

Ringkøbing – Skjern Kommune
Planlægning
Rødkløvervej 4
6950 Ringkøbing

Att.: Rudy Leach Christensen

20. april 2010

Sag nr.: 09025B
Sag: Skjern, Erhvervsparken.

Hermed fremsendes resultatet af undersøgelsen på ovennævnte sag. Til undersøgelsen er der udført geoelektrisk undersøgelse af 17 ha. Der er udført 10 geotekniske boringer ført til 7 á 15,0 meter, samt indarbejdet resultater fra 16 tidligere boringer. Derudover er der udarbejdet et GIS-projekt på alle boringer i undersøgelsesområdet, både de nye og de tidligere.

Rapporten indeholder følgende afsnit:

1. Projekt og undersøgelse
2. Mark- og laboratoriearbejde samt geofysisk undersøgelse
3. Geologi og jordbundsforhold
4. Deformation, konsolidering og byggeri
5. Fremtidige undersøgelser
6. Konklusion

Bilag:

- 1 - 27. Relevante boreprofiler fra tidligere undersøgelse – Ikke alle boringer er anvendt
- 110a. Situationsplan med undersøgelsesområdet
- 110b. Geoelektrisk undersøgelse fra fire undersøgelsesdybder
- 110c. Geol – Tolkning og anvendelse
- 110d. Geotekniske boringers placering
- 101 - 110. Boreprofiler – Geoteknisk boring 101 – 110
- 110e. Resultatoversigt
- 110f. De interglaciale aflejrings udbredelse
- 24a – 24b. Grundvandspejlinger (1998 – 2001) – Undersøgelse 2005
- 24d. Situationsplan 1:4000 – Undersøgelse 2005
- A. Signaturforklaring

1. Projekt og undersøgelse

I forbindelse med byggemodning har Geoconsult i 2005 udført en geoteknisk områdeundersøgelse, hvortil der blev udført 27 geotekniske borer. Undersøgelsen har sag nr.: 05008B, Skjern, Arnborgvej m. fl.

Der er stedvis i borerne fra undersøgelsen i 2005 truffet Interglaciale ferskvends-aflejringer bl.a. i form af sandet gytje og gytjeholdigt sand. Ved boring 11 blev der truffet en interglacial lagserie med en mægtighed på 1,3 meter. På gytjeprøverne er der målt et naturligt vandindhold (w_{nat}), som varierer mellem 98 – 150%.

På baggrund af de tidligere undersøgelser er det besluttet at indkredse de kritiske aflejringer, således at Ringkøbing – Skjern Kommune har et mere nuanceret billede af de overordnede jordbundsforhold på de arealer, der udbydes til salg.

Det er aftalt, at Geoconsult udfører en geoelektrisk undersøgelse af et ca. 17 ha stort området for herved at finde udstrækningen af de kritiske lag, dvs. kortlægningen tager primært sigte på at kortlægge de interglaciale ferskvandsaflejringer. Undersøgelsesområdet fremgår af bilag 110a.

I alt 16 borer fra den tidligere undersøgelse i 2005 er relevante i forbindelse med nærværende undersøgelse. Borerne indgår derfor i datamaterialet.

På baggrund af de geoelektriske undersøgelser og Ringkøbing – Skjern Kommunes ønske om en tættere afgrænsning af de kritiske jordbundsforhold er der udført i alt 10 supplerende geotekniske undersøgelsesboringer. Alle udførte borer er vist på bilag 110d.

For alle relevante borer, såvel nye som tidligere, er der i samarbejde med Geopartner a/s i Ringkøbing udarbejdet et GIS-projekt, således at de enkelte boreprofiler umiddelbart er tilgængelige via Ringkøbing – Skjern Kommunes GIS-plattform. Placeringen af de tidligere borer er digitaliseret af Geopartner a/s på baggrund af et papirkort over området.

2. Mark- og laboratoriearbejde samt geofysisk undersøgelse

Der er udført en geoelektrisk undersøgelse af kortlægningsområdet med EM-31. Der er ved undersøgelsen målt på fire kanaler. De fire kanaler er defineret således at 80% af signalet stammer fra hhv. 0,75 m, 1,5 m, 3 m og 6 m's dybde. Data er benævnt dybde 1 – 4, hvor dybde 1 = 0,75 m; dybde 2 = 1,5 m.....

De overordnede resultater af undersøgelserne i fire dybder er illustreret på bilag 110b.

Nærværende undersøgelse er primært rettet mod at lokalisere organiske aflejringer. Organiske aflejringer og leraflejringer er begge karakteriseret ved "høje" ledningsevner på de geoelektriske dybdekort. Derfor er det områder med gule eller orange farver, der er interessante.

Af kortet med de fire måledybder (bilag 110b) fremgår det, at målingen i nederste højre hjørne indeholder de lyseste farver, og dermed de højeste ledningsevner. Dette stemmer godt overens med de geologiske data bl.a. fra boring 11, hvor de Interglaciale aflejringer findes fra 4½ - 6 meter under terræn (m u.t.). I den videre proces for arbejdes der derfor videre med data fra den dybeste måling, dvs. dybde 4.

Data fra dybde 4 er, sammen med borerne fra 2005, afbildet på bilag 110c. Figuren viser "interesseområder" og placering af borer på baggrund heraf.

Det fremgår af bilag 110c, at en del af undersøgelsesresultaterne forstyrres af interferens (omkring de rød/blå linjer). Data i disse delområder er stærkt opvirket af områdets infrastruktur (el-ledninger). Den geoelektriske undersøgelse er derfor kun anvendt med forbehold i det videre arbejde.

Med støtte i undersøgelsen er der placeret i alt 10 stk. supplerende borer i området.

De supplerende borer er ført til 7,0 á 15,0 meter under terræn (m u.t.). I de udførte borer er der udført vingeforsøg for at få et indblik i jordens lejringsforhold.

I de udførte borer er der monteret pejlerør. I pejlerørene har vi i en periode har pejlet vandspejlet, således at man kan få et indtryk af vandspejlsvariationerne i området. Et vandspejl vil fortsat kunne observeres i pejlerørene.

Under borearbejdet er der registreret laggrænser, og der er udtaget repræsentative omrørte prøver i samtlige aflejringer.

Der er udført forsøg til bestemmelse af det naturlige vandindhold (w_{nat}) på alle prøver.

De optagne jordprøver er geologisk bestemt og klassificeret iht. Dansk Geoteknisk Forening Bulletin 1.

Idet undersøgelsens primære formål er at kortlægge de kritiske aflejringer, og hvor særligt aldersbestemmelsen er vigtig for vurdering af de geotekniske egenskaber, er det valgt at lade geolog, cand. scient. Leif Christensen forestå jordartsbedømmelsen. Leif Christensen har tidligere assisteret ved undersøgelsen i 2005. Resultaterne af jordartsbestemmelserne fremgår af boreprofilerne.

De trufne jordarter og de udførte mark- og laboratorie-forsøg er sammenstillet og optegnet på bilag 101 – 110. Hovedresultaterne af de geotekniske borer er desuden samlet på bilag 110e.

De optagne prøver opbevares 1 måned fra dato, med mindre der træffes anden aftale.

3. Geologi og jordbundsforhold

Overordnet består området af en smeltevandsslette, der er dannet i forbindelse afsmeltning af isen fra Weichsel-istid. Smeltevandssletten er beliggende på et eroderet tertiært landskab dannet i Miocæn. På boreprofilerne bærer aflejringerne fra Miocæn aldersbetegnelsen: Mi.

Miocæn er den næst-sidste del af tertiærtiden, som strakte sig fra 23 - 5 millioner år siden. Der er fra Miocæn tid i undersøgelsesområdet truffet brakvands- og marineaflejringer. Forklaringen på denne vekslen mellem aflejringsmiljøer er forskelle i havspejlet.

Miocæn er karakteriseret ved, at vandspejlet i verdenshavene gradvis faldt gennem perioden. Årsagen til det lavere vandspejl i nutiden i forhold til ved Miocæn-tidens begyndelse er, at Antarktis langsomt ved pladetektoniske bevægelser flyttede sig til sin nuværende position ved sydpolen. På grund af den pol-nære placering blev der gennem Miocæn opbygget et betydeligt is-skjold på kontinentet. Herved blev der bundet betydelige vandmængder, og vandspejlet i verdenshavene sank gradvis til sit nuværende niveau.

Centralt i undersøgelsesområdet ses en lavning i den Miocæne overflade. Lavningen er gennem Saale-istiden eller før denne periode primært fyldt med smeltevandssedimenter – sand og grus. På boreprofilerne bærer aflejringerne fra denne periode aldersbetegnelsen: Gc.

Smeltevandssedimenterne kan have indeholdt en eller flere store is-blokke. Efter smeltning af isen fører det til dannelsen af et eller flere lokale bassiner (dødis huller), hvilket kunne forklare den tykke Interglaciale lagserie i bl.a. boring 108.

Bassinet er opfyldt med sedimenter under Eem-mellemistid, dvs. sidste varmeperiode, der gik forud for sidste istid. Perioden dateres til ca. 130.000 - 115.000 år før nu, og kaldes en Interglaciale varmeperiode. Sedimenter fra denne periode er aldersbetegnet Ig på boreprofilerne.

De trufne interglaciale aflejringer fremstår over store dele af arealet, som regelløse forekomster.

Der ses en svag tendens til, at de nordvestligst beliggende Interglaciale forekomster er beliggende i en højere kote end de sydøstlige forekomster. Samtidig ses de største mægtigheder i de sydøstligste forekomster. En nærmere opdeling ligger uden for denne undersøgelses rammer.

På baggrund af aflejringernes inhomogene karakter er aflejringerne tolket som ferskvandsaflejringer dannet i et engområde med vandløb og mosehuller.

På bilag 110f er den skønnede / tilnærmede udbredelse af de Interglaciale aflejringer optegnet.

Kortet er fremstillet på baggrund af de udførte geotekniske borer og repræsenterer en interpolation mellem borepunkterne. Ved interpolation mellem boresteder med en indbyrdes afstand mellem ~ 40 – 100 meter vil der være områder, hvor det er nødvendigt at fortætte nettet af borer, hvis afgrænsningen af de interglaciale aflejringer skal foretages mere præcist.

Afgrænsning af de Interglaciale aflejringer ned mod boring 1 og 2 vil kræve at disse borer føres til større dybde. Dette er vist på bilag 110f ved, at området er markeret med "stiplet grøn stråskravering".

Uden for undersøgelsesområdet er der i retning sydvest truffet betydelige forekomster af Interglaciale ferskvandsaflejringer.

I forbindelse med afsmeltningen af isen under sidste istid, Weichsel-istid, er der opbygget en smeltevandsslette over Eem-aflejringerne.

Der er i alle borer truffet en mægtighed for de Senglaciale smeltevandsaflejringer på ~4 meter eller derover. Danmark blev isfrit for ca. 14.000 år siden, og normalt siger man, at sidste istid afsluttes for ca. 12.000 siden.

Aflejringer fra denne periode bærer på boreprofilerne aldersbetegnelsen: Sg.

Under sidste istid var der foruden den is, der var bundet ved sydpolen, opbygget store is-skjolde på den nordlige halvkugle. Dette førte til, at vandspejlet under Weichsel-isens maksimum var ca. 200 meter lavere end vandspejlet i nutiden. Se figur 1.



Figur 1: Fordelingen mellem land og hav ved Weichsel-istid's maksimum. Hvidt er isdækket lysgrøn er land under istiden. Mørkgrøn er land i nutiden.

4. Deformation, konsolidering og byggeri

Det fremgår af de relevante boreprofiler at "ferskvandsaflejringerne karakter" varierer med hensyn til hovedbetegnelse fra GYTJE over TØRV til SAND og LER. Den primære jordartsbetegnelse for de Interglaciale ferskvands-aflejringer er SAND, se boreprofilerne bilag 1 – 110.

Da de trufne kritiske aflejringer alle er af Interglacial alder, dvs. mere end 100.000 år gamle, er de færdig konsolideret for egenvægten, og formentlig også til en vis grad for nogen tillægslast. Årsagen hertil er, at grundvandspejlet må forventes at have varieret en del gennem den mellemliggende periode.

Da de lokale vandspejl ikke kendes så langt tilbage i tiden, er det valgt at tage udgangspunkt i de vandspejlspejlinger den tidligere Skjern Kommune har udleveret i forbindelse med undersøgelserne i 2005. Der er udleveret en observationsrække for to pejleboringer (PBII og PBIII), der er beliggende lidt uden for undersøgelsesområdet, se bilag 24a – 24b og bilag 24d. Observationsrækkerne strækker sig fra vinter 1998 til forår 2001. Vandspejlsobservationerne viser, at vandspejlet har varieret mindst +/- ½-meter.

Vi har talt med Danmarks Meteorologiske Institut's (DMI) klimaafdeling, v. Bent Jørgensen. Bent Jørgensen oplyser, at observationsperioden 1998 – 2001 på landsplan kan beskrives som fugtig med en nedbørsmængde lidt over middel. Observationsperioden indeholder bl.a. månederne juni og december 1999, som var yderst nedbørsrige. Bl.a. derfor var 1999 det hidtil mest nedbørsrige år i Danmark.

Det vurderes derfor ikke usandsynligt, at der tidligere har været tidsafsnit, hvor vandspejlsforholdene kan have været en faktor 2 - 3 lavere i forhold til observationsrækken, dvs. +/- 1½ - meter.

Hvis det antages, at vandspejlet inden for perioden til tider har været mindst 1½ meter under det nuværende niveau betyder det, at den underliggende jord er forkonsolideret for fladelast til et niveau der svarer til en god ½ meter's generel terrænhævning, hvilket vil sige en tillægslast på ~1 tons pr. m².

Ved direkte fundering inden for det område, hvor der er truffet- /eller er *risiko* for at træffe Interglaciale ferskvandsaflejringer er det en forudsætning, at der drages omsorg for, at det aktuelle byggeri er tilpasset de *helt* lokale jordbundsforhold inden for byggefeltet. Dette betyder, at nye byggeprojekter skal indrettes således, at eventuelle sætninger kan optages i konstruktionerne uden at blive skade-voldende.

I forbindelse med byggeri skal der foretages geotekniske detailundersøgelser med det formål at klarlægge de præcise jordbundsforhold inden for et givent aktuelt byggefelt.

Det vurderes, at planlagte og andre bygninger med betydelig fladelast ikke kan placeres på arealer, hvor der er truffet Interglaciale ferskvandsaflejringer, se bilag 110f.

