

Hals. Søhesten
Udstykning af enfamiliehusgrunde
Geoteknisk undersøgelse

GEO projekt nr. 30803
Rapport 1, 2007-11-30

Sammenfatning

Aalborg kommune skal udstykke 18 sokkelgrunde på 225m² og 2 almindelige enfamiliehusgrunde på ca. 1100 m² på Søhesten i Hals.

GEO har udført en geoteknisk undersøgelse med én boring på hver grund. Under 0,3 a 0,7 meter fyld og overjord er der truffet postglaciale aflejringer, der overvejende består af marint sand med varierende, lille organisk indhold. Der er dog et område i den nordlige ca. halvdel af udstykningen, hvor der er truffet indlejrede stærkt organiskholdige lag og gytjestrøber ned til 1,8 - 3,7 meter under terræn. Grundvandsspejlet er målt i 1,3 a 2,3 meters dybde.

Grundene i den sydlige ca. halvdel del af udstykningen vurderes at kunne funderes direkte med fundamenter ført til normal frostsikker dybde uden afgørende ekstraomkostninger. Gulve kan udlægges direkte, når de ikke-bæredygtige lag udskiftes med velkomprimeret sandfyld. Da der funderes over postglaciale aflejringer, skal der ilægges revnefordelende armering i fundamenter og sætningsfølsomme gulve.

På de fleste grunde i den nordlige ca. halvdel af området må der forventes at skulle udføres en sandpuddefundering efter en relativt dyb bundudskiftning under midlertidig grundvandssænkning. Det kan dog ikke udelukkes, at der med accept af sætninger lidt større end normalt kan funderes direkte i beskeden dybde vha. fx pladefundering. Det endelige valg af funderingsløsning skal baseres på supplerende geotekniske undersøgelser, der primært skal afklare risikoen for sætninger i den organiskholdige zone.

Udarbejdet for
Aalborg Kommune
Teknik- og Miljøforvaltningen
Att.: Anders Pinstrup
Stigsborg Brygge 5
9400 Nørresundby

Udarbejdet af Anette Næslund Pedersen,
9879 9382, anc@geo.dk

Kontrolleret af Jan Dannemand Andersen

Indhold

1	Baggrund og formål.....	3
2	Undersøgelse.....	3
3	Resultater	3
	3.1 Jordbund	3
	3.2 Grundvand.....	4
4	Fundering	4
	4.1 Funderingsløsning	4
	4.2 Bundudskiftning.....	5
	4.3 Fundamenter.....	6
	4.4 Gulve	6
	4.5 Sætninger.....	6
5	Tørholdelse	7
6	Udgravning	7
7	Supplerende undersøgelser.....	7
8	Bemærkninger.....	7

Bilag

1 – 22	boreprofiler, boring 1 – 22
23	Situationsplan
GEO-Standard	Signaturer og forkortelser

1 Baggrund og formål

Aalborg Kommune skal udstykke 18 sokkelgrunde på 225m² og 2 almindelige enfamiliehusgrunde på ca. 1100 m² på Søhesten i Hals, som vist på vedlagte situationsplan, bilag 23. Der er på nuværende tidspunkt udført ledningsarbejde samt udført belægningsarbejde.

Formålet med nærværende geotekniske undersøgelse er at belyse bund- og grundvandsforholdene med henblik på salg af grundene til kælderløst byggeri.

Andreasen & Hvidberg K/S (A&H) har tidligere udført boringer for byggemodningen af området, se situationsplanen.

2 Undersøgelse

GEO har udført en geoteknisk undersøgelse med 22 boringer, der er placeret som vist på vedlagte situationsplan. Boringerne er afsat og koteret i system J34/DVR90 vha. GPS-udstyr. Boringerne er placeret, så områdets randområder er dækket ind. Nogle af boringerne er flyttet en smule i forhold til det planlagte pga. ledninger og bevoksning.

Boringerne er ført til 6 meters dybde. Under borearbejdet er der registreret laggrænser og udtaget jordprøver til geologisk bedømmelse. På udvalgte prøver er det organiskholdige materiale bestemt vha. glødetabsbestemmelse. I borehullerne er der etableret pejlerør, hvori dybden til grundvandspejlet er målt ved borearbejdets afslutning.

Samtlige observationer og resultater er optegnet på boreprofilerne i bilag 1 – 22. De benyttede signaturer og forkortelser er forklaret på vedlagte GEO-Standard.

Jordprøverne opbevares i 14 dage fra rapportdato.

3 Resultater

Terrænet er relativt plant. Ved borestederne er terrænet målt i kote +3,8 a +4,6.

Terrænet har tidligere været dækket af Stenalderhavet, som på dette sted nåede op i kote ca. +7.

3.1 Jordbund

Der er øverst i boringerne truffet 0,3 a 0,7 meter fyld og overjord. Herunder er det truffet postglaciale aflejringer, der overvejende består af marint sand med varierende, men overvejende lille organisk indhold. Der er et område i den nordlige ca. halvdel af udstykningen (boring 2, 3 og 5 - 8 og 10), hvor der er truffet indlejrede stærkt organiskholdige lag og tynde gytjestrøber i op til 1,8 - 3,7 meter under terræn.

3.2 Grundvand

Der er målt grundvandsspejl i 1,3 a 2,3 meters dybde, svarende til kote +2,2 a +3,0. Grundvandsspejlet må forventes at variere pga. årstid og nedbør, hvorfor supplerende pejlinger i de efterladte pejlerør anbefales.

4 Fundering

4.1 Funderingsløsning

Fundering af bygninger skal gennemføres efter retningslinierne i Dansk Standards Norm for fundering, DS 415, 4. udgave.

De postglaciale sandaflejringer uden afgørende organisk indhold vurderes at være bæredygtige og i praksis sætningsfrie for sædvanligt enfamiliehusbyggeri i 1 a 1½ etager. Oversiden af de bæredygtige aflejringer er markeret med forkortelsen OSBL på boreprofilerne og koteret ved boringerne på situationsplanen. OSBL-niveau er truffet 0,3 a 3,7 meter under terræn, men må forventes at variere på grundene pga. forekomster af organiskholdige lag.

I boring 2, 3, 5 – 8 og 10, hvor OSBL-niveauet er 1,8 – 3,7 meter under terræn, vurderes det organiske indhold i lagene over det angivne OSBL-niveau dog stedvist at være så beskedent, at lagene måske kan henregnes som bæredygtige for en direkte fundering af let byggeri, såfremt der i funderingen tages højde for sætninger større end normalt. Oversiden af dette betinget bærelag er markeret med forkortelsen OSBL? på boreprofilerne og koteret på situationsplanen (med spørgsmålstegl efter koten).

På baggrund af ovennævnte syntes det muligt at anvende én af følgende funderingsløsninger:

- A. Med forhold som truffet i boring 1, 4, 9 og 11 – 22, hvor OSBL-niveauer er i 0,3 a 0,7 meters dybde, er det muligt at gennemføre en "sætningsfri" direkte fundering, dvs. med traditionelle sribefundamenter og gulve udlagt som terrændæk efter udskiftning af lagene over OSBL-niveau med sandfyld. Da der funderes over postglaciale lag med risiko for uopdagende, moderat sætningsgivende lag, anbefaler vi, at det ilægges revnefordelende armering i fundamenter og sætningsfølsomme gulve.
- B. Med forhold som i de øvrige boringer (2, 3, 5 – 8 og 10), hvor OSBL-niveauer er i 1,8 – 3,7 meters dybde, kræver en sætningsfri fundering, kan der funderes vha. sandpudedefundering, hvor lagene over OSBL-niveau udskiftes med sandfyld i kvalitet og omfang, så der kan gennemføres en direkte fundering i normal frostsikker dybde heri. Idet der skal graves under grundvandsspejlet, skal dette midlertidigt afsænkes under bundudskiftningen.

Som alternativ til den relative dyre funderingsløsning B kan fundering på OSBL?-niveau overvejes:

- C. Hvis der vha. supplerende geotekniske undersøgelser kan sandsynliggøres, at sætningerne i den organiskholdige zone overalt i hvert byggefelt er beskedne, kan der funderes ved en pladefundering på OSBL?-niveauet i 0,4 – 0,6 meters dybde.

Som alternativ til funderingsløsning B og C kan der overvejes en såkaldt lastkompenseret fundering i OSBL?-niveau, hvor den sætninggivende bygningslast opvejes af enten en krybekælder eller en bundudskiftning af de øvre lag med letklinker. Denne funderingsløsning udelukker dog ikke en risiko for (mindre) sætninger ved fx efterfølgende grundvandssænkning i nabolaget, hvorfor vi anbefaler en sandpuddefundering.

Med de trufne bundforhold må funderingsprojekter således forventes at være behæftet med ekstraomkostninger, der i varierende grad kan fastlægges efter udførelse af supplerende geotekniske undersøgelser, se afsnit 4.2.

4.2 Bundudskiftning

Der skal afrømmes til de angivne OSBL-niveauer, idet der efterfyldes med velkomprimeret sandfyld. Hvor der udstøbes fundamenter på sandfylden, skal udskiftningen ikke kun ske i byggefeltet, men også udenfor dette til en afstand afgrænset af anlæg 1,5 (1 ned, 1,5 hen) fra fundamentsunderkant.

Som kvalitetskrav til tilført sandfyld kan anvendes Vejdirektoratets krav til bundsikrings-sand kvalitet II i henhold til DS/EN 13285 Vejmaterialer - ubundne blandinger. Heri er der følgende krav til gradering (kategori 0/63, G_N , OC_{85} og UF_9):

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

Såfremt sandet desuden skal være drænende, skal andelen af korn med størrelse mindre end 0,063 mm normalt højst være ca. 2 %.

Vi foreslår sandfylden komprimeret i middel til relativ lejringsstæthed $I_D \geq 0,65$ eller mindst 96 % SP (densiteter målt med isotopsonde). For at sikre en rimelig ensartethed af komprimeringen kræves det, at ingen enkeltmåling giver en værdi mindre end $I_D = 0,55$ henholdsvis 94 % SP. Med velegnet fyld kan det normalt opnås ved 3 - 5 overkørsler af ca. 0,3 meter tykke lag med relativt tungt vibrationsmateriel.

4.3 Fundamenter

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

Retningslinierne for beregning af fundamentets bæreevne findes i funderingsnormen. Funderingen vil ske på postglacialt sand eller sandfyld, hvor bæreevnen kan beregnes ud fra funderingsnormens generelle bæreevneformel. Vi foreslår forudsat en erfaringsmæssigt skønnet, karakteristisk friktionsvinkel $\varphi_k = 36^\circ$ og rumvægt $\gamma/\gamma' = 18/10 \text{ kN/m}^3$ hhv. over/under højeste grundvandsspejl.

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

$$R'_d/A = 90 \cdot b + 210 \cdot d$$

hvor b er funderingsbredden og d er funderingsdybden fratrukket tykkelsen af eventuelle lette isoleringslag (begge indsat i meter). Der er på den sikre side forudsat, at højeste grundvandsspejl er i terræn.

Den hertil svarende regningsmæssige bæreevne af et 0,35 meter bredt stribefundament ført 0,9 meter under terræn er 77 kN/m. Denne bæreevne er normalt rigeligt for sædvanligt småhusbyggeri.

4.4 Gulve

Gulve kan udføres som terrændæk efter afrømning til OSBL-niveau og efterfølgende opfyldning ved velkomprimeret sandfyld, jf. kravene i afsnit 4.2.

4.5 Sætninger

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

Da der funderes over postglaciale aflejringer med risiko for uopdagede mindre forekomster af organiskholdige lag, anbefales overalt i huset ilagt revnefordelene minimumsarmering i fundamenter og sætningsfølsomme gulve.

Armeringen i fundamenterne skal bestå af ribbestål med et tværsnitsareal på 0,4 % af betontværsnittet og fordeles ligeligt mellem top og bund i fundamenterne. I gulve ilægges armeringsnet midt i betontværsnittet, hvor armeringen i begge retninger skal være 0,2 % af betontværsnittets areal.

5 Tørholdelse

Det kapillarbrydende lag under gulvet skal sikres tørholdelse. Såfremt gulvet lægges mindre end 0,3 meter over det omkringliggende terræn, anbefaler vi det normalt sikret vha. omfangsdræn med forbindelse til det kapillarbrydende lag under gulvet.

6 Udgravning

Da grundvandsspejlet i borerne er indmålt 1,3 – 2,3 meter under terræn, må udgravnings- og funderingsarbejdet ved terrænnær fundering forventes 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 afsænkes midlertidigt. Ved afsenkning på op til nogle få decimeter kan grundvandssænkningen normalt ske ved pumpning af pumpebrønde placeret udenfor byggefeltet, mens der ved større afsænkninger normalt er nødvendigt at anvende sugespidsanlæg.

Ved dybere udgravninger under grundvandsspejlet – fx for sandpuddefunderinger i den nordlige del af området – skal der udføres grundvandssænkninger, som bedst sker vha. sugespidsanlæg.

