4	SAND, mellem, ringe sorteret, svagt siltet, gruset, gråbrunt	Sm	Sg
2						8			5	SAND, fint, sorteret, svagt siltet, lyst gulbrunt	Sm	Sg
									6	SAND -" -	Sm	Sg
3					2008-05-21	7			7	SAND -" -	Sm	Sg
4						6						
5						5						
6						4						
7						3						
8						2						
9						1						

Boremetode : Foret rotationsboring 4"

Plan :

Sag : 31180

Farstrup

Ing. Geolog :PBF

Boret af : GEO JBJ

Dato : 2008-05-20

DGU-nr.:

Boring : 15

Udarb. af : ANC

Kontrol : AGS

Godkendt : SFJ

Dato : 2008-06-04

Bilag : 1.16

s. 1 / 1



Saralyst Allé 52, 8270 Højbjerg  
tlf 8627 3111 , www.geo.dk

**Boreprofil**

BR-registret - PSTGDK 2.0 - 12/06/2008 09:20:14