5. Fremtidige undersøgelser

Ved byggeri på undersøgelsesområdet skal der jf. Eurocode 7 (DS/EN 1997), udføres jordbundundersøgelser som skal bestå af geotekniske borer til fastlæggelse af jordbundsforholdene for et nyt byggeri.

På baggrund af de foretagne undersøgelser kan kortlægningsarealet opdeles i to delarealer:

Område 1, hvor der er truffet Interglaciale ferskvandsaflejringer, er på bilag 110f markeret med hhv. "Grøn og Rød" skravering. Her anbefales, som udgangspunkt at anvende en borigsafstand på 15 – 20 meter ved de indledende geotekniske detailundersøgelser.

Område 2, hvor der *ikke* er truffet Interglaciale ferskvandsaflejringer er på bilag 110f *ikke* markeret med skravering. Her anbefales som udgangspunkt, at anvende en boringsafstand på ~30 meter ved de indledende geotekniske detailundersøgelser.

6. Konklusion

På baggrund af de foretagne undersøgelser er de Interglaciale ferskvandsforekomster kortlagt. Hvor der er truffet Interglaciale ferskvandsaflejringer er det undersøgte areal opdelt i to delarealer:

- a) Et område hvor det *ikke* kan påregnes muligt at opføre byggeri baseret på direkte fundering. Området er markeret med "Rød"-skravering på bilag 110f.
- b) Et område hvor det formentligt vil være muligt at opføre byggeri baseret på direkte fundering. Området er markeret med "Grøn"-skravering på bilag 110f.

Det anbefales at udlægge arealerne til lettere industri så som håndværk, værksted, handel mv.

Det er en forudsætning for direkte fundering, over de kritiske lag, at det aktuelle byggeri er tilpasset de *helt* lokale jordbundsforhold inden for byggefeltet.

Der skal i forbindelse med byggeri foretages geotekniske detailundersøgelser bestående af geotekniske boringer.

Det vurderes, at planlagte og andre bygninger med betydelig fladelast ikke kan placeres på arealer, hvor der er truffet interglaciale ferskvandsaflejringer.

Der er ved undersøgelsen ikke truffet jord, som ved visuel vurdering eller lugt giver anledning til mistanke om forurening.

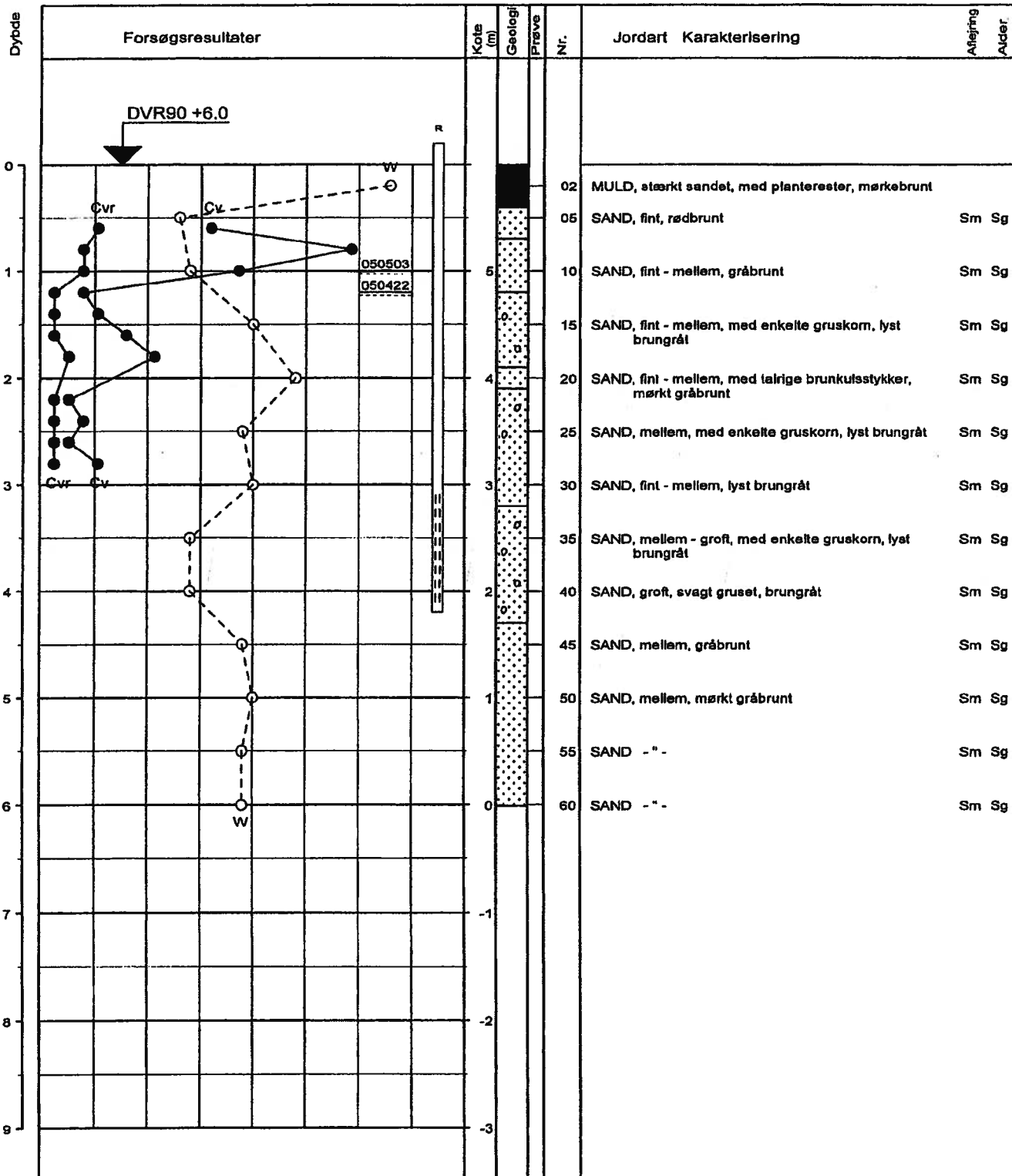
Vi er naturligvis fortsat til disposition for drøftelse af såvel projektet som undersøgelsen og dens resultater.

Med venlig hilsen

Geoconsult ApS



Jan Pristed
Projektleder – Geoteknik



Sag : 05008B SKJERN, Arnborgvej m. fl.

BORING: 1

Boring udført 22/04-2005

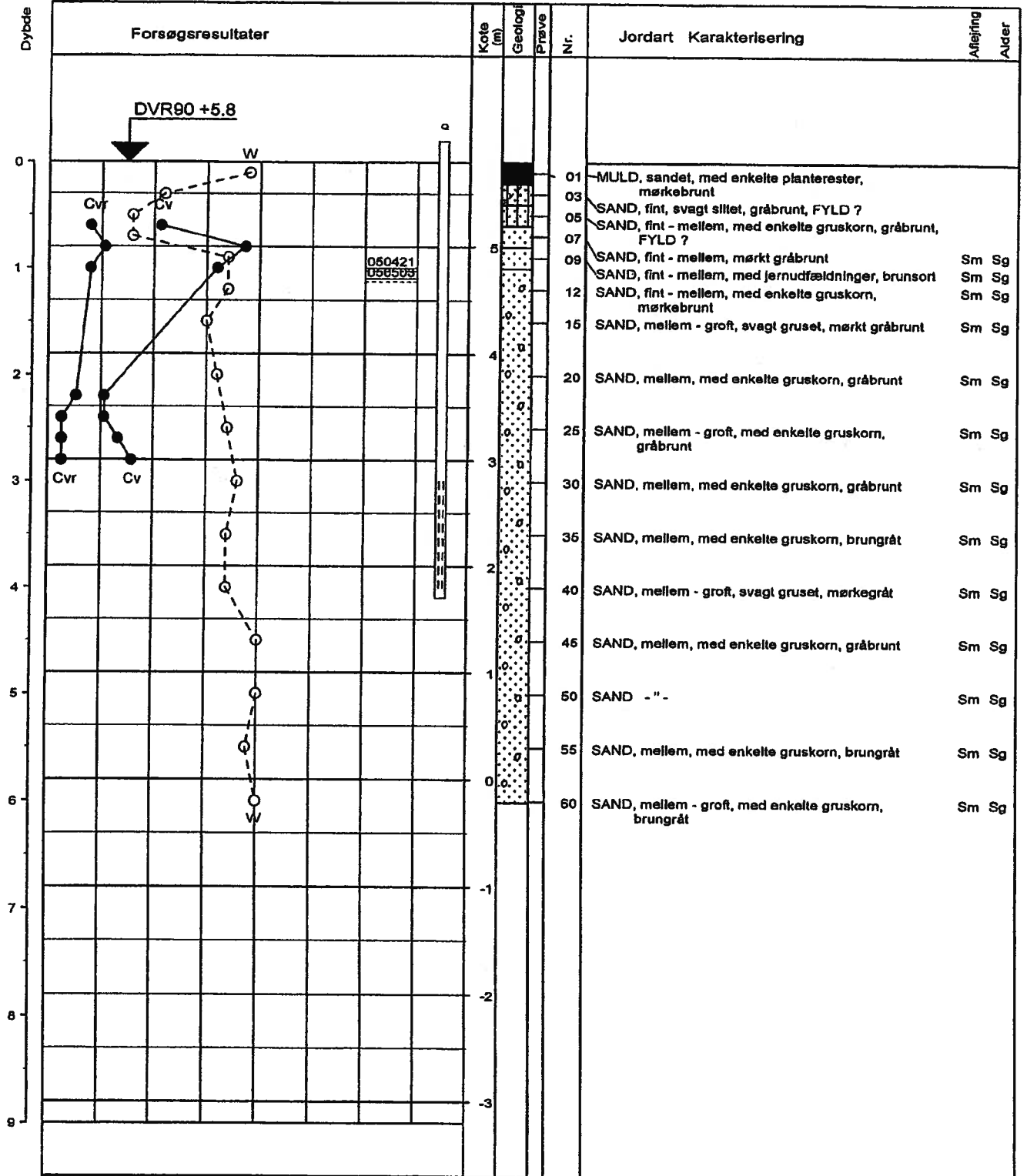
Godkendt : *3/6-05*

Bilag : 1 s. 1 / 1

HD GEOCONSULT

BOREPROFIL

Boreprofil - P:STGDK 2.0 - 02/06/2005 09:02:02



○	10	20	30	W (%)
△	14	18	22	γ (kN/m³)
●	100	200	300	Cv, Cvr (kN/m²)

Pr. 03-05: Fyldpræget, men uden sikre fyldtegn

Sag : 05008B SKJERN, Arnborgvej m. fl.

Boring udført 21/04-2005

Godkendt : $\frac{3}{6}$ - *[Signature]*

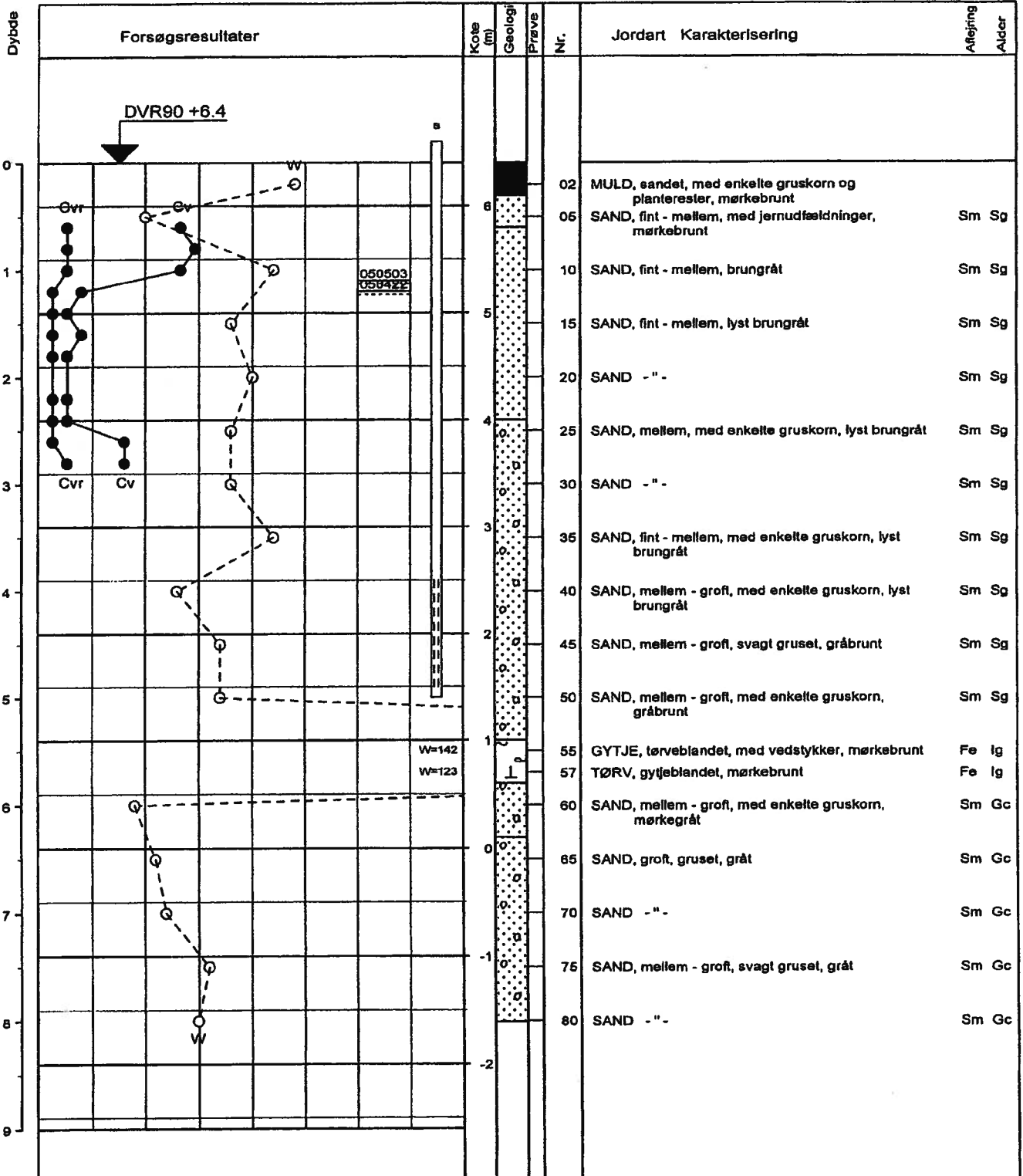
BORING: 2

Bilag : 2 s. 1/1

HD GEOCONSULT

BOREPROFIL

05008B - PSTGDK 2.0 - 02/04/2005 06:02:12



○	10	20	30	W (%)
△	14	18	22	γ (kN/m³)
●	100	200	300	Cv, Cvr (kN/m²)

BR-register - PST/CDK 2.0 - 02/06/2005 09:02:42

Sag : 05008B SKJERN, Arnborgvej m. fl.