7 Supplerende undersøgelser

For konkrete byggeprojekter skal der udføres supplerende undersøgelser, så funderingsnormens krav til fundering i normal funderingsklasse kan overholdes. Omfanget af de nødvendige undersøgelser afhænger bl.a. af byggeprojekternes udformning, laster m.v. samt de allerede belyste bundforhold.

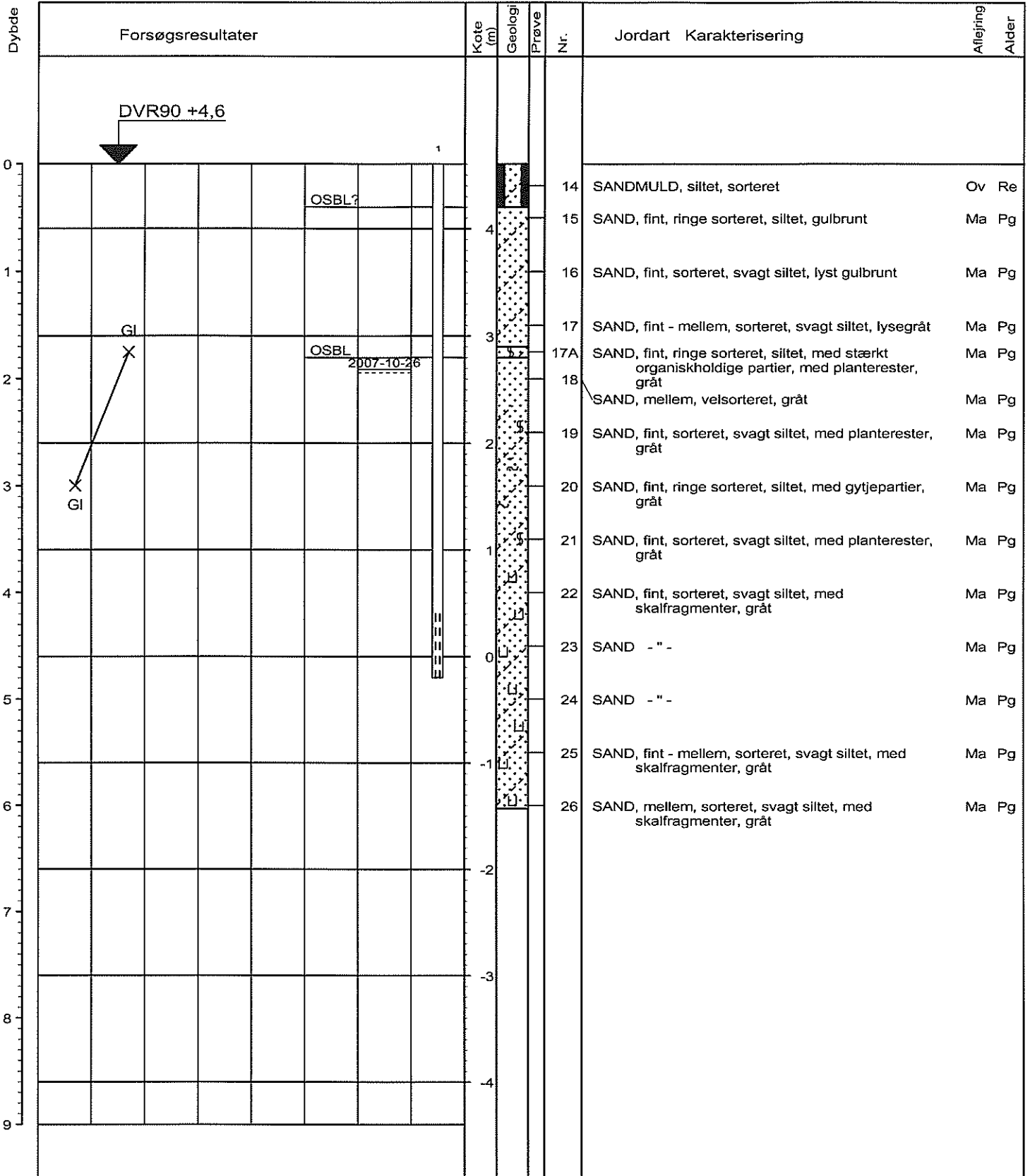
I forbindelse med byggerier skal der udføres sædvanlig udgravnings- og komprimeringskontrol. Da der funderes i postglaciale aflejringer, skal man være særlig opmærksom på organiskholdige forekomster.

Hvis der indbygges sandfyld med en tykkelse på 0,6 meter eller derover, skal komprimeringen kontrolleres, jf. DS 415. Dette kan ske ved isotopsondemålinger på stedet sammenholdt med resultatet af standardiserede indstampningsforsøg i laboratoriet.

8 Bemærkninger

Vi gør opmærksom på, at GEO naturligvis gerne deltager ved det videre arbejde med byggerier på grundene, herunder:

- Detailundersøgelse for konkrete byggerier
- Udgravningskontrol
- Komprimeringskontrol
- Vurderinger vedrørende bortskaffelse af overskudsjord



X 2 4 6 Glr. (%)

Boremetode : Foret rotationsboring 6"
 X : 214433 (m) Y : 286074 (m) Plan :

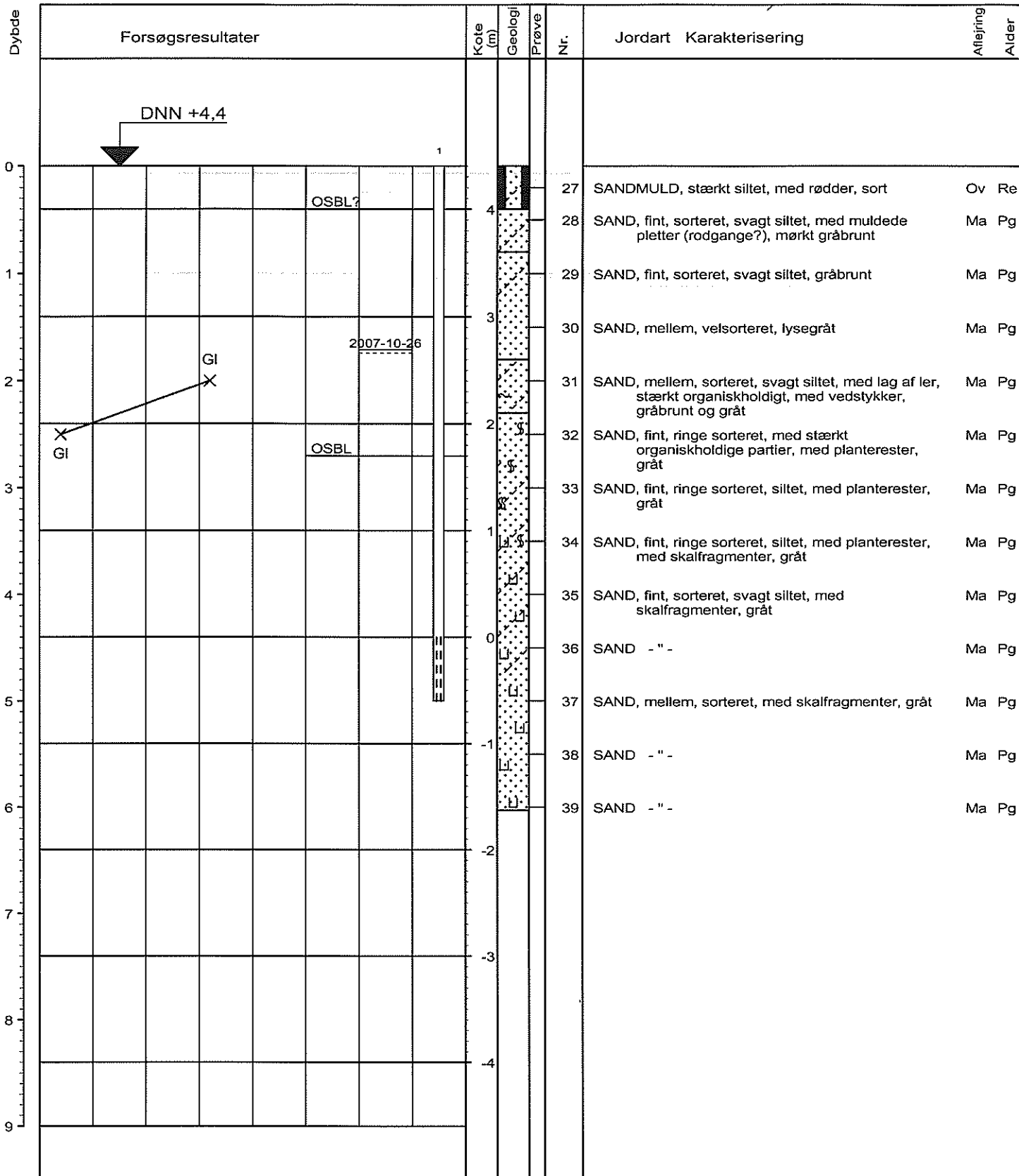
Sag : 30803 Hals. Søhesten
 Ing. Geolog : PBF Boret af : GEO JGC Dato : 2007-10-18 DGU-nr.: Boring : 2
 Udarb. af : ANC Kontrol : JDA Godkendt : JNG Dato : 2007-11-30 Bilag : 2 s. 1 / 1



Danalien 1, 9000 Aalborg
 tlf.: 9818 9144, www.geo.dk

Boreprofil

BRegistrator - PST/SDK 2.0 - 30/11/2007 10:17:11



X 2 4 6 Glr. (%)

Boremetode : Foret rotationsboring 6"

X : 214404 (m) Y : 286084 (m) Plan :

Sag : 30803

Hals. Søhesten

Ing. Geolog : PBF

Boret af : GEO JGC

Dato : 2007-10-22

DGU-nr.:

Boring : 3

Udarb. af : ANC

Kontrol : JDA

Godkendt : JNG

Dato : 2007-11-30

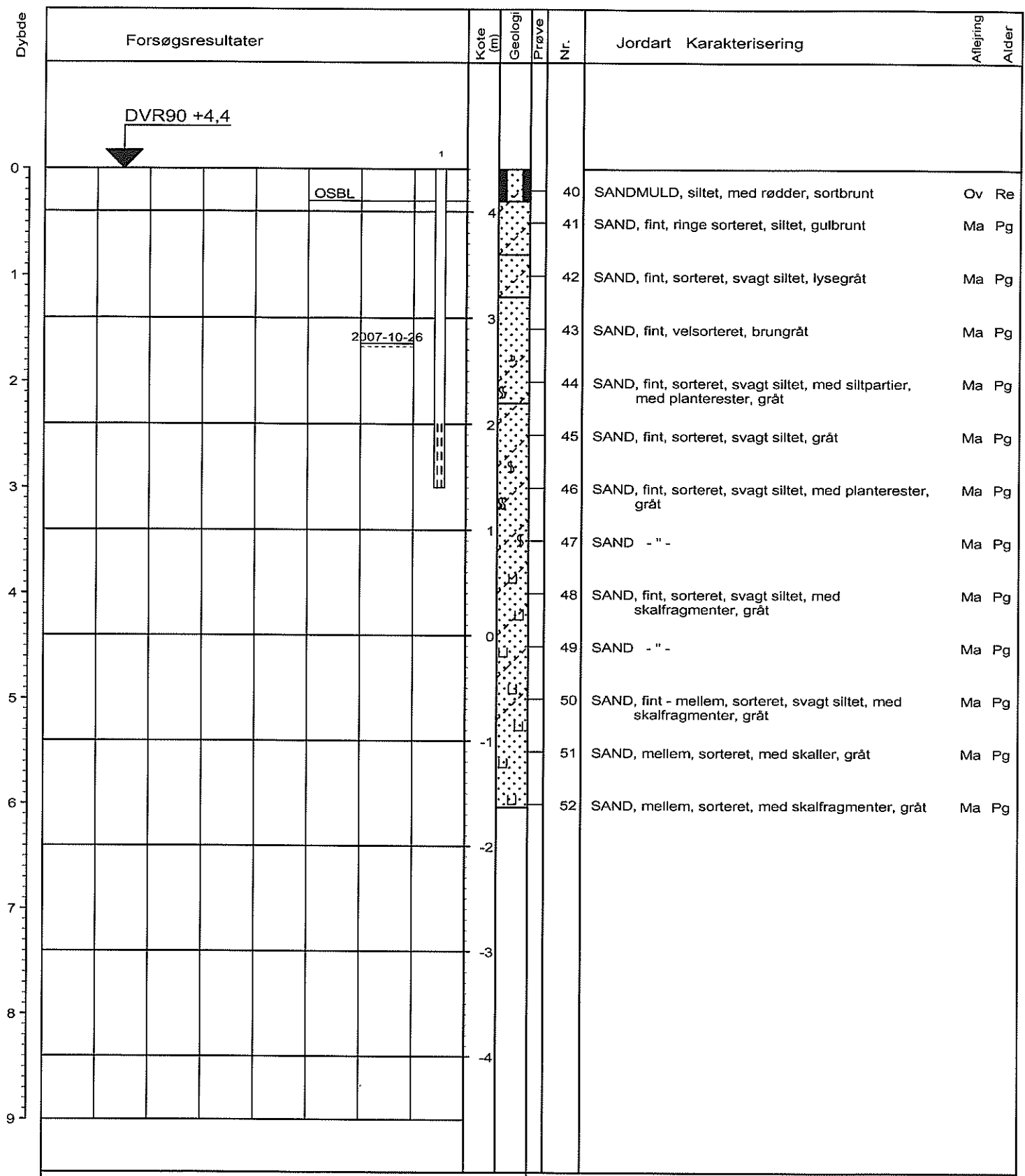
Bilag : 3

s. 1 / 1



Danalien 1, 9000 Aalborg
tlf.: 9818 9144, www.geo.dk

Boreprofil



Boremethode : Foret rotationsboring 6"
 X : 214460 (m) Y : 286060 (m) Plan :

