

Hadsten – Byggemodning LP151, Hammelvej



Geoteknisk rapport nr. 1

Klient : Favrskov Kommune
Trafik og Anlæg
Torvegade 7
8450 Hammel

Udgivelsesdato : 22. januar 2010
Sag nr. : 26.0914.01
Udarbejdet : Martin Juul Andresen, direkte tlf.: 8228 1525
e-mail: martin.juul.andresen@grontmij-carlbro.dk
Kontrolleret : Maybritt Lind Andersen
Godkendt : Martin Juul Andresen

INDHOLDSFORTEGNELSE	SIDE
1 INDLEDNING	2
2 UNDERSØGELSER	3
3 RESULTATER	4
4 FUNDERINGSFORHOLD	5
5 ANLÆGSTEKNISKE FORHOLD	11
6 SUPPLERENDE UNDERSØGELSER	11
7 MILJØFORHOLD	12
8 DIVERSE	15

Bilag

1 - 48 Boreprofiler, B1 – B48 (i alt 42 borer)
49 Analyserapport
A Signaturforklaring
B Principskitse for sandpudefundering

Tegninger

01 Situationsplan

1 INDLEDNING

1.1 Formål

Undersøgelsens formål er at belyse de jordbunds- og grundvandsmæssige forhold på arealet underlagt Lokal Plan 151, Hammelvej.

De anlægstekniske og funderingsmæssige forhold beskrives i relation til den fremtidige byggemodning og fremtidige fundering af beboelsesbyggeri.

Ifølge lokalplan 151 skal kloaksystemet separeres således, at regnvand løber til nyt regnvandsbassin i lokalplanområdet og spildvand løber til det offentlige kloaksystem. Der skal ske en omlægning af eksisterende naturgas, vand og kloaksystem på området. Der er ikke oplyst nærmere omkring forventede bundkoter for kloaksystem.

Der er generelt udført 1 stk. geoteknisk boring på hver byggegrund, omkring forventet fremtidig placering af fremtidigt byggeri.

Ifølge lokalplan må der i delområde 1 og 2 udføres byggeri i 1½ - 2 etager afhængigt af, om der etableres åben-lav eller tæt-lav bebyggelse. I delområde 3 må der bygges op til 1½ plan. I lokalplanen står beskrevet, at den maksimale tilladelige terrænregulering for byggeri er +/- 0,5 m. Fremtidige byggerier forventes at kunne være med hel eller delvis kælder.

Undersøgelsen omfatter 39 parcelhusgrunde og tilhørende vejarealer. På vejarealer er der udført 3 geotekniske boringer.

Der er ikke boret for parcelhusgrundene nr. 29 og nr. 31, da ejerskiftet for denne del af det planlagte udstykkede område endnu ikke var faldet endeligt på plads. Der er heller ikke boret for regnvandsbassin på den nordlige del af arealet, idet placeringen ikke var endeligt bestemt.

Formålet med undersøgelsen er desuden at udføre en miljøscreening af overjord (muld/fyld) på arealet.

Den aktuelle geotekniske projektundersøgelse er i henhold til EN1997-1 (Eurocode 7 del 1 – generelle regler) og DKNA (Nationalt Anneks til Eurocode 7), afsnit K2 en placeringsundersøgelse.

1.2 Referencer

- /1/ Udstykningsplan
- /2/ Koteplan med højdekurver
- /3/ Geotekniske delrapporter, funderingsmæssige forhold for byggegrunde
- /4/ www.mst.dk, Jordkvalitetskriterier, opdateret okt. 2009

1.3 Resumé

I langt størstedelen af de udførte boringer er der øverst truffet beskedne muldtykkelser i størrelsesordenen ca. 0,2 – 0,4 m.

Undtagelserne er B1, B23, B27 og B33 og B47, hvor der er truffet fortykket muld- eller fyldlag i størrelsesordenen ca. 0,6 – 0,8 m, dog ca. 1,1 m fyld i boring B1.

Med de trufne jordbundsforhold vurderes det, at den mest hensigtsmæssige funderingsmetode for størstedelen af fremtidige byggerier vil blive en direkte fundering i normal frostsikker dybde. I flere af borerne er der truffet ret fedt moræner, og her skal der stilles krav til beplantningen, så det ikke bliver nødvendig med øget udtør-ringssikker funderingsdybde.

Forud for konkrete byggeprojekter skal der i alle tilfælde vurderes nærmere på omfanget af nødvendige supplerende geotekniske undersøgelser. Hvor der planlægges kælder, og/eller hvor der bygges på stærkt skrående byggegrunde, må det ubetinget anbefales af få foretaget supplerende geotekniske undersøgelser i form af supplerende geotekniske borer. I andre tilfælde kan det være tilstrækkeligt med geoteknisk udgravningskontrol.

Der er udført korte geotekniske delrapporter, som kort beskriver funderingsforholdene for hver af de undersøgte parcelhusgrunde.

Sekundære veje og pladser, hvortil der ikke stilles særlige krav om jævnhed, samt brønde og ledninger, kan som udgangspunkt udføres efter afrømning af øvre muld-/fyldlag.

Der er udtaget 8 blandeprøver af den terrænnære muld- og fyldjord.

I blandeprøven udtaget fra parcelhusgrundene 33, 35, 37, 40, 42 og 44 er der konstateret indhold af diesel/fyringsolie. Der bør udføres supplerende miljøundersøgelser så forureningskilden kan lokaliseres og de øvrige parcelhusgrunde kan "frikendes".

2 UNDERSØGELSER

2.1 Feltarbejde

Efter aftale er der i december 2009 og i januar 2010 udført 42 borer til 4 meters dybde under eksisterende terræn (m u.t.). Borerne er udført som uforede borer iht. dgf-bulletin 14. I forbindelse med borearbejdet er der registreret laggrænser og udtaget omrørte prøver til laboratorieforsøg og geologisk klassifikation. Der er udført in situ vingeforsøg til bedømmelse af de trufne kohæsive jordarters styrkeegenskaber og forsøg med let rammesonde til bedømmelse af de trufne friktionsaflejringer.

Borepunkterne er afsat med gps-udstyr på byggegrundene hvor de fremtidige byggerier forventes placeret – overvejende lidt nordøst for centrum af grundene. Koordinater til afsætningspunkter er udtrukket fra udstykningsplan, jf. ref. /1/. Borepunkterne er kotesat ud fra eksisterende koteplan med højdekurver, jf. ref. /2/. Kotesystem er DVR90. Boringernes placering fremgår af vedlagte tegning 01, som også viser udstykningsplan og koteplan.

Boringernes nummerering er valgt som byggegrundenes nummerering. De 3 vejboringer er tildelt boreringsnumrene B46, B47 og B48. Resultatet af de udførte borer fremgår af boreprofilerne, bilag 1 - 48.

Der henvises i øvrigt til signaturforklaringen, bilag A.

I forbindelse med borearbejdet er der udtaget 8 miljøblandeprøver som hver repræsenterer en del af arealet. I tabellen 7.2 er angivet fra hvilke borer/byggegrunde der er udtaget til miljøblandeprøve.

En blandeprøve er udtaget i borer udført i vejarealer. For vejarealet er der suppleret op med blandeprøve fra punkt M49, se tegning 01.

2.2 Laboratoriearbejde

Samtlige udtagne omrørte prøver er beskrevet og geologisk klassificeret i laboratoriet iht. dgf-bulletin 1.

På udvalgte prøver er der foretaget bestemmelse af det naturlige vandindhold, w.

Resultaterne af det udførte laboratoriearbejde er optegnet på boreprofilerne.

3 RESULTATER

3.1 Eksisterende forhold

Det undersøgte areal er beliggende i den sydvestlige del af Hadsten (landzone).

Terrænet falder generelt om end ikke jævnt i en nordlig/nordvestlig retning.

Længst mod sydøst, hvor terrænet ligger højest, ligger det omkring kote + 56 m DVR og i den nordvestligste del ligger terræn omkring kote + 40 m DVR90.

På den sydlige og centrale del falder terræn overvejende mellem ca. 3 – 5 %, mens det på den nordlige del falder overvejende ca. 6 – 10 %. Omkring byggegrunde/boringerne 5, 7 og 9 falder terræn dog lokalt ca. ca. 10 – 13 %.

Umiddelbart nord for den udførte boring B27 ligger i dag resterne af et gammelt, nu nedrevet, byggeri. I området mellem boring B1, B23, B25 og B27 har tidligere ligget en gyllebeholder.

Arealet har hidtil været ulagt som landbrugsjord.

Området gennemskæres af diverse ledninger (kloak, vand, naturgas) som planlægges omlagt i forbindelse med byggemodningen.

Den nordvestligste del af arealet, hvor borerne B13 og B15 er udført, er i dag plantage med høje grantræer.

3.2 Geologiske forhold

I langt størstedelen af de udførte borer er der øverst truffet beskedne muldtykkelser i størrelsesordenen ca. 0,2 – 0,4 m. Undtagelserne er B1, B23, B27 og B33 og B47, hvor der er truffet muld- eller fyldlag i størrelsesordenen ca. 0,6 – 0,8 m, dog ca. 1,1 m fyld i boring B1. Fylden som truffet i boring B1 og B27 vurderes at stamme fra tidligere aktiviteter (byggeri, gylletank).

Med undtagelse af boring B11, hvor der under mulden er truffet ca. 0,4 m senglacialt ler (flydejord), er der under overjorden truffet glaciale aflejringer til boringernes bund.

De glaciale aflejringer består hovedsageligt af moræner (sandet eller ret fedt) eller smeltevandssand. Der er dog også truffet morænesand i et par af borerne og i B21 og B37 er der umiddelbart under mulden truffet hhv. smeltevandssand og morænegrus.

I det meget stejle nordlige/centrale område med borerne B1, B3, B5, B7, B9 samt B21, B23, B25 og B27 er der næsten udelukket truffet smeltevandssand til borerne bund.

Det må påregnes, at der mellem borerne kan forekomme områder med lokalt andre fyld- og muldtykkelser end truffet ved borerne. Dette gælder særligt, hvor der tidligere har stået bygværker og ved eksisterende ledningsgrave.

For en mere detaljeret beskrivelse af de trufne jordbundsforhold henvises til de optegnede boreprofiler bilag 1 – 48.

3.3 Målte geotekniske parametre

I de trufne leraflejringer er der overvejende målt vingestyrker mellem 50 og 100 kN/m². Der er dog stedvis truffet zoner med såvel større som mindre styrker. Der er således i boring B35 fra ca. 2 m u.t. til boringens bund målt vingestyrker omkring 40 kN/m².

Resultatet af de udførte in situ forsøg ses af de optegnede boreprofiler bilag 1 - 48.

3.4 Vandspejlsforhold

Der er etableret pejlerør i ca. halvdelen af de udførte borer. Umiddelbart efter endt borearbejde er vandspejlet (GVS) forsøgt pejlet. Der er kun registreret frit vandspejl i to af borerne, B10 og B12, hhv. ca. 3,0 og 2,1 m under terræn. Begge indmålte vandspejl ligger i ler og vurderes ikke at være i ro på pejletidspunktet.

Det bemærkes, at der ikke er truffet frit vandspejl i de lavest beliggende borer med smeltevandssand til bunden, hvilket indikerer at grundvandsspejl ligger dybere.

Leraflejringer, som truffet tæt under terræn i en stor del af borerne, kan erfaringsmæssigt give anledning til sekundære vandspejl/vandlommer i våde og nedbørsrige perioder, herunder vand i terræn.

Leraflejringerne er ikke selvdrænende.

4 FUNDERINGSFORHOLD

4.1 Projektbeskrivelse

Det planlagte projekt forventes at omfatte byggemodning af lokalplansområdet LP151, herunder omlægning og etablering af kloaksystemer og diverse andre ledninger, samt etablering af veje. Der er ikke oplyst bundkoter for eksisterende/fremtidige ledningsanlæg.

Ifølge lokalplan må der i delområde 1 og 2 udføres byggeri i 1½ - 2 etager afhængigt af, om der etableres åben-lav eller tæt-lav bebyggelse. I delområde 3 må der bygges op til 1½ plan. I lokalplan står beskrevet, at den maksimale tilladelige terrænregulering for byggeri er +/- 0,5 m. Fremtidige byggerier forventes at kunne være med hel eller delvis kælder.

4.2 Vurderingsgrundlag

Med de trufne jordbundsforhold samt de forventede fremtidige gulvkoter omkring eksisterende terræn vurderes det, at den mest hensigtsmæssige funderingsmetode for langt størstedelen af fremtidige kælderløse byggerier er en direkte fundering i normal frostfri/udtørringssikker dybde.

Frostfridybde kan regnes 0,9 m under fremtidigt terræn. Udtørringssikkerdybde skal benyttes, når der funderes over fede lerarter. Den udtørringssikre dybde kan også regnes 0,9 m under terræn ved fundering over ret fedt moræneler, når der stilles krav til beplantningen (se afsnit 4.4). I skema 1, bemærkningsfelt, er angivet i hvilke boringer, der er truffet ret fedt moræneler omkring forventet funderingsniveau.

Idet flere af grundene er stærkt skrånende, kan det for disse blive aktuelt med en kombineret sandpudefundering og direkte fundering. Hvor der træffes større fyld/muldykkelser, som i boring B1, B23, B27 og B33 og tilmed skrående terræn, kan det ligeledes blive aktuelt med sandpudefundering.

Gulve, hvortil der ikke stilles særlige krav om sætningsfrihed, vil kunne udføres som et let armeret terrændæk på normal vis.

Bygninger med kælder forventes at kunne funderes direkte i glaciale aflejringer.

Hvor der påtænkes kælder, skal der gøres yderligere vurderinger, bl.a. omkring dræningsforhold. Hvor terræn er stærkt skrånende skal gøres særlige vurderinger omkring skråningsstabilitet i den midlertidige/permanente situation. I disse tilfælde må det ubetinget anbefales af få foretaget supplerende geotekniske undersøgelser i form af supplerende geotekniske boringer.

I andre tilfælde kan det være tilstrækkeligt med geoteknisk udgravningskontrol.

Forud for konkrete byggeprojekter skal der i alle tilfælde vurderes nærmere på omfanget af nødvendige supplerende geotekniske undersøgelser.

Der er udført korte geotekniske delrapporter, jf. ref. 3, som kort beskriver funderingsforholdene for hver af de undersøgte parcelhusgrunde.

Sekundære veje og pladser, hvortil der ikke stilles særlige krav om jævnhed, samt brønde og ledninger, kan som udgangspunkt udføres efter afrømning af øvre muld-/fyldlag.

Med den aktuelle projektbeskrivelse vurderes overside af bæredygtige aflejringer (OSBL) for fundamenter og afrømningsniveau (AFRN) for gulve, sandpude og veje ved de udførte boringer at være beliggende som angivet i skema 1.

Boring	Terrænkote m DVR90	OSBL m u.t. kote m DVR90	AFRN m u.t. kote m DVR90	Aflejringer i OSBL (omkring forv. FUK)
B1	+ 48,4	1,2 + 47,2	1,1 + 47,3	Smeltevandssand
B2	+ 49,2	0,5 + 48,7	0,4 + 48,8	Moræneler, sandet til ret fedt
B3	+ 47,8	0,5 + 47,3	0,4 + 47,4	Moræneler, sandet o. smeltevandssand
B4	+ 49,2	0,4 + 48,8	0,3 + 48,9	Smeltevandssand o. Moræneler, sandet
B5	+ 47,8	0,4 + 47,4	0,3 + 47,5	Moræneler, ret fedt o. smeltevandssand
B6	+ 49,3	0,5 + 48,8	0,4 + 48,9	Smeltevandssand o. Moræneler, sandet
B7	+ 46,6	0,5 + 46,1	0,4 + 46,2	Smeltevandssand
B8	+ 49,9	0,4 + 49,5	0,3 + 49,6	Smeltevandssand o. Moræneler, sandet
B9	+ 44,8	0,4 + 44,4	0,3 + 44,5	Smeltevandssand
B10	+ 50,4	0,4 + 50,0	0,4 + 50,0	Smeltevandssand
B11	+ 43,4	0,4 + 43,0	0,3 + 43,1	Senglacialt ler o. Moræneler, sandet
B12	+ 50,1	0,4 + 49,7	0,3 + 49,8	Smeltevandssand o. Morænesand
B13	+ 41,2	0,3 + 40,9	0,3 + 40,9	Moræneler, sandet
B14	+ 50,0	0,4 + 49,6	0,4 + 49,6	Morænesand o. Moræneler, ret fedt
B15	+ 40,9	0,4 + 40,5	0,3 + 40,6	Moræneler, ret fedt (høje grantræer)
B16	+ 50,3	0,3 + 50,0	0,3 + 50,0	Morænesand o. Moræneler, ret fedt
B17	+ 44,2	0,4 + 43,8	0,3 + 43,9	Smeltevandssand
B18	+ 50,8	0,4 + 50,4	0,3 + 50,5	Morænesand o. Moræneler, ret fedt
B19	+ 44,7	0,4 + 44,3	0,3 + 44,4	Smeltevandssand
B20	+ 50,9	0,4 + 50,5	0,4 + 50,5	Morænesand o. Moræneler, sandet
B21	+ 45,4	0,4 + 45,0	0,4 + 45,0	Smeltevandssand o. Smeltevandssand
B22	+ 50,7	0,5 + 50,2	0,4 + 50,3	Moræneler, sandet / Moræneler, ret fedt
B23	+ 46,2	0,7 + 45,5	0,7 + 45,5	Smeltevandssand
B24	+ 53,8	0,4 + 53,8	0,3 + 53,9	Moræneler, sandet
B25	+ 47,6	0,5 + 47,6	0,4 + 47,7	Morænesand o. Moræneler, sandet
B26	+ 52,8	0,4 + 52,4	0,3 + 52,5	Smeltevandssand o. Moræneler, sandet
B27	+ 48,9	0,9 + 48,0	0,8 + 48,1	Moræneler, sandet / Moræneler, ret fedt
B28	+ 52,0	0,4 + 51,6	0,3 + 51,7	Smeltevandssand o. Moræneler, ret fedt
B30	+ 51,1	0,4 + 50,7	0,4 + 50,7	Moræneler, sandet / Moræneler, ret fedt
B32	+ 51,6	0,4 + 51,2	0,3 + 51,4	Smeltevandssand o.

						Moræneler, ret fedt
B33	+ 50,0	0,8	+ 49,2	0,8	+ 49,2	Moræneler, ret fedt
B34	+ 52,7	0,4	+ 52,3	0,4	+ 52,3	Moræneler, ret fedt
B35	+ 50,5	0,5	+ 50,0	0,5	+ 50,0	Moræneler, sandet (Slapt fra ca. 2 m u.t.)
B36	+ 53,4	0,4	+ 53,0	0,3	+ 53,1	Moræneler, ret fedt
B37	+ 50,0	0,3	+ 49,7	0,2	+ 49,8	Morænegrus o. Moræneler, ret fedt
B38	+ 54,4	0,4	+ 54,0	0,3	+ 54,1	Moræneler, ret fedt
B40	+ 55,2	0,2	+ 55,0	0,2	+ 55,0	Moræneler, ret fedt
B42	+ 54,1	0,2	+ 53,9	0,2	+ 53,9	Moræneler, ret fedt
B44	+ 52,9	0,5	+ 52,4	0,4	+ 52,5	Moræneler, ret fedt
B46	+ 49,2	0,4	+ 48,8	0,3	+ 48,9	Morænesand o. smeltevandssand
B47	+ 48,9	0,7	+ 48,2	0,6	+ 48,3	Smeltevandssand o. moræneler, sandet
B48	+ 54,0	0,4	+ 53,6	0,4	+ 53,6	Moræneler, ret fedt

Skema 1 Overside af bæredygtige aflejringer ved borerne (OSBL) og afrømningsniveau for gulve, sandpude og veje (AFRN). Fyld og muld må forventes at kunne variere regelløst mellem borerne.

Fundamenter skal føres til OSBL, dog minimum i frostfri/udtørringssikker dybde, som er 0,9 m under fremtidig terræn, hvor der stilles krav til beplantningen (udtørringssikker dybde). For fritliggende (uopvarmede) fundamenter skal benyttes en frostsikker dybde på 1,2 m.

Det bemærkes, at der i boring B15 er truffet ret fedt moræneler i et område med høje grantræer. Når et konkret byggeprojekt foreligger, skal der vurderes nærmere på konsekvensen af dette. Såfremt træerne fældes mindst et år før bebyggelse, vurderes de høje grantræer ikke at få betydning for udtørringssikker dybde.

4.3 Designgrundlag

Ved foreløbig beregning af fundamenternes bæreevne i korttids- og langtidstilstanden og ved overslags vurdering af sætninger samt dimensionering af vej, skønnes følgende karakteristiske styrke- og deformationsparametre at kunne benyttes:

Jordart	γ/γ' [kN/m ³]	$c_{u,k}$ [kN/m ²]	ϕ' [°]	c_k' [kN/m ²]	K [kN/m ²]	E-modul [MPa]
Moræneler, sandet	20/10	50*	30	5*	10.000*	10.000*
Moræneler, ret fedt	20/10	50*	30	5*	10.000*	10.000*
Morænesand	18/10	-	36	-	30.000	30.000
Smeltevandssand	18/10	-	36	-	30.000	30.000
Grus	18/10	-	38	-	30.000	40.000
Indbygget sandfyld	18/10	-	37	-	30.000	30.000

Skema 2 Karakteristiske styrke- og deformationsparametre for de trufne aflejringer.