Boring udført 22/04-2005

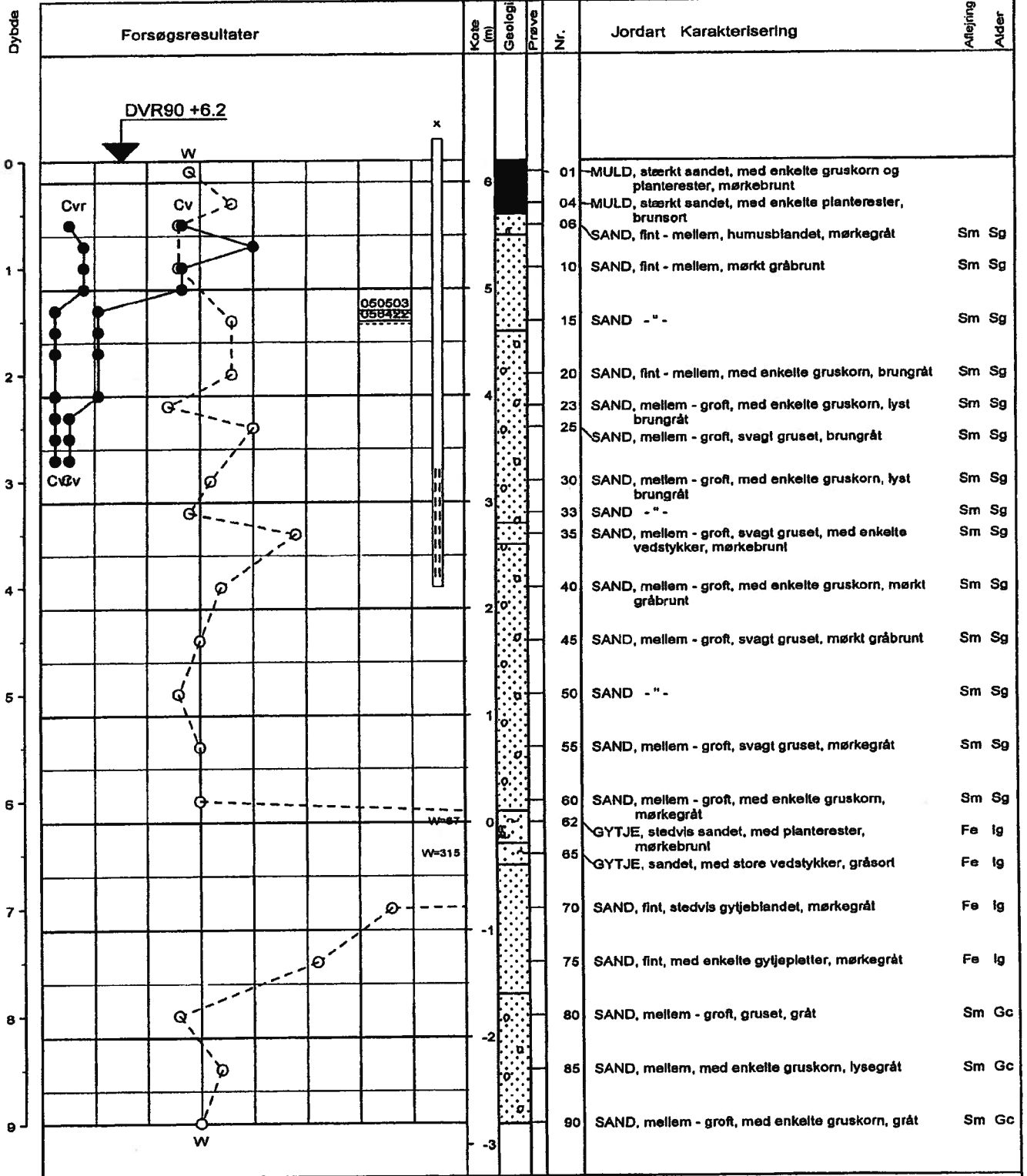
Godkendt :

BORING: 4

Bilag : 4 s. 1 / 1

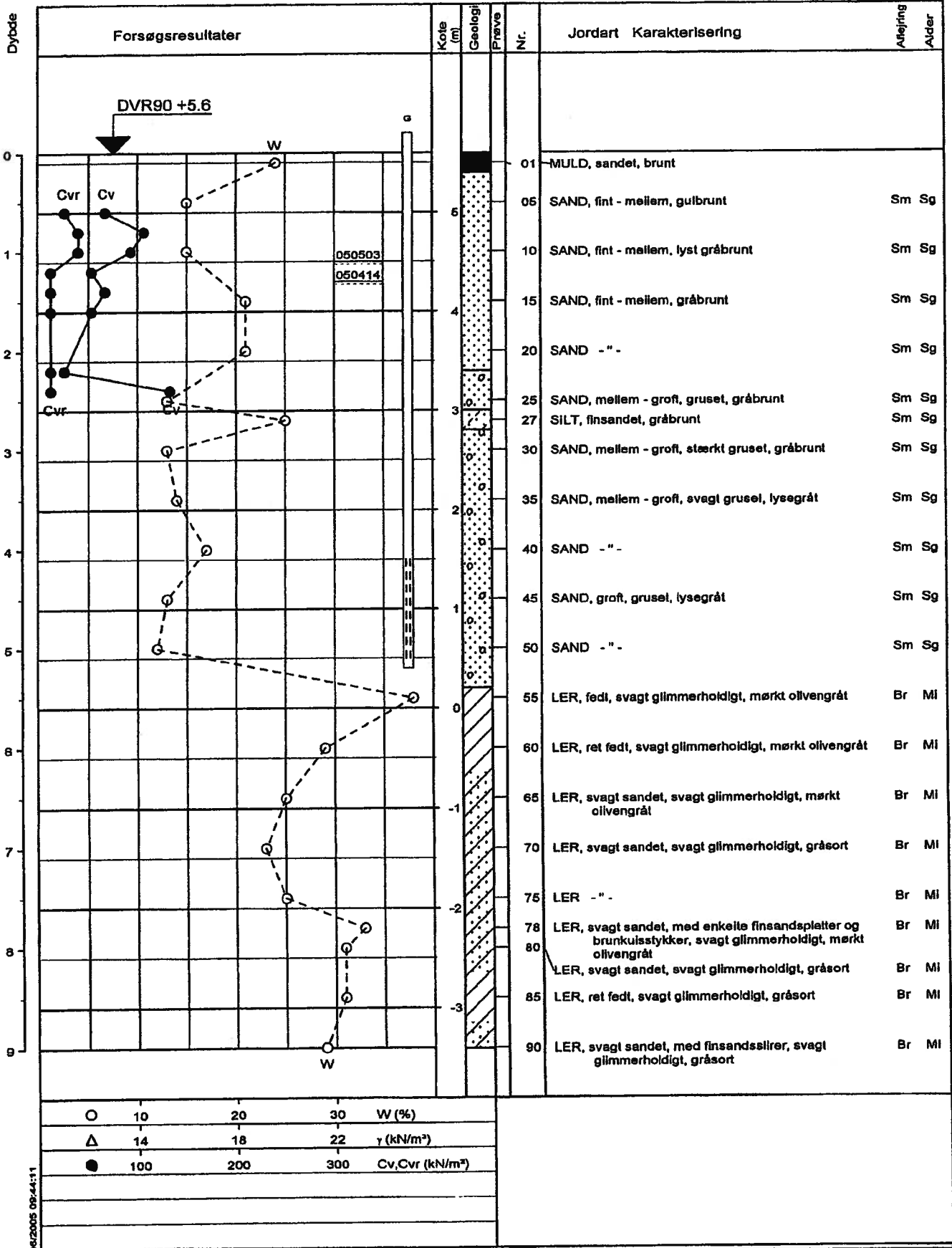
HD GEOCONSULT

BOREPROFIL



○	10	20	30	W (%)
△	14	18	22	γ (kN/m³)
●	100	200	300	Cv, Cvr (kN/m²)

Pr. 35: Tertært præget



Sag : 05008B SKJERN, Arnborgvej m. fl.

BORING: 6

Boring udført 14/04-2005

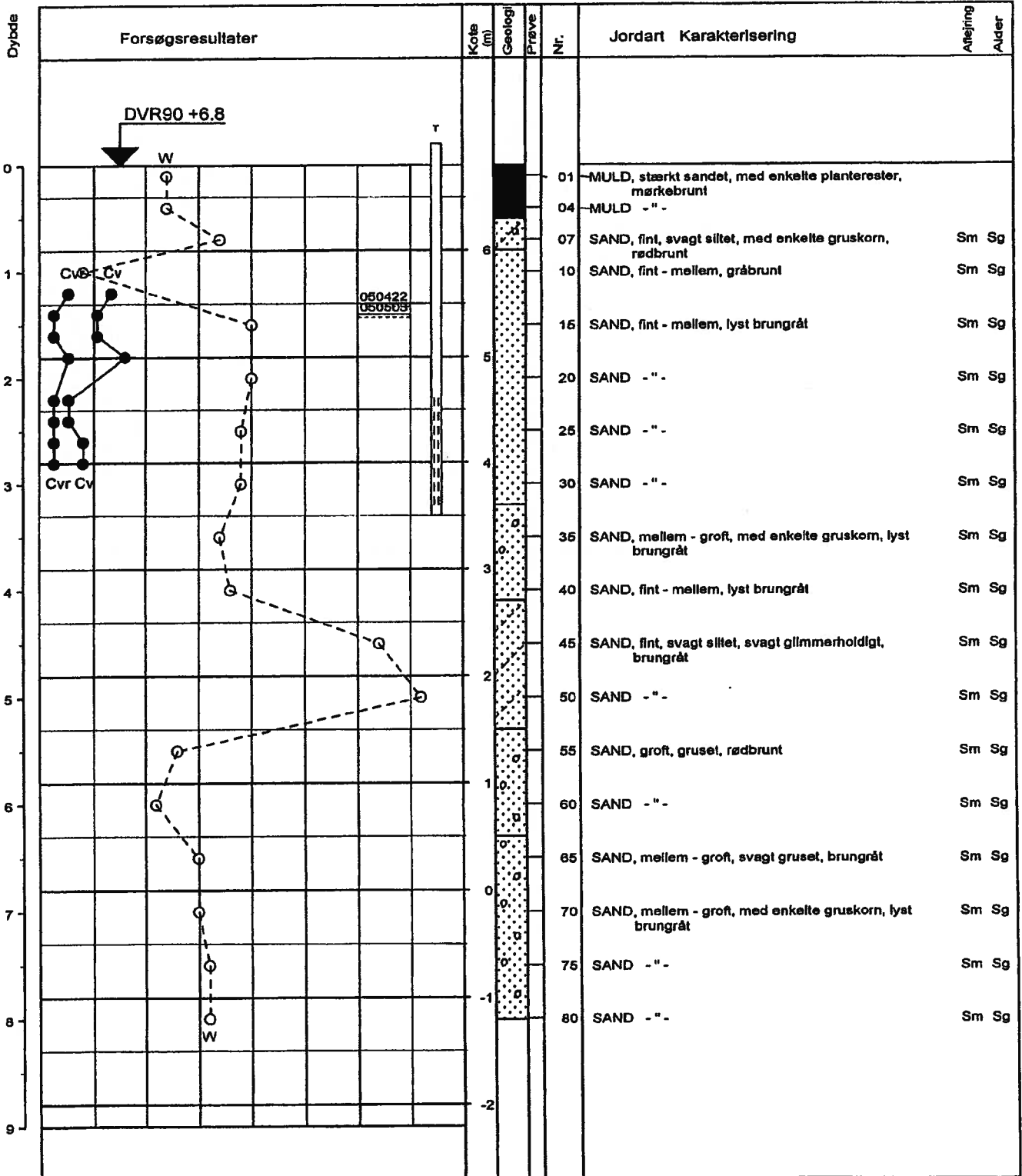
Godkendt : $\frac{3}{6}$

Bilag : 6 s. 1 / 1

HD GEOCONSULT

BOREPROFIL

BRRegister - PSTGDK 2.0 - 02/06/2005 09:44:11



○	10	20	30	W (%)
△	14	18	22	γ (kN/m³)
●	100	200	300	Cv, Cvr (kN/m²)

Pr. 45-50: Tertært præget

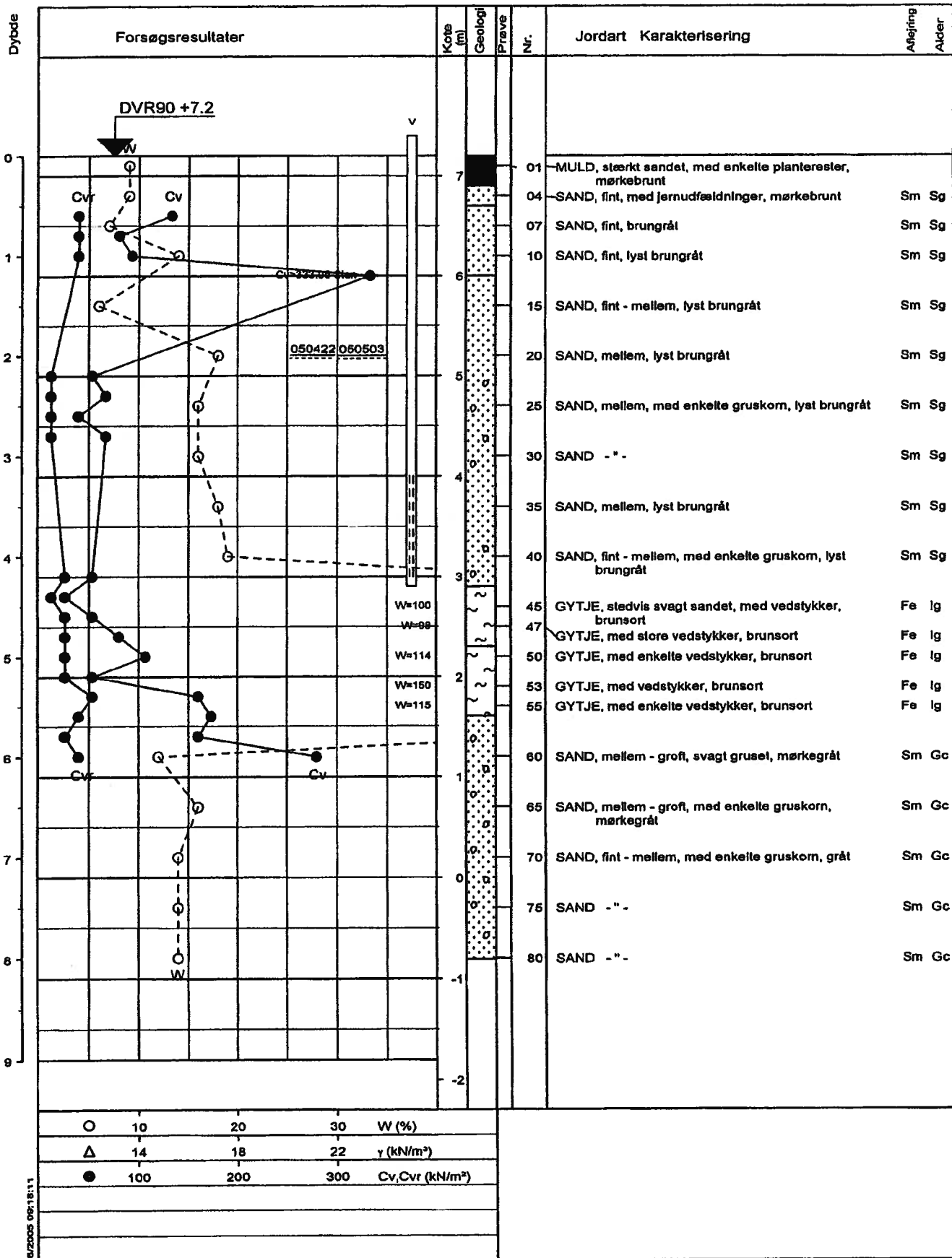
BRegister - PSTGDK 2.0 - 02/06/2005 15:48:19

Sag : 05008B SKJERN, Arnborgvej m. fl. BORING: 10

Boring udført 22/04-2005 Bilag : 10 s. 1 / 1

Godkendt : **BOREPROFIL**

HD GEOCONSULT



Sag : 05008B SKJERN, Arnborgvej m. fl.