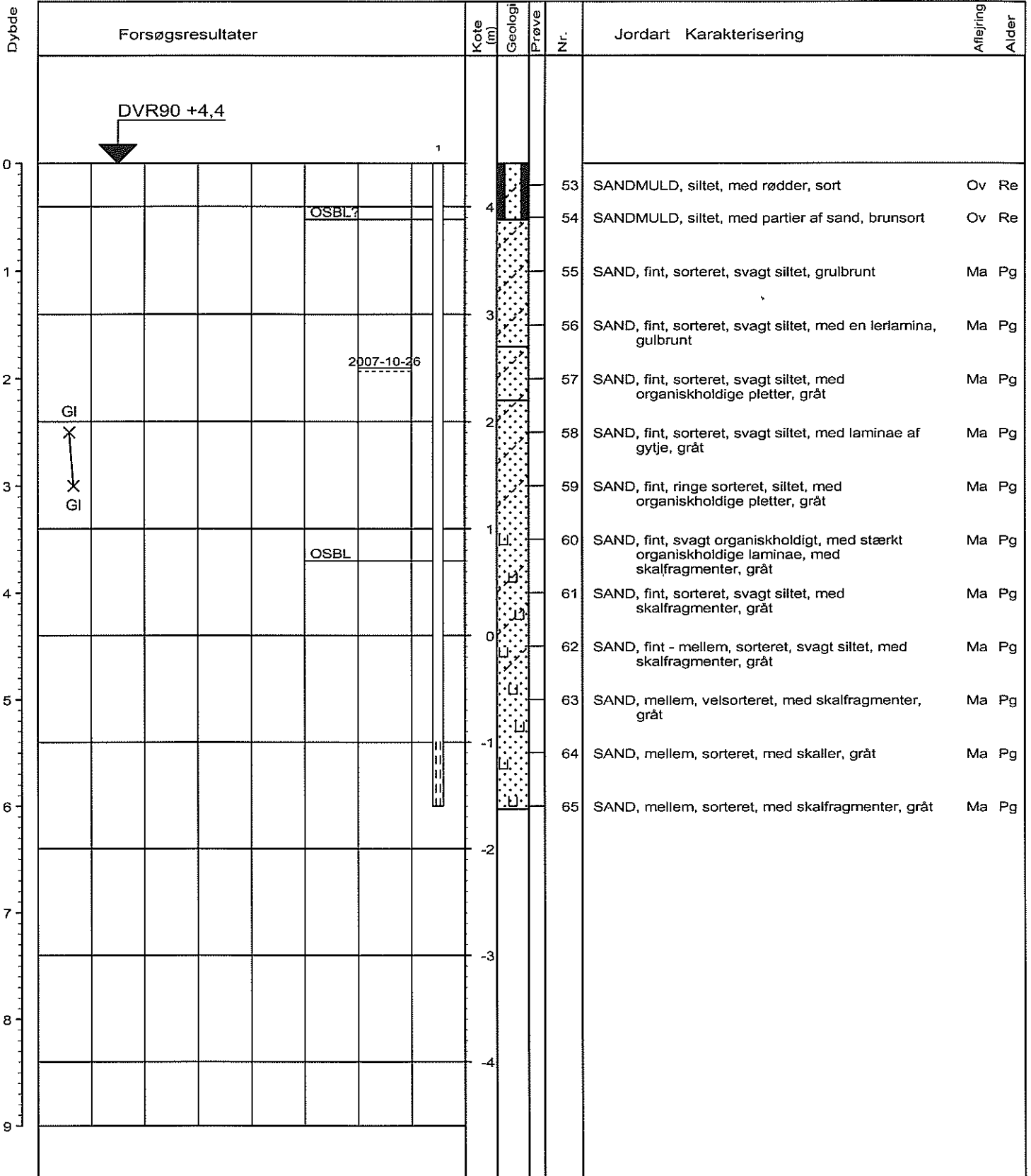
Sag : 30803 Hals. Søhesten
 Ing. Geolog : PBF Boret af : GEO JGC Dato : 2007-10-22 DGU-nr.: Boring : 4
 Udarb. af : ANC Kontrol : JDA Godkendt : JNG Dato : 2007-11-30 Bilag : 4 s. 1 / 1



Danalien 1, 9000 Aalborg
 tlf.: 9818 9144 , www.geo.dk

Boreprofil

BRegister - PSTGDK 2.0 - 30/11/2007 10:21:33



X 2 4 6 Glr. (%)

Boremetode : Foret rotationsboring 6"

X : 214435 (m) Y : 286044 (m) Plan :

Sag : 30803

Hals. Søhesten

Ing. Geolog : PBF

Boret af : GEO JGC

Dato : 2007-10-22

DGU-nr.:

Boring : 5

Udarb. af : ANC

Kontrol : JDA

Godkendt : JNG

Dato : 2007-11-30

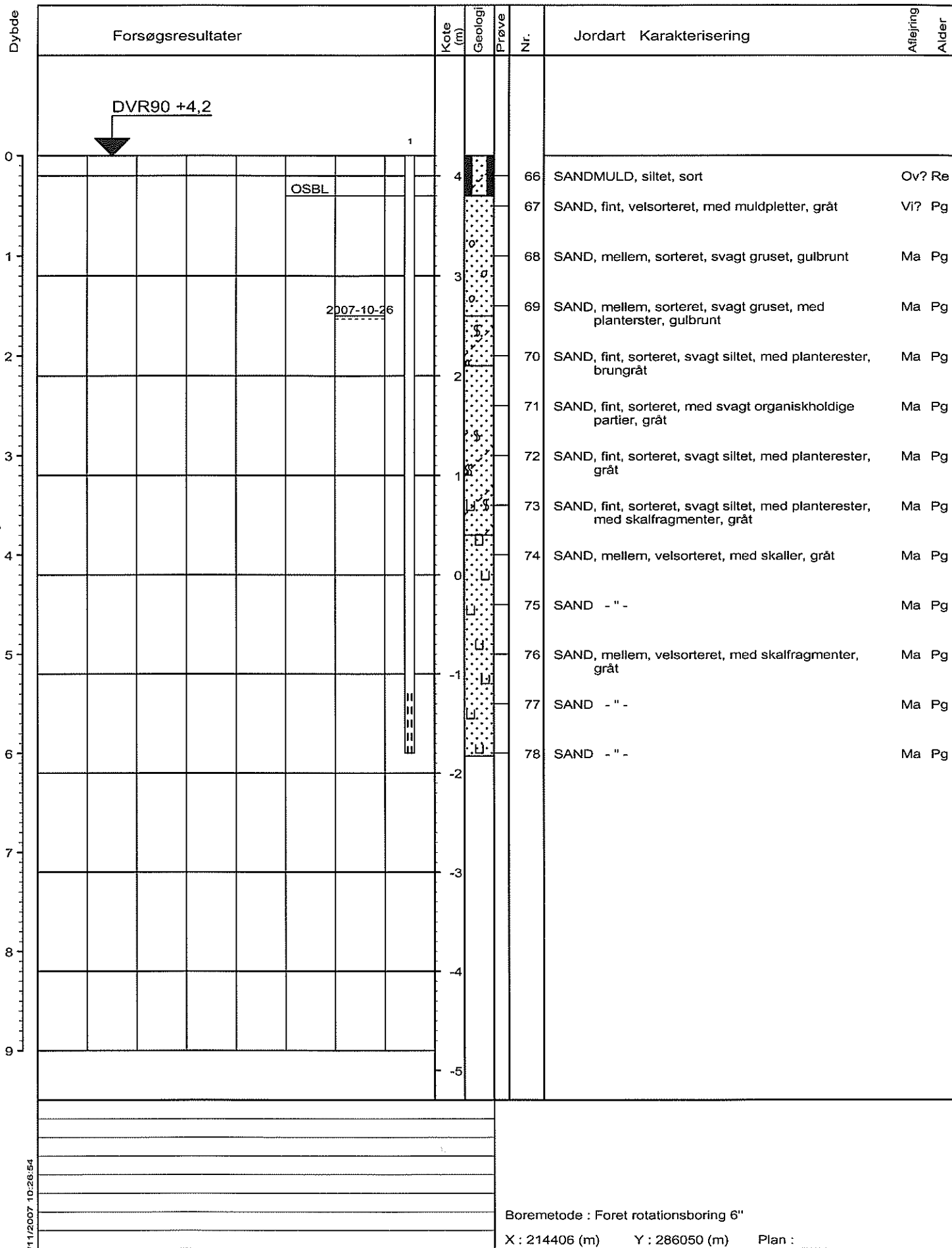
Bilag : 5

s. 1 / 1



Danalien 1, 9000 Aalborg
tlf.: 9818 9144, www.geo.dk

Boreprofil



BRRegister - PSTGDK 2.0 - 30/11/2007 10:28:54

Sag : 30803

Hals. Søhesten

Ing. Geolog :PBF

Boret af : GEO JGC

Dato : 2007-10-23

DGU-nr.:

Boring : 6

Udarb. af : ANC

Kontrol : JDA

Godkendt : JNG

Dato : 2007-11-30

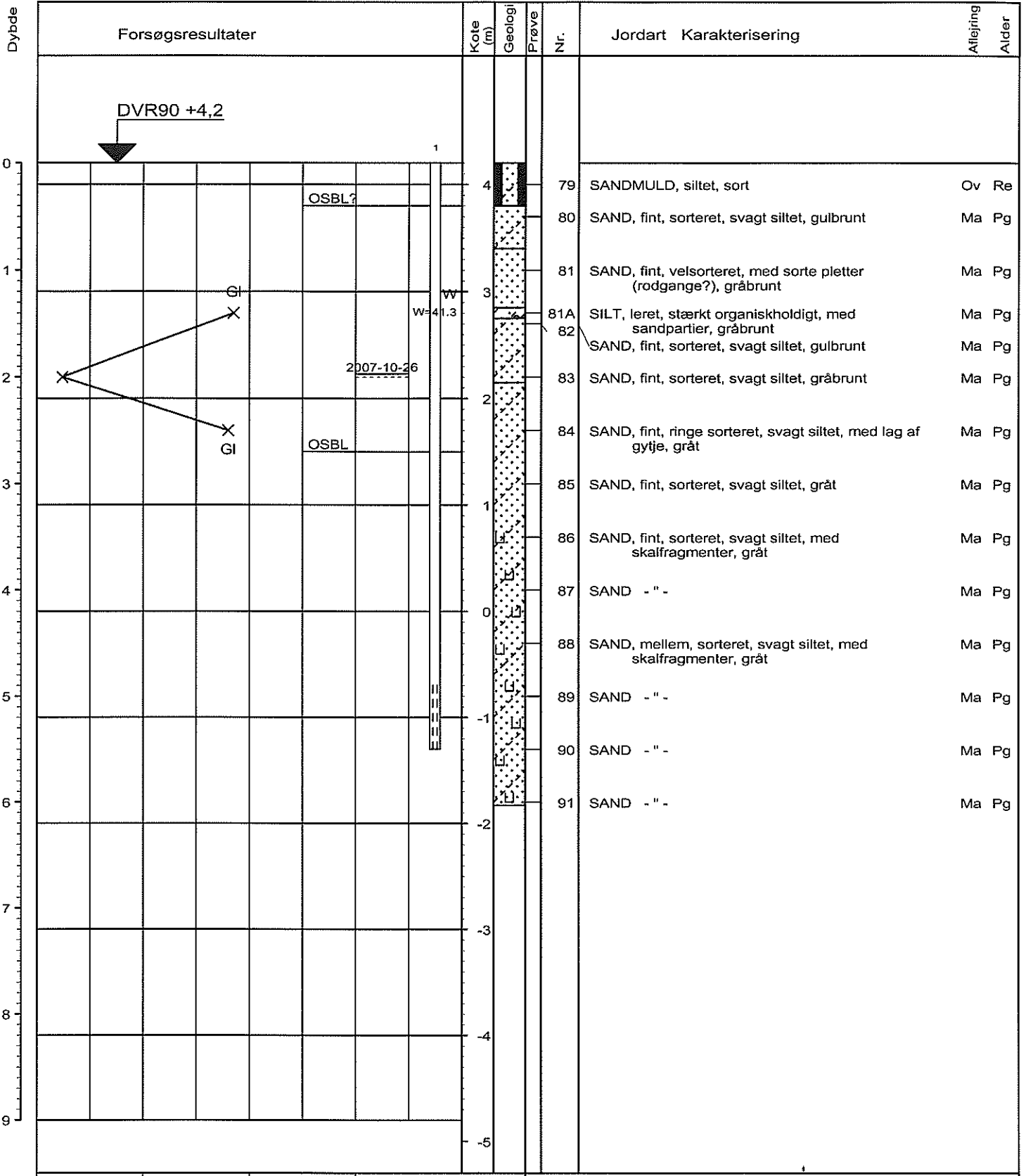
Bilag : 6

S. 1 / 1



Danalien 1, 9000 Aalborg
tlf.: 9818 9144 , www.geo.dk

Boreprofil



O	10	20	30	W (%)
X	2	4	6	Gl. (%)