γ : Rumvægt - benyttes over vandspejlet
 γ' : Effektiv rumvægt - benyttes under vandspejlet
 $c_{u,k}$: Karakteristisk udrænet forskydningsstyrke
 ϕ_k' : Karakteristisk effektiv friktionsvinkel
 c_k' : Karakteristisk effektiv kohæsion
K: Konsolideringsmodul
E: Bundmodul

*) Der er registreret varierende vingestyrker i de trufne morænelersaflejringer, jf. afsnit 3.3. Der kan derfor lokalt evt. påregnes større forskydningsstyrke i leraflejringerne.

I delrapporter for de enkelte parcelhusgrunde er angivet en orienterende bæreevne for hver byggegrund. Bæreevnen er dog ikke en endelig vurdering, idet bæreevnen bl.a. vil afhænge af funderingsdybde, fundamenternes udformning og belastningsresultantens hældning.

For at fremtidige byggeprojekter kan gennemføres i geoteknisk kategori 2, jf. EN1997-1 afsnit 2.1 og DKNA annek K, skal der udføres supplerende geotekniske undersøgelser. Omfanget skal vurderes individuelt for konkrete byggeprojekter.

4.4 Fundering

Dimensioneringen gennemføres i henhold til EN1997-1 og DKNA.

Der kan foreløbigt påregnes karakteristiske styrkeparametre som angivet i afsnit 4.3.

Med jordbundsforhold som truffet i de udførte boringer, forventes funderingen at ville foregå i vekslende aflejringer af ler, sand og sandpude.

I henhold til EN1997 afsnit 6.5.2.2 skal dimensioneringen af fundamenter altid gennemføres i både korttids- og langtidstilstand med den mindste af de beregnede bæreevner som dimensionsgivende.

Sandpudedefundering udføres iht. vedlagte bilag B. Sandpuden skal føres minimum 0,5 m udenfor ydersiden af fundamenter (bundkote tunnel) og etableres med anlæg $a \geq 1,5$ regnet fra yderside af fundamenter/vejopbygning og ned på OSBL. Sandfylden skal komprimeres svarende til gennemsnitlig 98 % Standard Proctor under funderingsniveau, målt med isotopsonde (ingen enkeltværdi under 96 %).

Hvor der funderes i ret fedt ler, skal ændringer i lerets vandindhold begrænses mest muligt. Løvfældende og visse arter stedsegrønne træer og buske bør fældes inden deres højde bliver halvanden gange så stor – hhv. dobbelt så stor – som afstanden til bygningen.

Terræn skal gives fald bort fra bygningerne. De trufne leraflejringer er ikke selvdræ-nende. Afhængigt af fremtidige belægninger og terrænforløb skal det overvejes, hvor og hvordan der eventuelt skal etableres dræn og afvanding af terræn.

4.4.1 Gulve

Gulve, hvortil der ikke stilles særlige krav om sætningsfrihed, kan etableres direkte som let armeret terrændæk i niveauer som anført i skema 2 eller på velkomprimeret sandpude.

Som eventuelt erstatningsfyld anvendes sunde sandmaterialer, der udlægges og komprimeres effektivt i tynde lag. Komprimeringen skal udføres svarende til gennem-snitlig 98 % Standard Proctor målt med isotopsonde (ingen enkeltværdi under 96 %).

Der indbygges kapillarbrydende lag under alle terrændæk.

4.4.2 Deformationer

Ved foreløbige overslagsmæssige sætningsberegninger skønnes der at kunne an-vendes deformationsparametre som angivet i afsnit 4.3.

4.5 Veje og pladser

Sekundære veje og pladser, hvortil der ikke stilles særlige krav om jævnhed, kan som udgangspunkt udføres efter afrømning af øvre muld-/fyldlag.

Der vurderes at kunne anvendes E-moduler som angivet i skema 1.

Opbygningen foretages i øvrigt iht. gældende vejregler.

Der skal sikres en effektiv dræning af planum og bærelag.

4.6 Ledningsanlæg

Krav til lægning af ledninger i jord DS 430, DS 436, DS 437 og DS 475 skal overhol-des.

Placeres ledninger i ukontrolleret fyld eller muld kan der forekomme sætninger af dis-se.

Ledningerne skal sikres tilstrækkelig jorddækning afhængig af den fremtidige anven-delse af planum. Jorddækningen bør ikke være mindre end 0,6 m, medmindre der fo-religger nærmere beregninger. Komprimeringskrav til jorddækningen afhænger lige-ledes af den fremtidige anvendelse. Ved ledninger i veje og stier skal tilfyldningen fo-retages på en sådan måde, at planum opnår tilnærmelsesvis de samme egenskaber som udenfor ledningsgravens område.

5 ANLÆGSTEKNISKE FORHOLD

5.1 Generelle udførelsesforhold

Det anbefales, at enhver form for kørsel med maskiner eller anden færdsel på afrømmede lerflader undgås. Specielt i forbindelse med vand (grundvand/nedbør) må det forventes, at leraflejringer umiddelbart vil blive opblødte og opæltede.

Ved midlertidige udgravninger for kloakledninger mv. forventes udgravninger over grundvandsspejlet at kunne udføres med skråningsanlæg $a \geq 0,8$ i ler og $a \geq 1,2$ á $1,5$ i sand. Begge skråningsanlæg er under forudsætning af ubelastet skråningstop, ingen tilstrømmende overfladevand og at grundvandsspejlet er sikret.

5.2 Grundvandsforhold

Grundvandsspejlets beliggenhed afhænger af, på hvilken årstid arbejderne skal udføres.

Ved funderingsarbejder i indtil normal frostfri dybde vurderes der ikke at ville opstå problemer med grundvand. Ved byggeri med kælder skal grundvandsforholdene vurderes nærmere.

Det vurderes, at der hovedsageligt vil forekomme sekundære vandspejl, og eventuelt grundvand forventes at kunne bortledes ved lænsepumpning fra pumpeumpe.

5.3 Genanvendelse

Opgravede rene sandmaterialer vurderes at kunne genindbygges under såvel bygninger som veje og pladser. Sandet moræneler vurderes under gunstige omstændigheder at kunne genindbygges under veje og pladser. Muld og muldholdige materialer kan ikke genanvendes, hvor der stilles krav til komprimering.

Ved opgravning henlægges materialer for genanvendelse i særlig depot så unødigt opblanding undgås. Om nødvendigt holdes depotet afdækket.

Frosne materialer må ikke genindbygges.

6 SUPPLERENDE UNDERSØGELSER

6.1 Byggeri

Forud for konkrete byggeprojekter skal der i alle tilfælde vurderes nærmere på omfanget af nødvendige supplerende geotekniske undersøgelser.

Hvor der planlægges kælder, og/eller hvor der bygges på stærkt skrående byggrunde, må det ubetinget anbefales af få foretaget supplerende geotekniske undersøgelser i form af yderligere geotekniske borer.

I andre tilfælde kan det være tilstrækkeligt med geoteknisk udgravningskontrol. Kontrolarbejder foretages som udgangspunkt iht. EN1997-1, afsnit 4. Kontrolarbejdet skal gennemføres af en geoteknisk kyndig person.

6.2 Ledningsanlæg og veje

For ledningsanlæg, veje og stier skal der ske en visuel besigtigelse af planum før etablering.

Der skal som minimum udføres komprimeringskontrol af alle indbyggede materialer. Kontrollen bør omfatte serier á 5 isotopsondemålinger eller forsøg med let faldlod pr. 500 m³ indbygget materiale og en maksimal lagtykkelse på 1 m pr. kontrolafsnit. Kontrollen skal omfatte både tilkørt og genindbygget materiale, bundsikring og stabilt grus.

7 MILJØFORHOLD

7.1 Overskudsjord

Matriklen (9k, Hadsten by, Over- og Neder Hadsten) ligger ikke umiddelbart i byzone og er derfor ikke omfattet af Favrskov Kommunes områdeklassificering. Der stilles derfor som udgangspunkt ikke krav til udtagnings af prøver til kemisk analyse i forbindelse med flytning af overskudsjord.

7.2 Muld- og fyldjord

I forbindelse med den geotekniske undersøgelse har det været et ønske, at der skulle udtages 8 blandeprøver af den terrænnært muld- og fyldjord til kemisk analyse.

Der er udført miljøanalyser på blandeprøver, repræsenterede ved undersøgelsespunkterne:

BL1	1+27+23+25
BL2	2+4+6
BL3	8+10+12+14+16+18+20+22
BL4	24+26+28+30+32+34+36+38
BL5	Vejarealer
BL6	3+5+7+17+19+21
BL7	9+11+13+15
BL8	33+35+37+40+42+44

Skema 3 Undersøgelsespunkter i blandeprøver.

Jordprøverne er efterfølgende sendt til analysefirmaet Højvang Miljølaboratorium A/S i Dianalund.

Der er i borerne ikke konstateret indhold af potentielt forurenende fremmedlegemer i den gennemborede jord.

7.3 Analyseresultater

De udtagne blandeprøver er analyseret for indhold af kulbrinter ved GC-FID (VKI), for indhold af udvalgte PAH-forbindelser ved GC-MS (Reflab.4) og for indhold af udvalgte tungmetaller ved ICP-metoden.

Resultaterne af de kemiske analyser ses af nedenstående skema 4 og 5. Til sammenligning er angivet Miljøstyrelsens jordkvalitetskriterier /4/. Analyserapport er vedlagt som bilag 49.

Prøvenr.	BL1	BL2	BL3	BL4	Jordkvalitetskriterier /4/
Prøvebeskrivelse:					
Delprøve nr.	1+27+ 23+25	2+4+6	8+10+ 12+14+ 16+18+ 20+22	24+26+ 28+30+ 32+34+ 36+38	
Dybde (m u.t.)	0-0,5	0-0,5	0-0,5	0-0,5	
Jordtype	Muld	Muld	Muld	Muld	
Analyseparametre:					
Tørstof (%)	85	86	88	84	-
C ₅ -C ₁₀	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	
C ₁₀ -C ₂₅	< 5,0	< 5,0	< 5,0	< 5,0	
C ₂₅ -C ₃₅	< 10	< 10	< 10	< 10	
Total kulbrinter (mg/kg TS)	i.p.	i.p.	i.p.	i.p.	100
Kulbrinter identificeret som:	A	A	-	-	
Naphthalen (mg/kg TS)	< 0,0050	< 0,0050	< 0,0050	< 0,0050	-
Benz(a)pyren (mg/kg TS)	0,017	0,0056	0,0056	0,0058	0,3
Dibenz(a,h)anthracen (mg/kg TS)	< 0,0050	< 0,0050	< 0,0050	< 0,0050	0,3
Sum af PAH'er (mg/kg TS)	0,12	0,056	0,050	0,064	4
Bly (mg/kg TS)	16	11	9,2	11	40
Cadmium (mg/kg TS)	0,25	0,14	0,14	0,15	0,5
Chrom (mg/kg TS)	8,4	7,1	5,4	7,1	500
Kobber (mg/kg TS)	10	9,9	7,2	6,6	500
Nikkel (mg/kg TS)	7,6	6,1	4,5	5,5	30
Zink (mg/kg TS)	76	39	35	25	500

- Ingen kvalitetskriterier.

i.p. Ikke påvist.

A Kulbrinter i intervallerne >C₁₀-C₂₅ og >C₂₅-C₃₅ (herunder PAH'er) svarende til tjære/asfalt.

Skema 4: Analyseresultater fra jordprøver.

Prøvenr.	BL5	BL6	BL7	BL8	Jordkvalitetskriterier /4/
Prøvebeskrivelse:					
Delprøve nr.	Vej	3+5+7+ 17+19+ 21	9+11+ 13+15	33+35+ 37+40+ 42+44	
Dybde (m u.t.)	0-0,5	0-0,5	0-0,5	0-0,5	
Jordtype	Muld	Muld	Muld	Muld	
Analyseparametre:					
Tørstof (%)	88	89	87	84	-
C ₅ -C ₁₀	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	
C ₁₀ -C ₂₅	< 5,0	< 5,0	< 5,0	11	
C ₂₅ -C ₃₅	< 10	< 10	< 10	< 10	
Total kulbrinter (mg/kg TS)	i.p.	i.p.	i.p.	11	100
Kulbrinter identificeret som:	-	-	-	B	
Naphthalen (mg/kg TS)	< 0,0050	< 0,005	< 0,0050	0,0057	-
Benz(a)pyren (mg/kg TS)	0,0054	0,0053	0,011	0,011	0,3
Dibenz(a,h)anthracen (mg/kg TS)	< 0,0050	< 0,005	< 0,0050	< 0,005	0,3
Sum af PAH'er (mg/kg TS)	0,033	0,043	0,089	0,092	4
Bly (mg/kg TS)	10	8,1	11	13	40
Cadmium (mg/kg TS)	0,12	0,12	0,14	0,15	0,5
Chrom (mg/kg TS)	6,3	4,6	6,8	7,5	500
Kobber (mg/kg TS)	8,8	6,2	6,2	10	500
Nikkel (mg/kg TS)	5,9	4,0	5,2	5,9	30
Zink (mg/kg TS)	32	32	24	42	500

- Ingen kvalitetskriterier.

i.p. Ikke påvist.

B Kulbrinter i intervallerne >C₁₀-C₂₅ svarende til diesel/fyringsolie.

Skema 5: Analyseresultater fra jordprøver.

Det ses af skema 4 og 5, at der ikke er konstateret overskridelse af Miljøstyrelsens jordkvalitetskriterier for indhold af de analyserede forureningskomponenter.

7.4 Vurdering

Der er ikke konstateret forurening i de analyserede blandeprøver. Det skal dog bemærkes, at der i BL8, sammenstukket af delprøver fra borerne/byggegrundene med nr. 33, 35, 37, 40, 42 og 44 er konstateret indhold af kulbrinter svarende til diesel/fyringsolie. Dette indikerer, at der i en eller flere af delprøverne, svarende til en eller flere af parcellerne, kan forefindes en reel forurening med diesel/fyringsolie.

På baggrund heraf anbefales det, at der foretages en ny prøvetagningsrunde, hvor der udtages en ny delprøve fra hver af de pågældende parceller (delprøven skal udtages på samme sted), som alle sendes til kemiske analyser for fastlæggelse af, fra hvilken parcel, den olieforurenede jord stammer.

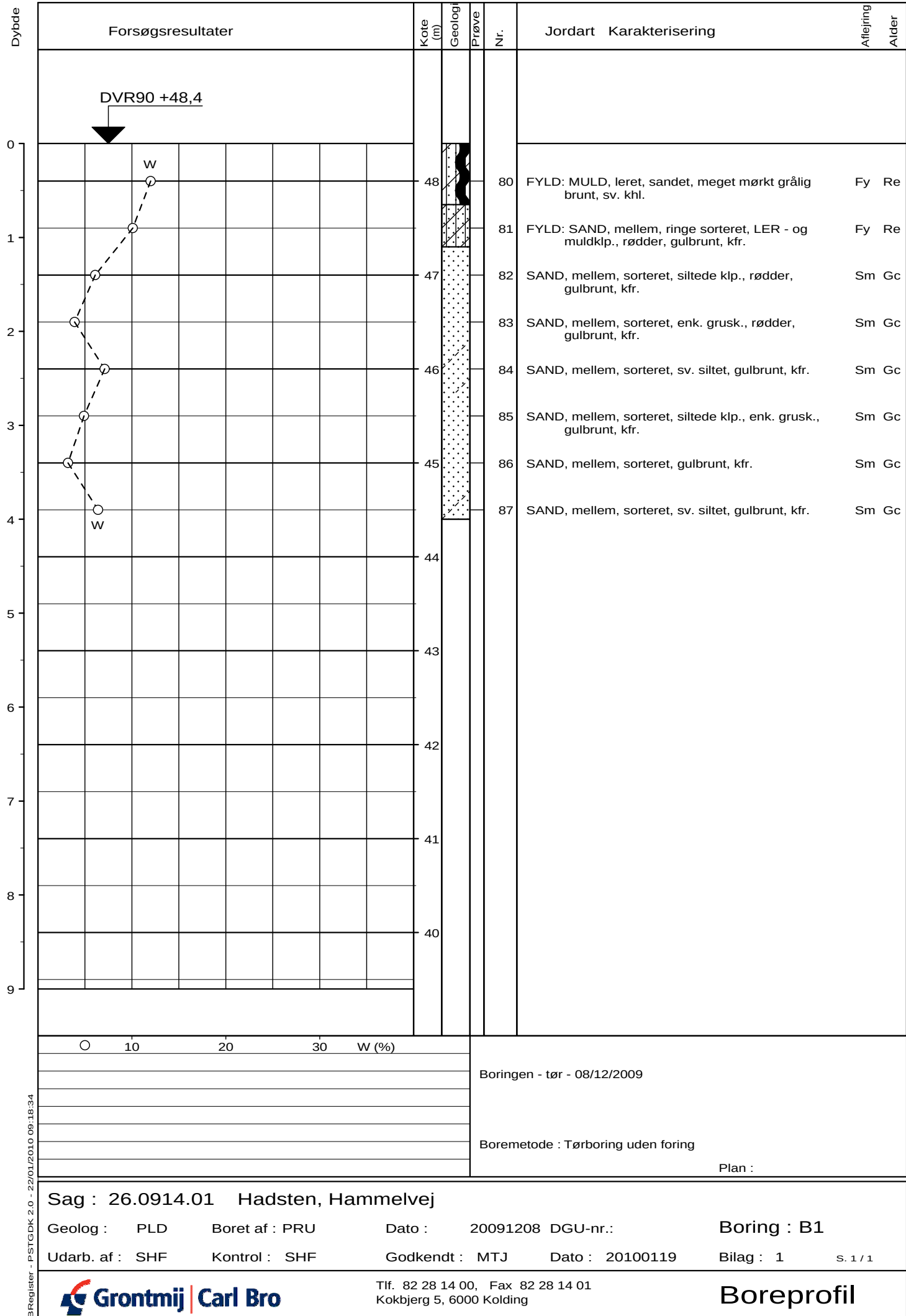
8 DIVERSE

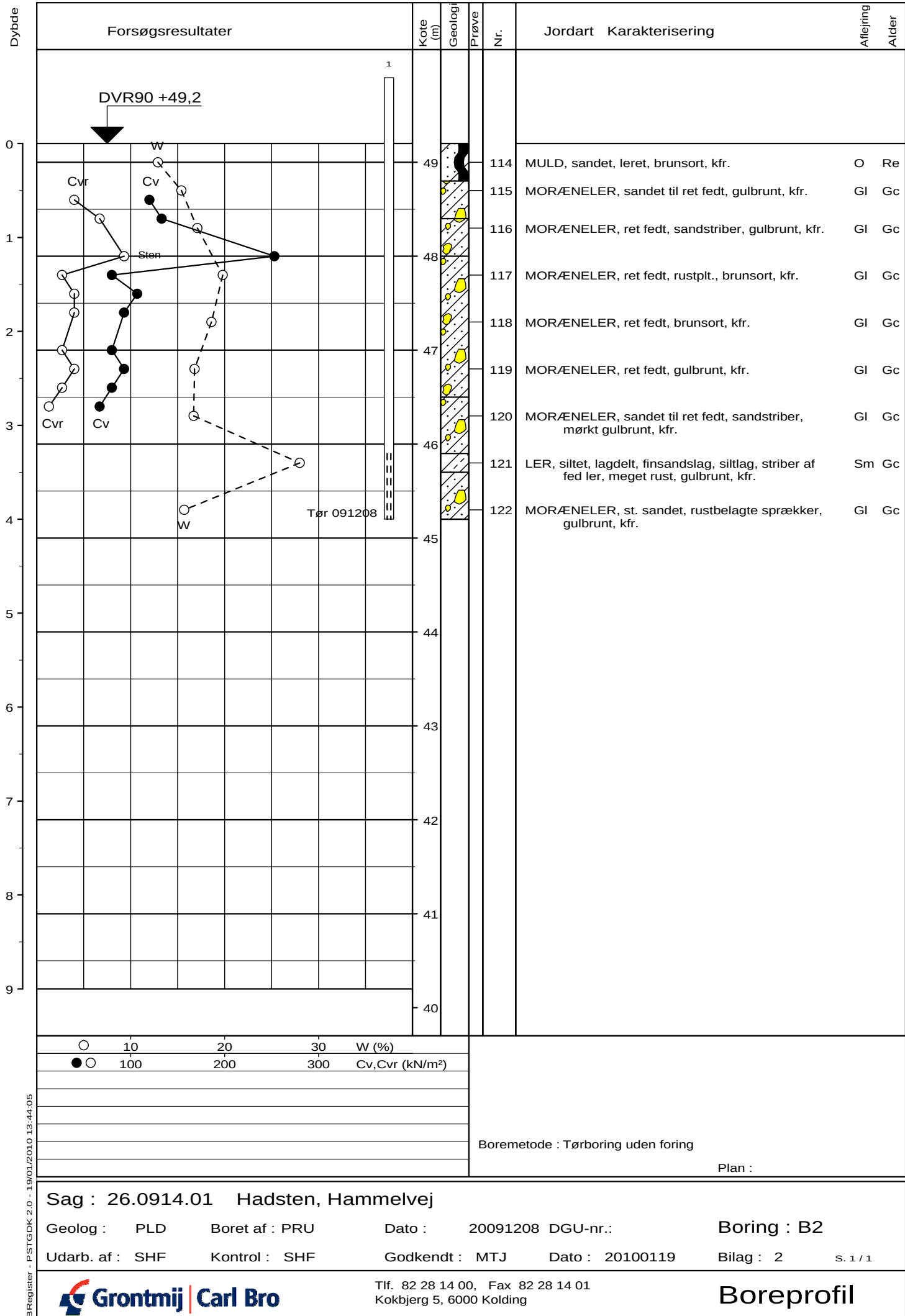
Grontmij | Carl Bro deltager gerne i sagens videre forløb, f.eks. i forbindelse med:

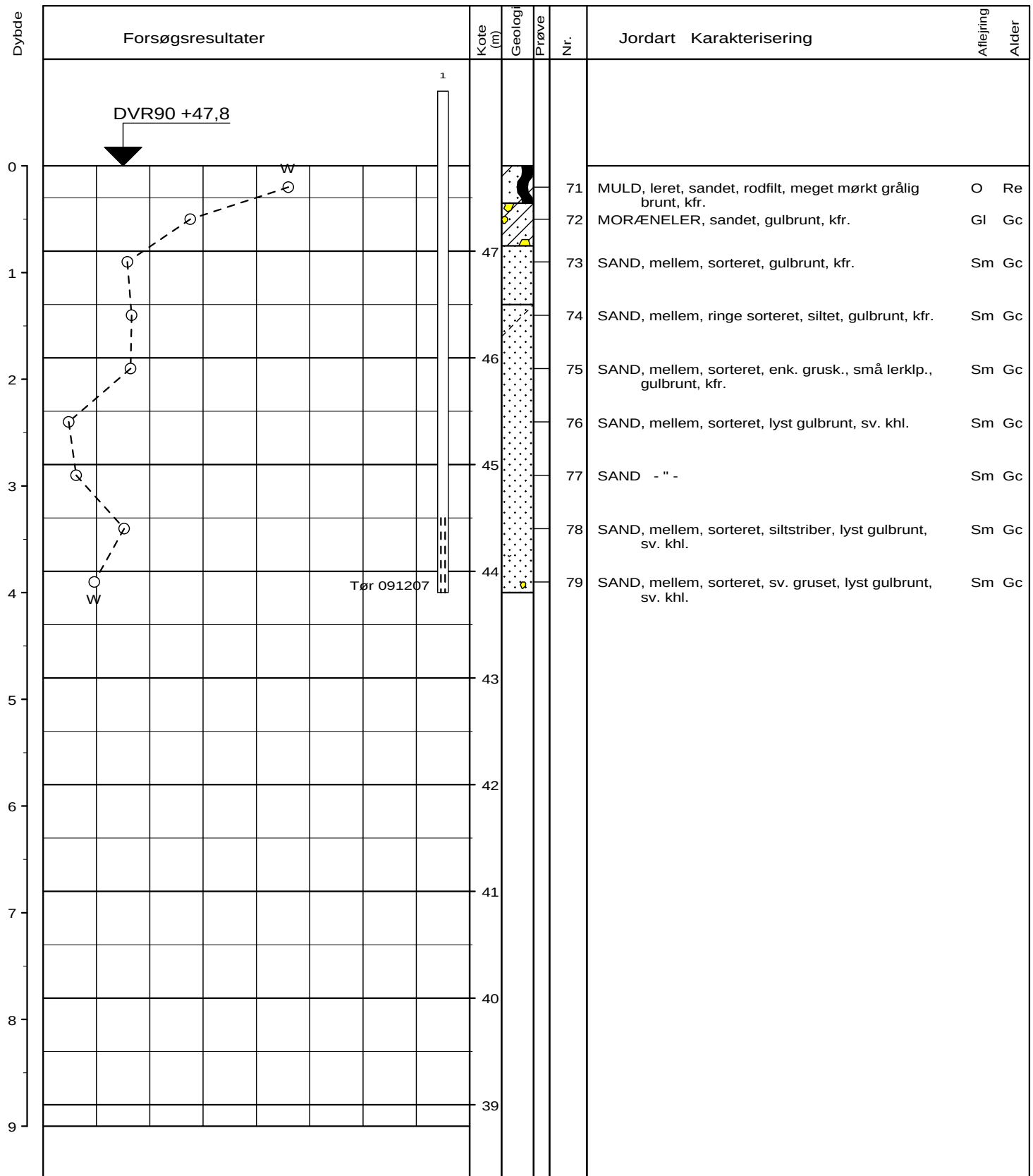
- Supplerende undersøgelser
- Supplerende beregninger og vurderinger, herunder stabilitetsberegninger
- Udførelse af kontrolarbejder i forbindelse med fundamentsudgravninger og afrømning for gulve, veje og pladser
- Udførelse af komprimeringskontrol og/eller forsøg med let faldlod
- Detaljerede miljøanalyser for lokalisering af diesel/fyringsolie i området med udtaget miljøblandeprøve (B33, B35, B37, B40, B42, B44) samt kontakt til myndigheder vedr. bortskaffelse af jord, tilsyn med opgravning mm.

Vi er naturligvis også til disposition vedrørende ethvert spørgsmål angående den foretagne undersøgelse.

Optagne prøver opbevares i 14 dage fra dato.







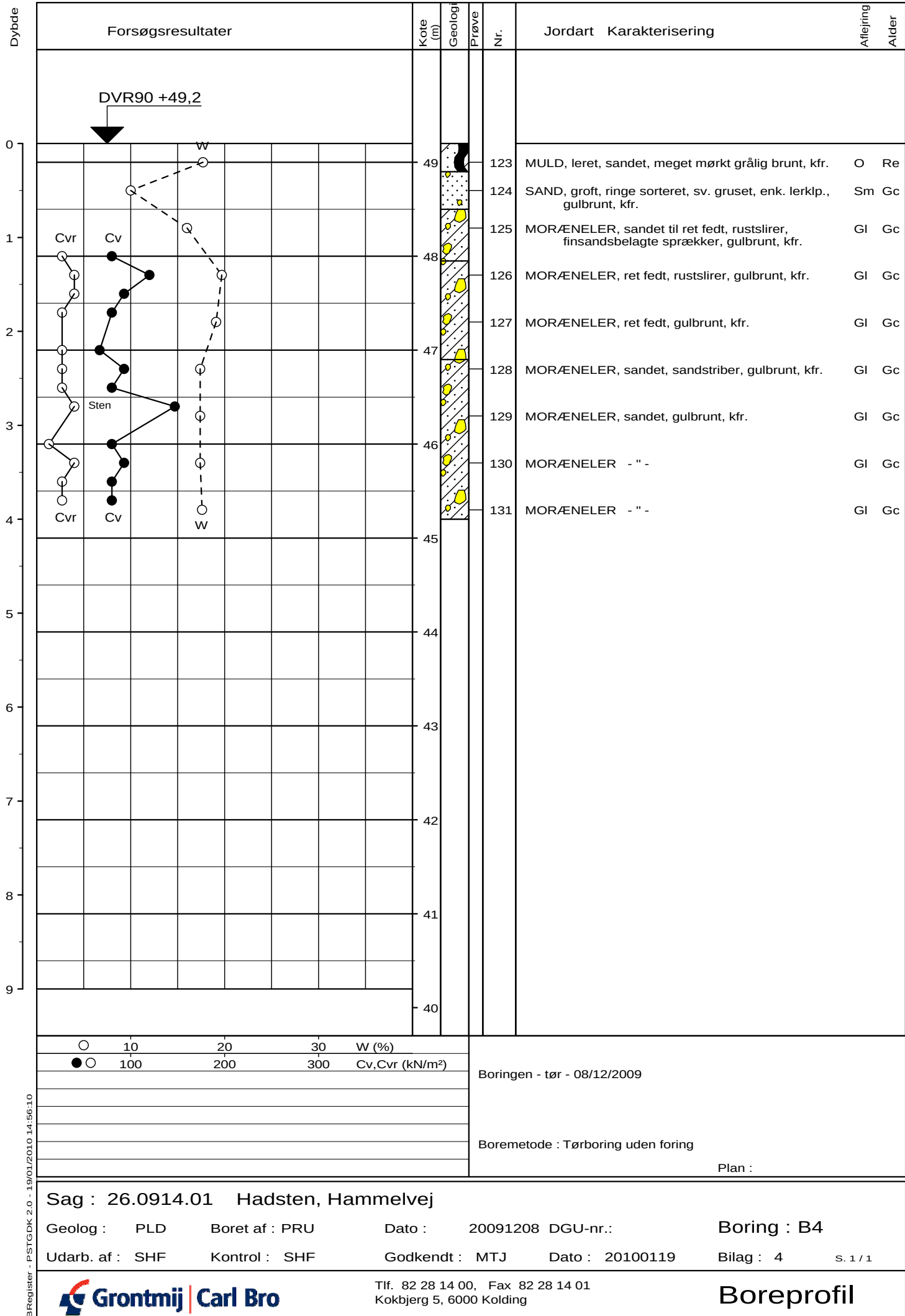
Boremethode : Tørboring uden foring

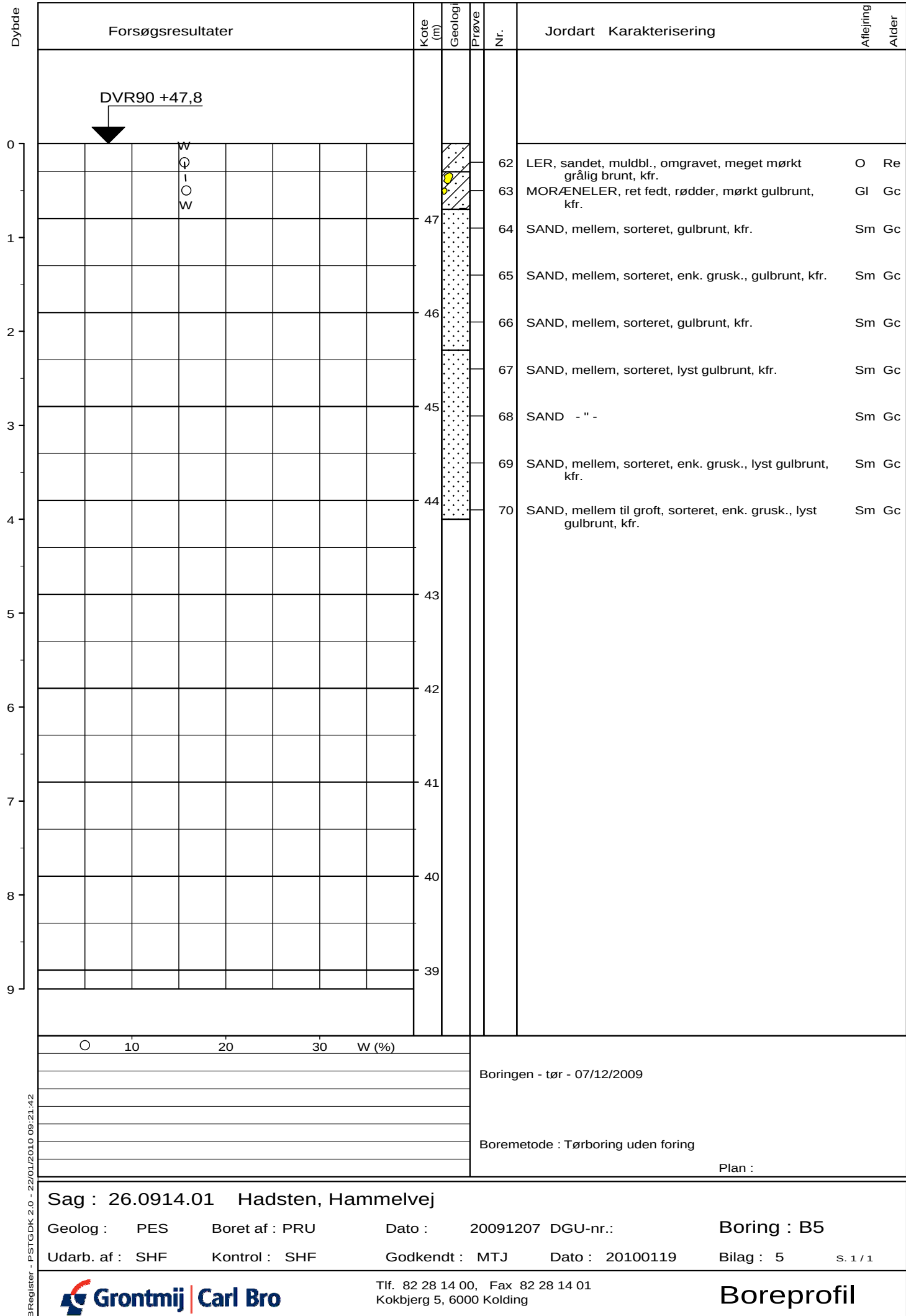
Plan :