BORING: 11

Boring udført 22/04-2005

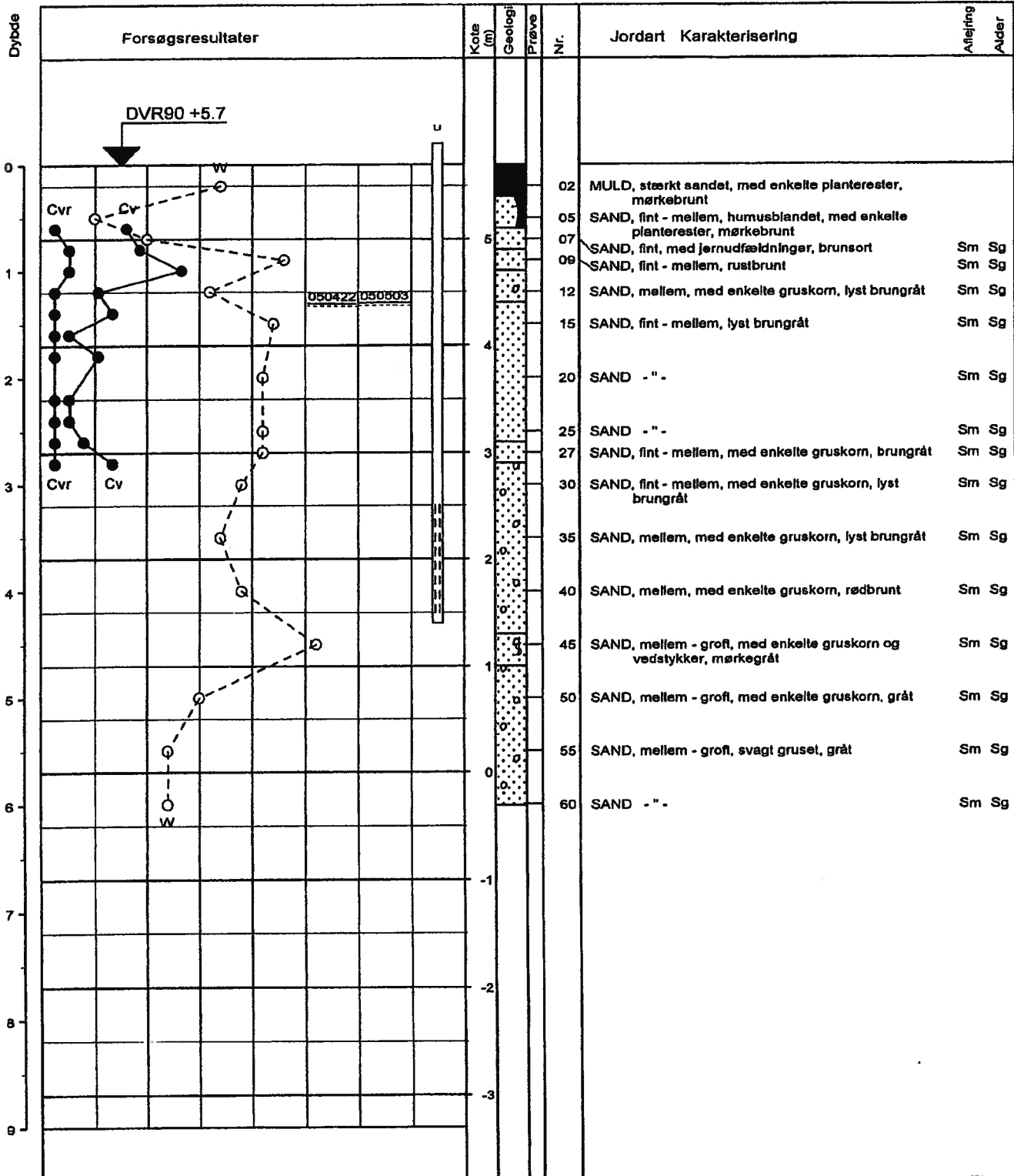
Godkendt : *3/6-05/4*

Bilag : 11 s. 1 / 1

HD GEOCONSULT

BOREPROFIL

B:\Register - PSTGD\DK 2.0 - 02\06\2005 09:18:11



○	10	20	30	W (%)
△	14	18	22	γ (kN/m³)
●	100	200	300	Cv, Cvr (kN/m²)

Pr. 45: Tertært præget

Beregnet - PSTGDK 2.0 - 02/06/2005 08:06:19

Sag : 05008B SKJERN, Arnborgvej m. fl.

BORING: 12

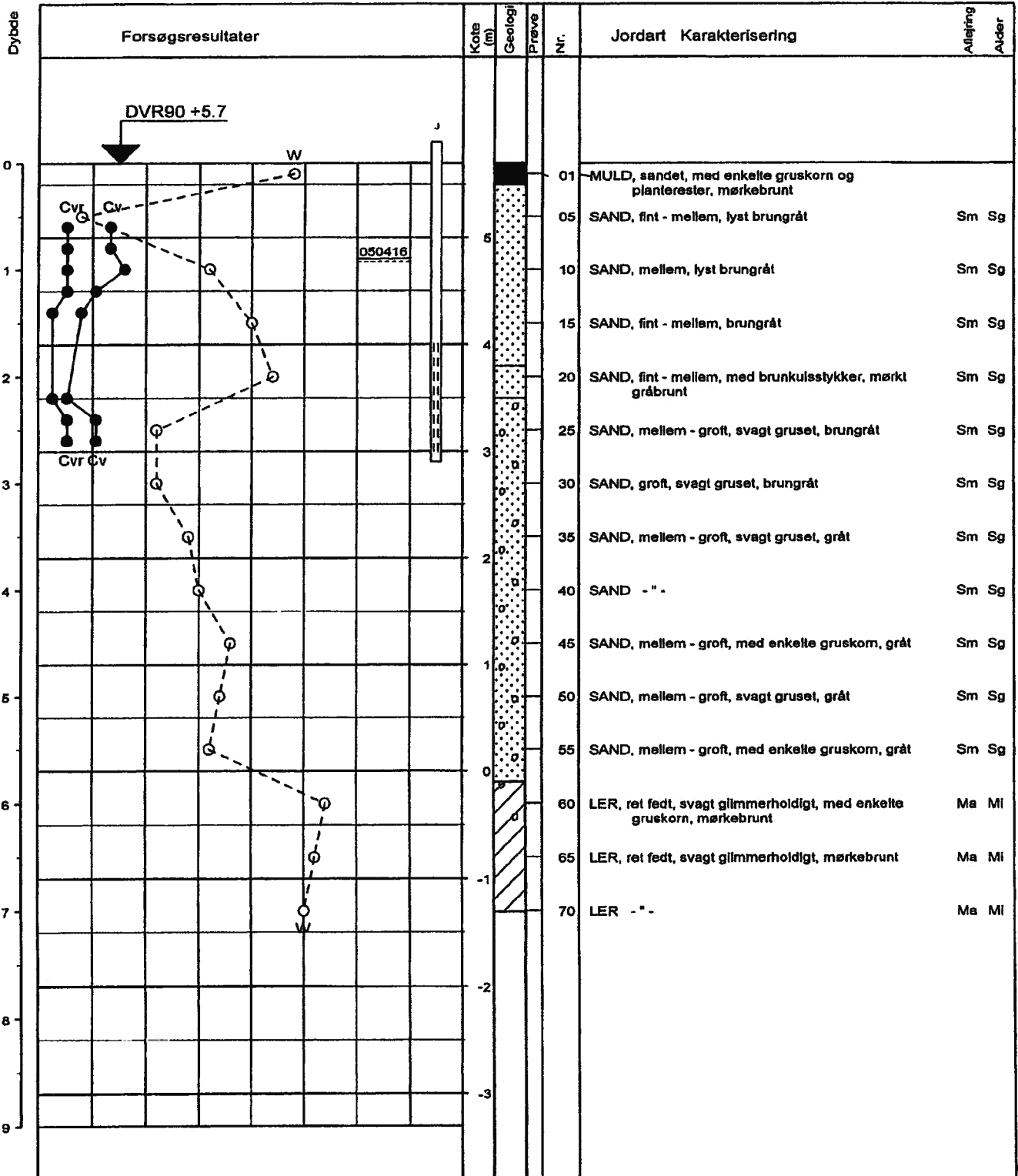
Boring udført 22/04-2005

Godkendt : *3/6*

Bilag : 12 s. 1 / 1

HD GEOCONSULT

BOREPROFIL



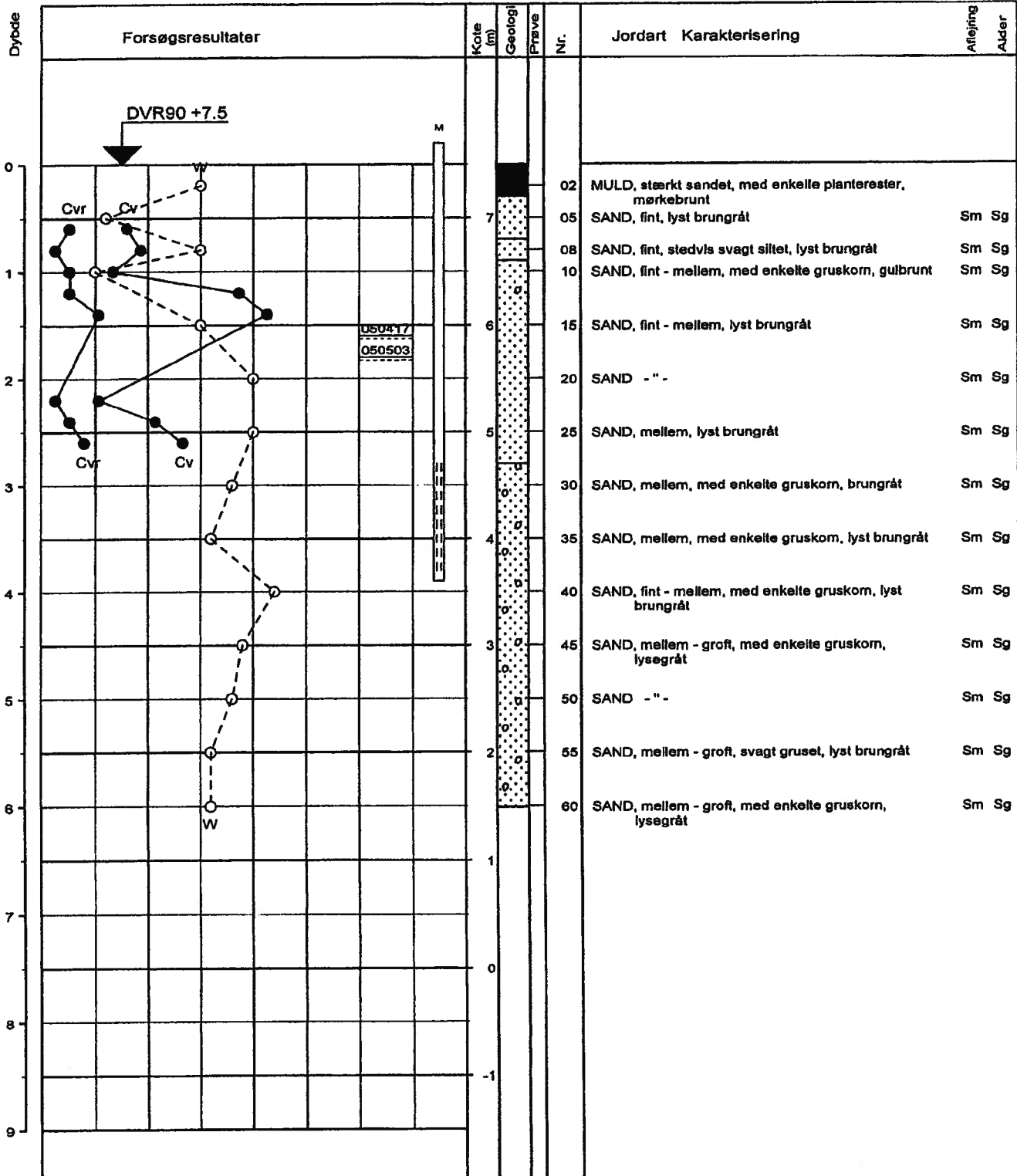
○	10	20	30	W (%)
△	14	18	22	γ (kN/m³)
●	100	200	300	Cv, Cvr (kN/m²)

D. 03/05-2005: Pejlerør tabtgået

Pr. 20: Tertiar præget

Pr. 60: Senglacialt præget

BRepProfile - P-STGDK 2.0 - 02/06/2005 08:06:31



○	10	20	30	W (%)
△	14	18	22	γ (kN/m³)
●	100	200	300	Cv, Cvr (kN/m²)

Sag : 05008B SKJERN, Arnborgvej m. fl.