Boremethode :
 X : 214462 (m) Y : 286030 (m) Plan : 3

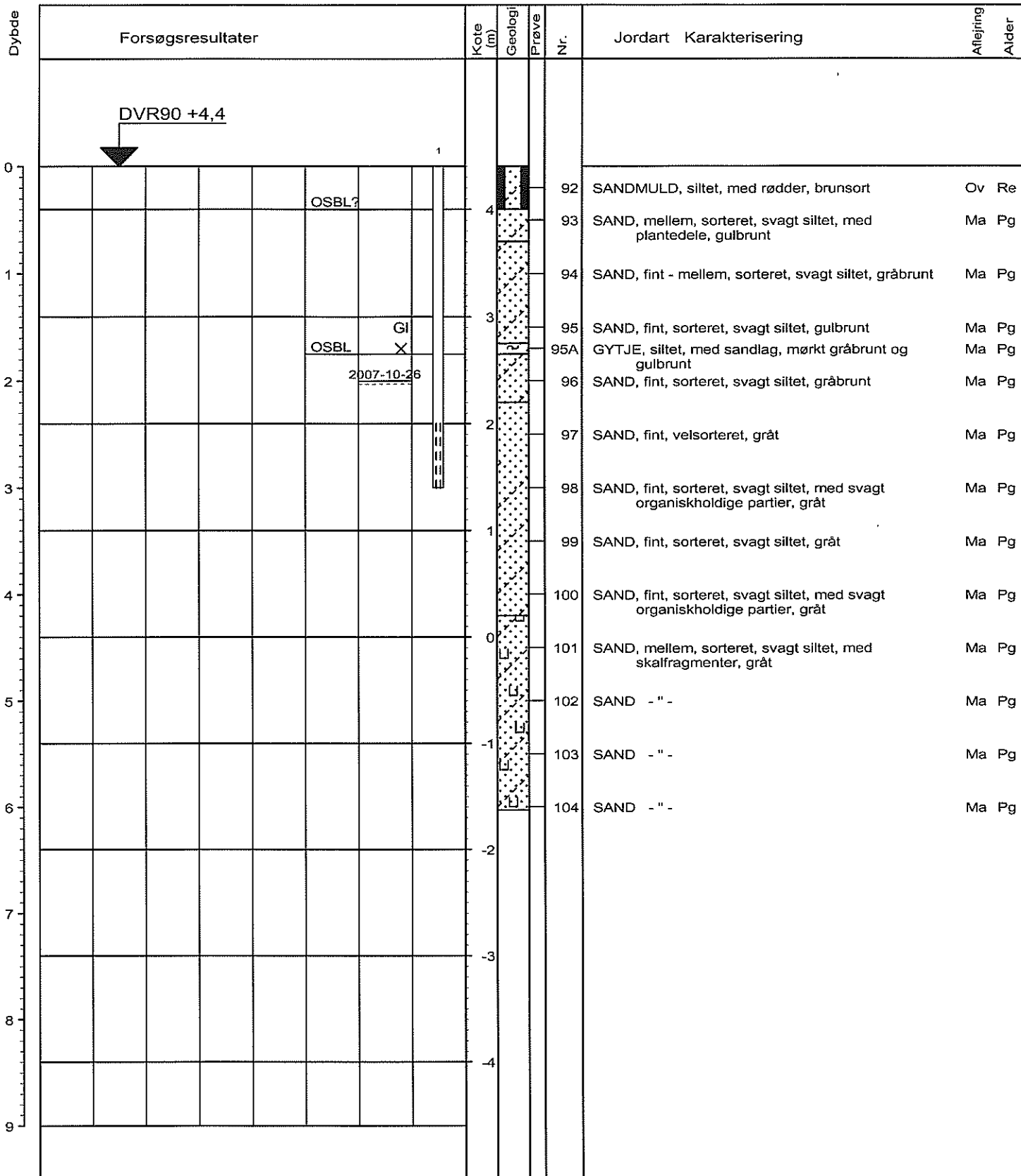
Sag : 30803 Hals. Søhesten
 Ing. Geolog : PBF Boret af : GEO PBF Dato : 2007-10-23 DGU-nr.: Boring : 7
 Udarb. af : ANC Kontrol : JDA Godkendt : JNG Dato : 2007-11-30 Bilag : 7 s. 1 / 1



Danalien 1, 9000 Aalborg
 tlf.: 9818 9144 , www.geo.dk

Boreprofil

BRegister - PST/GDK 2.0 - 30/11/2007 10:29:04



X 2 4 6 Glr. (%)

Boremetode : Foret rotationsboring 6"

X : 214437 (m) Y : 286014 (m) Plan :

Sag : 30803

Hals. Søhesten

Ing. Geolog : PBF

Boret af : GEO JGC

Dato : 2007-10-23

DGU-nr.:

Boring : 8

Udarb. af : ANC

Kontrol : JDA

Godkendt : JNG

Dato : 2007-11-30

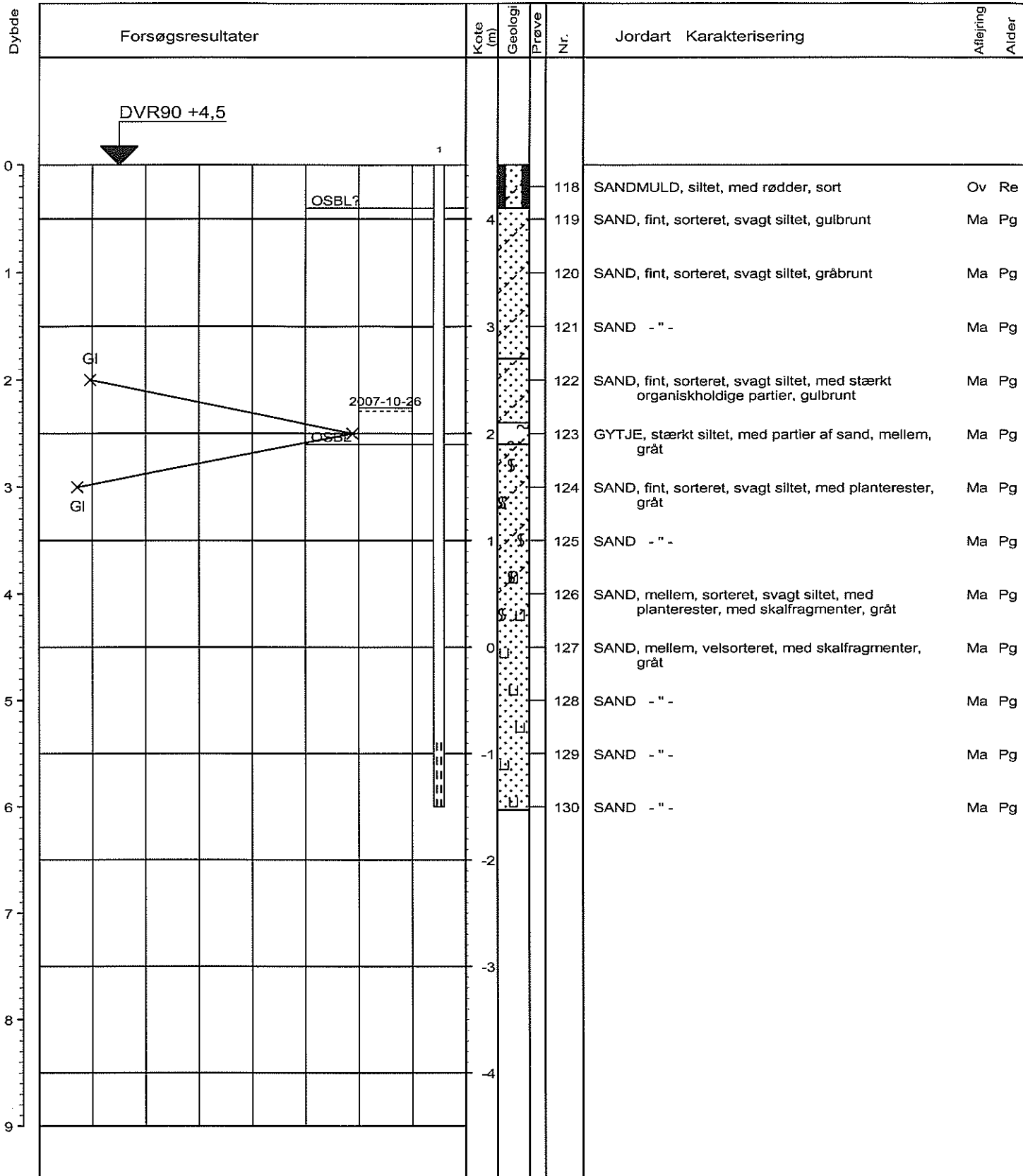
Bilag : 8

s. 1 / 1



Danalien 1, 9000 Aalborg
tlf.: 9818 9144, www.geo.dk

Boreprofil



X 2 4 6 Glr. (%)

Boremetode : Foret rotationsboring 6"
 X : 214464 (m) Y : 285999 (m) Plan :

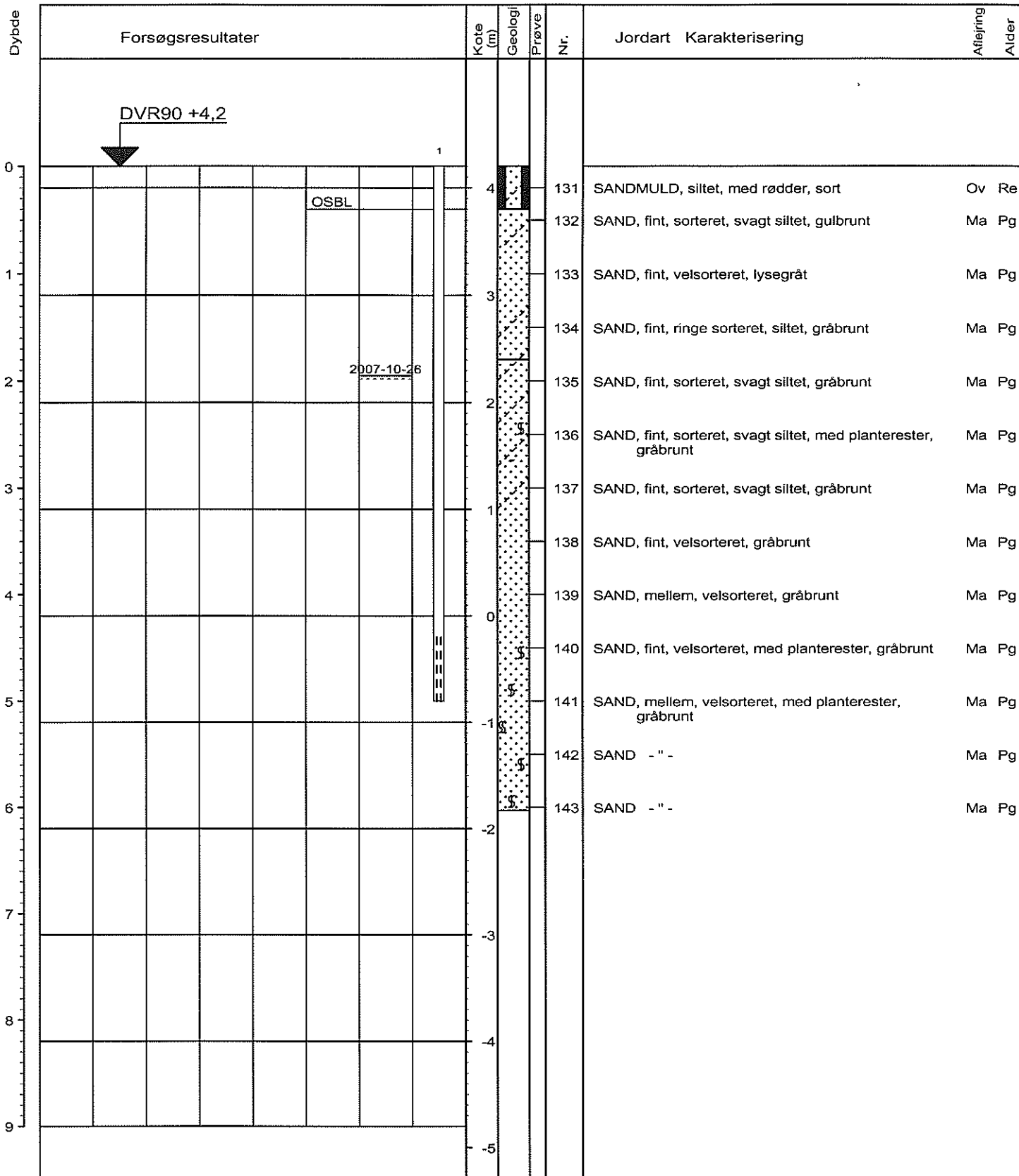
Sag : 30803 Hals. Søhesten
 Ing. Geolog : PBF Boret af : GEO JGC Dato : 2007-10-23 DGU-nr.: Boring : 10
 Udarb. af : ANC Kontrol : JDA Godkendt : JNG Dato : 2007-11-30 Bilag : 10 s. 1 / 1