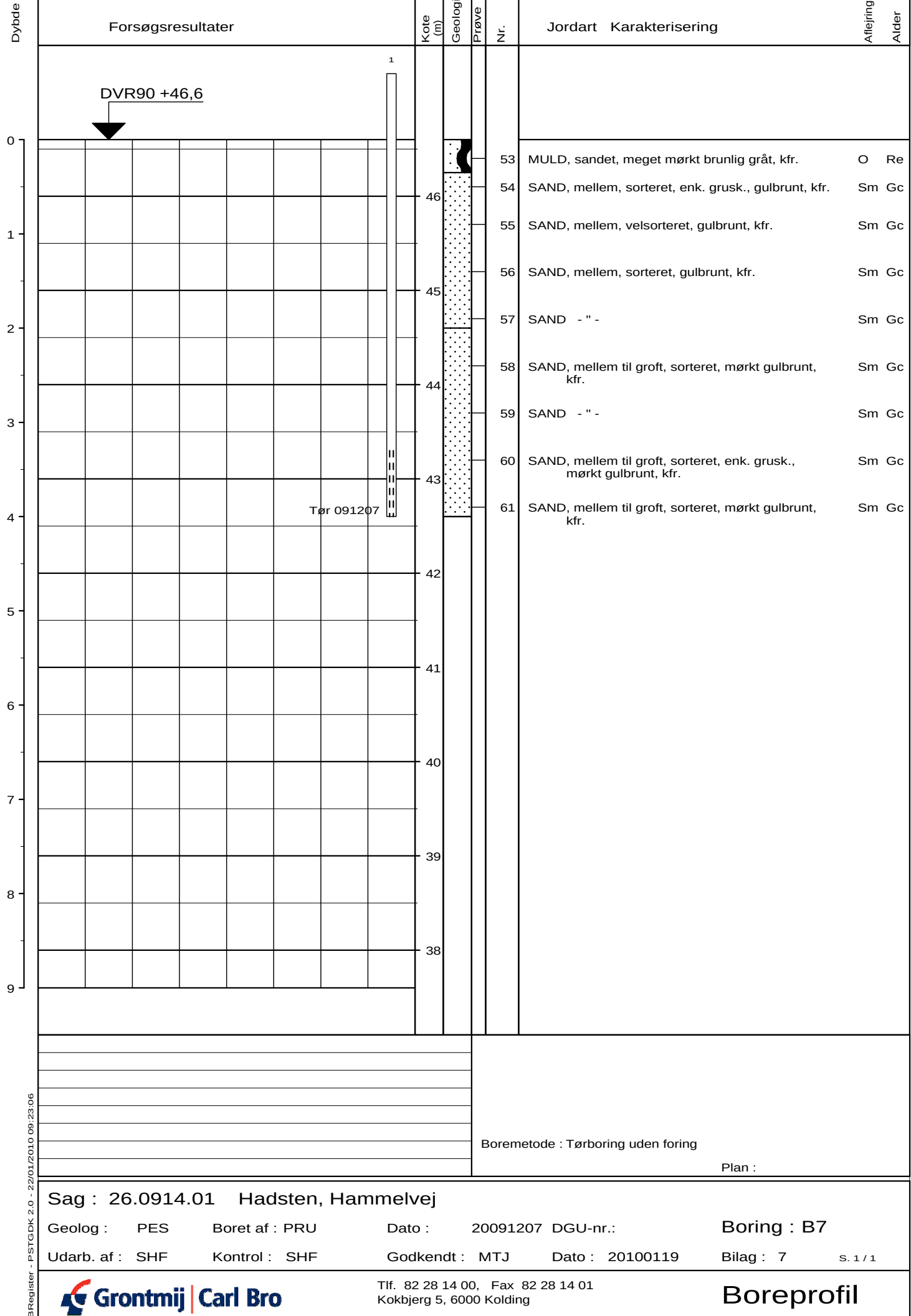
Sag : 26.0914.01 Hadsten, Hammelvej

Geolog : PLD

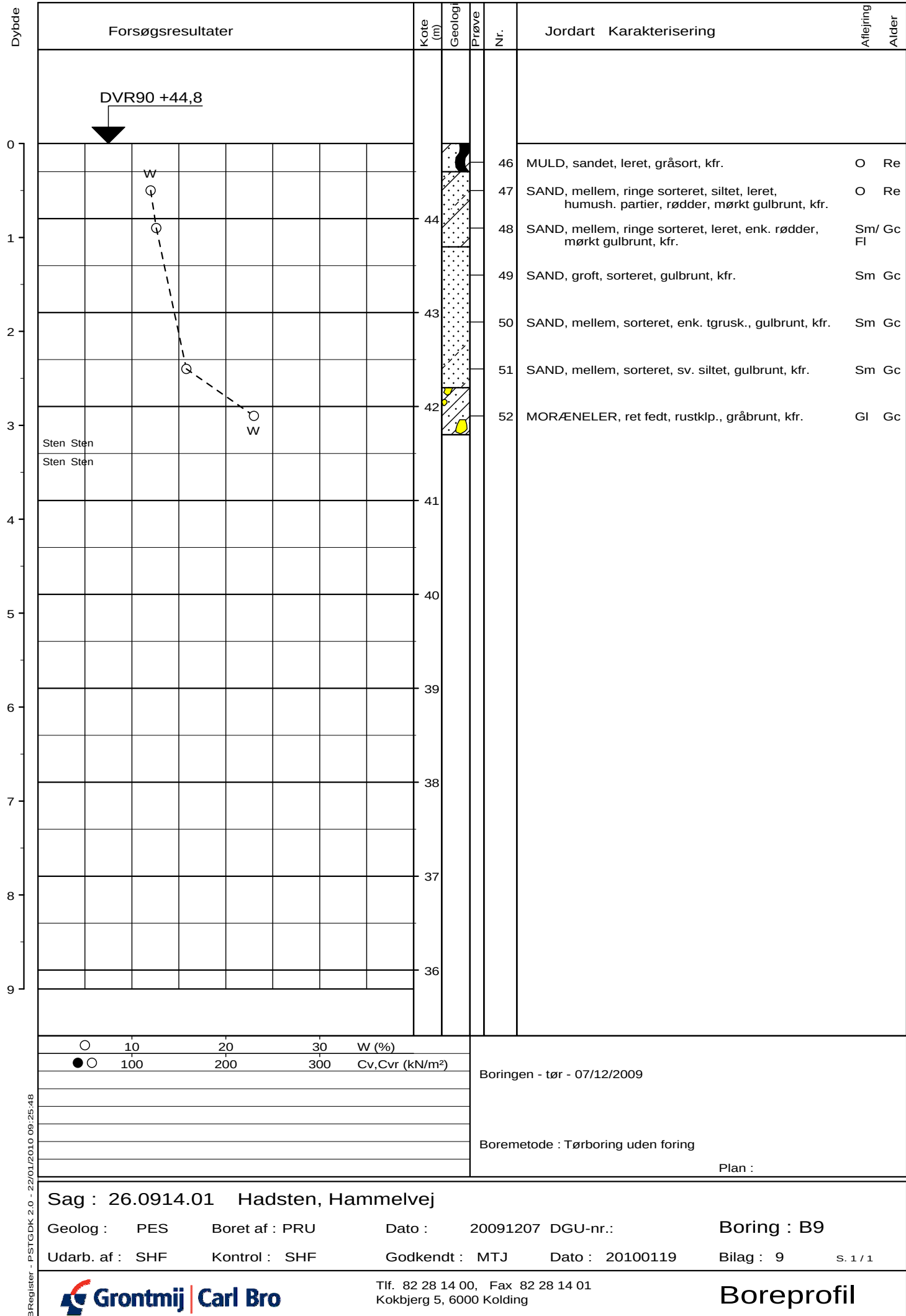
S. 1 / 1

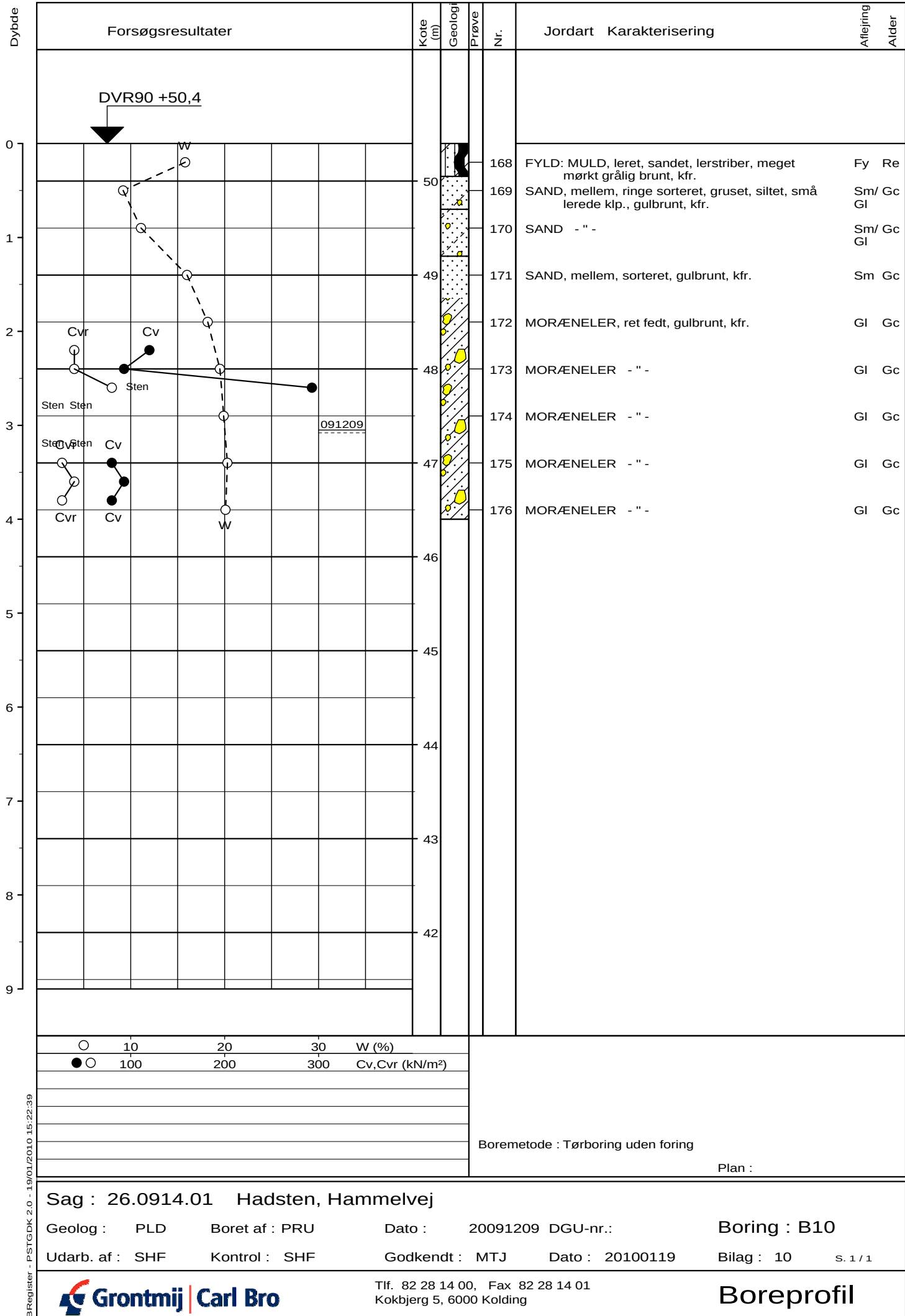


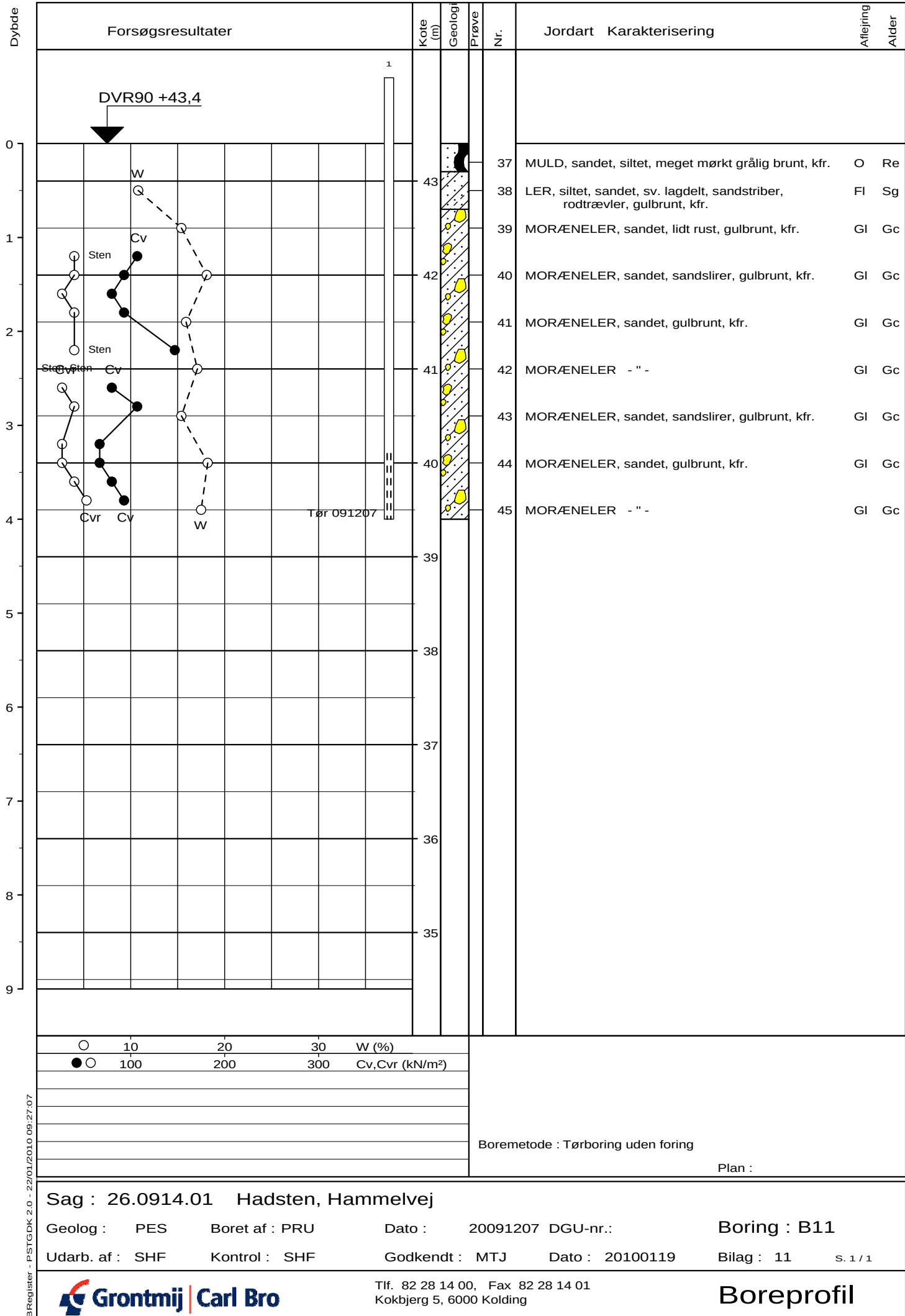


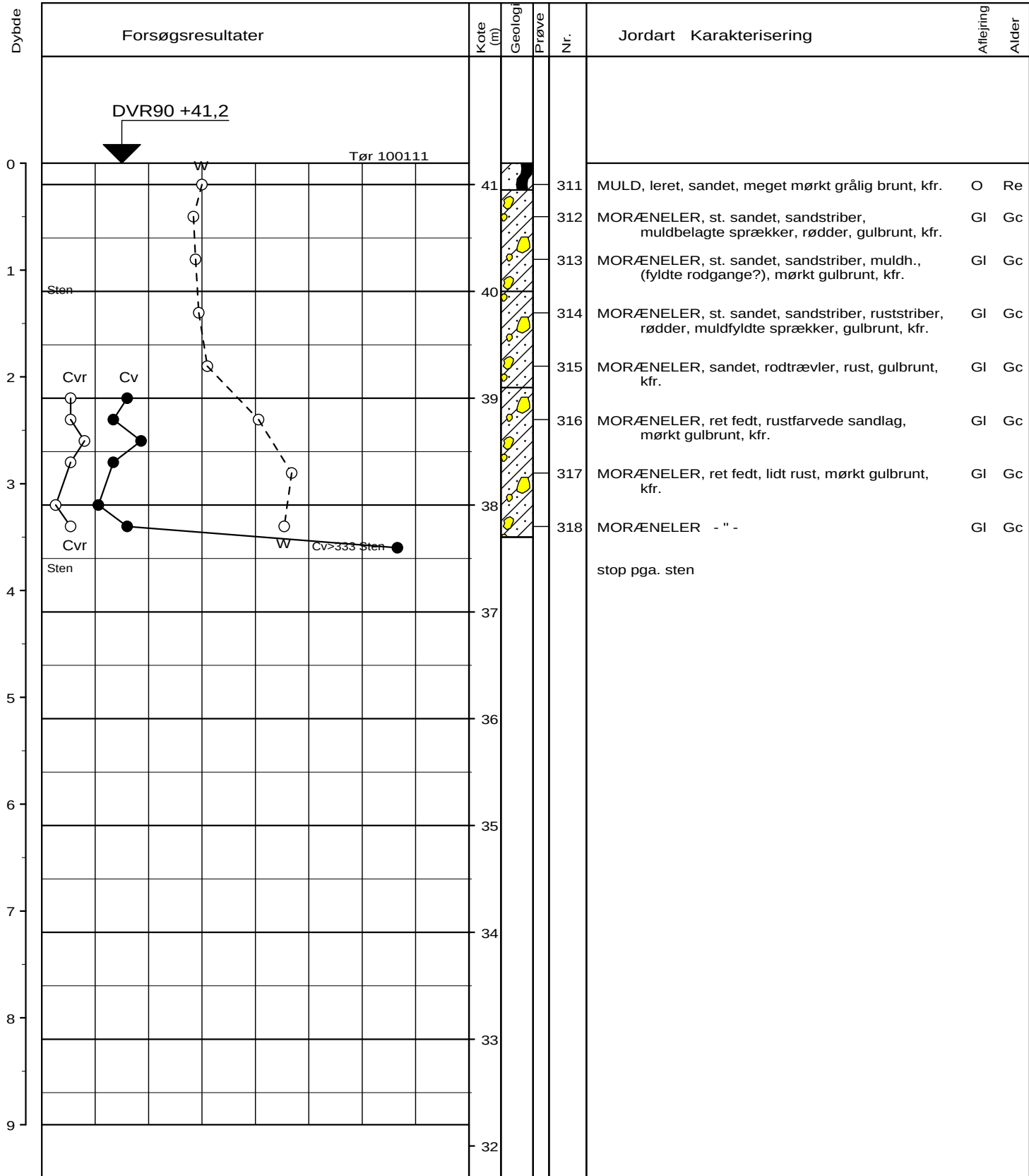


BRegister - PSTGDK 2.0 - 22/01/2010 09:23:06









○ 10 20 30 W (%)

●○ 100 200 300 Cv,Cvr (kN/m²)

Boremethode : Tørboring uden foring

Plan :

Sag : 26.0914.01 Hadsten, Hammelvej

Geolog : PLD Boret af : PRU

Dato : 20100111 DGU-nr.:

Boring : B13

Udarb. af : SHF Kontrol : SHF

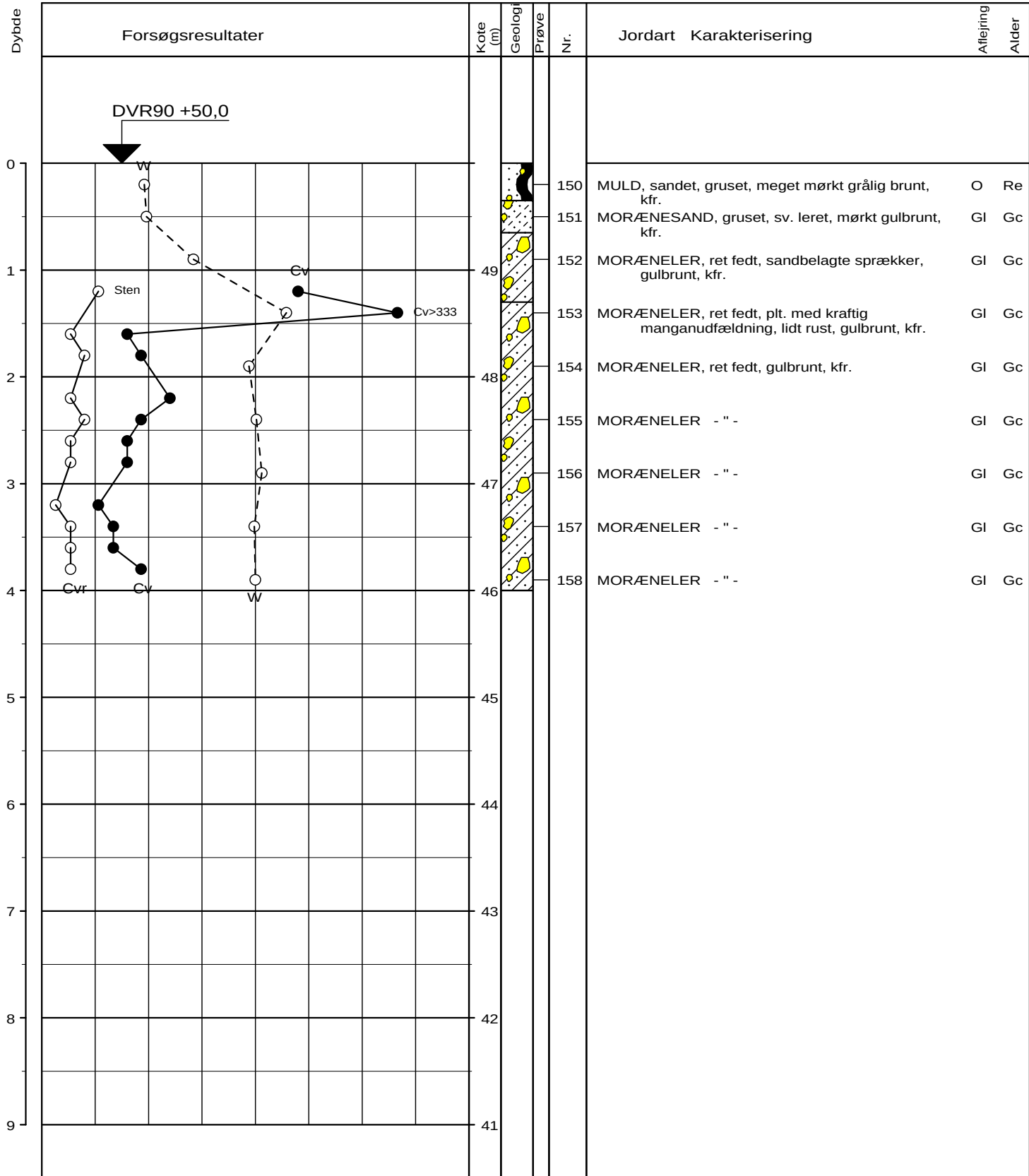
Godkendt : MTJ Dato : 20100119

Bilag : 13 S. 1 / 1



Tlf. 82 28 14 00, Fax 82 28 14 01
Kokbjerg 5, 6000 Kolding

Boreprofil



Boringen - tør - 08/12/2009

Boremetode : Tørboring uden foring

Plan :

Sag : 26.0914.01 Hadsten, Hammelvej

Geolog : PLD Boret af : PRU

Dato : 20091208 DGU-nr.:

Boring : B14

Udarb. af : SHF Kontrol : SHF

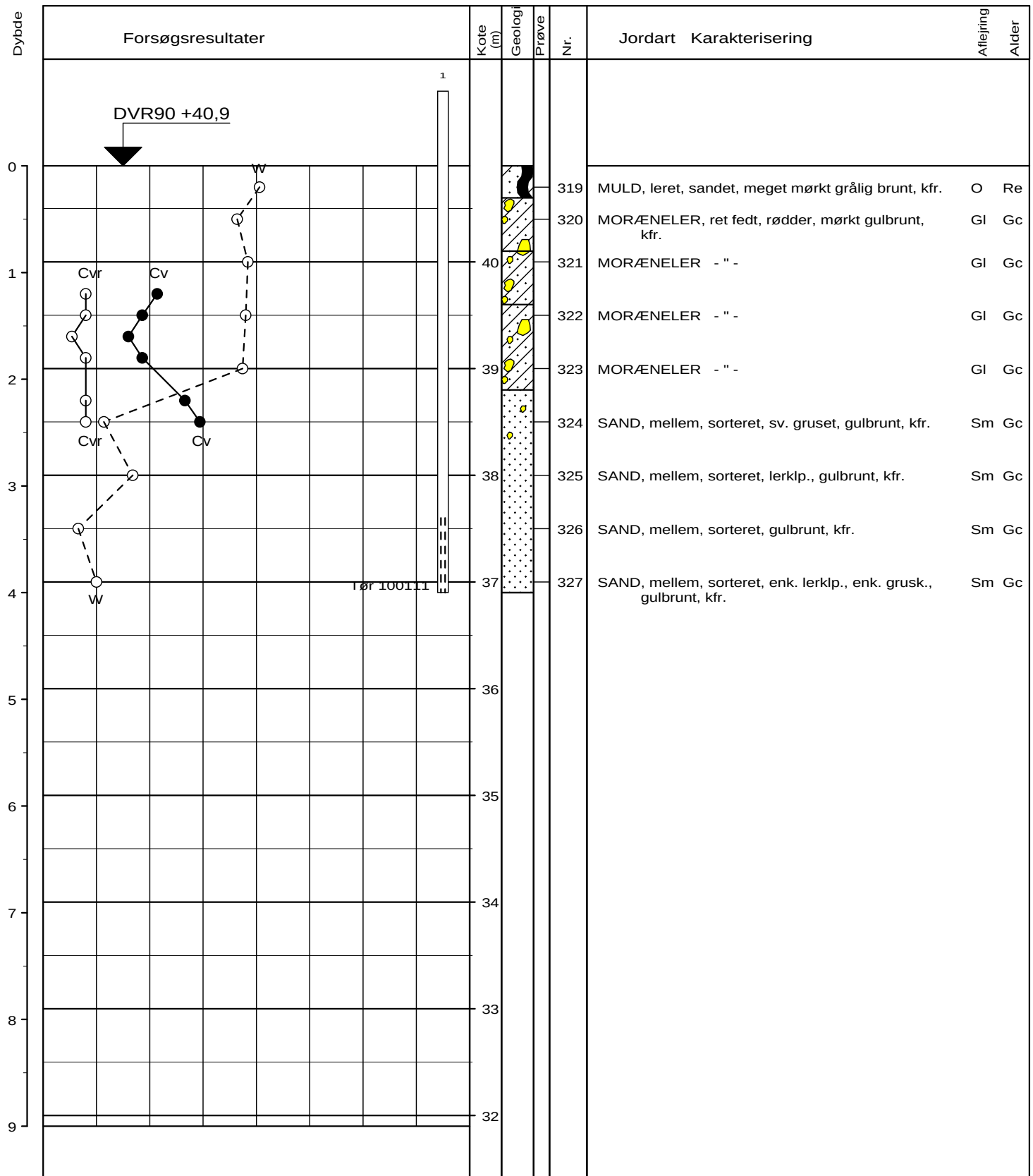
Godkendt : MTJ

Dato : 20100119

Bilag : 14

S. 1 / 1

Boreprofil



Boremethode : Tørboring uden foring

Plan :

Sag : 26.0914.01 Hadsten, Hammelvej

Geolog : PLD Boret af : PRU

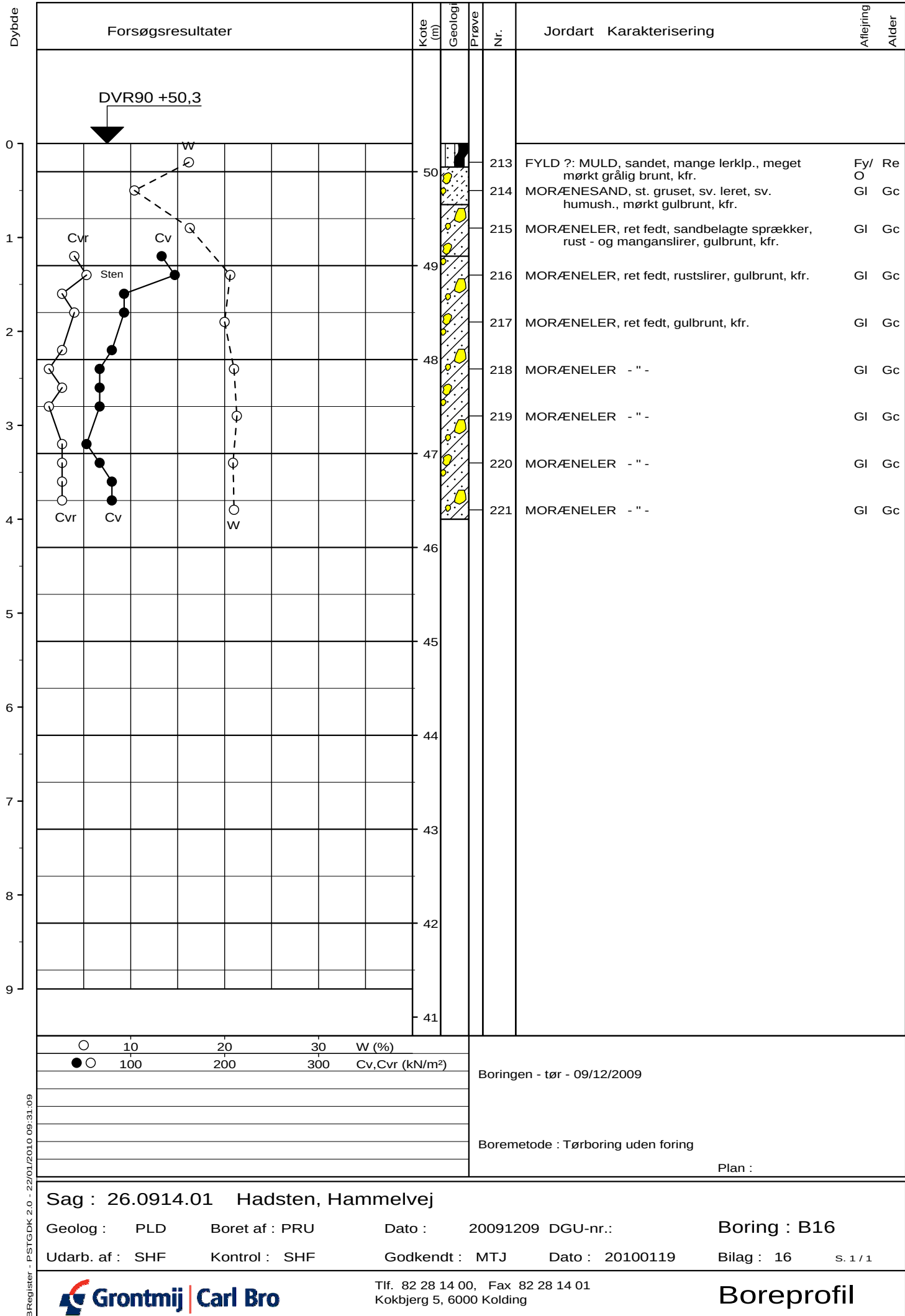
Dato : 20100111 DGU-nr.:

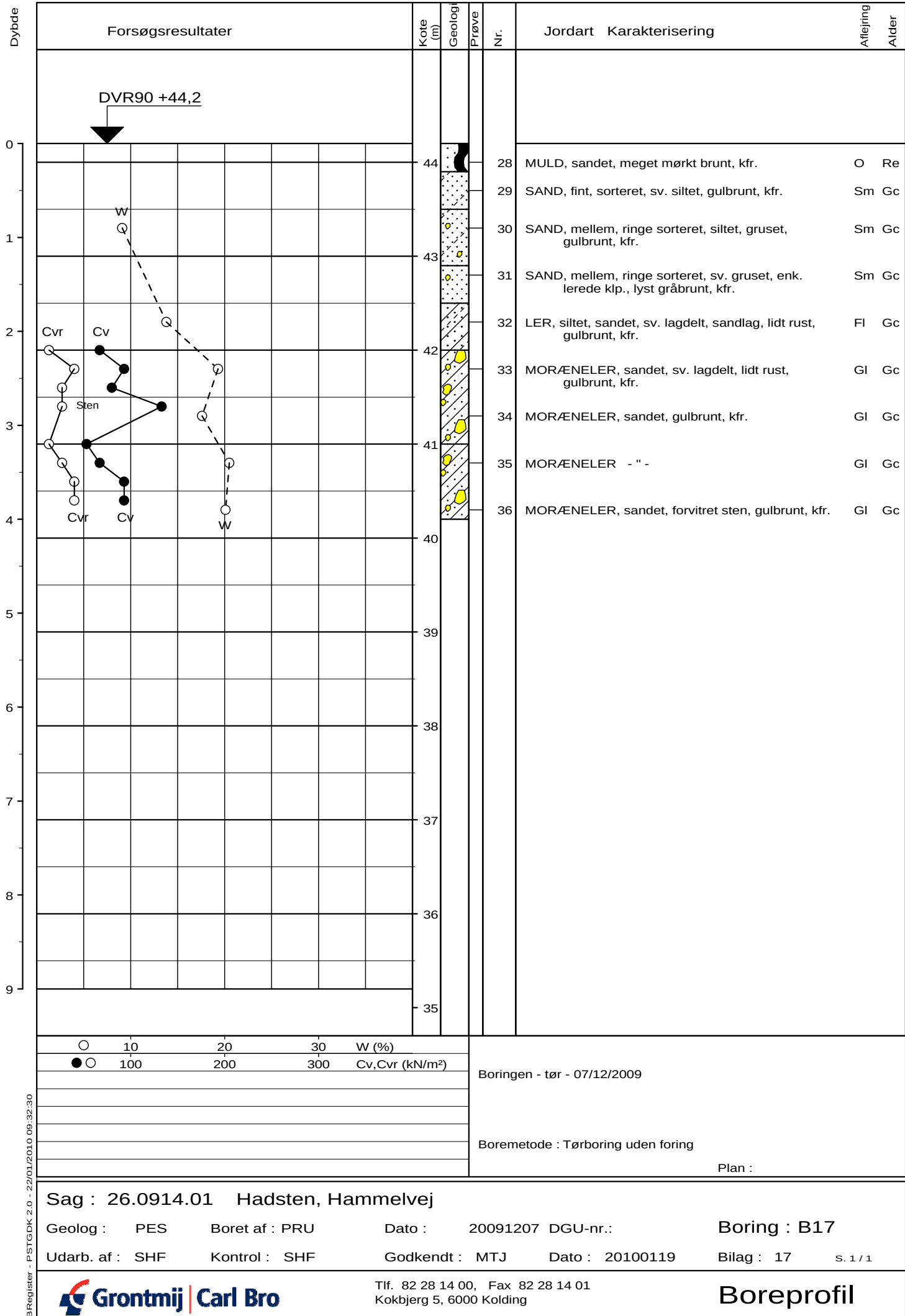
Boring : B15

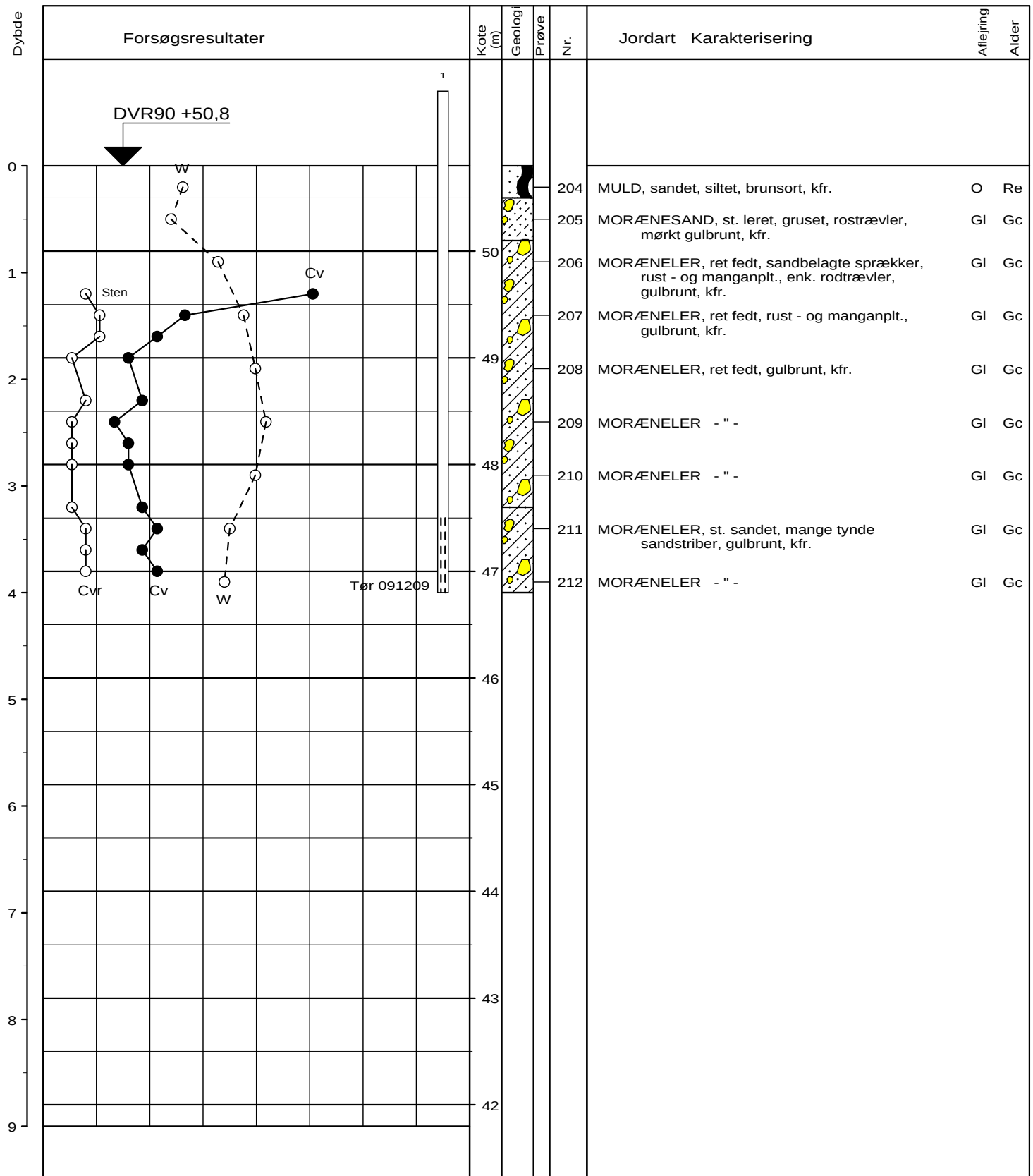
Udarb. af : SHF Kontrol : SHF

Godkendt : MTJ Dato : 20100119

Bilag : 15 S. 1 / 1







Boremethode : Tørboring uden foring

Plan :

Sag : 26.0914.01 Hadsten, Hammelvej

Geolog : PLD Boret af : PRU

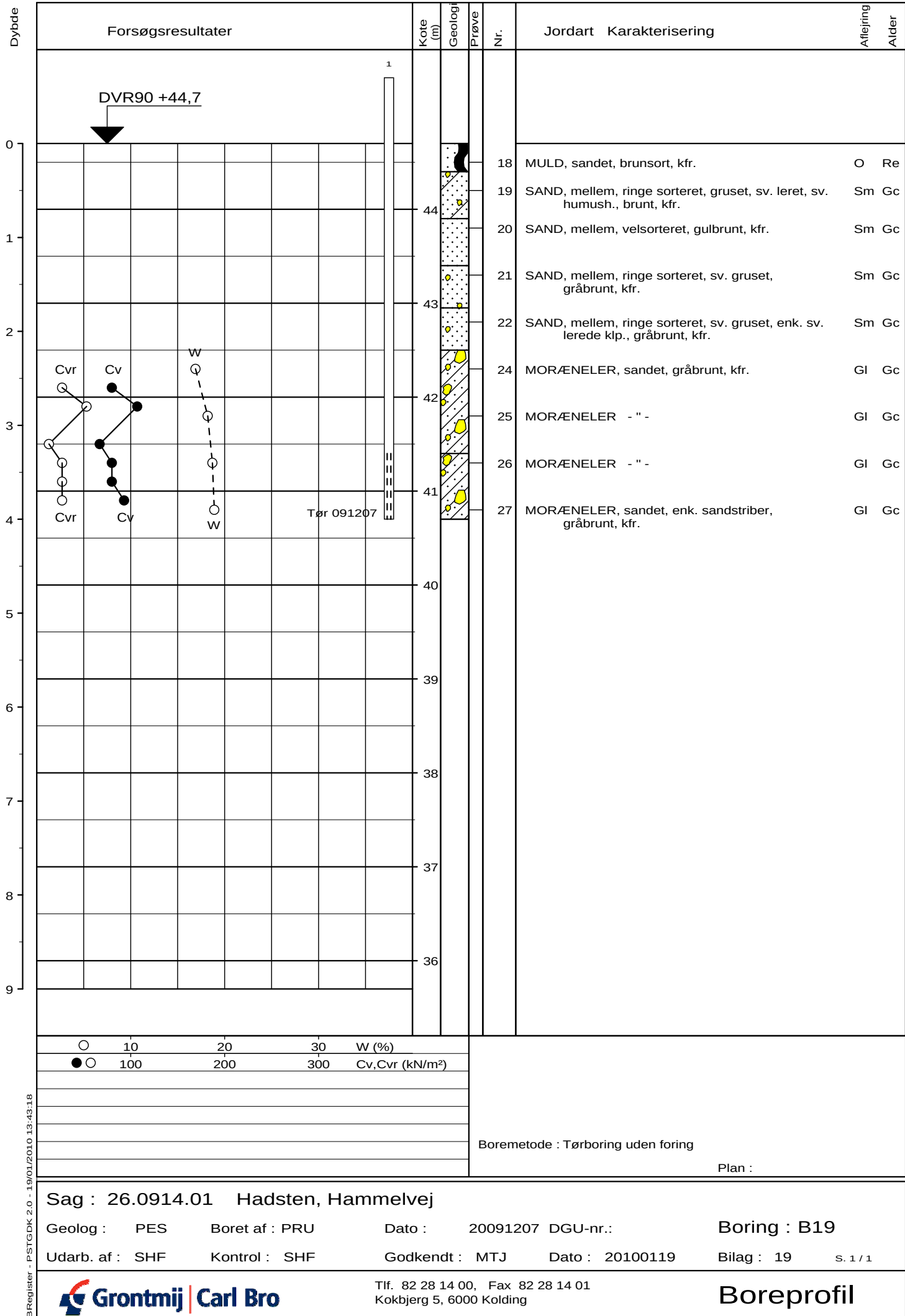
Dato : 20091209 DGU-nr.:

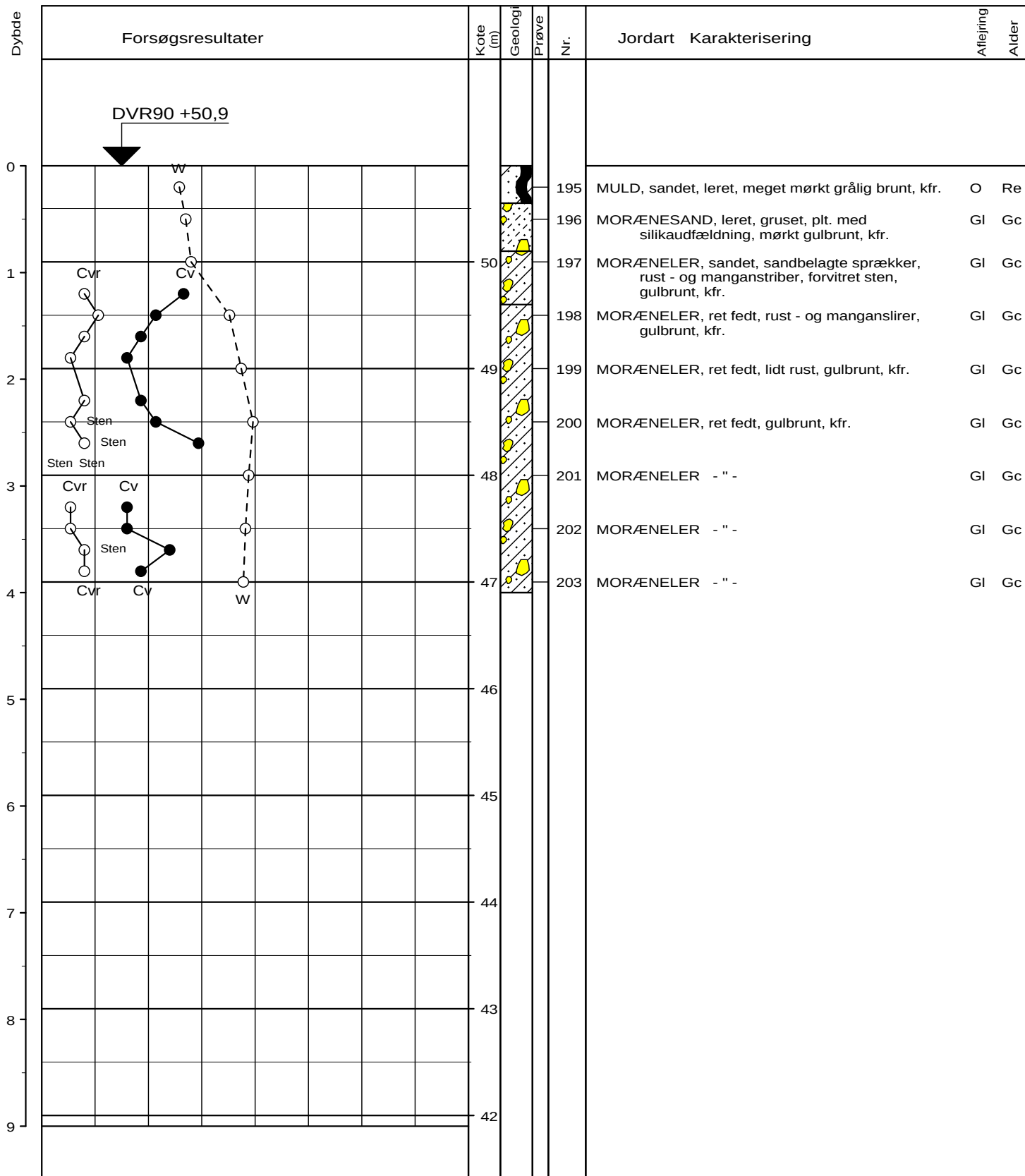
Boring : B18

Udarb. af : SHF Kontrol : SHF

Godkendt : MTJ Dato : 20100119

Bilag : 18 S. 1 / 1





Boringen - tør - 09/12/2009

Boremethode : Tørboring uden foring

Plan :

Sag : 26.0914.01 Hadsten, Hammelvej

Geolog : PES Boret af : PRU

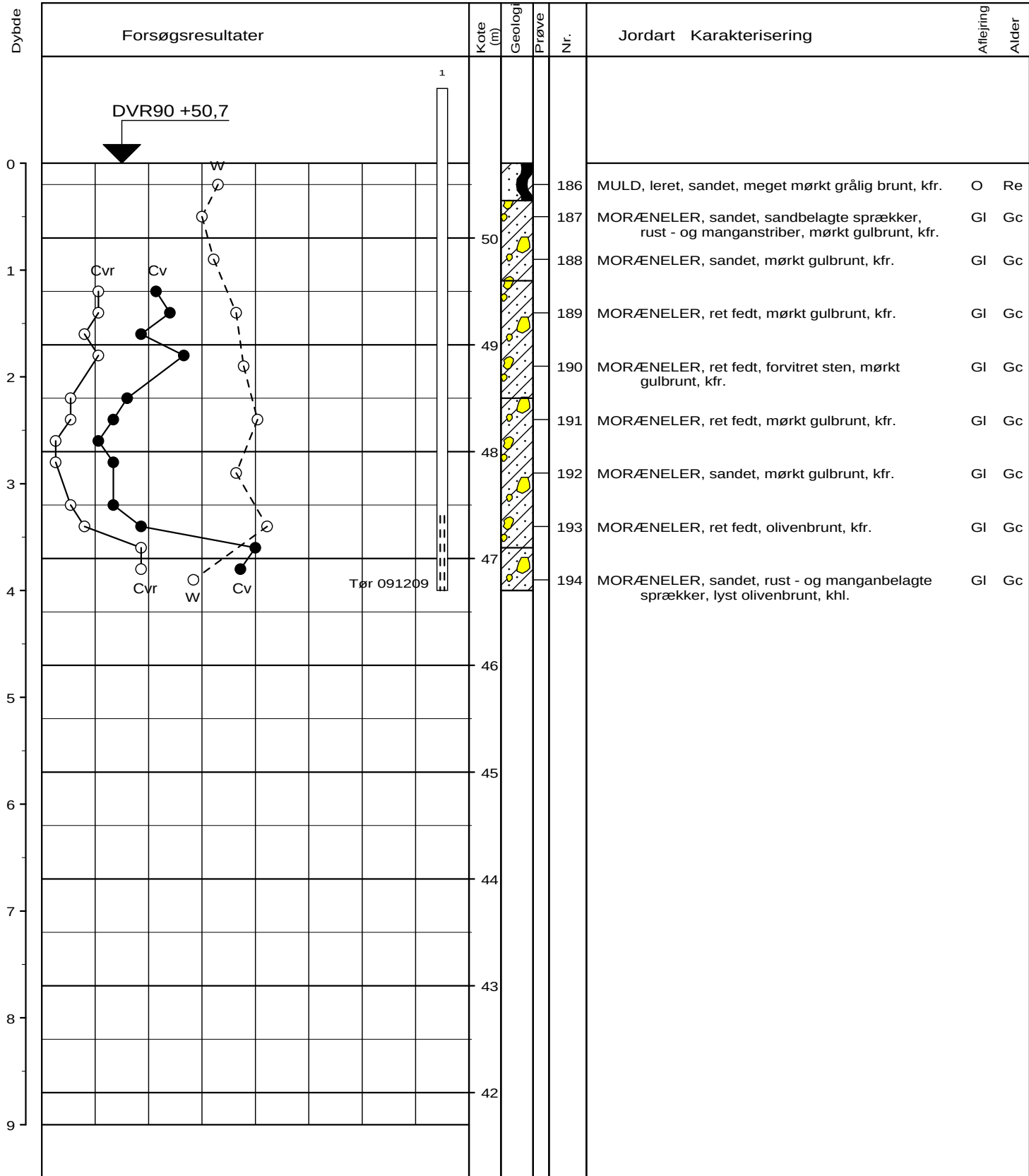
Dato : 20091209 DGU-nr.:

Boring : B20

Udarb. af : SHF Kontrol : SHF

Godkendt : MTJ Dato : 20100119

Bilag : 20 S. 1 / 1



○ 10 20 30 W (%)

●○ 100 200 300 Cv,Cvr (kN/m²)