BORING: 17

Boring udført 17/04-2005

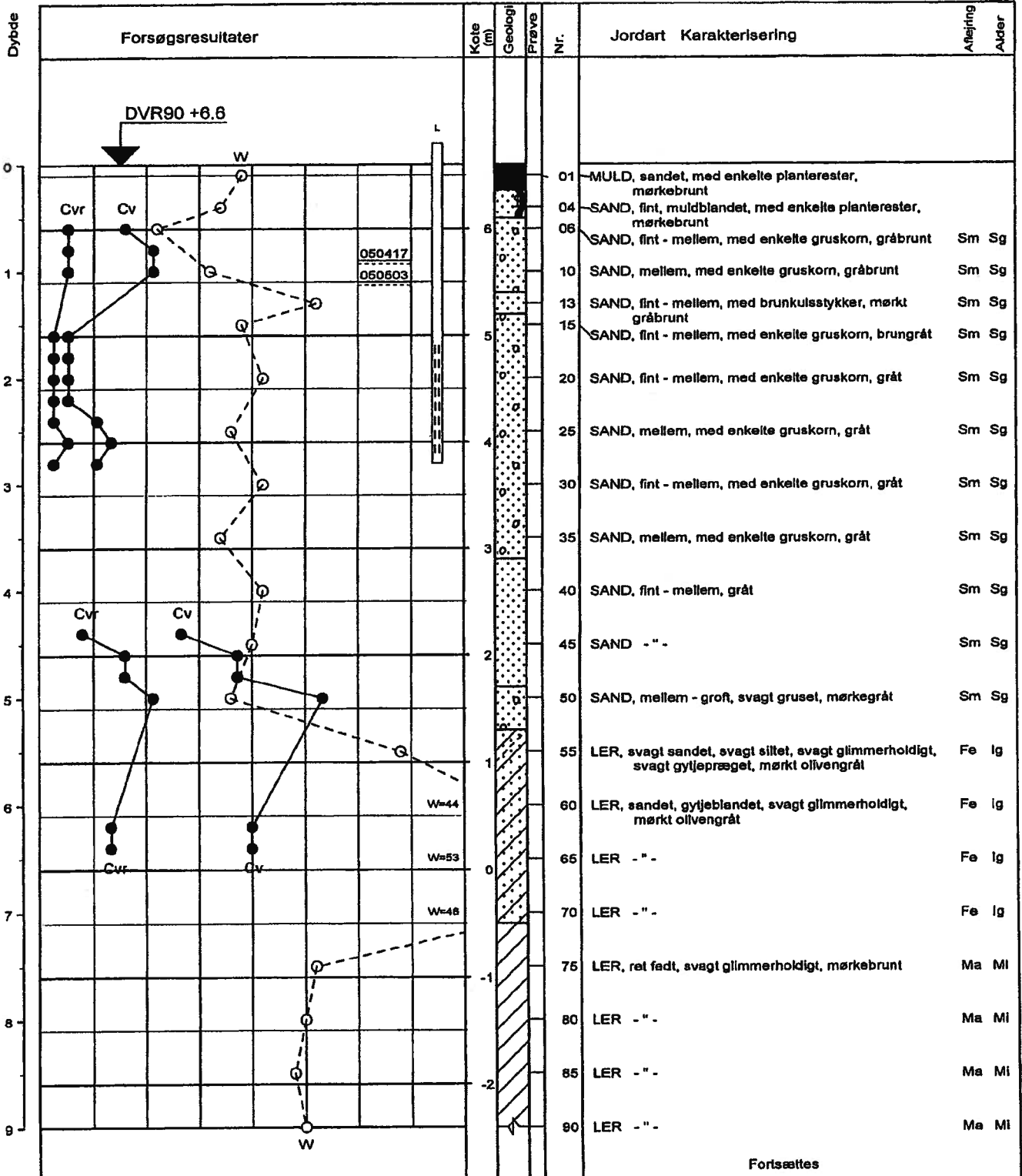
Godkendt : $\frac{3}{6}$ -05

Bilag : 17 s. 1 / 1

HD GEOCONSULT

BOREPROFIL

BRRegister - PSTGDK 2.0 - 02/06/2005 09:07:27



○	10	20	30	W (%)
△	14	18	22	γ (kN/m³)
●	100	200	300	Cv, Cvr (kN/m²)

Pr. 13: Tertært præget

BRegister - PST/GDK 2.0 - 02/06/2005 09:07:37

Sag : 05008B SKJERN, Arnborgvej m. fl.

BORING: 18

Boring udført 17/04-2005

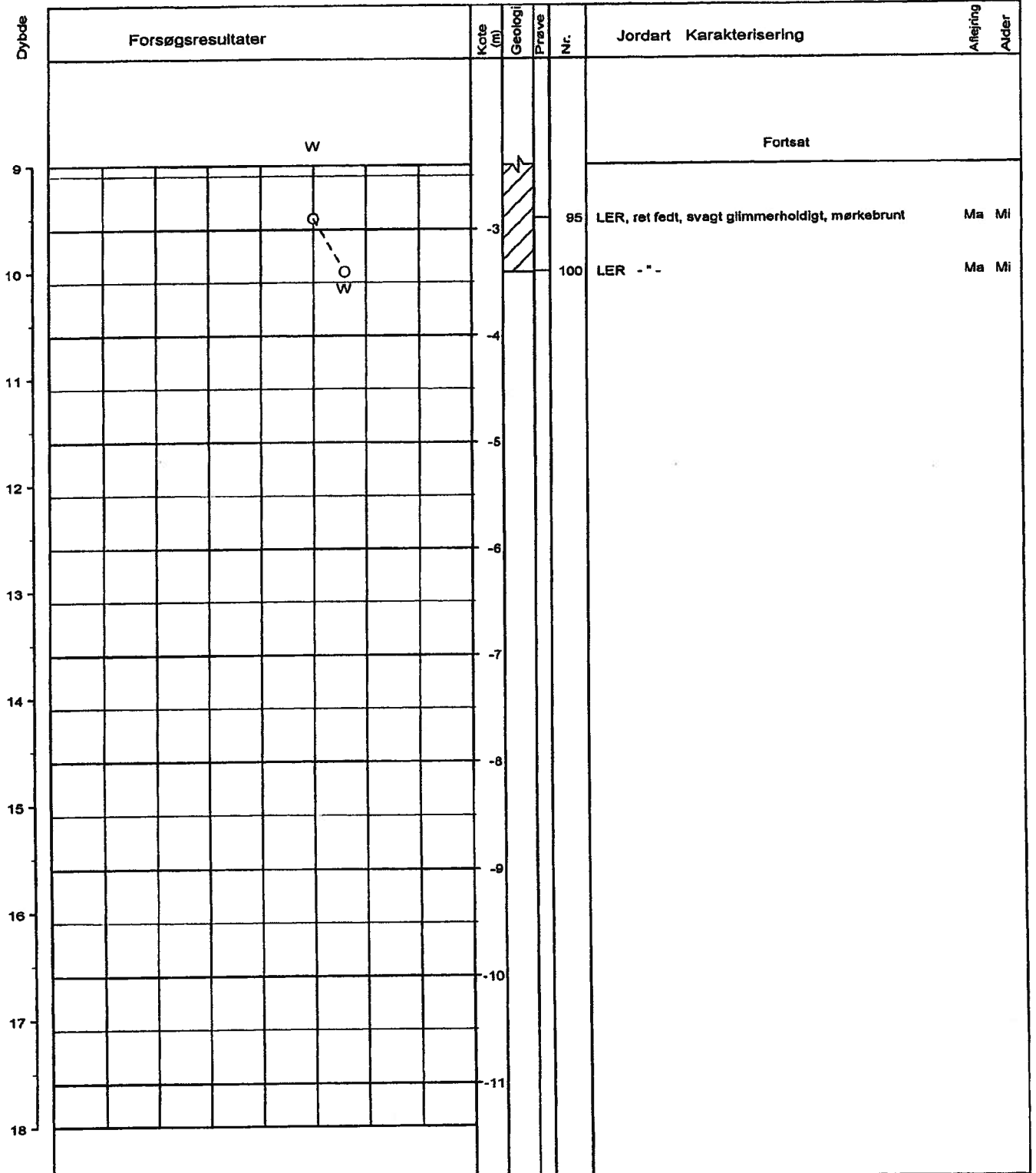
Godkendt : *3/6-05 P*

Bilag : 18

s. 1 / 2

HD GEOCONSULT

BOREPROFIL



○	10	20	30	W (%)
△	14	18	22	γ (kN/m³)
●	100	200	300	Cv, Cvr (kN/m²)

Pr. 13: Tertært præget

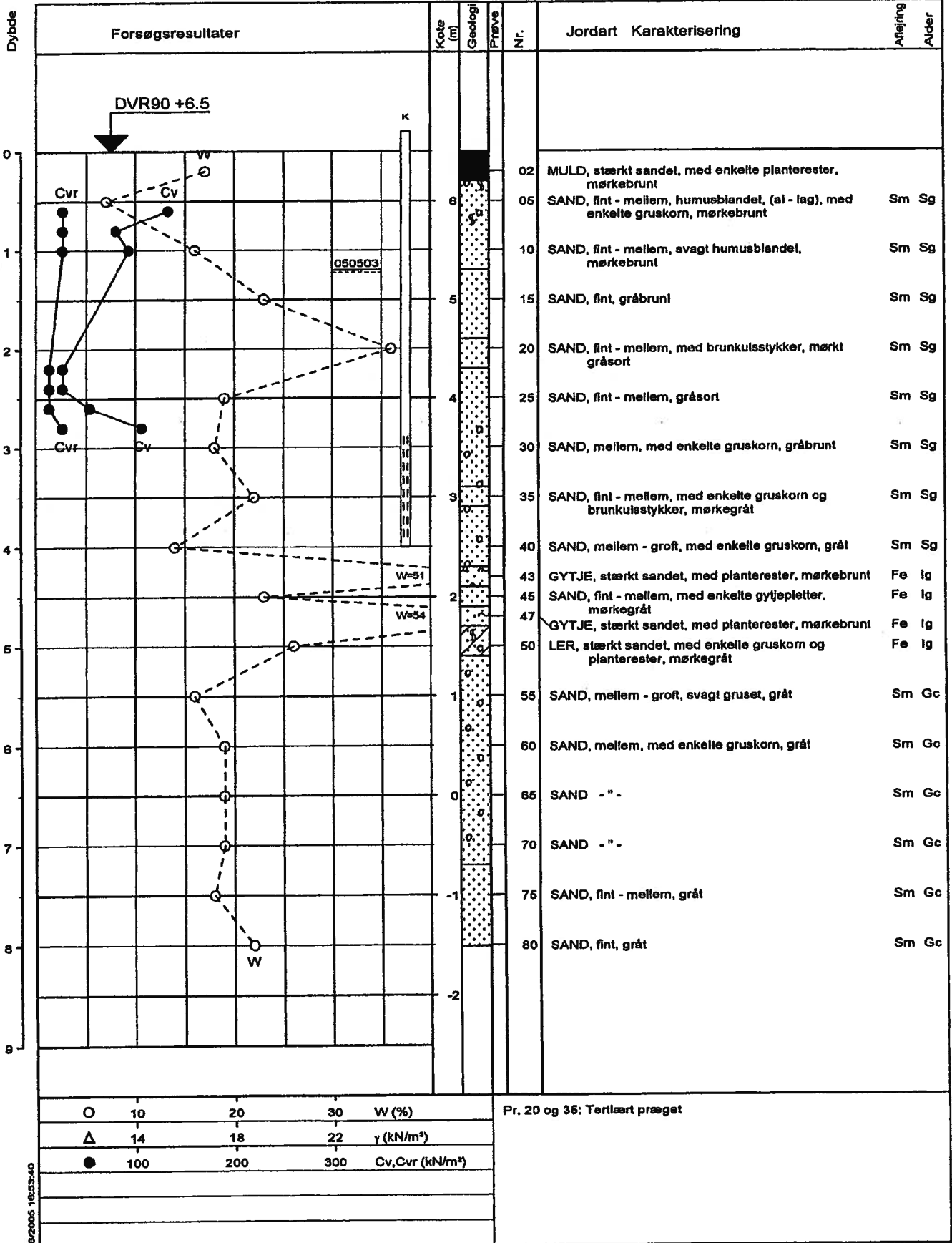
BRRegiater - PSTGDK 2.0 - 02/06/2005 06:07:37

Sag : 05008B SKJERN, Arnborgvej m. fl. BORING: 18

Boring udført 17/04-2005 Godkendt : 3/6-05 *FP*

HD GEOCONSULT Bilag : 18 8.2/2

BOREPROFIL



Sag : 05008B SKJERN, Arnborgvej m. fl.