Danalien 1, 9000 Aalborg
 tlf.: 9818 9144 , www.geo.dk

Boreprofil

BRRegister - PSTGDK 2.0 - 30/11/2007 11:01:05



Boremetode : Foret rotationsboring 6"

X : 214440 (m) Y : 285984 (m) Plan :

Sag : 30803

Hals. Søhesten

Ing. Geolog : PBF

Boret af : GEO JGC

Dato : 2007-10-24

DGU-nr.:

Boring : 11

Udarb. af : ANC

Kontrol : JDA

Godkendt : JNG

Dato : 2007-11-30

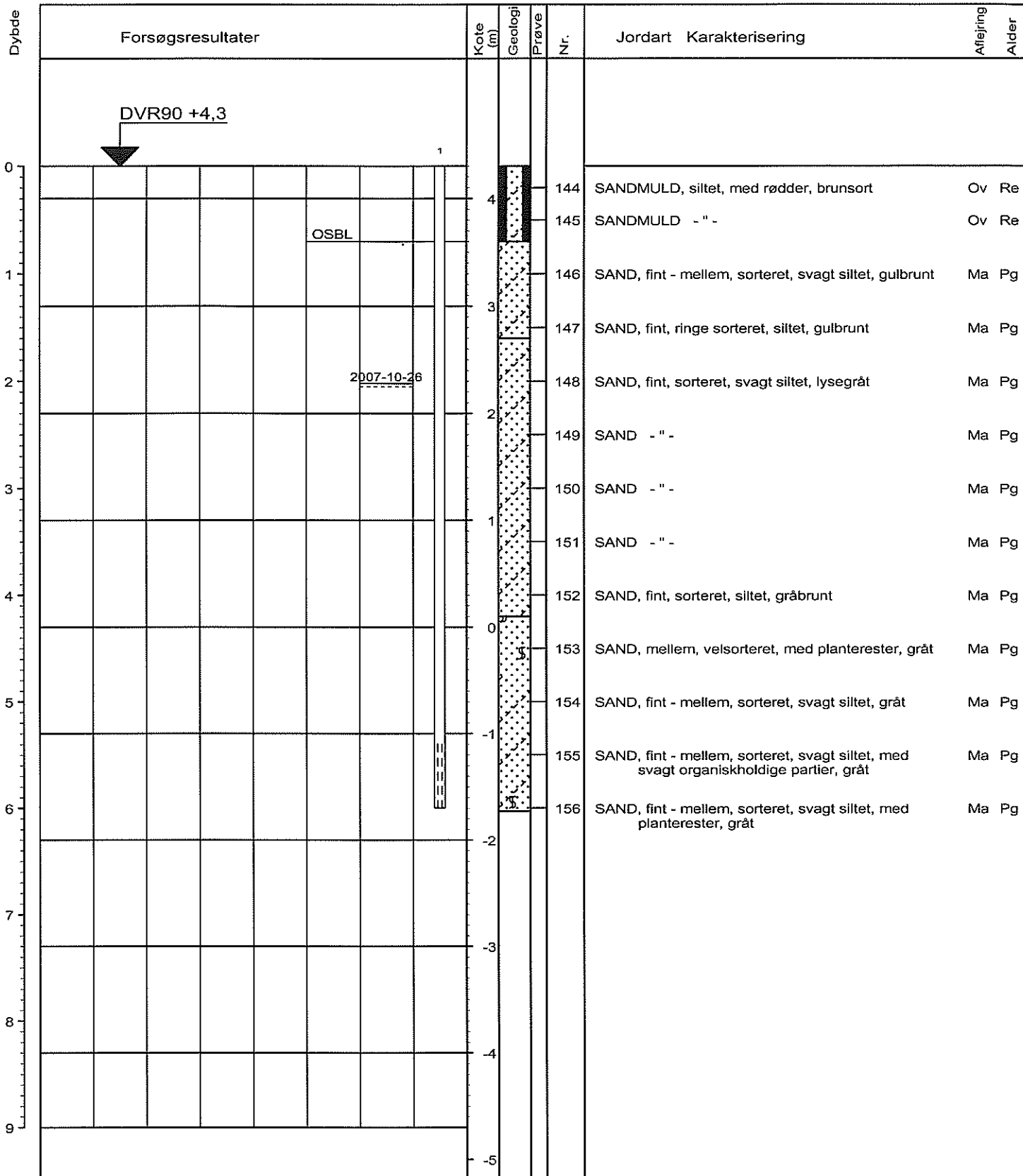
Bilag : 11

s. 1 / 1



Danalien 1, 9000 Aalborg
tlf.: 9818 9144, www.geo.dk

Boreprofil



Boremetode : Foret rotationsboring 6"

X : 214410 (m) Y : 285989 (m) Plan :

Sag : 30803

Hals. Søhesten

Ing. Geolog :PBF

Boret af : GEO JGC

Dato : 2007-10-24

DGU-nr.:

Boring : 12

Udarb. af : ANC

Kontrol : JDA

Godkendt : JNG

Dato : 2007-11-30

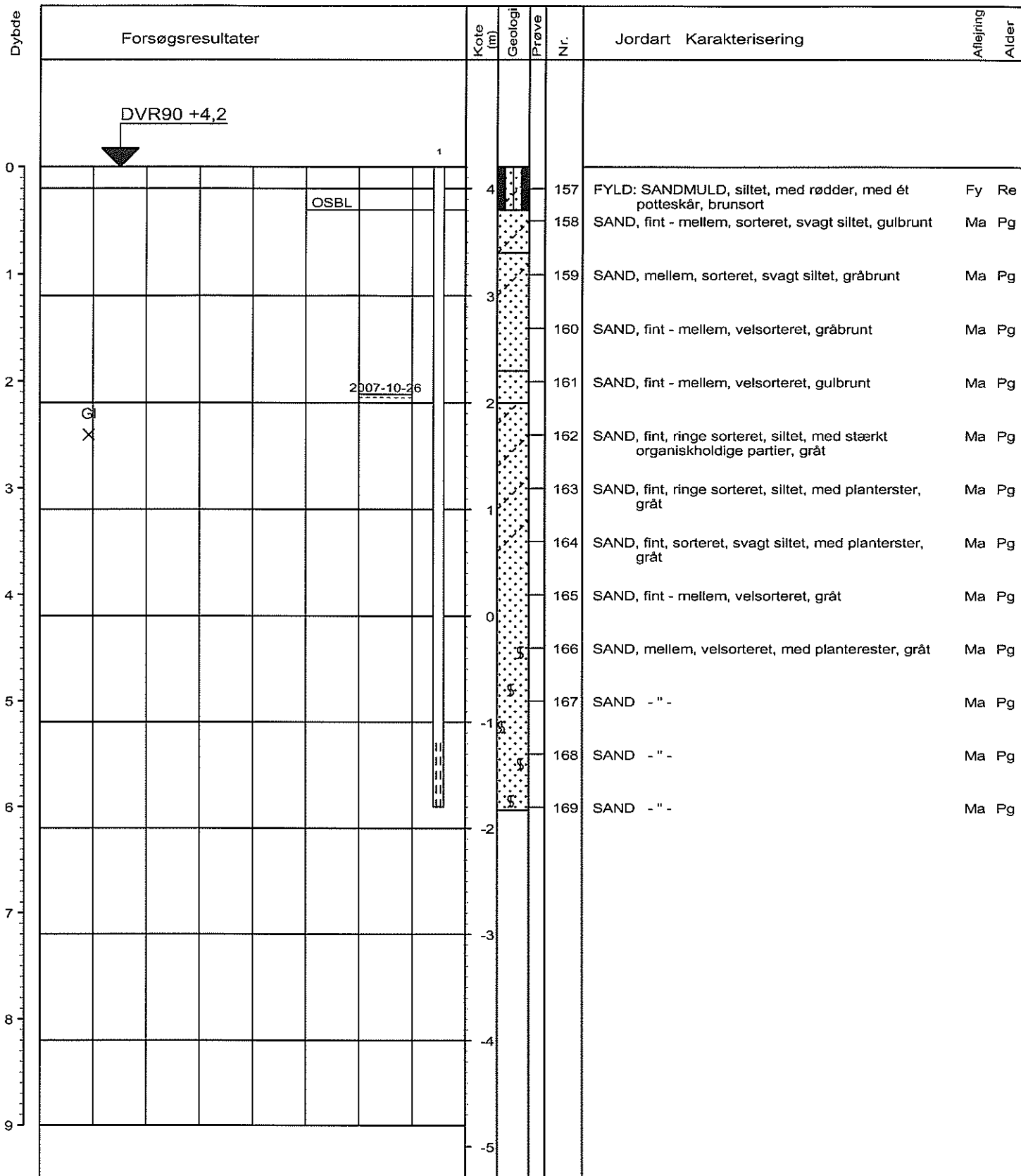
Bilag : 12

s. 1 / 1



Danalien 1, 9000 Aalborg
tlf.: 9818 9144, www.geo.dk

Boreprofil



X 2 4 6 Glr. (%)

Boremethode : Foret rotationsboring 6"

X : 214465 (m) Y : 285969 (m) Plan :

Sag : 30803

Hals. Søhesten

Ing. Geolog : PBF

Boret af : GEO JGC

Dato : 2007-10-24

DGU-nr.:

Boring : 13

Udarb. af : ANC

Kontrol : JDA

Godkendt : JNG

Dato : 2007-11-30

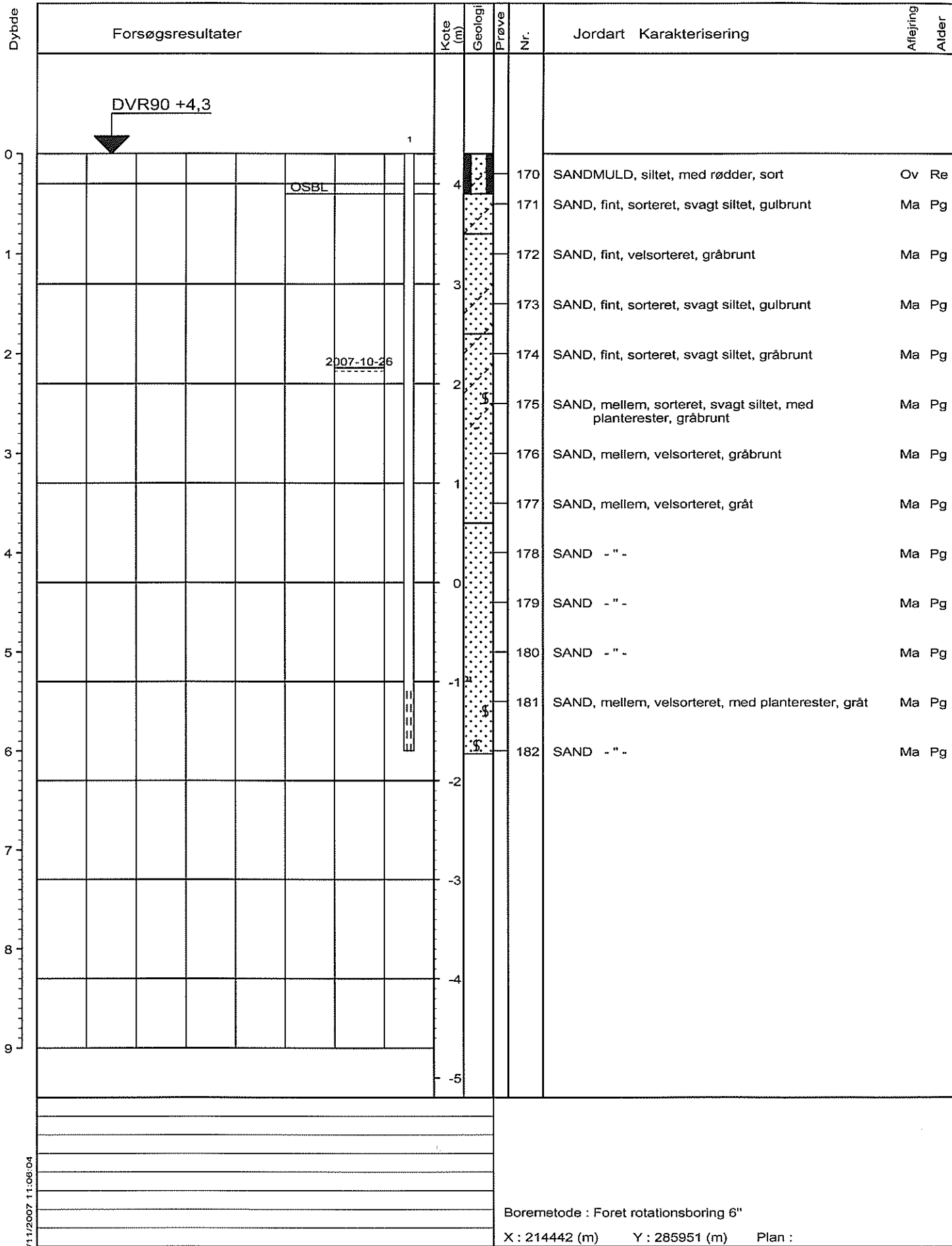
Bilag : 13

s. 1 / 1



Danalien 1, 9000 Aalborg
tlf.: 9818 9144, www.geo.dk

Boreprofil



BRRegister - PSTGDK 2.0 - 30/11/2007 11:06:04

Sag : 30803 Hals. Søhesten

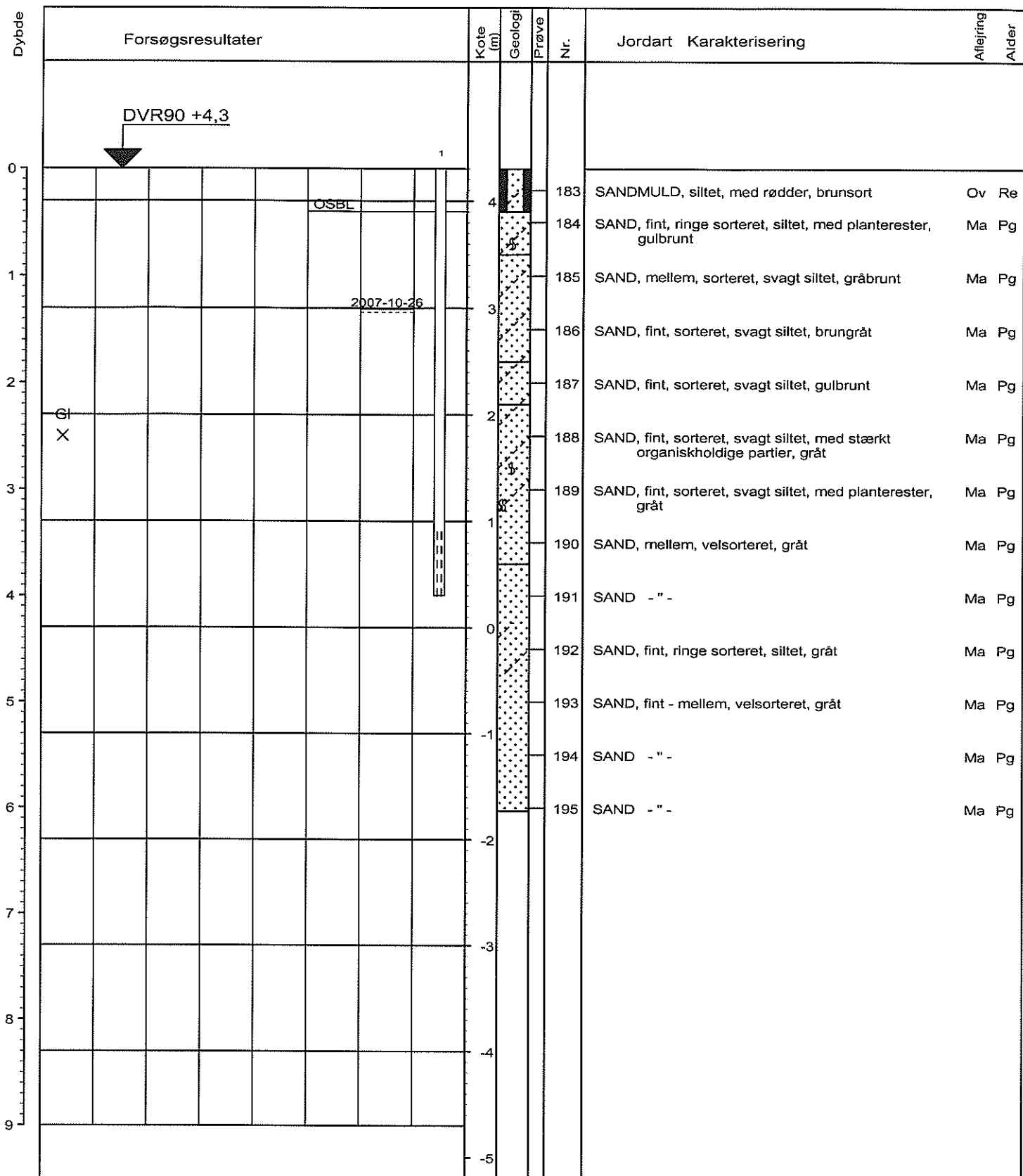
Ing. Geolog : PBF Boret af : GEO JGC Dato : 2007-10-24 DGU-nr.: Boring : 14

Udarb. af : ANC Kontrol : JDA Godkendt : JNG Dato : 2007-11-30 Bilag : 14 s. 1 / 1



Danalien 1, 9000 Aalborg
tlf.: 9818 9144 , www.geo.dk

Boreprofil



X 2 4 6 Glr. (%)

Boremetode : Foret rotationsboring 6"
 X : 214411 (m) Y : 285958 (m) Plan :

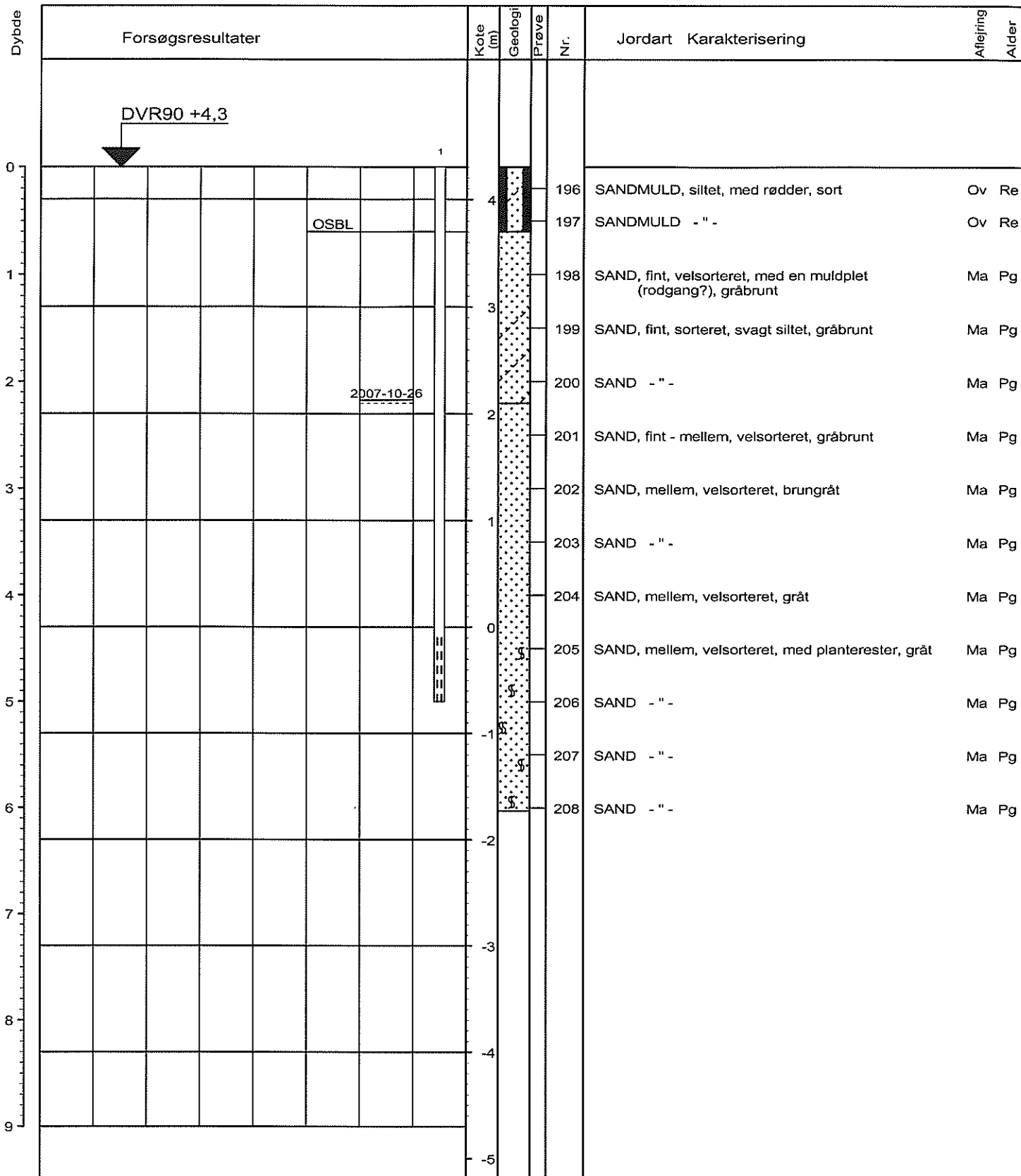
Sag : 30803 Hals. Søhesten
 Ing. Geolog : PBF Boret af : GEO JGC Dato : 2007-10-24 DGU-nr.: Boring : 15
 Udarb. af : ANC Kontrol : JDA Godkendt : JNG Dato : 2007-11-30 Bilag : 15 s. 1 / 1



Danalien 1, 9000 Aalborg
 tlf.: 9818 9144 , www.geo.dk

Boreprofil

BIRegister - PSTGDK 2.0 - 30/11/2007 11:06:57



OSBL

2007-10-26

Boremetode : Foret rotationsboring 6"

X : 214467 (m) Y : 285938 (m) Plan :

Sag : 30803

Hals. Søhesten

Ing. Geolog :PBF

Boret af : GEO JGC

Dato : 2007-10-25

DGU-nr.:

Boring : 16

Udarb. af : ANC

Kontrol : JDA

Godkendt : JNG

Dato : 2007-11-30

Bilag : 16

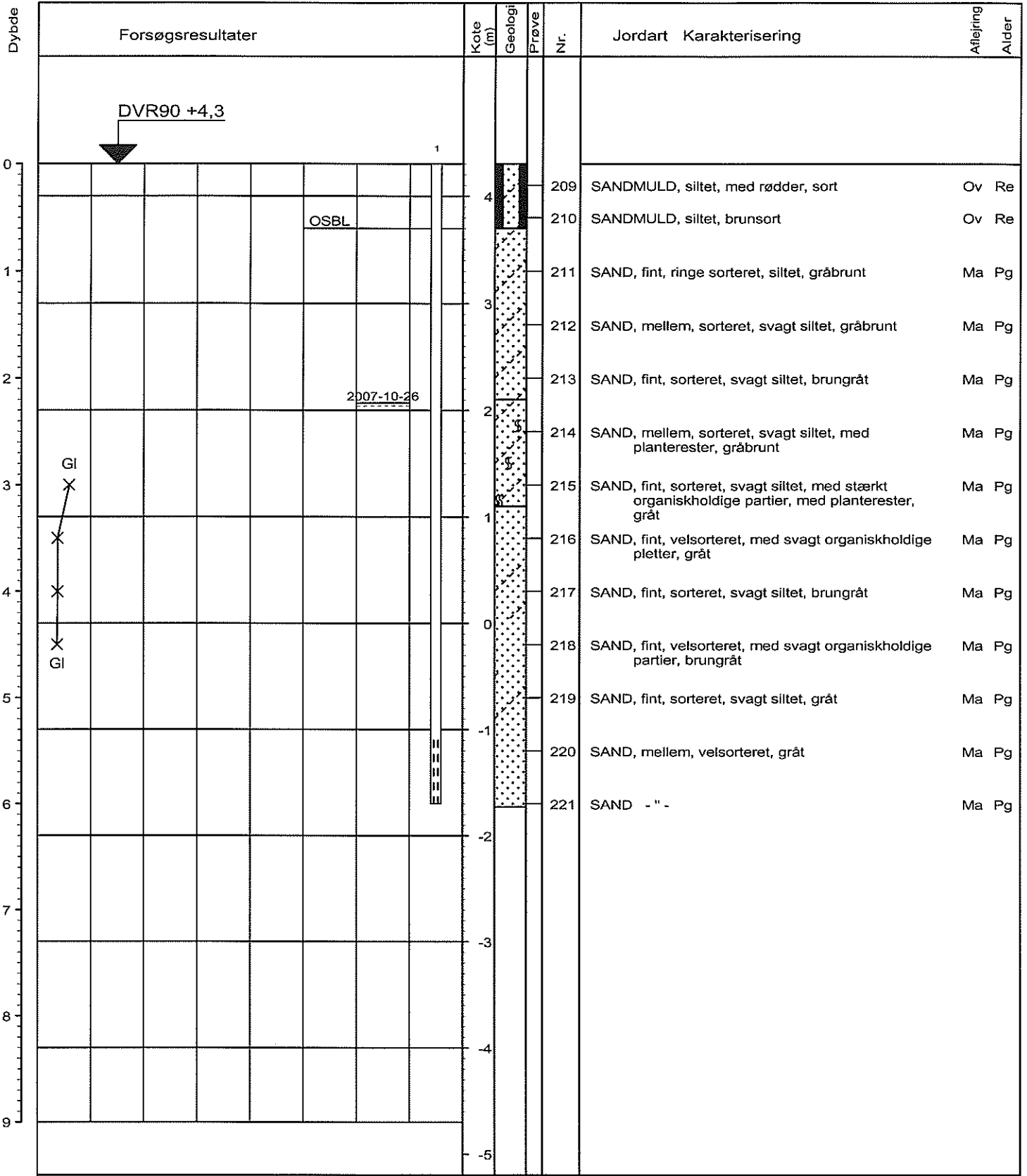
s. 1 / 1



Danalien 1, 9000 Aalborg
tlf.: 9818 9144 , www.geo.dk

Boreprofil

BRegistret - PST/GDK 2.0 - 30/11/2007 11:07:47



X 2 4 6 Glr. (%)