Boremetode : Tørboring uden foring

Plan :

Sag : 26.0914.01 Hadsten, Hammelvej

Geolog : PLD Boret af : PRU

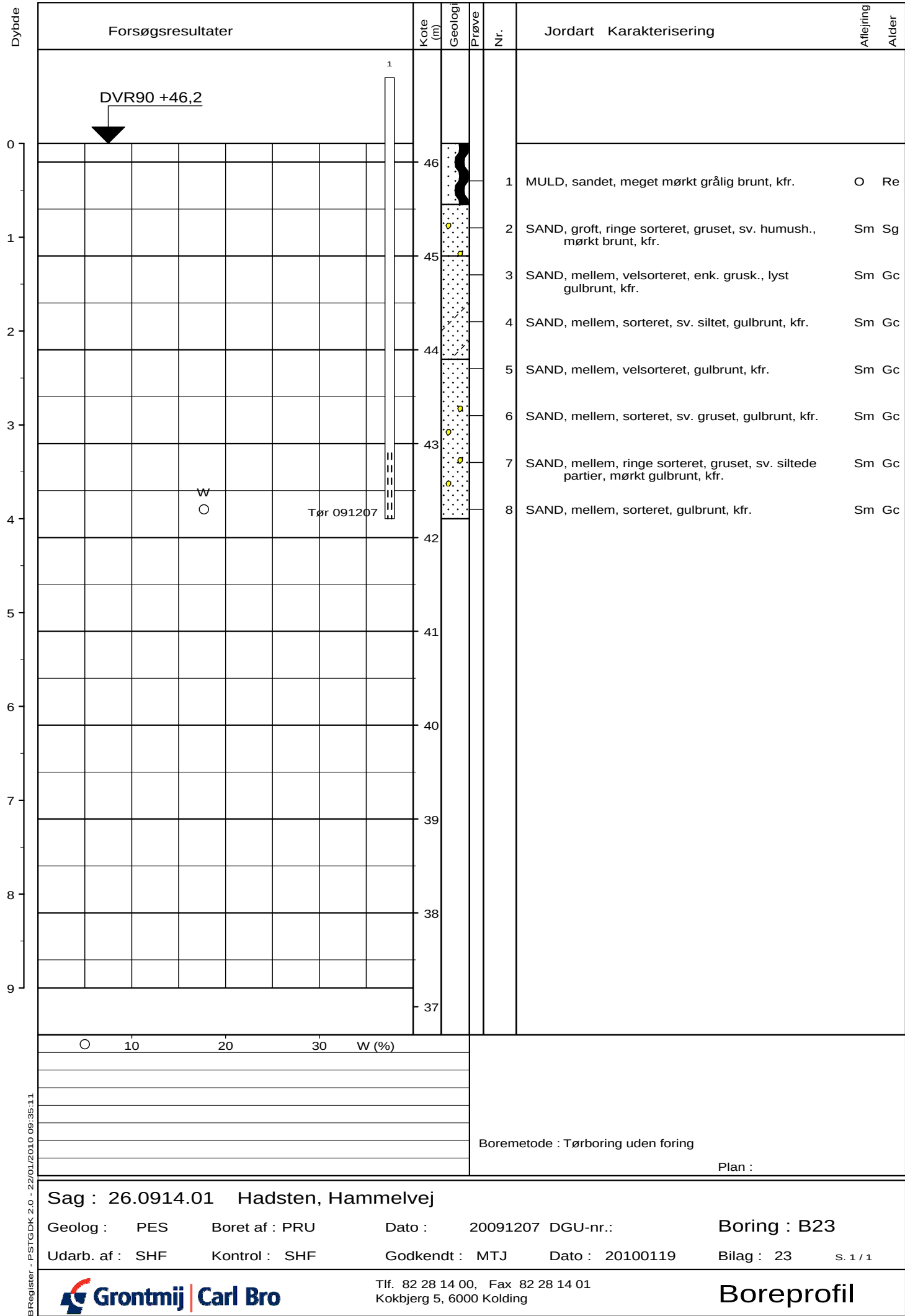
Dato : 20091209 DGU-nr.:

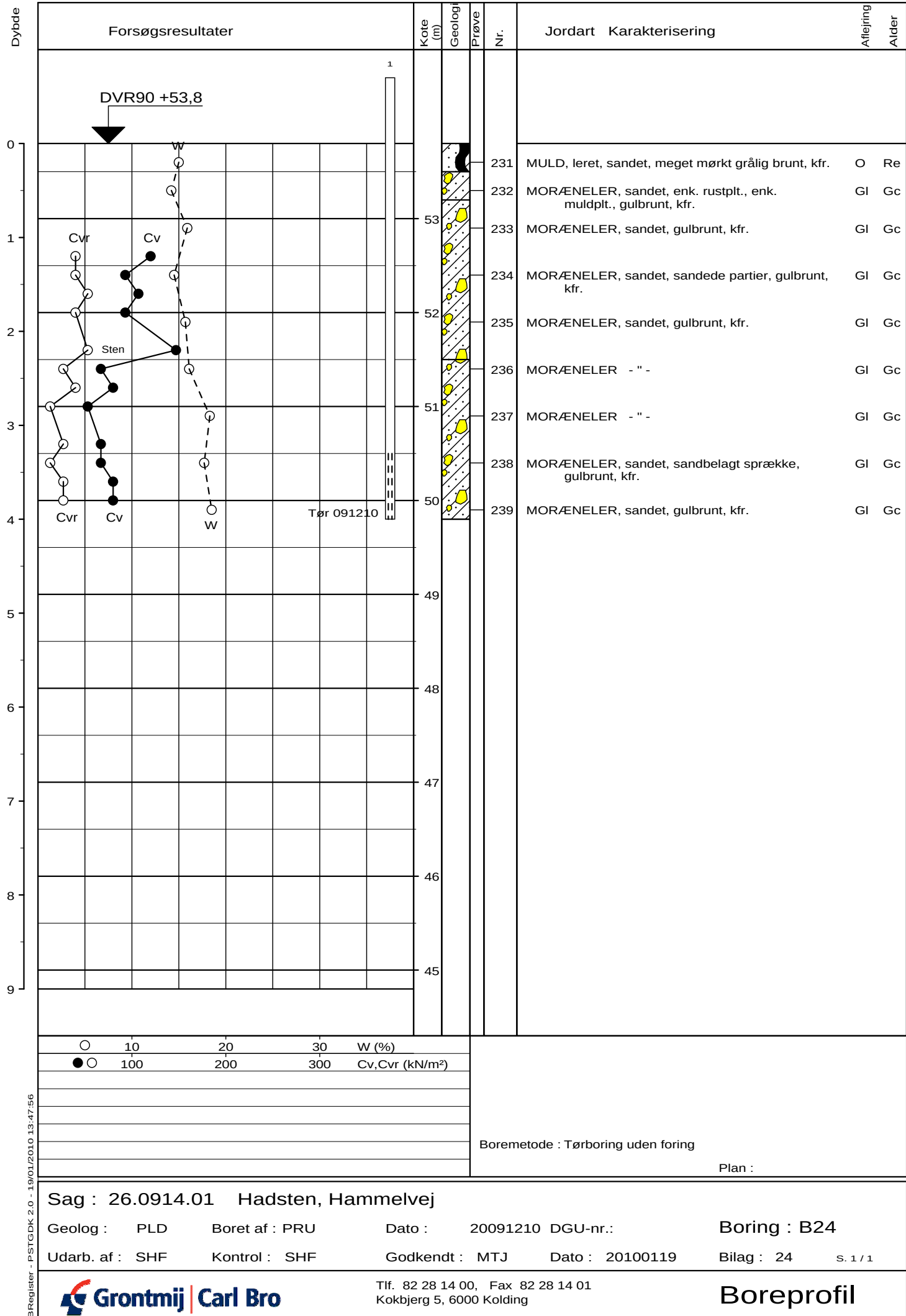
Boring : B22

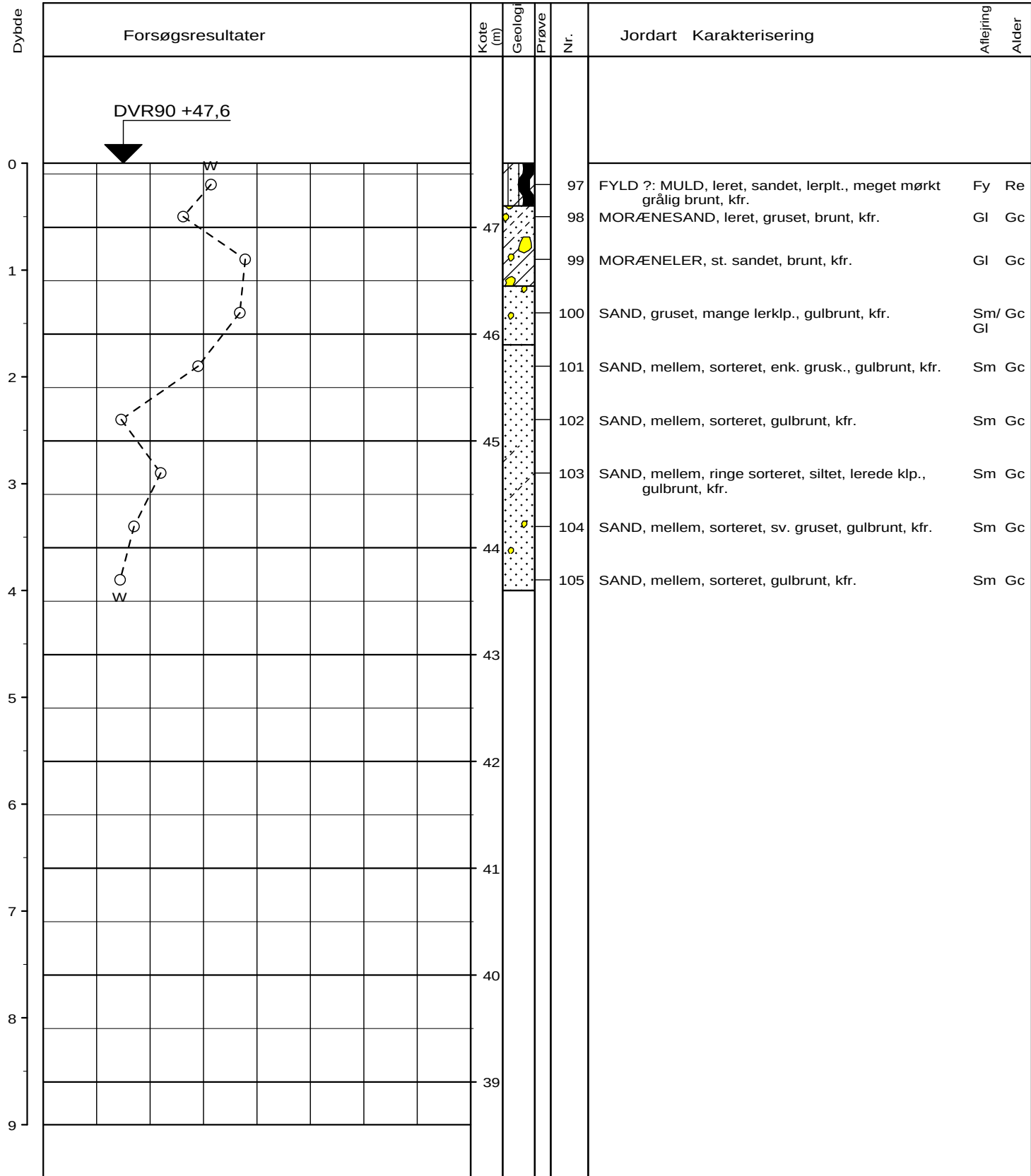
Udarb. af : SHF Kontrol : SHF

Godkendt : MTJ Dato : 20100119

Bilag : 22 S. 1 / 1







○ 10 20 30 W (%)	Boringen - tør - 08/12/2009 Boremetode : Tørboring uden foring X : 563840 (m) Y : 6242348 (m) Plan :
--	---

Sag : 26.0914.01 Hadsten, Hammelvej

Geolog : PLD Boret af : PRU Dato : 20091208 DGU-nr.:

Udarb. af : SHF Kontrol : SHF Godkendt : MTJ Dato : 20100119

Boring : B25

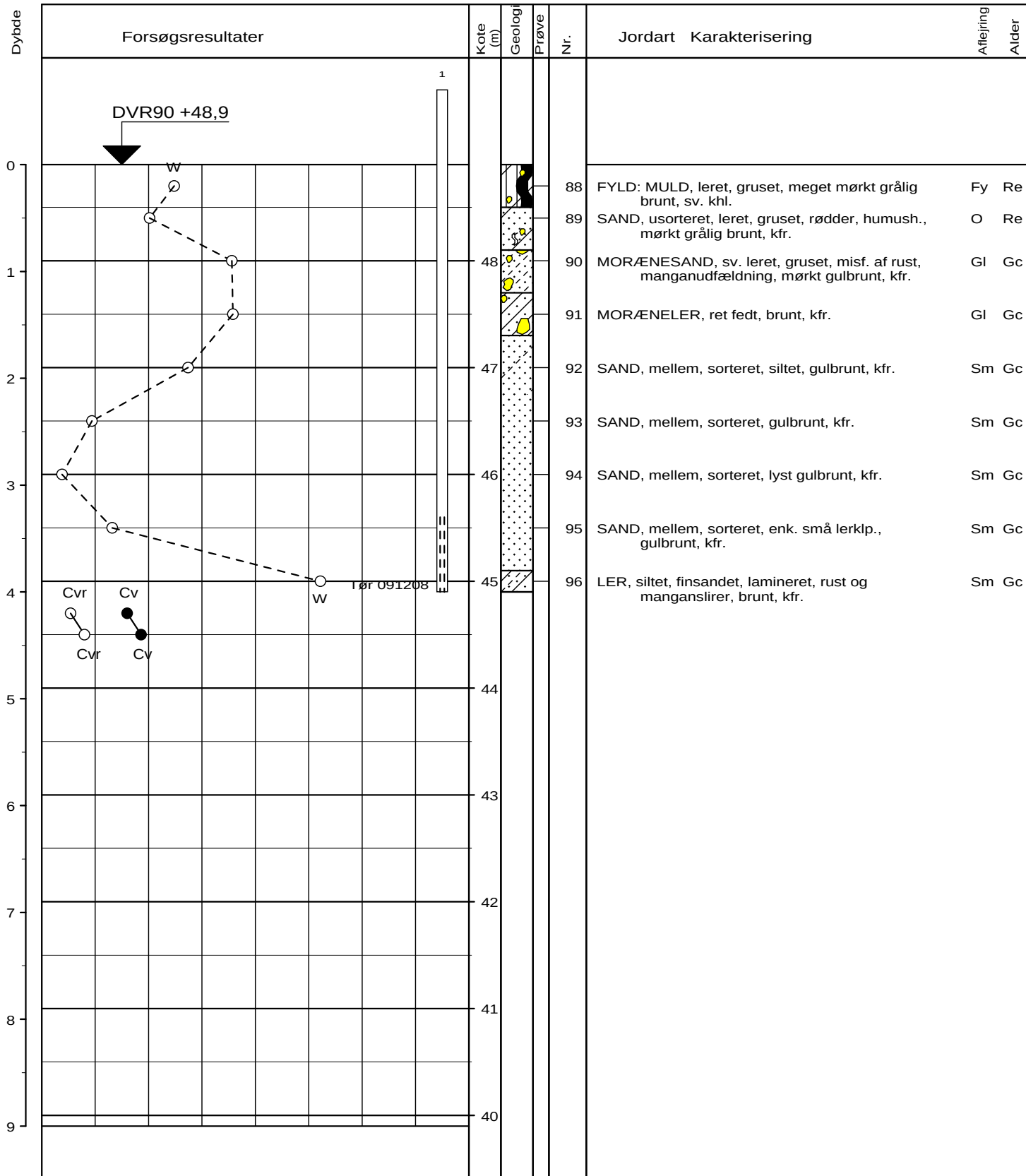
Bilag : 25 S. 1 / 1

Tlf. 82 28 14 00, Fax 82 28 14 01

Kokbjerg 5, 6000 Kolding

Grontmij | Carl Bro

Boreprofil



3Register - PSTGDK 2.0 - 22/01/2010 09:37:57

Sag : 26.0914.01 Hadsten, Hammelvej

Geolog : PLD Boret af : PRU

Dato : 20091208 DGU-nr.:

Boring : B27

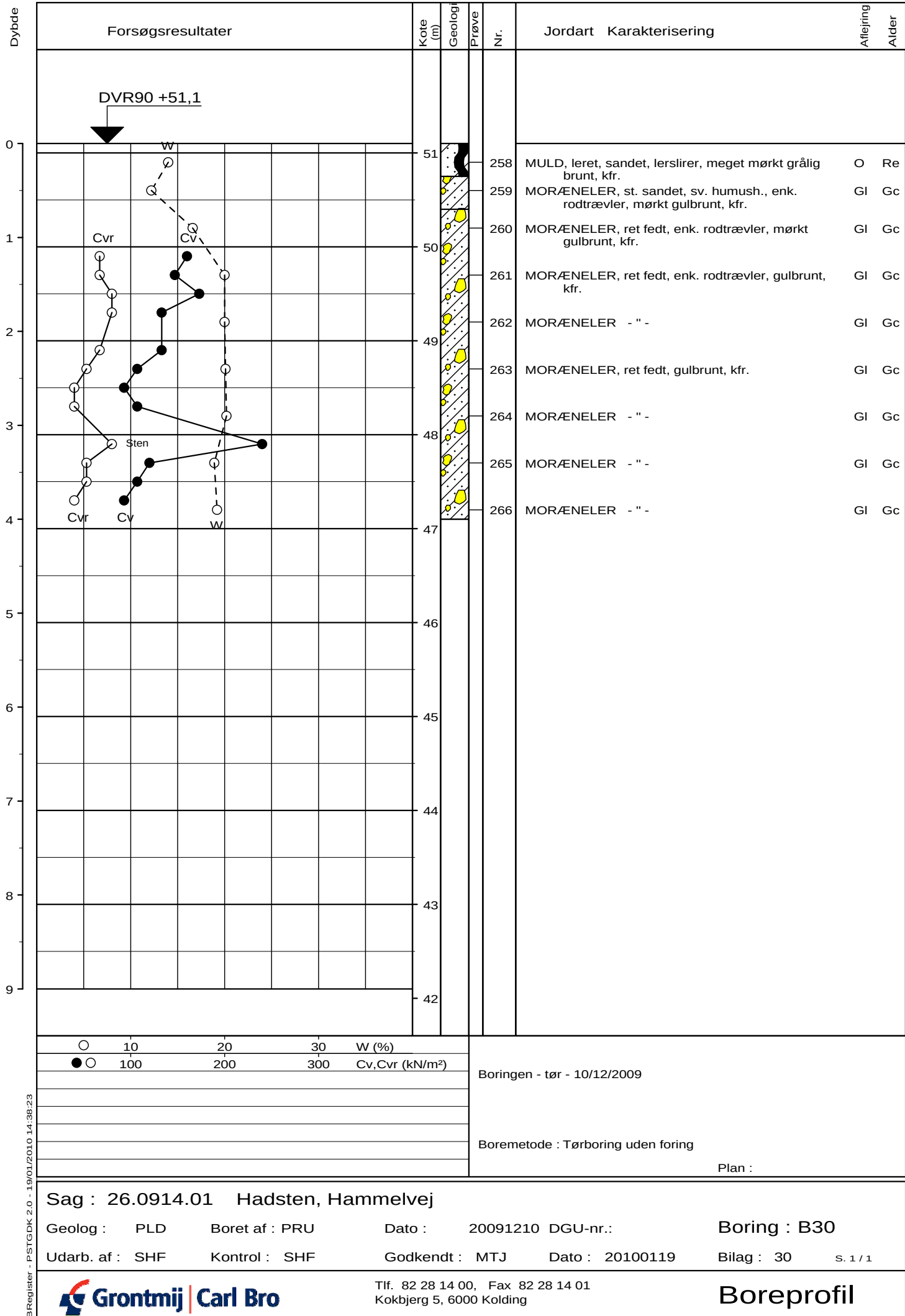
Udarb. af : SHF Kontrol : SHF

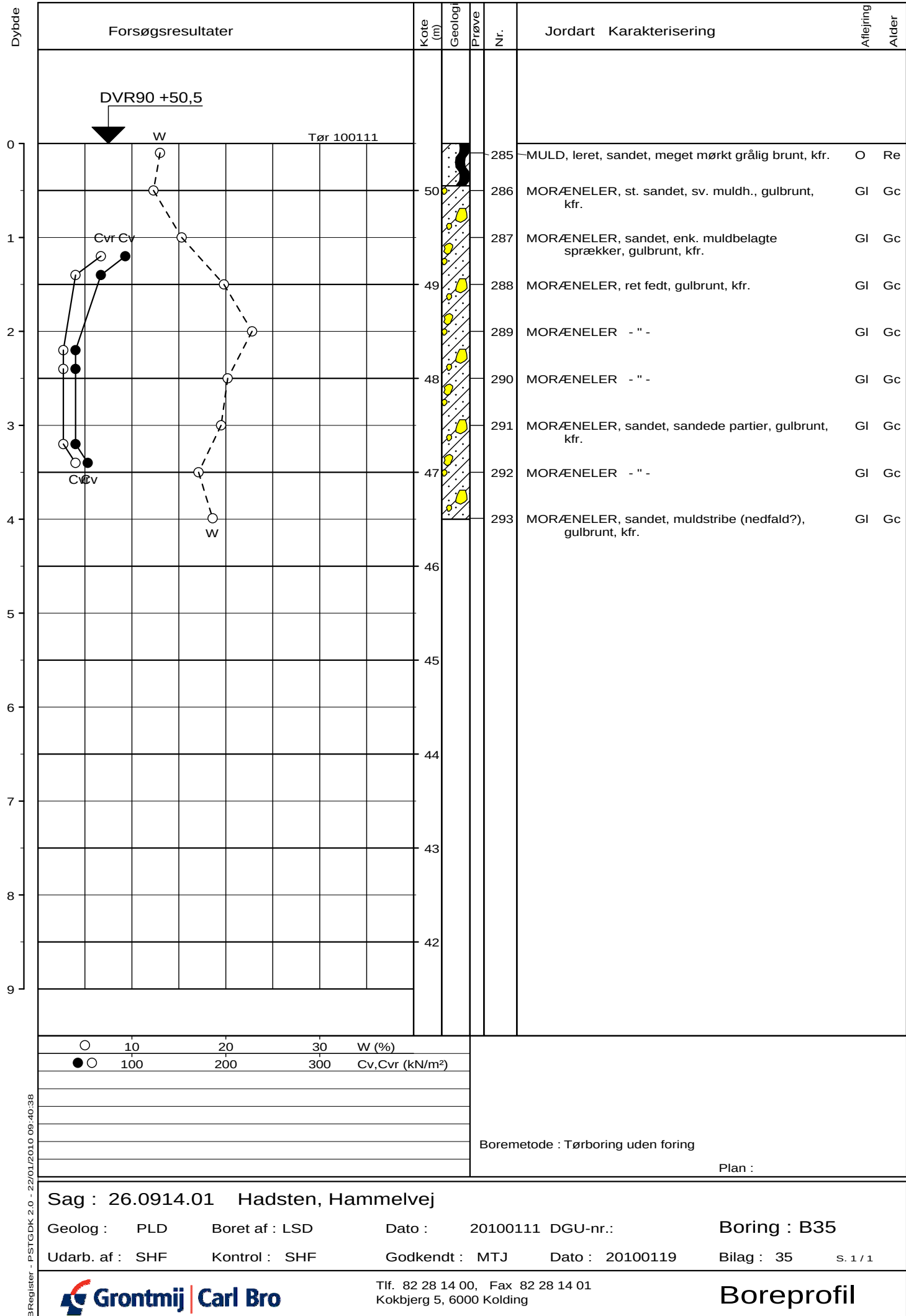
Godkendt : MTJ Dato : 20100119

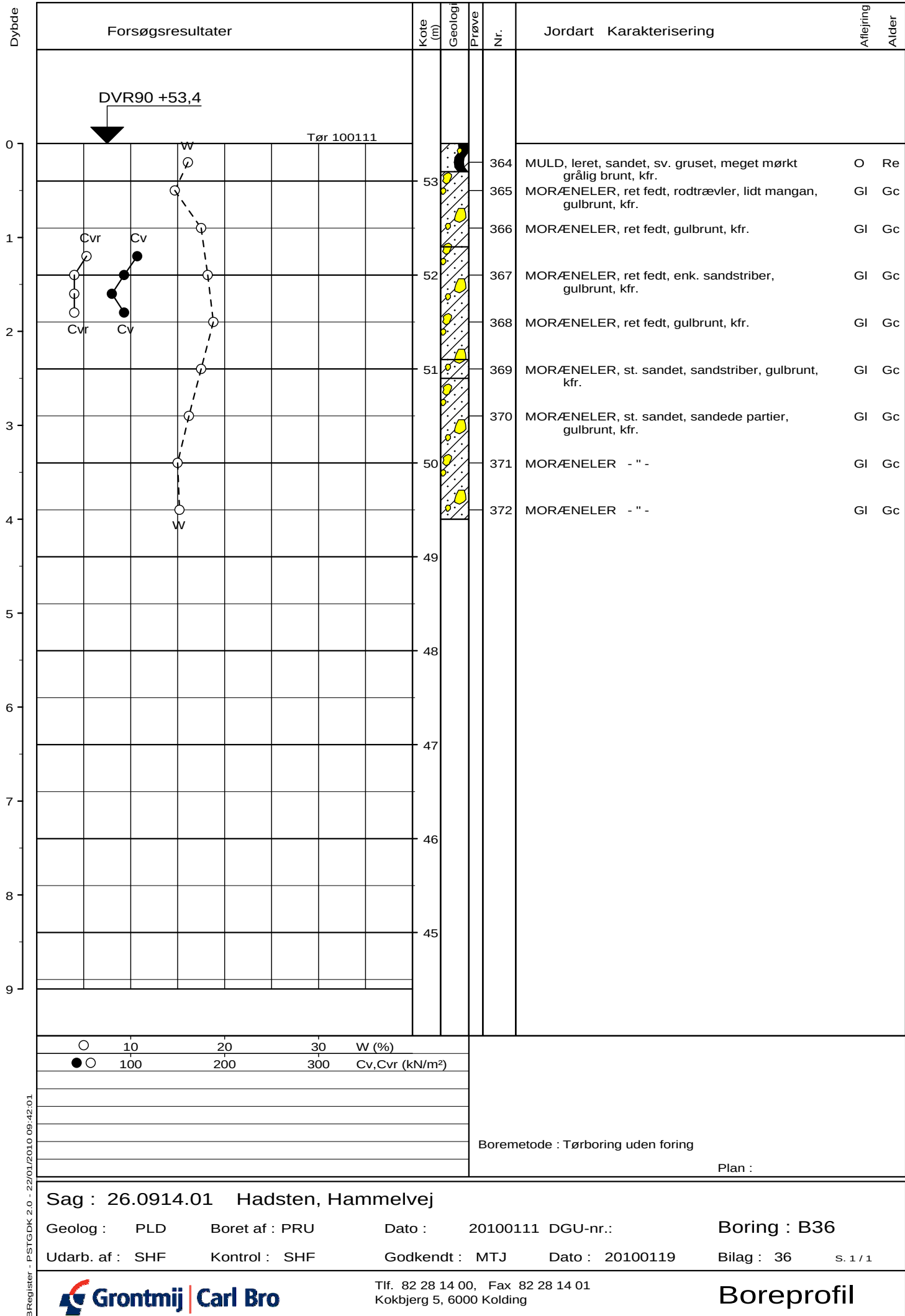
Bilag : 27 S. 1 / 1

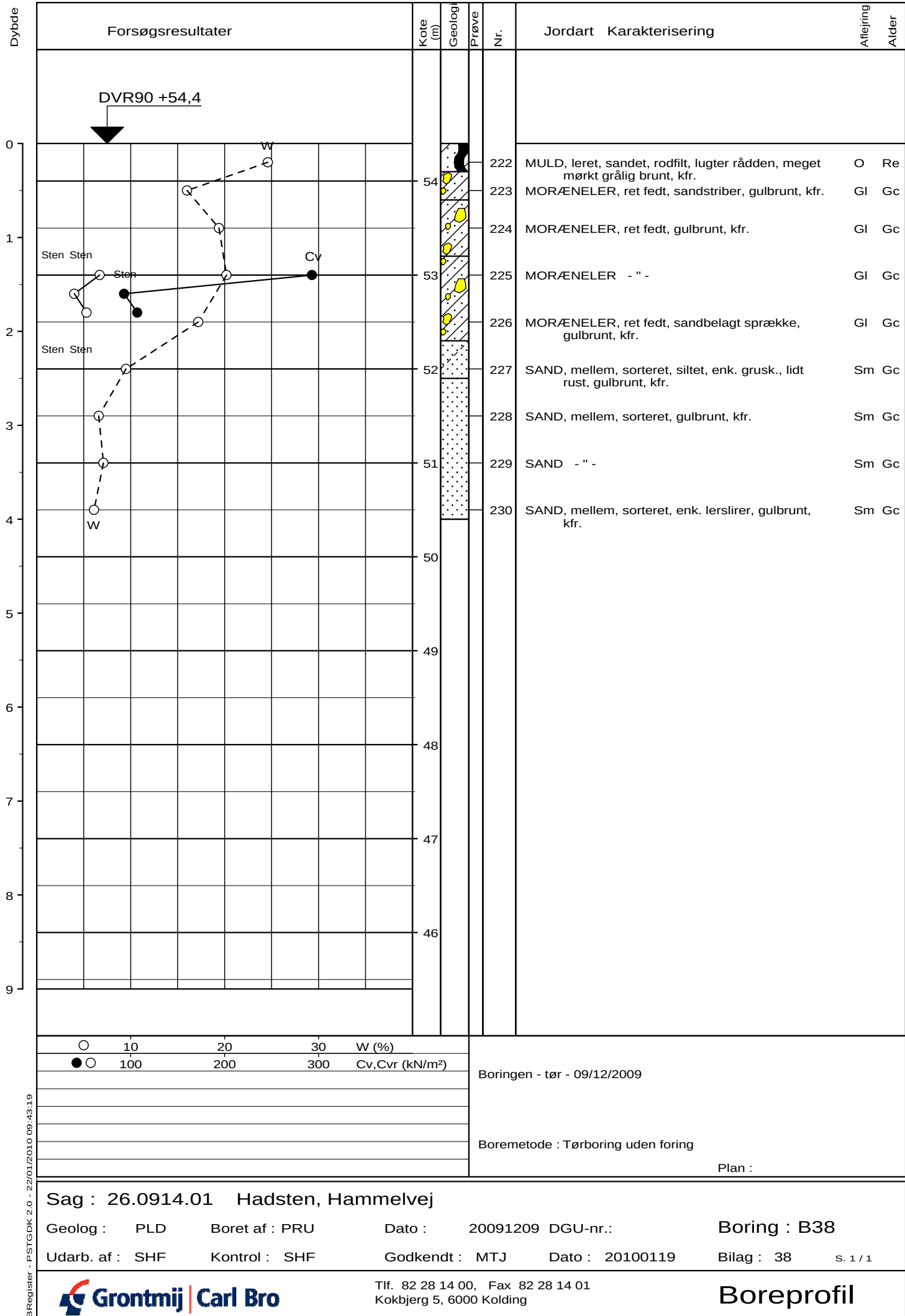
Boremethode : Tørboring uden foring

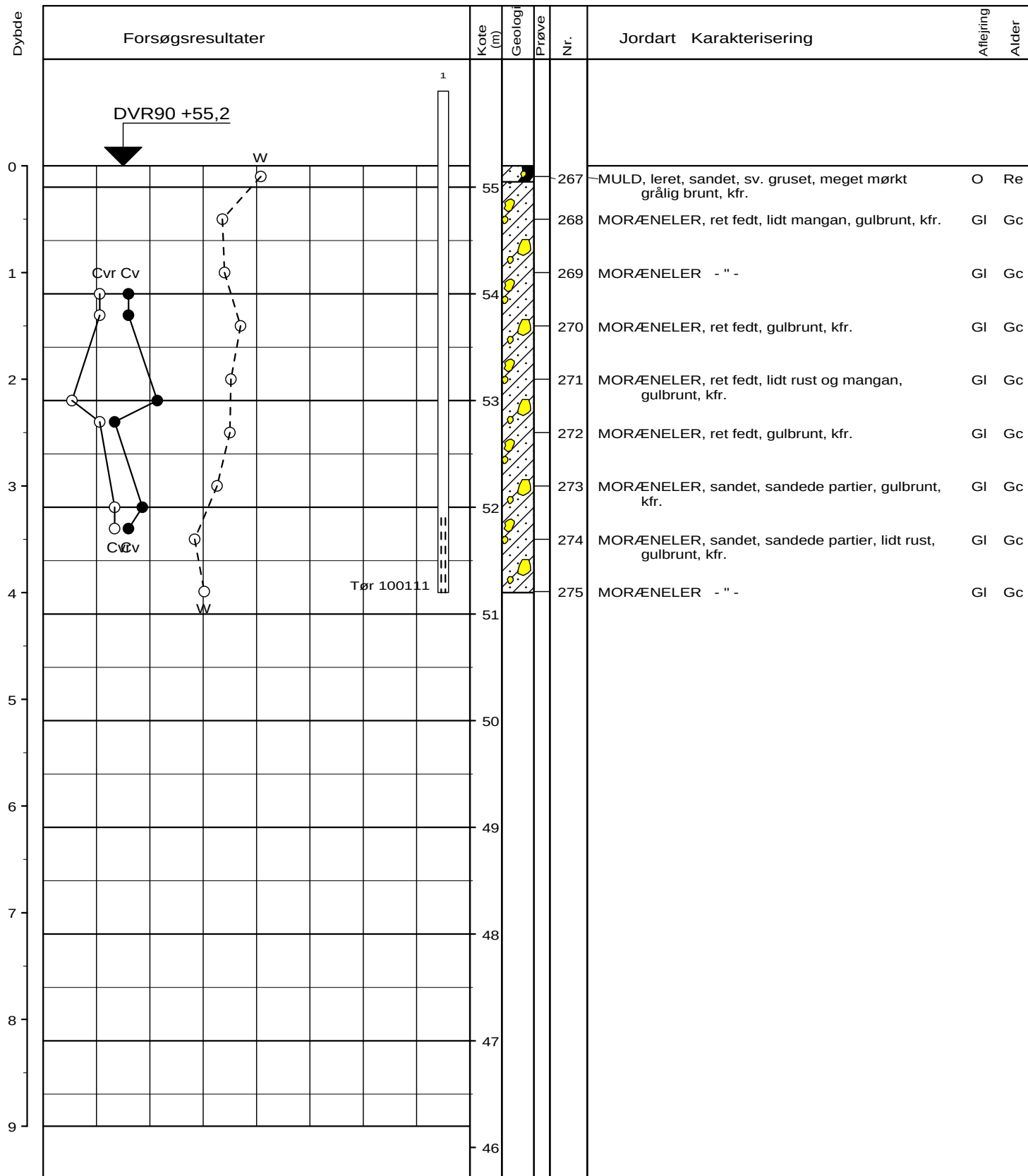
Plan :









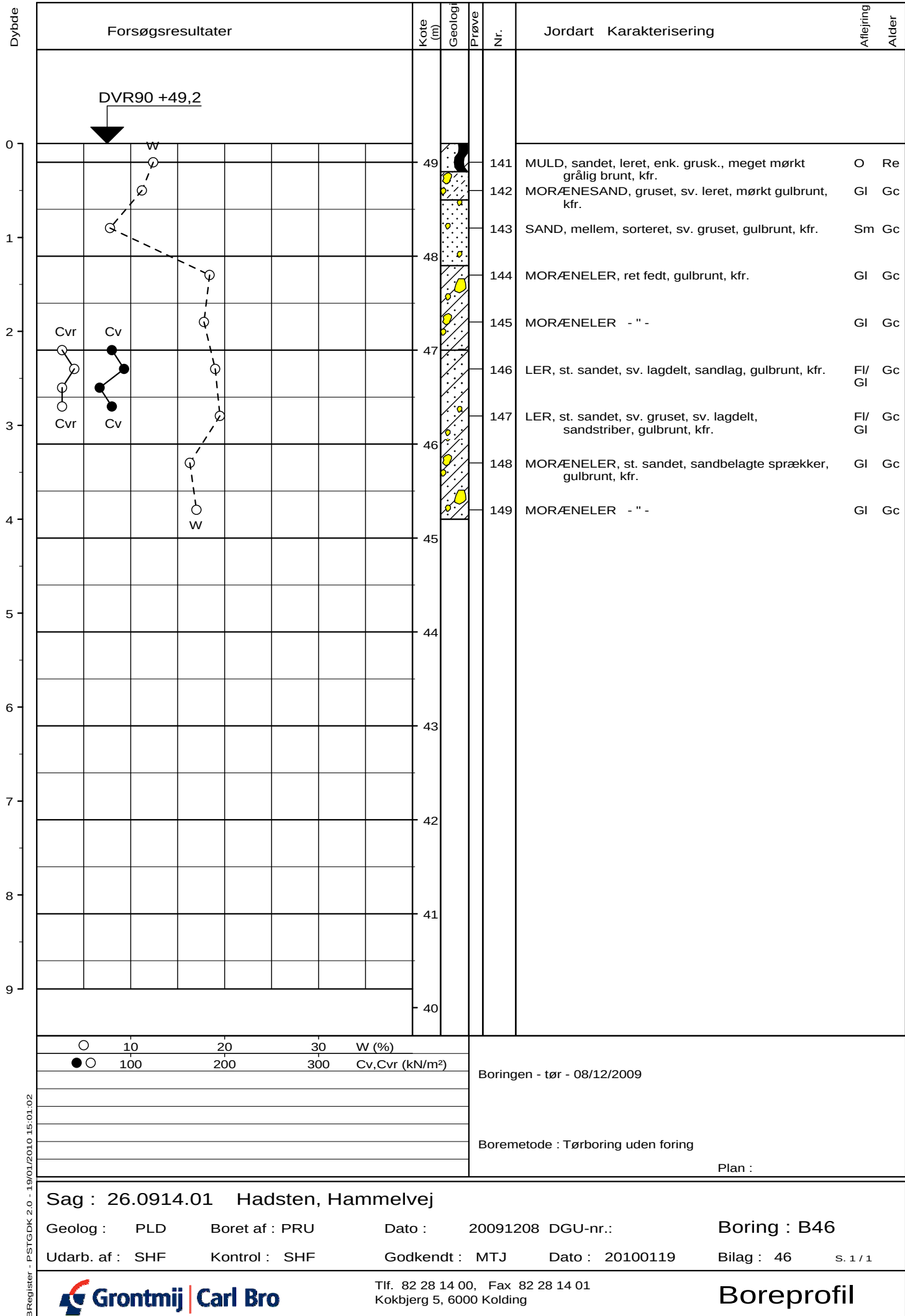


3Register - PSTGDK 2.0 - 19/01/2010 14:57:21

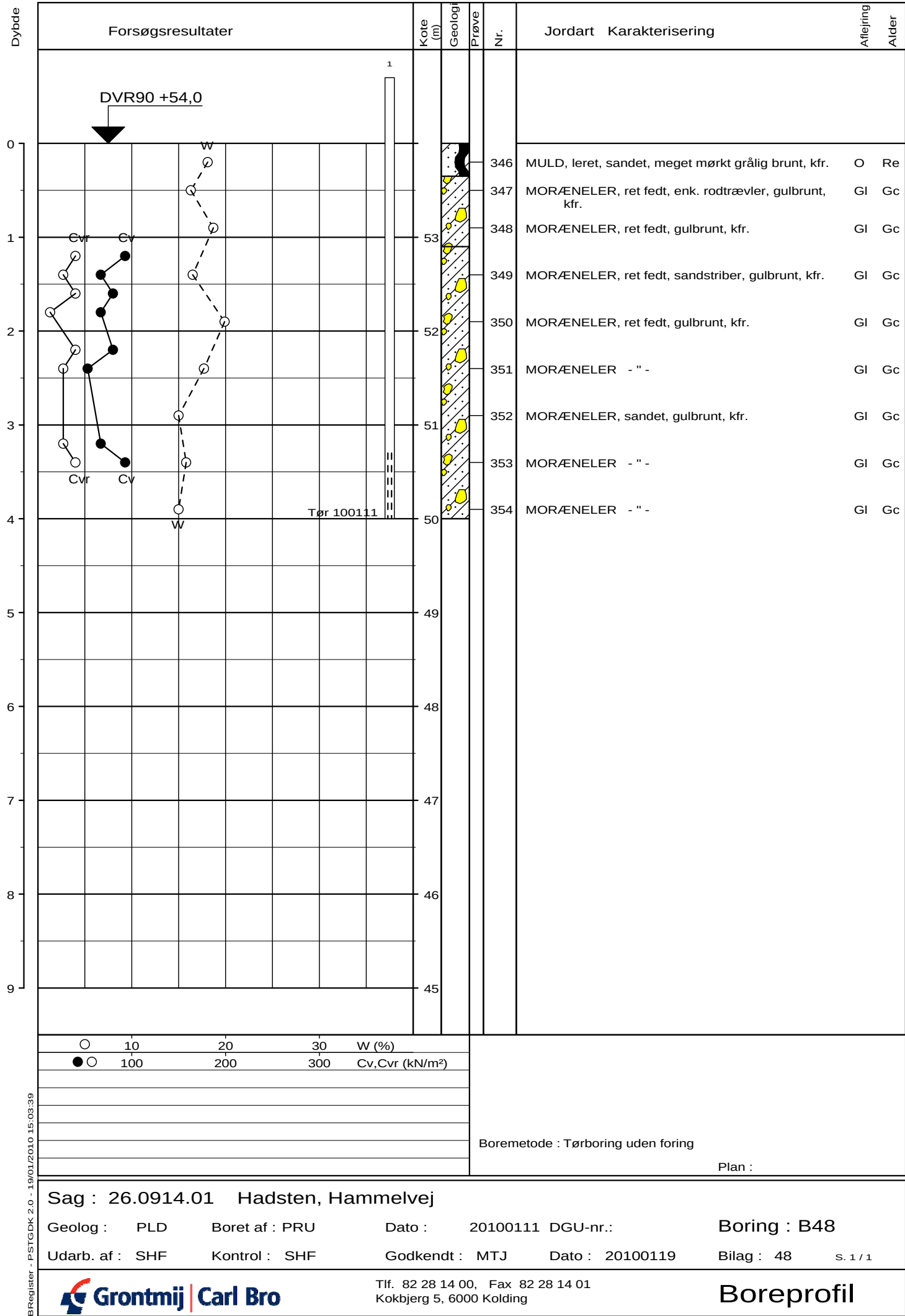
Sag : 26.0914.01 Hadsten, Hammelvej

Geolog : PLD





Dybde	Forsøgsresultater	Kote (m)	Geologi	Prøve	Nr.	Jordart	Karakterisering	Aflejring	Alder
0	DVR90 +48,9								
0.5	W	48			106	MULD, sandet, sort, kfr.		O	Re
1.0	Sten	48			107	SAND, mellem, ringe sorteret, enk. grusk., sv. muldh., brunt, kfr.		Sm	Gc
1.5	Cv	48			108	MORÆNELER, sandet, gulbrunt, kfr.		Gl	Gc
2.0	Sten	47			109	MORÆNELER, ret fedt, ruststriber, gulbrunt, kfr.		Gl	Gc
2.5		46			110	SAND, mellem, sorteret, siltet, gulbrunt, kfr.		Sm	Gc
3.0		46			111	SAND, mellem, ringe sorteret, siltet, sv. lagdelt, lerlag, gulbrunt, kfr.		Sm	Gc
3.5		45			112	MORÆNELER, sandet til ret fedt, olivenbrunt, kfr.		Gl	Gc
4.0	Cvr	45			113	MORÆNELER, sandet til ret fedt, rustplt., olivenbrunt, kfr.		Gl	Gc
4.5	Cv	44							
5.0		43							
6.0		42							
7.0		41							
8.0		40							
9.0									
○ 10 20 30 W (%) ●○ 100 200 300 Cv,Cvr (kN/m²)		Boringen - tør - 08/12/2009 Boremetode : Tørborring uden foring Plan :							
Sag : 26.0914.01 Hadsten, Hammelvej Geolog : PLD Boret af : PRU Dato : 20101208 DGU-nr.: Boring : B47 Udarb. af : SHF Kontrol : SHF Godkendt : MTJ Dato : 20100119 Bilag : 47 S. 1 / 1  Tlf. 82 28 14 00, Fax 82 28 14 01 Kokbjerg 5, 6000 Kolding Boreprofil									



Analyserapport

Rekvirent	Grøntmij Carl Bro as Kokbjerg 5 6000 Kolding	Identifikation	Sagsnavn: Hadsten, LP151 Hammelvej Sags nr.: 26.0914.01 Sagsbeh.: DUB Udt.dato: 13-01-2010 Prøvetager: Pru
Prøver modtaget den:	13-01-2010	Rapport dato:	19-01-2010
Analyse påbegyndt den:	13-01-2010	Rapport nr.:	1002064
Opbevaring før analyse	Påbegyndt ved modtagelsen.	Antal prøver:	8
Bilag:	8 stk.		