BORING: 19

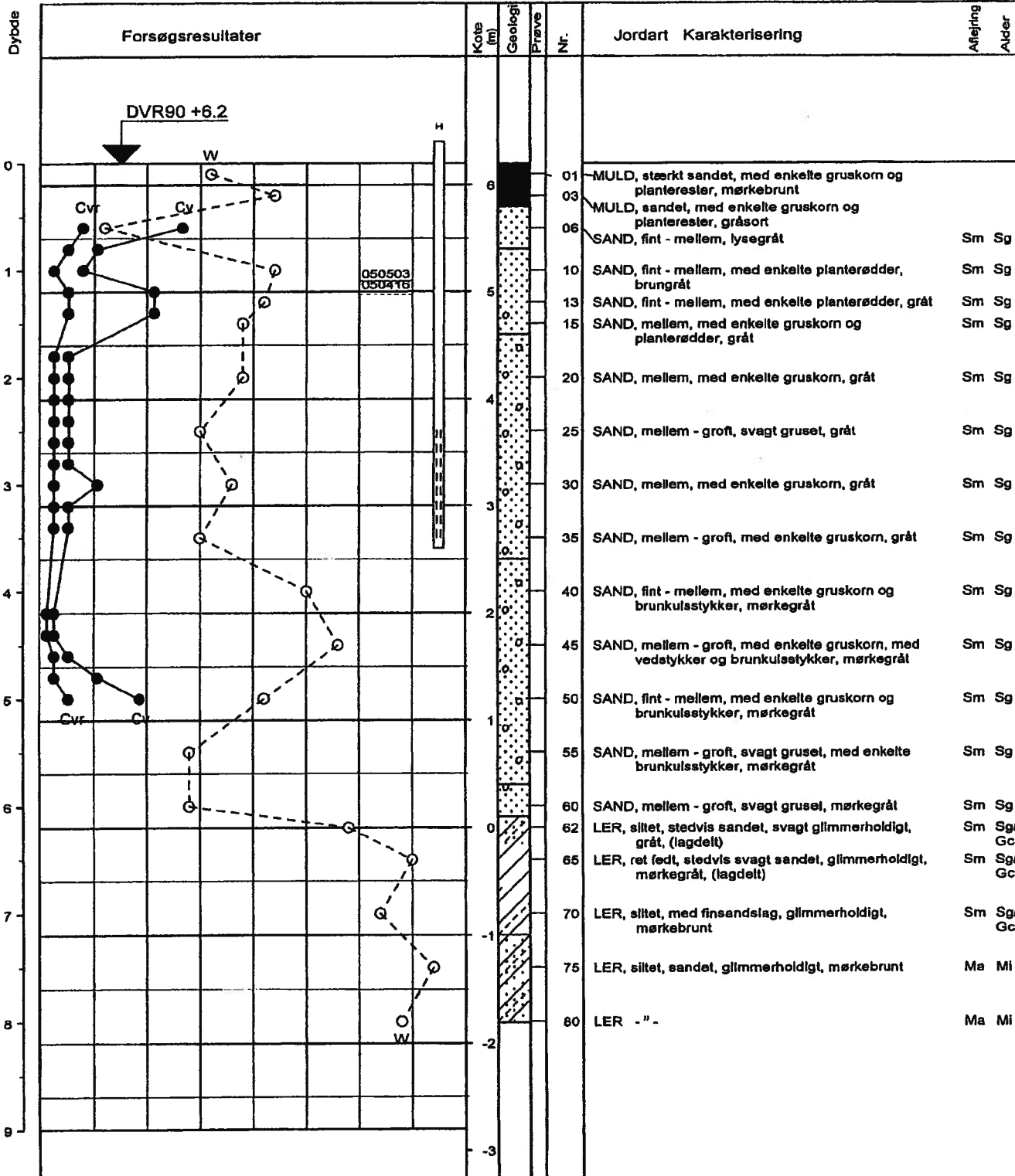
Boring udført 16/04-2005

Godkendt : 3/6-05 *[Signature]*

Bilag : 19 8.1/1

HD GEOCONSULT

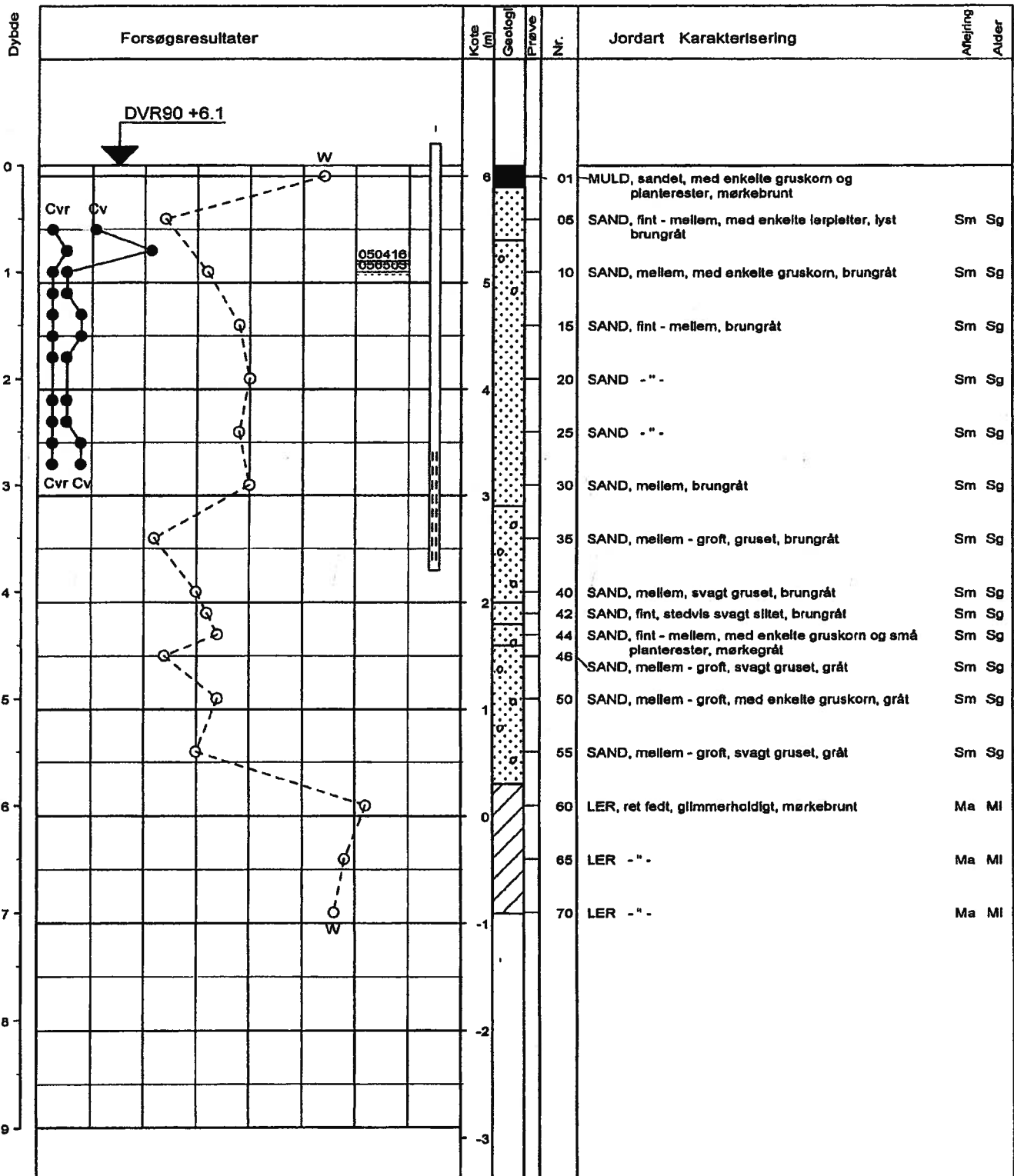
BOREPROFIL



○	10	20	30	W (%)
△	14	18	22	γ (kN/m³)
●	100	200	300	Cv, Cvr (kN/m²)

Pr. 10-16: Postglacielt præget
 Pr. 40-60: Tertært præget
 Pr. 62-70: Omlejret MIOCæn

BR-Register - PSTGDK 2.0 - 02/06/2005 09:07:57



○	10	20	30	W (%)
△	14	18	22	γ (kN/m³)
●	100	200	300	Cv, Cvr (kN/m²)

Pr. 44: Tertært præget

Sag : 05008B SKJERN, Arnborgvej m. fl.

BORING: 21

Boring udført 16/04-2005

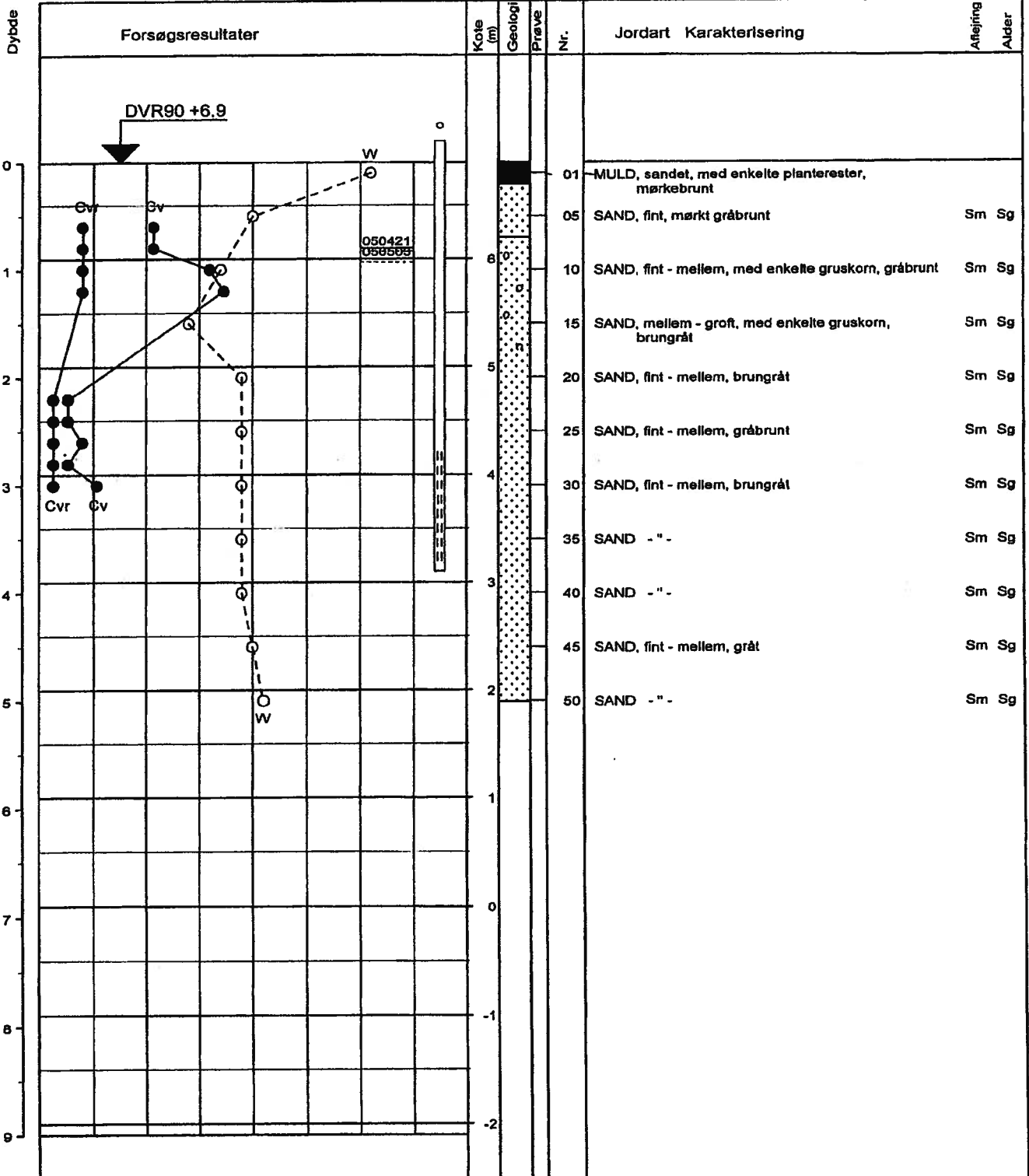
Godkendt : 3/6 - 254

Bilag : 21 s. 1 / 1

HD GEOCONSULT

BOREPIL

BR-register - PST/GDK 2.0 - 02/06/2005 08:08:07



○	10	20	30	W (%)
△	14	18	22	γ (kN/m³)
●	100	200	300	Cv, Cvr (kN/m²)

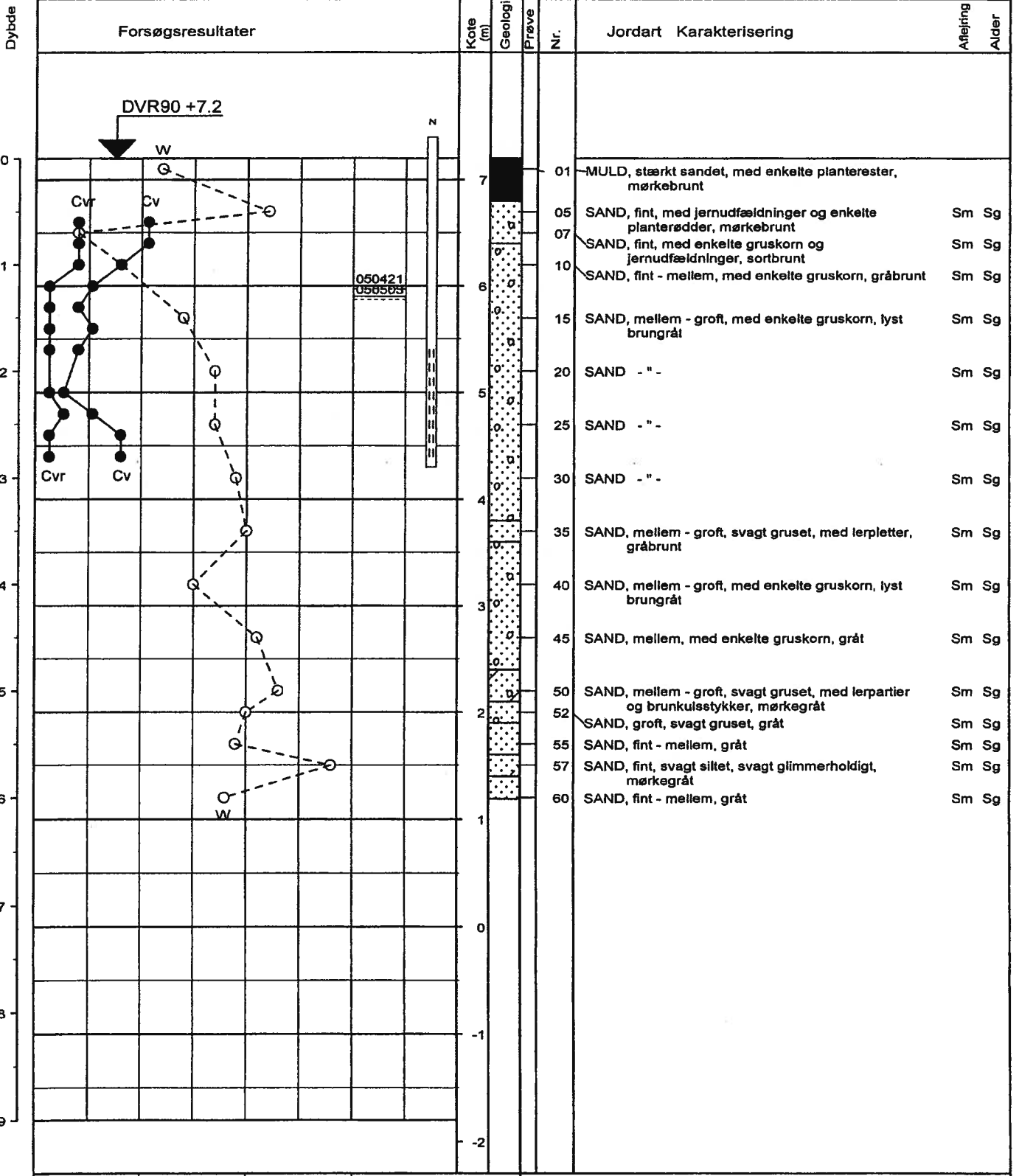
Sag : 05008B SKJERN, Forlængelse af Ferrodanvej