Boremetode : Foret rotationsboring 6"
 X : 214445 (m) Y : 285918 (m) Plan :

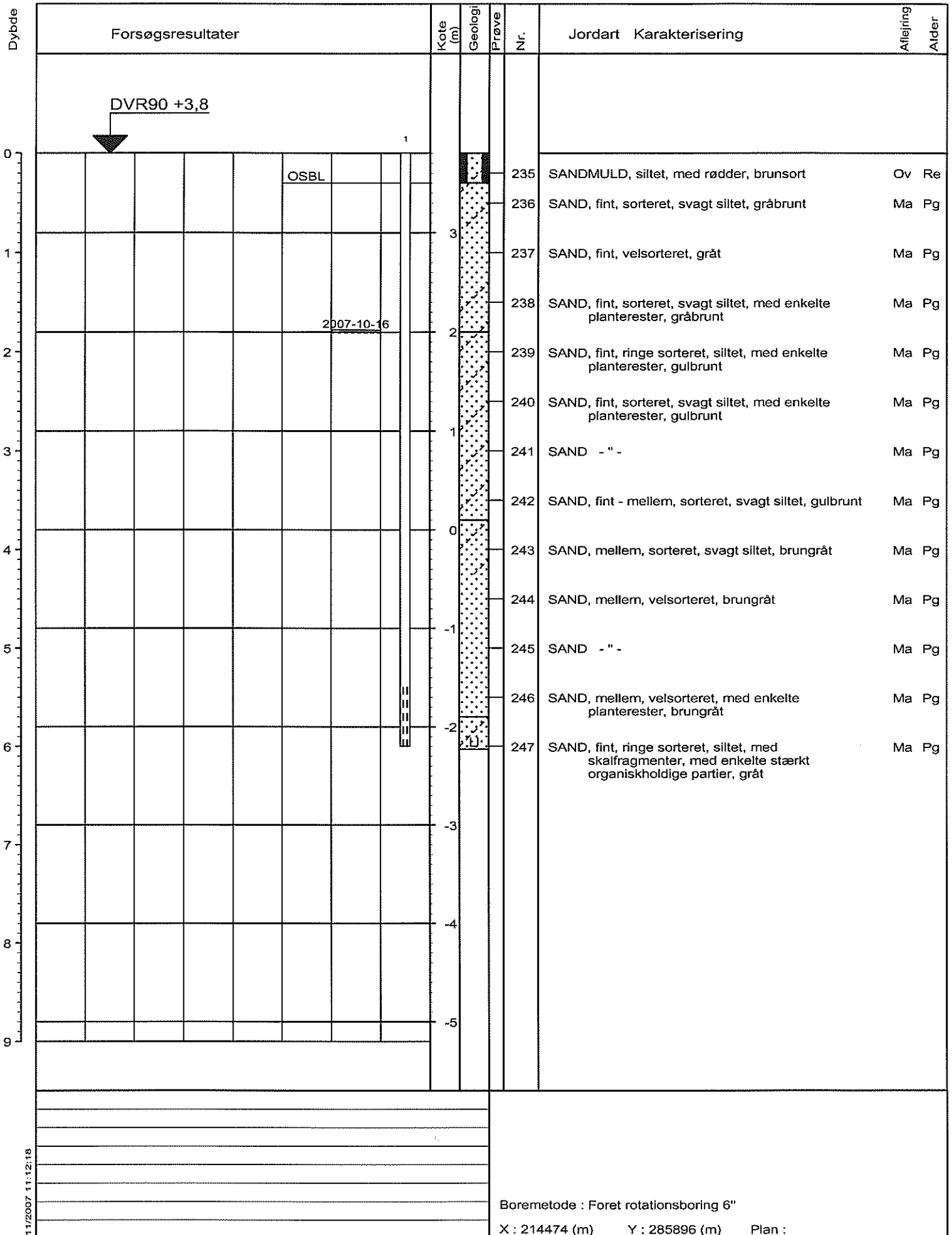
Sag : 30803 Hals. Søhesten
 Ing. Geolog :PBF Boret af : GEO JBG Dato : 2007-10-25 DGU-nr.: Boring : 17
 Udarb. af : ANC Kontrol : JDA Godkendt : JNG Dato : 2007-11-30 Bilag : 17 s. 1 / 1



Danalien 1, 9000 Aalborg
 tlf.: 9818 9144 , www.geo.dk

Boreprofil

BRegister - PSTGDK 2.0 - 30/11/2007 11:09:29



Sag : 30803

Hals. Søhesten

Ing. Geolog : PBF

Boret af : GEO JGC

Dato : 2007-10-25

DGU-nr.:

Boring : 19

Udarb. af : ANC

Kontrol : JDA

Godkendt : JNG

Dato : 2007-11-30

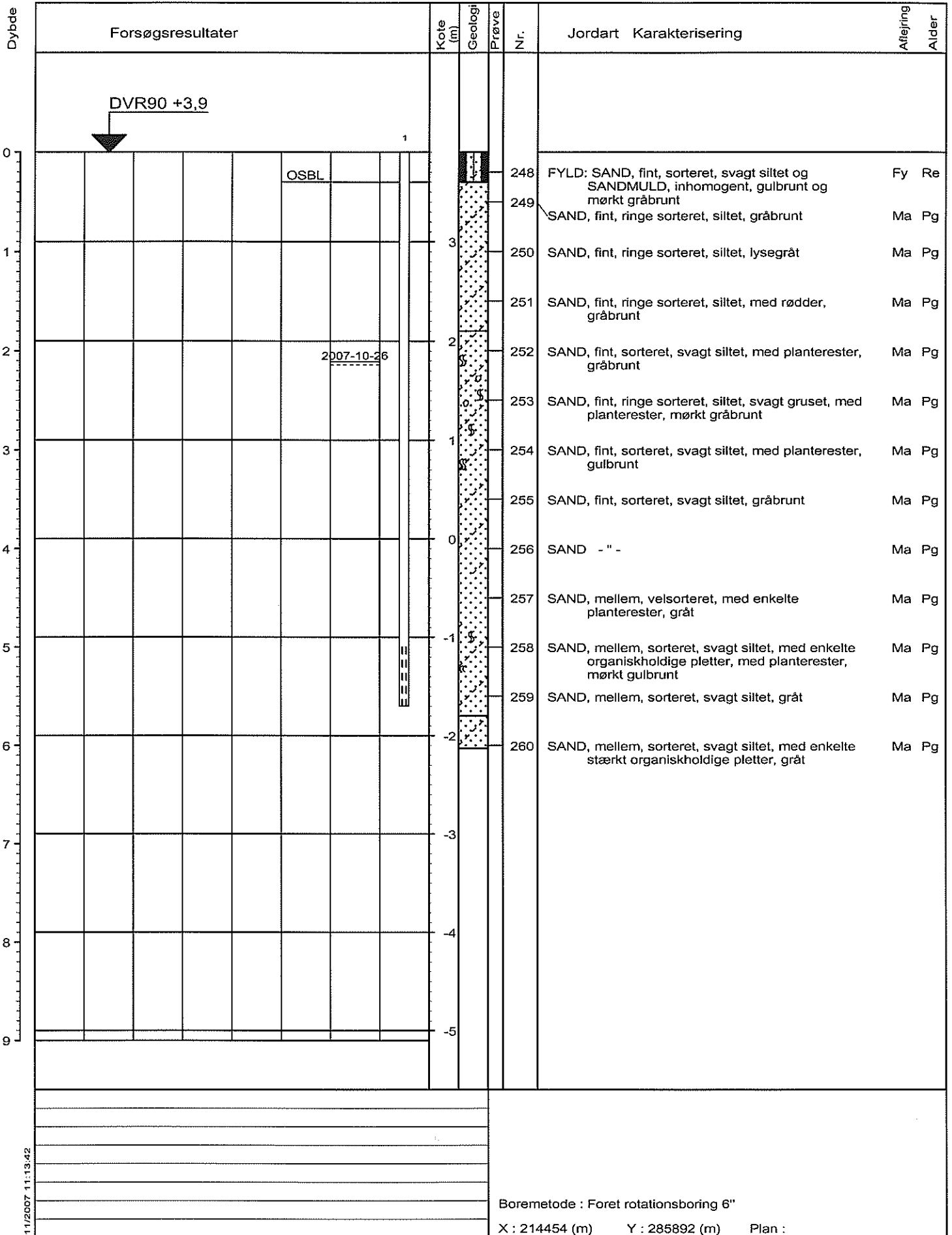
Bilag : 19

s. 1 / 1



Danalien 1, 9000 Aalborg
tlf.: 9818 9144 , www.geo.dk

Boreprofil



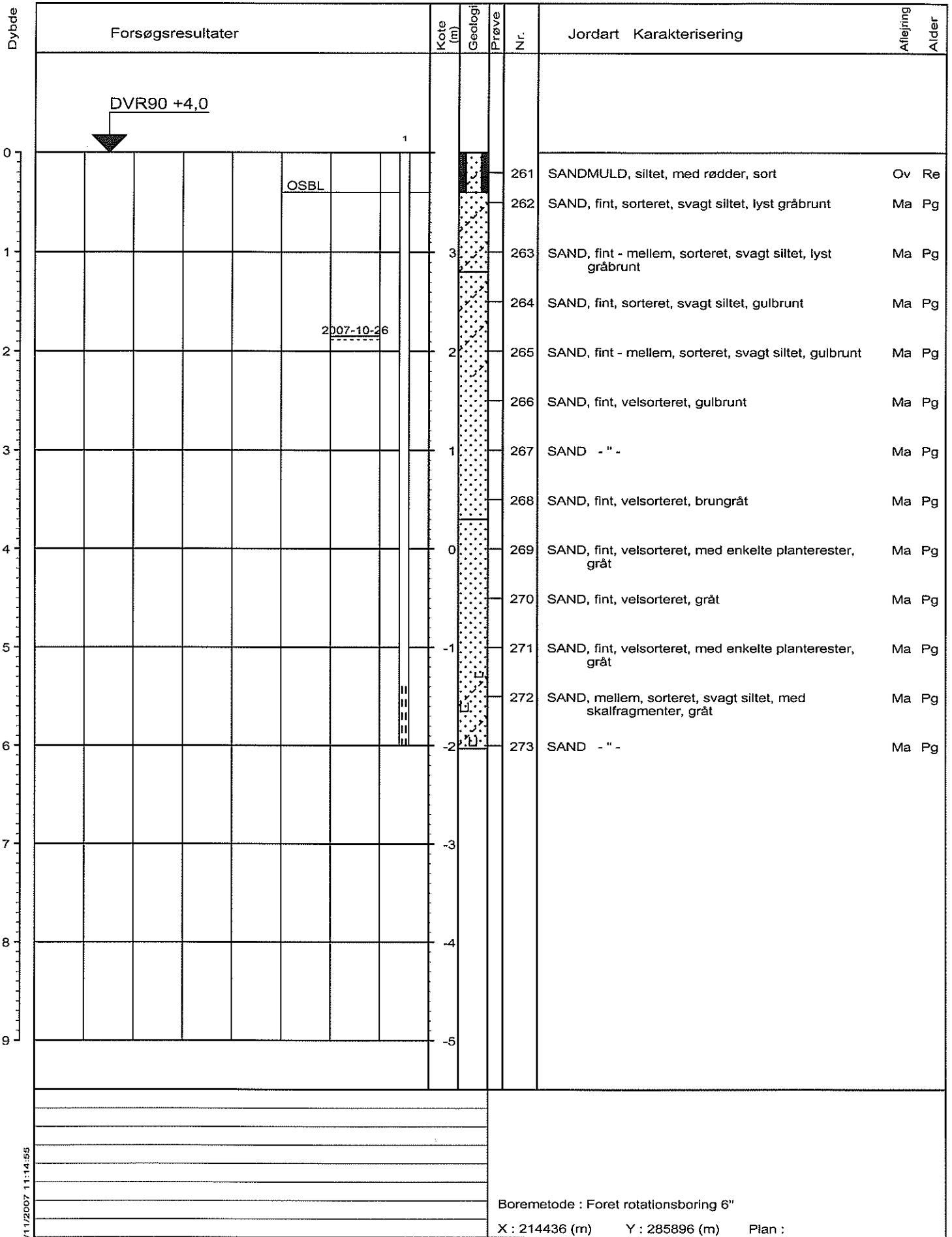
Boremetode : Foret rotationsboring 6"
 X : 214454 (m) Y : 285892 (m) Plan :