Lab. nr.	100206401	100206402	100206403	100206404	100206405	Enhed	Metode	Detektionsgrænse	Usikkerhed
Prøvetype	Jord	Jord	Jord	Jord	Jord				
Emballage	m/r	m/r	m/r	m/r	m/r				
Prøvetager	Rekvirent	Rekvirent	Rekvirent	Rekvirent	Rekvirent				
Prøve ID	1-27-23-25	2-4-6	8-10-12-14-16-18-20-22	24-26-28-30-32-34-36-38	vej				
Parameter	0,0-0,5								
Tørstof, TS	85	86	88	84	88	% (w/w)	DS204 mod	0,02 %	+/- 3 %
Kulbrinter >C5-C10	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	<2,5	mg/kg TS	GC-FID-pentan	2,5 mg/kg	+/- 10 %
Kulbrinter >C10-C25	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	<5,0	mg/kg TS	GC-FID-pentan	5,0 mg/kg	+/- 10 %
Kulbrinter >C25-C35	<10	<10	<10	<10	<10	mg/kg TS	GC-FID-pentan	10 mg/kg	+/- 10 %
Totalkulbrinter >C5-C35	#	#	#	#	#	mg/kg TS	GC-FID-pentan		
Naphthalen	< 0,0050	< 0,0050	< 0,0050	< 0,0050	< 0,0050	mg/kg TS	Reflab 4 (2),GC-MSD	0,0050 mg/kg	+/- 15 %
Benz(a)pyren	0,017	0,0056	0,0056	0,0058	0,0054	mg/kg TS	Reflab 4 (2),GC-MSD	0,0050 mg/kg	+/- 15 %
Dibenz(a,h)anthracen	< 0,0050	< 0,0050	< 0,0050	< 0,0050	< 0,0050	mg/kg TS	Reflab 4 (2),GC-MSD	0,0050 mg/kg	+/- 15 %
Sum PAH (7 stk)	0,12	0,056	0,050	0,064	0,033	mg/kg TS	Reflab 4 (2),GC-MSD		+/- 15 %
Bly	16	11	9,2	11	10	mg/kg TS	DS259-ICP	0,70 mg/kg	+/- 10 %
Cadmium	0,25	0,14	0,14	0,15	0,12	mg/kg TS	DS259-ICP	0,010 mg/kg	+/- 10 %
Chrom, total	8,4	7,1	5,4	7,1	6,3	mg/kg TS	DS259-ICP	0,40 mg/kg	+/- 10 %
Kobber	10	9,9	7,2	6,6	8,8	mg/kg TS	DS259-ICP	0,40 mg/kg	+/- 10 %
Nikkel	7,6	6,1	4,5	5,5	5,9	mg/kg TS	DS259-ICP	0,30 mg/kg	+/- 10 %
Zink	76	39	35	25	32	mg/kg TS	DS259-ICP	1,5 mg/kg	+/- 10 %

Betegnelser:

✧ Ekspanderet usikkerhed, dækningsfaktor 2. Resultater med værdier i intervallet fra detektionsgrænsen til 10x detektionsgrænsen, kan være påhæftet en analyseusikkerhed på op til +/- 50%.

#: Symboliserer at alle komponenter der indgår i den pågældende sum, har en konc. mindre end den enkelte komponents detektionsgrænse.

Emballage betegnelse: m (membranglas), r (rilsanpose), d (duogasbag), p (plastpose).

Afviselser/kommentar ved denne rapport: Ingen.

(Efterflg. udtalelser i dette felt vedr. kulbrintetyper, hører ikke under laboratoriets akkreditering.)

Ved metoden, totalkulbrinter - GC-FID, er der i prøverne konstateret flg. kulbrinter.

1-27-23-25 80,0-0,5):

Spor af kulbrinter i intervallerne >C10-C25 og >C25-C35 (herunder PAH'er) svarende til tjære/asfalt.

2-4-6:

Spor af kulbrinter i intervallerne >C10-C25 og >C25-C35 (herunder PAH'er) svarende til tjære/asfalt.

8-10-12-14-16-18-20-22:

Spor af kulbrinter i intervallerne >C10-C25 og >C25-C35.

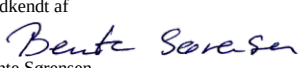
24-26-28-30-32-34-36-38:

Spor af kulbrinter i intervallerne >C10-C25 og >C25-C35.

vej:

Ikke påvist totalkulbrinter.

Prøvningsresultaterne gælder kun for de prøvede emner/delmængder. Uden laboratoriets skriftlige tilladelse må rapporten kun gengives i sin helhed.

Godkendt af

 Bente Sørensen
 Afdelingsleder

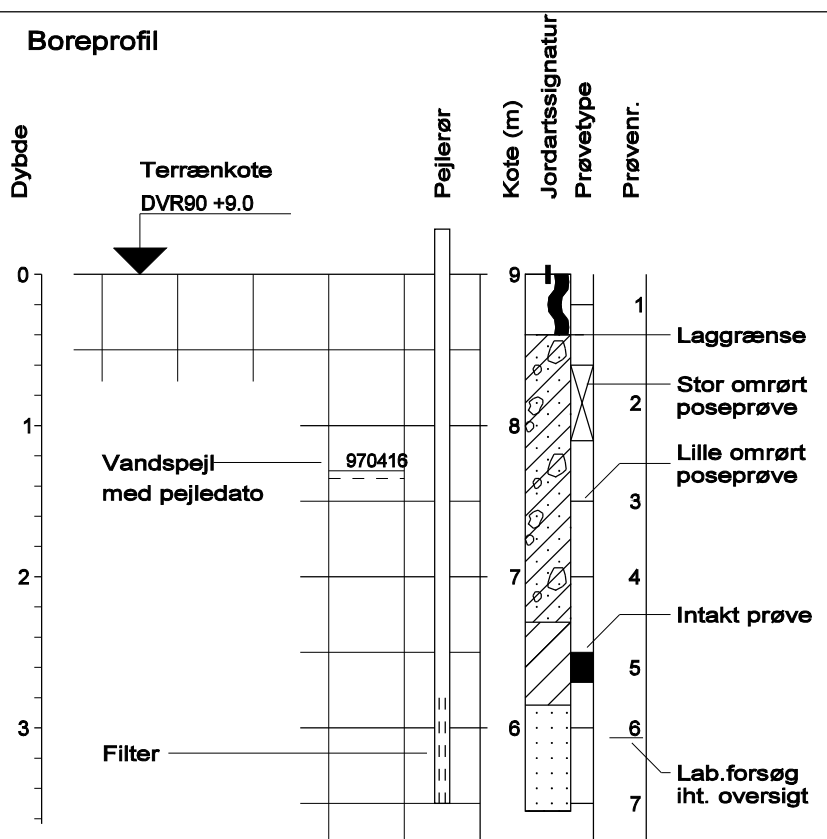
Udarbejdet af
 Trine Jørgensen
 Laborant

Analyserapport

Rekvirent	Grontmij Carl Bro as Kokbjerg 5 6000 Kolding	Identifikation	Sagsnavn: Hadsten, LP151 Hammelvej Sags nr.: 26.0914.01 Sagsbeh.: DUB Udt.dato: 13-01-2010 Prøvetager: Pru
Prøver modtaget den:	13-01-2010	Rapport dato:	19-01-2010
Analyse påbegyndt den:	13-01-2010	Rapport nr.:	1002064
Opbevaring før analyse	Påbegyndt ved modtagelsen.	Antal prøver:	8
Lab. nr.	100206406	100206407	100206408
Prøvetype	Jord	Jord	Jord
Emballage	m/r	m/r	m/r
Prøvetager	Rekvirent	Rekvirent	Rekvirent
Prøve ID	3-5-7-17-19-21	9-11-13-15	33-35-37-40-42-44
Parameter			
Tørstof, TS	89	87	84
Kulbrinter >C5-C10	<2,5	<2,5	<2,5
Kulbrinter >C10-C25	<5,0	<5,0	11
Kulbrinter >C25-C35	<10	<10	<10
Totalkulbrinter >C5-C35	#	#	11
Naphthalen	< 0,0050	< 0,0050	0,0057
Benz(a)pyren	0,0053	0,011	0,011
Dibenz(a,h)anthracen	< 0,0050	< 0,0050	< 0,0050
Sum PAH (7 stk)	0,043	0,089	0,092
Bly	8,1	11	13
Cadmium	0,12	0,14	0,15
Chrom, total	4,6	6,8	7,5
Kobber	6,2	6,2	10
Nikkel	4,0	5,2	5,9
Zink	32	24	42
Betegnelse: ✕ Ekspanderet usikkerhed, dækningsfaktor 2. Resultater med værdier i intervallet fra detektionsgrænsen til 10x detektionsgrænsen, kan være påhæftet en analyseusikkerhed på op til +/- 50%. #: Symboliserer at alle komponenter der indgår i den pågældende sum, har en konc. mindre end den enkelte komponents detektionsgrænse. <i>Emballage betegnelse:</i> m (membranglas), r (rilsanpose), d (duogasbag), p (plastpose). <i>Afviselser/kommentar ved denne rapport:</i> Ingen.			
(Efterflg. udtalelser i dette felt vedr. kulbrintetyper, hører ikke under laboratoriets akkreditering.) Ved metoden, totalkulbrinter - GC-FID, er der i prøverne konstateret flg. kulbrinter. 3-5-7-17-19-21: Ikke påvist totalkulbrinter. 9-11-13-15: Ikke påvist totalkulbrinter. 33-35-37-40-42-44: Kulbrinter i intervallet >C10-C25 svarende til diesel/fyringsolie.			
Prøvningsresultaterne gælder kun for de prøvede emner/delmængder. Uden laboratoriets skriftlige tilladelse må rapporten kun gengives i sin helhed.			
Godkendt af	Udarbejdet af		
	Trine Jørgensen		
Bente Sørensen	Laborant		
Afdelingsleder			

Geoteknik - Grontmij | Carl Bro

Boreprofil



Symboler på boreprofil

w	Vandindhold, w
γ	Rumvægt
Glir	Glødetab
N	SPT-forsøg, N
c_v	Intakt vingestyrke, c_v
c_{vr}	Omrørt vingestyrke, c_{vr}
q_c	CPT, spidsmodstand
S	Rammesonde

Jordartssignatur på boreprofil

	STEN		FYLD
	GRUS		MULD
	SAND		TØRV
	SILT		TØRVEGYTJE
	LER		GYTJE
	KALK / KRIDT		SKALLER
	MORÆNESAND		PLANTERESTER
	MORÆNELER		

I morænale aflejringer må der forventes indhold af sten og blokke

Symboler på situationsplan

	Boring uden prøveoptagning
	Boring med prøveoptagning
	Gravning
	Gravning med prøveoptagning
	Drejesondering
	CPT / Tryksondering
	SPT / Rammesondering
	Vingeforsøg
	Belastningsforsøg
	Sætningsmåling
	Poretryksmåling

Signaturforklaring og definitioner

Bilag A

Geologiske betegnelser og forkortelser

Alder

Re: Recent	Mi: Miocæn
Pg: Postglacial	Ol: Oligocæn
Sg: Senglacial	Eo: Eocæn
Al: Allerød	Pl: Palæocæn
Gc: Glacial	Sl: Selandien
Ig: Interglacial	Da: Danien
Is: Interstadial	Kt: Kridt
Te: Tertiær	Se: Senon
Pl: Pliocæn	

Dannelsesmiljø

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

Kornstørrelser

Fint	Finkornet
Mellem	Mellemkornet
Groft	Grovkornet

Sorteringsgrader

Usort.	Usorteret	$U > 7$
Ringe sort.	Ringe sorteret	$3.5 < U < 7$
Sort.	Sorteret	$2 < U < 3.5$
Velsort.	Velsorteret	$U < 2$

Hærdningsgrader

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

Bikomponenter

gytjeh.	Gytjeholdig	plr.	Planterester
kfr.	Kalkfri	rodgn.	Rodgange
khl.	Kalkholdig	rodtr.	Rodtrævler
muldstr.	Muldstriber	skalh.	Skalholding
organiskh.	Organiskholdig	tørveh.	Tørveholdig

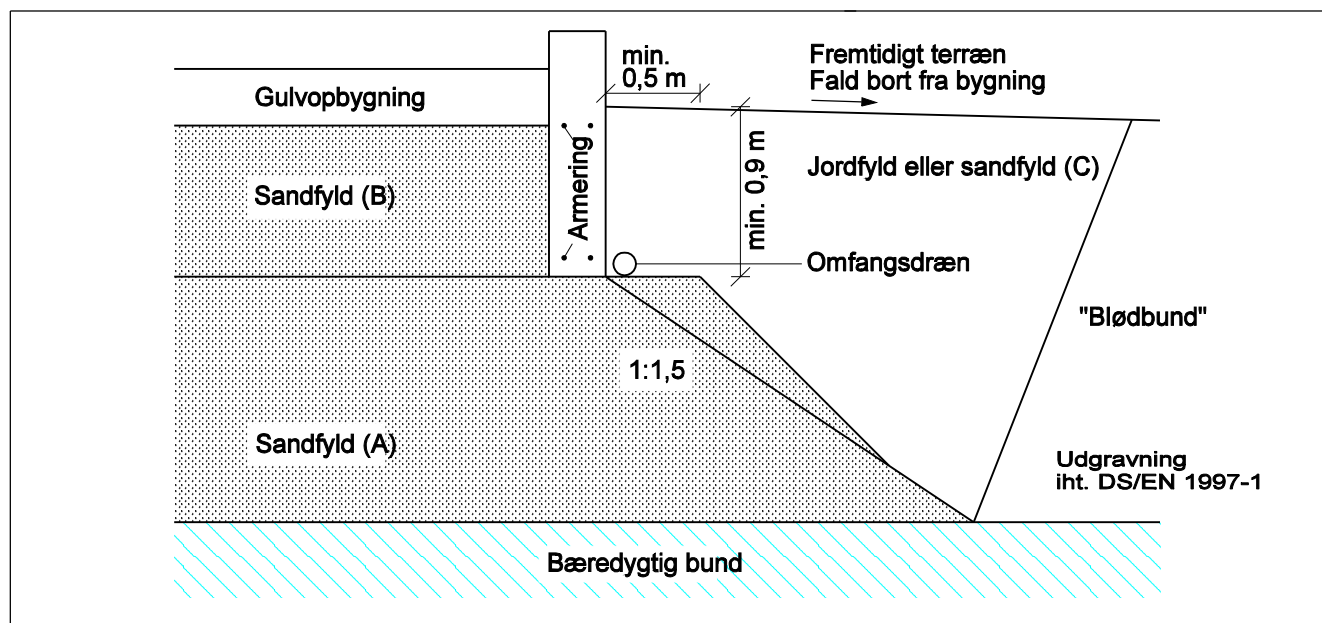
Øvrige forkortelser

enk.	Enkelte	klp.	Klumper	part.	Partier	udb.	Udblødt
hom.	Homogent	m.	Med	sli.	Slirer	u.t.	Under terræn
indh.	Indhold	misf.	Misfarvet	stk.	Stykker	vs.	Vandspejl
inhom.	Inhomogent	omdan.	Omdannet	st.	Stærk(t)	veks.	Vekslende
k.	Korn	o.t.	Over terræn	sv.	Svag(t)	v.f.	Vandførende

Definitioner

Vandindhold	W	= Vandvægten i procent af tørstofvægten
Flydegrænse	W_L	= Vandindhold ved flydegrænsen
Plasticitetsgrænse	W_P	= Vandindhold ved plasticitetsgrænsen
Plasticitetsindeks	I_P	= $W_L - W_P$
Rumvægt	γ	= Forholdet mellem totalvægt ved naturligt vandindhold og totalvolumen
Kornrumvægt	γ_s	= Kornrumvægten
Poretal	e	= Forholdet mellem porevolumen og tørstofvolumen
Løs/fast lejrning	$e_{\max}/e_{\min}$	= Poretallet i løseste/fasteste standardlejrning i laboratoriet
Lejrningstæthed	I_D	= Relativ lejrningstæthed $(e_{\max} - e)/(e_{\max} - e_{\min})$
Glødetab	gl_r	= Vægttab ved langvarig glødning i % af tørstof reduceret for kalkindhold
Kalkindhold	ka	= Vægten af $CaCO_3$ i procent af tørstof

Geoteknik - Grontmij | Carl Bro



Komprimeringskrav

- A** (under fundamentsunderkant): Tørrumvægt målt i marken med isotopudstyr, minimum 98 % SP i gennemsnit, samt ingen enkeltværdi under 97 % SP.
Sandpuden føres min. 0,5 m udenfor yderside af fundament.
Sandpuden skal have et resulterende anlæg $a=1,5$.
- B** (over fundamentsunderkant): Tørrumvægt målt i marken med isotopudstyr, minimum 98 % SP i gennemsnit, samt ingen enkeltværdi under 96 % SP.
- C** (under udvendigt terræn): Fyldens art og komprimering tilpasses arealets anvendelse.

Kontrolafsnit

Hvert kontrolafsnit bør fastsættes til at omfatte materiale af ens kvalitet og indbygget efter samme komprimeringsmetode, dog højst 500 m³.

Antal målinger pr. kontrolafsnit:

Minimum 5 stk. Tilfældigt fordelt over hele kontrolafsnittet i såvel horisontal som vertikal retning.

Armering:

Der indlægges revnefordelende armering, svarende til 0,2 % af betontværsnittet både foroven og forneden.

Andet:

Såfremt gruspudens tykkelse under fundamenterne er mindre end 1,5 gange fundamentsbredden, skal der foretages en undersøgelse for gennemlokning.

Afvanding og dræning:

Omfangsdræn skal lægges, når der er risiko for badekarseffekt i sandpuden.

Der skal altid sikres god og effektiv afvanding af belægninger og terræn.

Dræning skal udføres iht. gældende normer og SBI-anvisninger.

Sandpudefundering, principskitse

Gældende for almindelig husbygning, max. fundaments-belastning 200 kN/m²

Bilag B



1

Revision/Tekst	Udarb./Tegn.	Kontrolleret	Godkendt	Dato
 Kobbjerg 5 6000 Kolding Telefon: 62 26 14 00 Telefax: 62 26 14 01				
Mål 1:500	Udarb./Tegn. SuD	Kontrolleret MfJ	Godkendt	Dato 19.01.2010
Sag	Sag nr.			
Hadsten, Hammelvej				
Emne			Tegn. nr.	
Situationsplan			1	

www.grontmij-carlbro.dk

Grontmij | Carl Bro A/S

Kokbjerg 5
6000 Kolding
Danmark

T +45 8228 1400
F +45 8228 1401

CVR-nr. 48233511