Sag : 30803 Hals. Søhesten
 Ing. Geolog : PBF Boret af : GEO JGC Dato : 2007-10-26 DGU-nr.: Boring : 20
 Udarb. af : ANC Kontrol : JDA Godkendt : JNG Dato : 2007-11-30 Bilag : 20 s. 1 / 1



Danalien 1, 9000 Aalborg
 tlf.: 9818 9144, www.geo.dk

Boreprofil



Sag : 30803

Hals. Søhesten

Ing. Geolog :PBF

Boret af : GEO JGC

Dato : 2007-10-26

DGU-nr.:

Boring : 21

Udarb. af : ANC

Kontrol : JDA

Godkendt : JNG

Dato : 2007-11-30

Bilag : 21

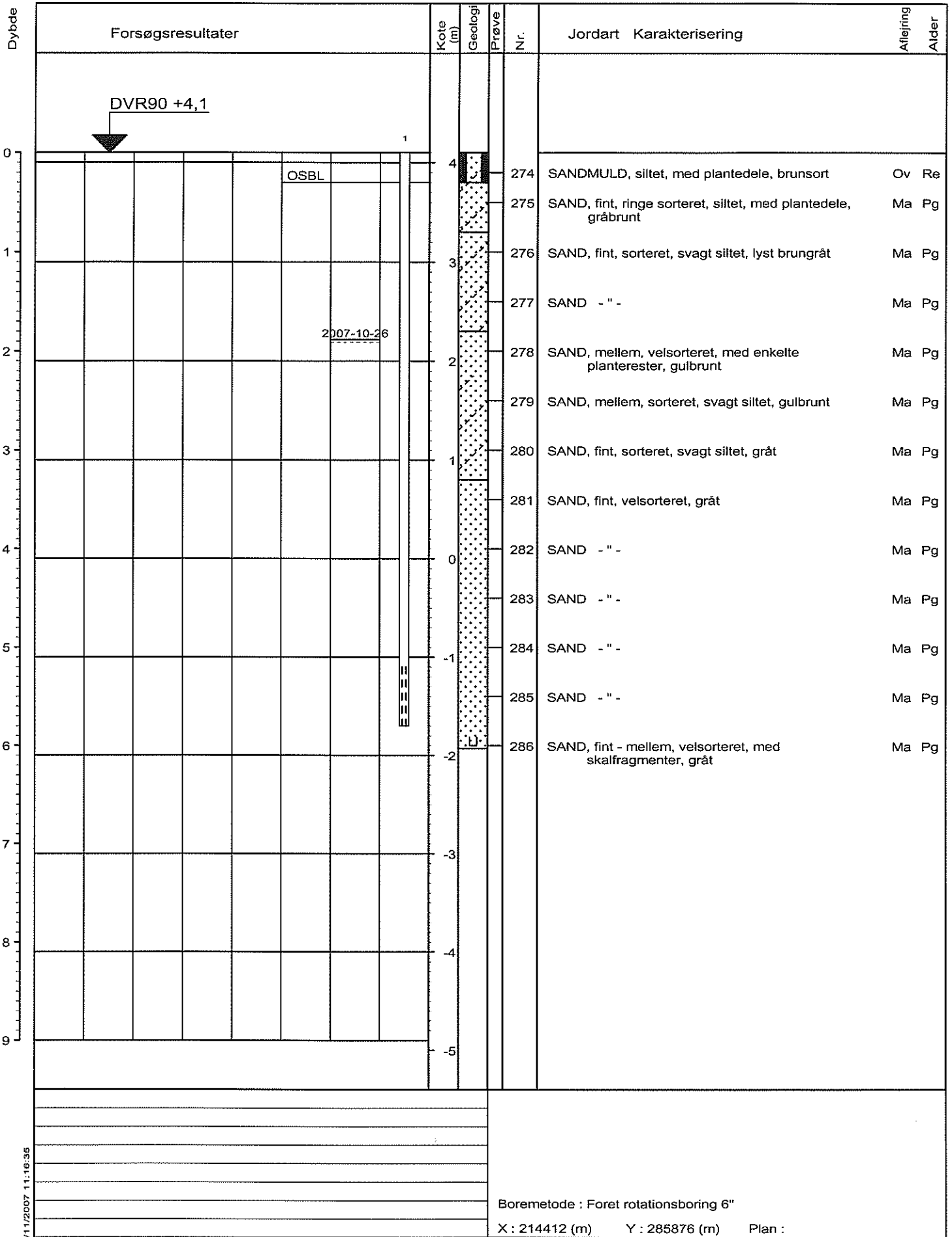
s. 1 / 1



Danalien 1, 9000 Aalborg
 tlf.: 9818 9144 , www.geo.dk

Boreprofil

BRegister - PSTGDK 2.0 - 30/11/2007 11:14:55



Sag : 30803

Hals. Søhesten

Ing. Geolog :PBF

Boret af : GEO JGC

Dato : 2007-10-25

DGU-nr.:

Boring : 22

Udarb. af : ANC

Kontrol : JDA

Godkendt : JNG

Dato : 2007-11-30

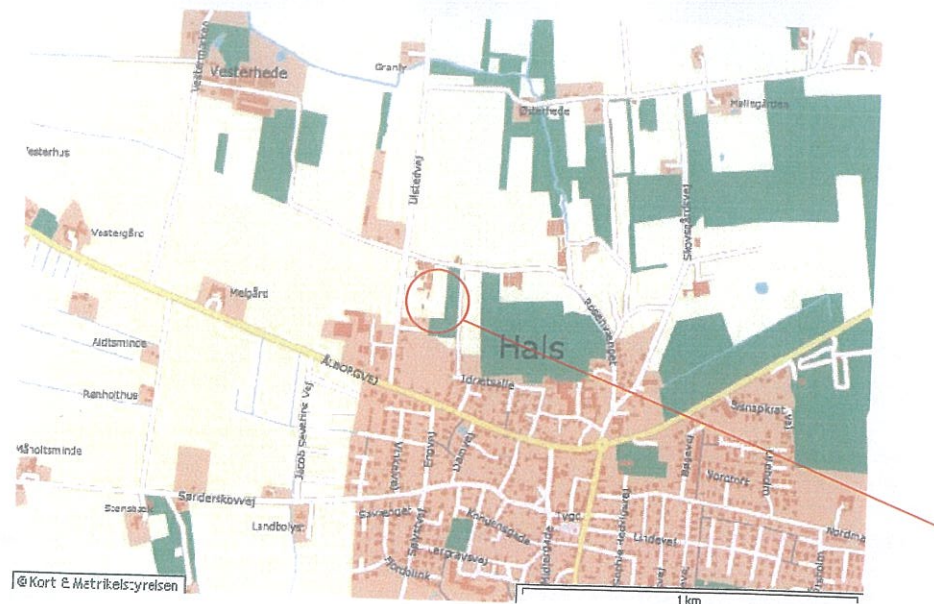
Bilag : 22

s. 1 / 1



Danalien 1, 9000 Aalborg
 tlf.: 9818 9144 , www.geo.dk

Boreprofil



Signatur :

Geoteknisk boring



- a: Punkt nr.
- b: Terrænkote
- c: Kote til overside bæredygtige aflejringer
(koter er i DVR90)



Danalien 1, 9000 Aalborg
Tlf 9818 9144, www.geo.dk

Projekt: 30803 Hals. Søhesten

Udført : HNJ

Dato: 2007-11-22

Emne: Situationsplan 1:1000

Kontrolleret : ANC

Dato: 2007-11-22

Godkendt : JDA

Dato: 2007-11-30

Rapport 1

Bilag 23

GEO-Standard: Signaturer og forkortelser

Geotekniske og miljøtekniske boringer

Situationsplan	Prøver	Jordarter
Boring	Drejesonde-ring	Lille pose eller glas
Boring med Prøvetagning	Ramme-sondering	Stor pose
Vingeforsøg	Tryksonde-ring (CPT)	Rørprøve
Boring m. prøve-tagning/ vingeforsøg	Belastnings-forsøg	Udtag fra SPT sonde
Gravning m. prøve-tagning/ vingeforsøg	Geoelektrisk punktprofil	Kerneprøve
Filterboring	Liniemod-standsmåling	

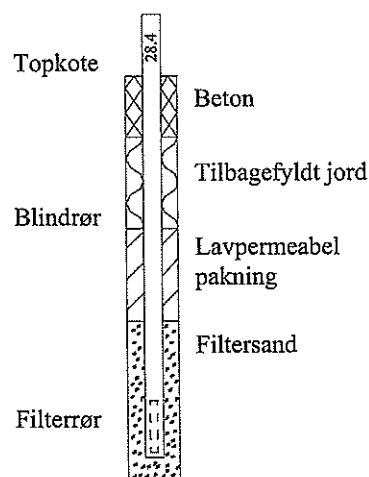
Jordarter	
	Fyld
	Muld
	Tørv
	Tørvedynd
	Gytje (dynd)
	Organiskholdig
	Skaller
	Moræneler (sandet, gruset)
	Sten
	Grus
	Sand
	Silt
	Ler
	Kalk
	Klippe/Beton
	Morænesand (leret, gruset)

Note: I morænejordarter må der forventes varierende indhold af sten og blokke

Forsøg

w	Vandindhold	c _v	Forskydningsstyrke målt ved vingeforsøg
w _L	Flydegrænse	c _{vr}	Forskydningsstyrke målt ved vingeforsøg i omrørt jord
w _P	Plasticitetsgrænse	N	Standard penetrationsmodstand (SPT)
I _P	Plasticitetsindeks	R	Drejesonderingsmodstand (WST)
e	Poretal	S	Sigte- og slemmeanalyse #
e _{max}	Poretal i løseste standardlejring	K	Konsolideringsforsøg #
e _{min}	Poretal i fasteste standardlejring	T	Tryk- eller triaxialforsøg #
I _D	Tæthedsindeks (relativ lejrings-tæthed)	SP	Standard Proctor forsøg #
γ	Rumvægt	MP	Modificeret Proctor forsøg #
d _s	Kornvægtfylde	A	Kemisk specialanalyse #
gl	Glødetab	#:	Se resultat i rapport eller på separat bilag
ka	Kalkindhold		
PID	Photoionisations-detektormåling		

Filtersætning



Vingeforsøg er udført og tolket i henhold til Dansk Geoteknisk Forenings referenceblad for vingeforsøg, revision 3, august 1999. Omsætningstabellerne er ved tolkningen tilnærmet med en ret linie gennem 0-punktet og punktet, der svarer til $\frac{2}{3} P_{max}$.

Dannelsesmiljø		Geologisk alder		Henvisninger
Br	Brakvandsaflejring	Re	Recent	Dansk Standard: "Norm for fundering" (DS415)
Fe	Ferskvandsaflejring	Pg	Postglacial	
Fl	Flydejord	Sg	Senglacial	Dansk Geoteknisk Forening: "Vejledning i ingeniørgeologisk prøvebeskrivelse", 1995
Fy	Fyld	Gc	Glacial	
Gl	Gletsjeraflejring	Ig	Interglacial	Dansk Geoteknisk Forening: "Markundersøgelsesmetoder", 1990
Ma	Marin aflejring	Te	Tertiær	
Ne	Nedskylsaflejring	Mi	Miocæn	Dansk Geoteknisk Forening: "Markundersøgelsesmetoder", 1990
Ov	Overjord	Ol	Oligocæn	
Sk	Skredjord	Eo	Eocæn	Dansk Geoteknisk Forening: "Markundersøgelsesmetoder", 1990
Sm	Smeltevandsaflejring	Pl	Palæocæn	
Vi	Vindaflejring	Sl	Selandien	Dansk Geoteknisk Forening: "Markundersøgelsesmetoder", 1990
Vu	Vulkansk bjergart	Da	Danien	
Gr	Grundfjeld	Kt	Kridt	Dansk Geoteknisk Forening: "Markundersøgelsesmetoder", 1990
		Pk	Prækambrium	
		Generelt		
		* Se rapport		