Boring udført 21/04-2005 Godkendt : *15/8-2005*

BORING: 26

Bilag : 26 s. 1 / 1

BRRegister - PST/GDK 2.0 - 25/07/2005 14:29:23



○	10	20	30	W (%)
△	14	18	22	γ (kN/m³)
●	100	200	300	Cv, Cvr (kN/m²)

Pr. 50 og 57: Tertiært præget

Sag : 05008B SKJERN, Forlængelse af Ferrodanvej

Boring udført 21/04-2005

Godkendt : 15/5-05

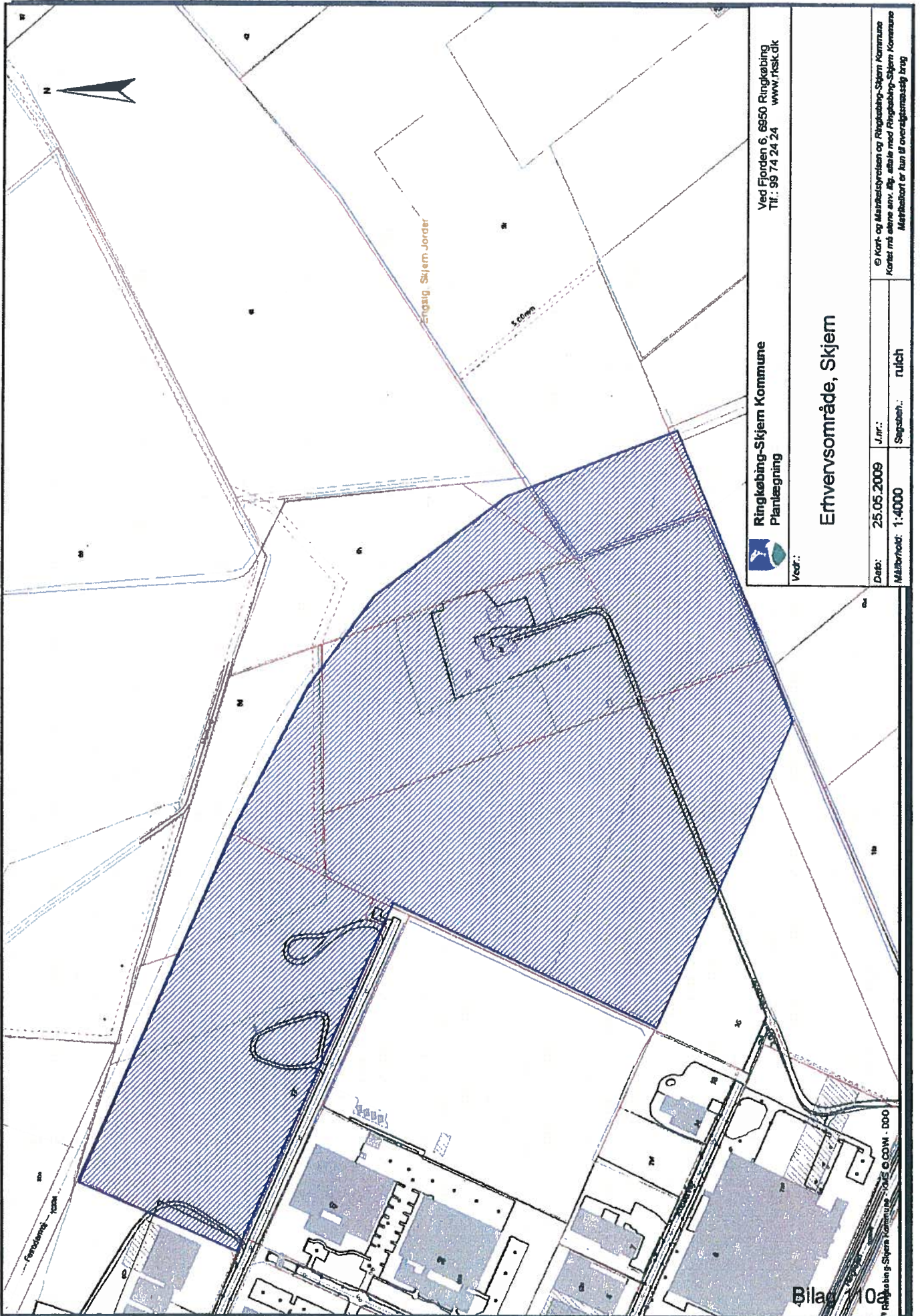
BORING: 27

Bilag : 27 s. 1/1

HD GEOCONSULT

BOREPROFIL

BRegister - PSTGDK 2.0 - 25/07/2005 14:28:33




Ringkøbing-Skjern Kommune
 Planlægning
 Ved Fjorden 6, 6950 Ringkøbing
 Tlf.: 99 74 24 24 www.rtsk.dk

Verd.: _____

Erhvervsområde, Skjern

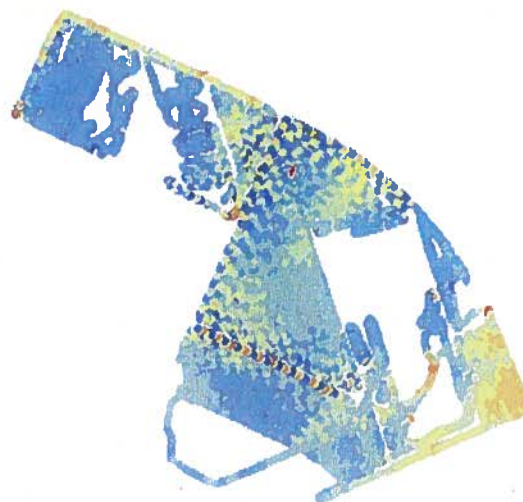
Dato: 25.05.2009 Målestok: 1:4000	J.nr.: _____ Sagstet.: rucb
--------------------------------------	--------------------------------

© Kart- og Målestyrissen og Ringkøbing-Skjern Kommune
 Kartet må ikke anv. til andre end Ringkøbing-Skjern Kommune
 Medlemsbetalt af kun til overrådgivningsbrug

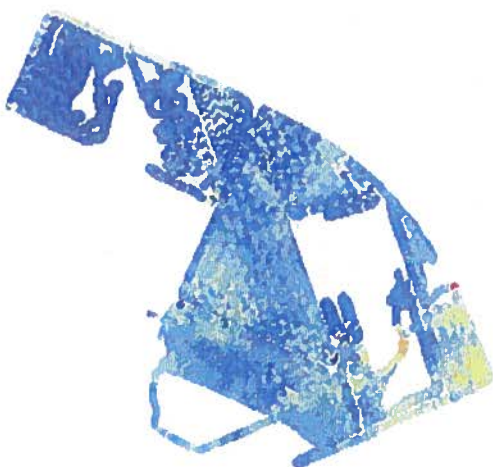
Dybde 1



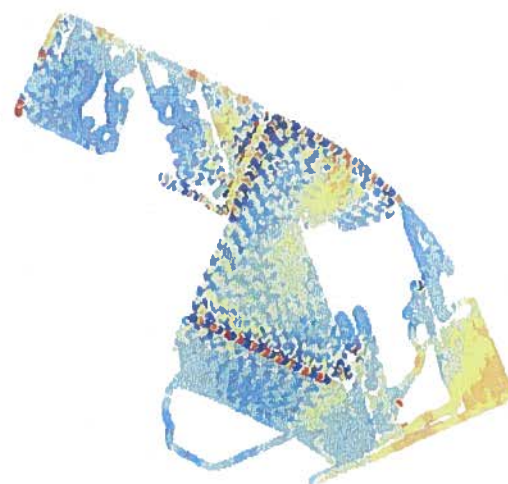
Dybde 3



Dybde 2



Dybde 4



Geoconsult Aps

Industrivej 56 A
6760 Ribe

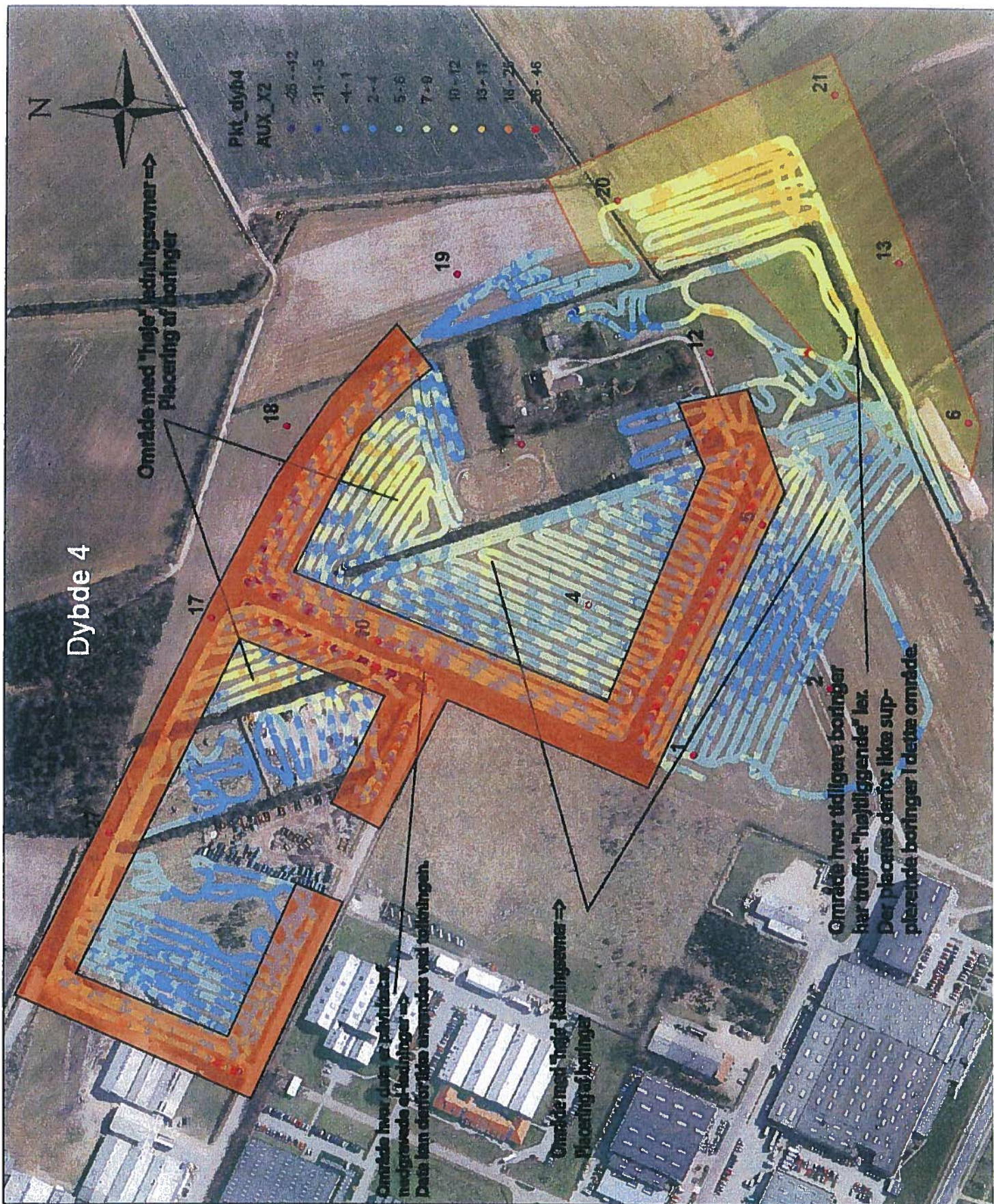
Tlf. 75 10 27 77 - Fax. 75 10 27 99

Sag: 09025B Skjern, Erhvervsparken

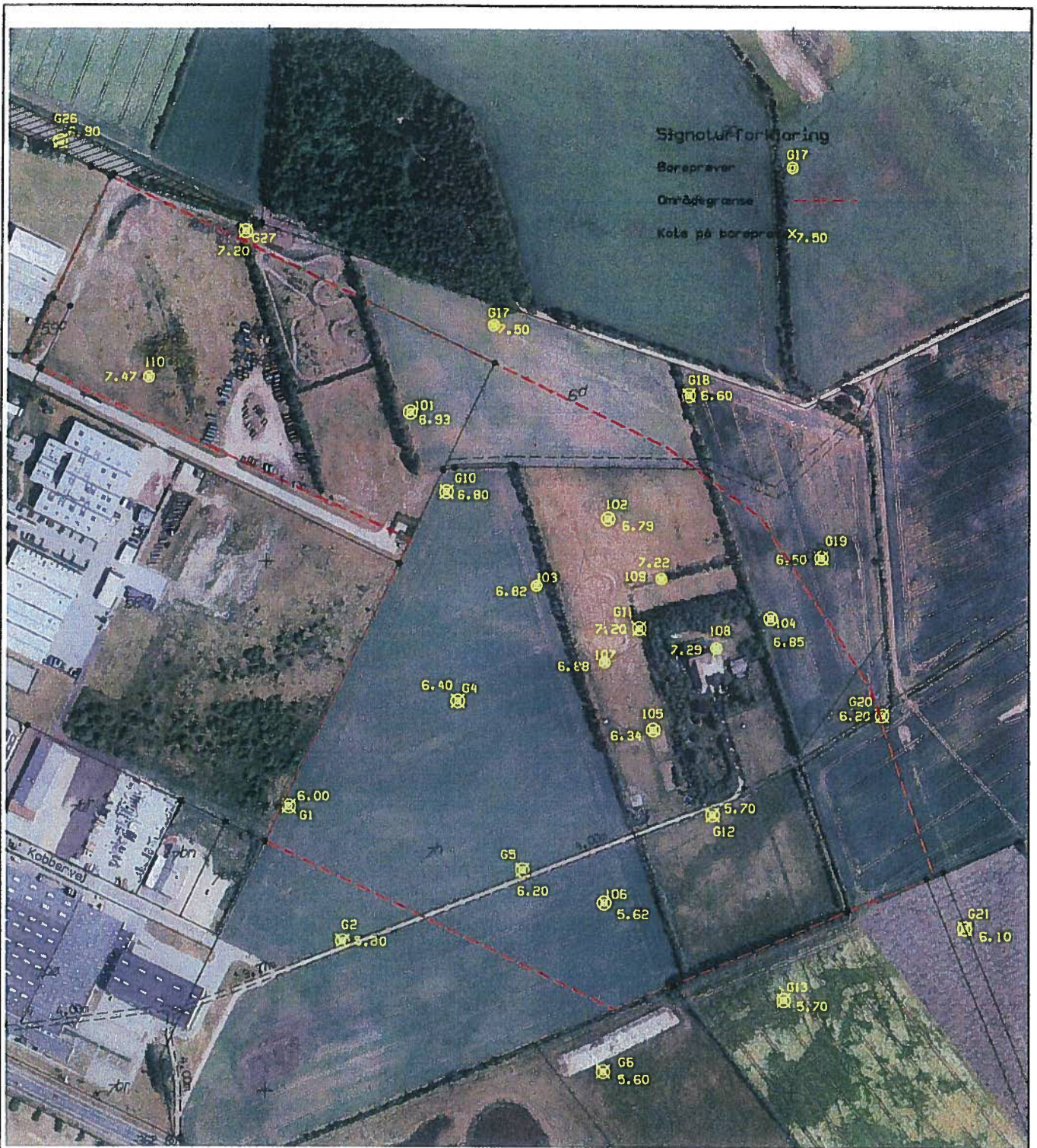
Geoelektrisk undersøgelse - 4 dyber

Godkendt:

Bilag 110b



Geoconsult Aps Industrivej 56 A 6760 Ribe Tlf. 75 10 27 77 - Fax. 75 10 27 99	Sag: 09025B Skjern, Erhvervsparken
	Geol - Tolkning og anvendelse
Godkendt: <i>17/1-10</i>	Bilag 110c



Skjern Erhvervspark
Geotekniske boringers placering

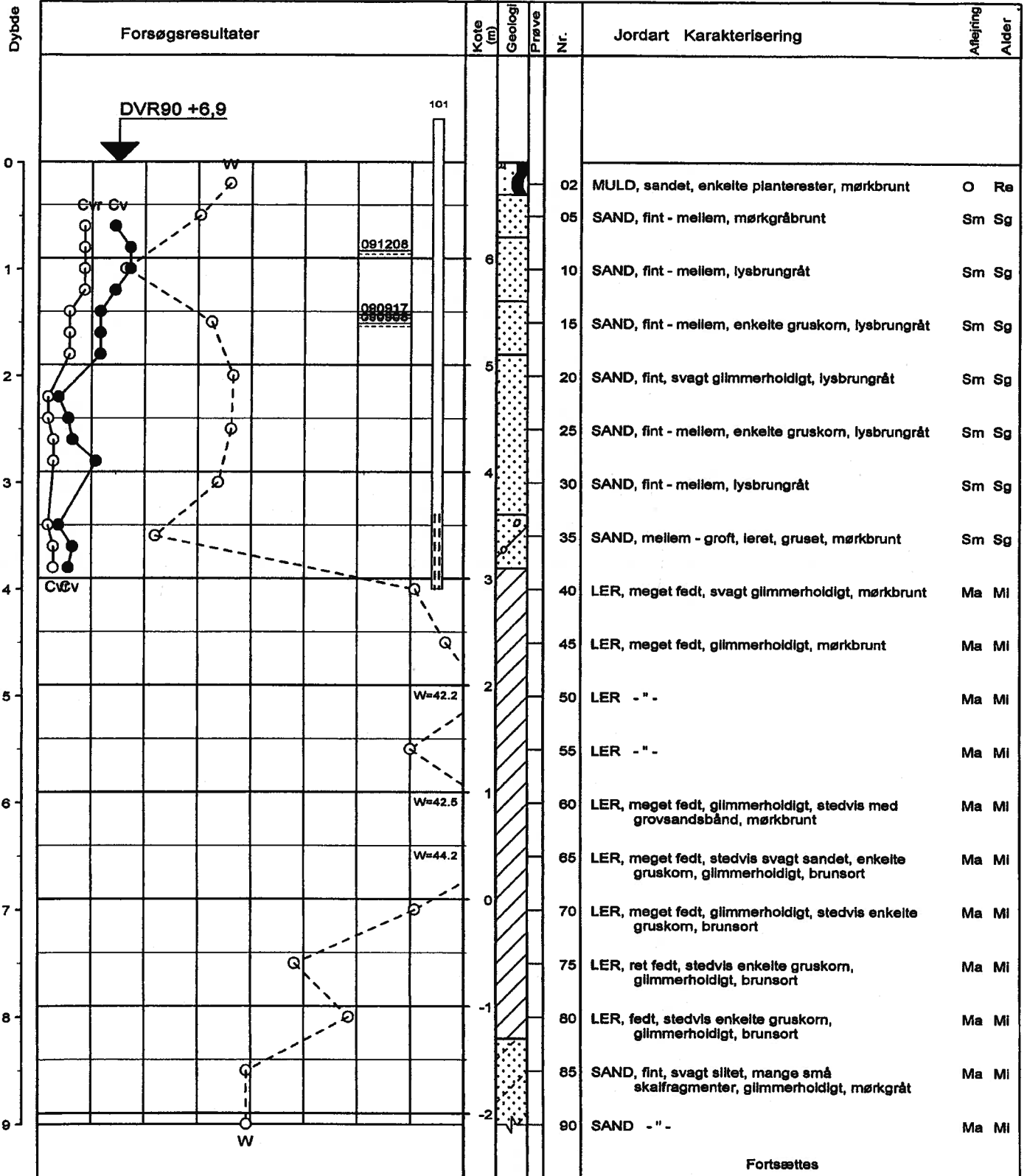
Bilag: 110d

GEOCONSULT
 Jordbundsundersøgelser

Industrivej 56 · 6740 Ribe
 Tlf. 75 10 27 77

Målforshold: 1:4000	J.nr.: 2009184	Tegn.nr.:
Dato: 11/2 2010	Init.: MTN	Højdesystem: DVR90

Geopartner
 Landinspektørgården a/s
 Landinspektør



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

Pr. 20; 35: Tertiært prægnet.

Sag : 09025B Skjern, Erhvervsparken - Områdeundersøgelse

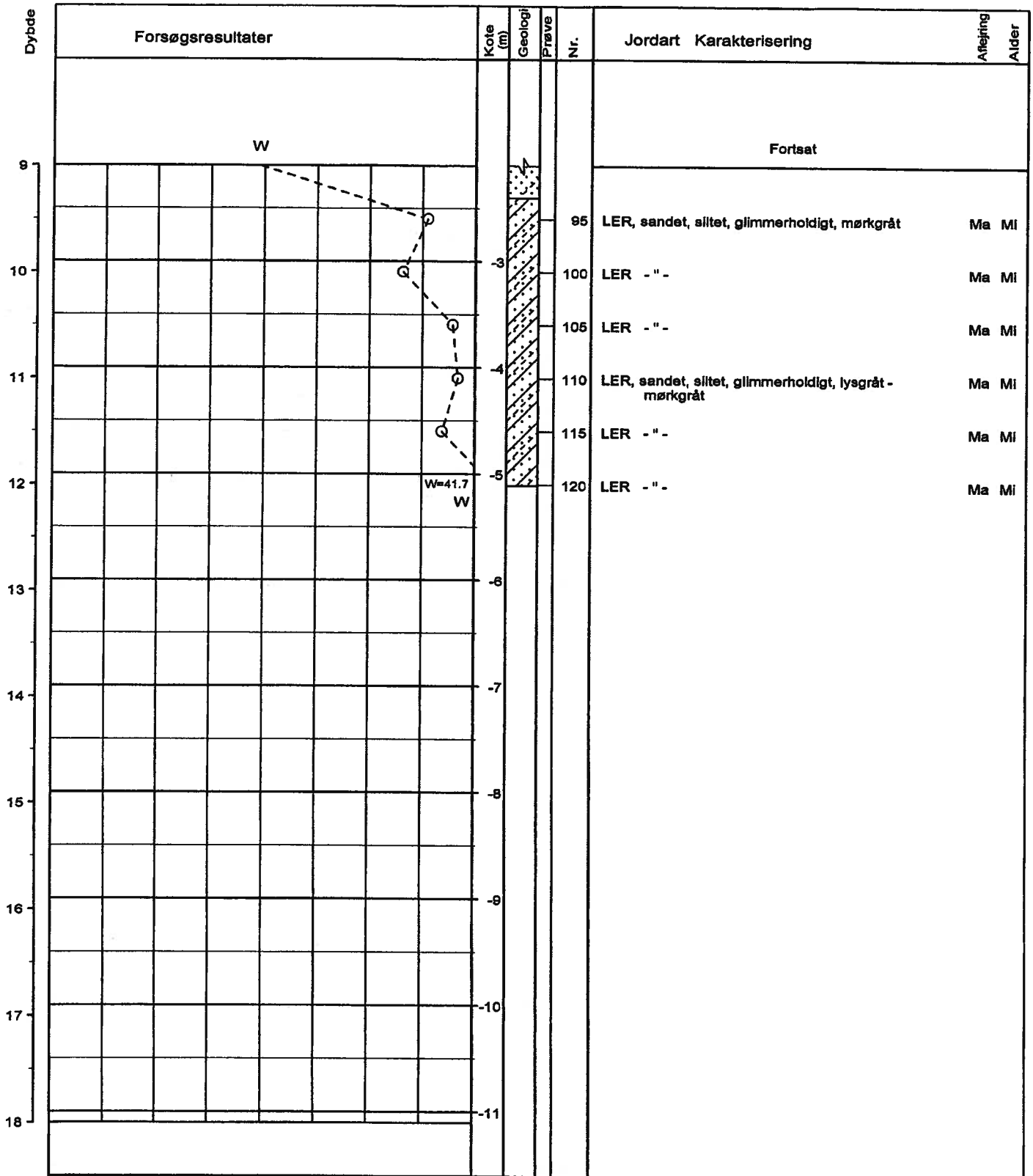
Boring udført : 08-09-2009 Godkendt : *18/1-10/1P*

Boring : 101 Bilag : 101 s. 1/2

GEOCONSULT

Boreprofil

BRRegister - PSTGDK 2.0 - 18/01/2010 13:48:45



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

Pr. 20; 35: Tertiært præget.

B-Register - PSTCDK 2.0 - 18/01/2010 13:48:45

Sag : 09025B Skjern, Erhvervsparken - Områdeundersøgelse

Boring udført : 08-09-2009

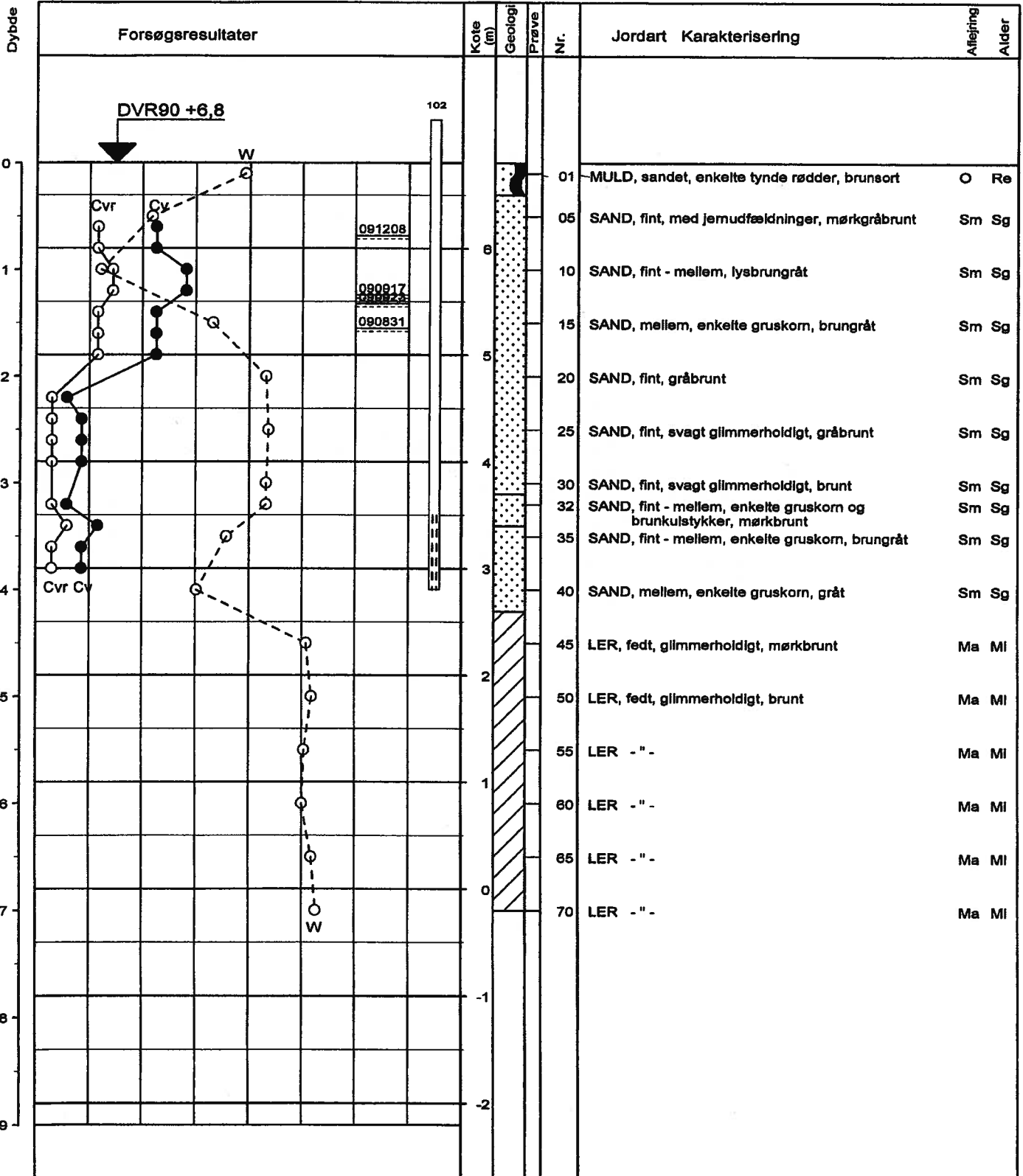
Godkendt : *Bj-12/P*

Boring : 101

Blag : 101 s. 2 / 2

GEOCONSULT

Boreprofil



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

Pr. 25 - 32: Tertært præget.

Sag : 09025B Skjern, Erhvervsparken - Områdeundersøgelse

Boring udført : 31-08-2009

Godkendt : *18/1-10/09*

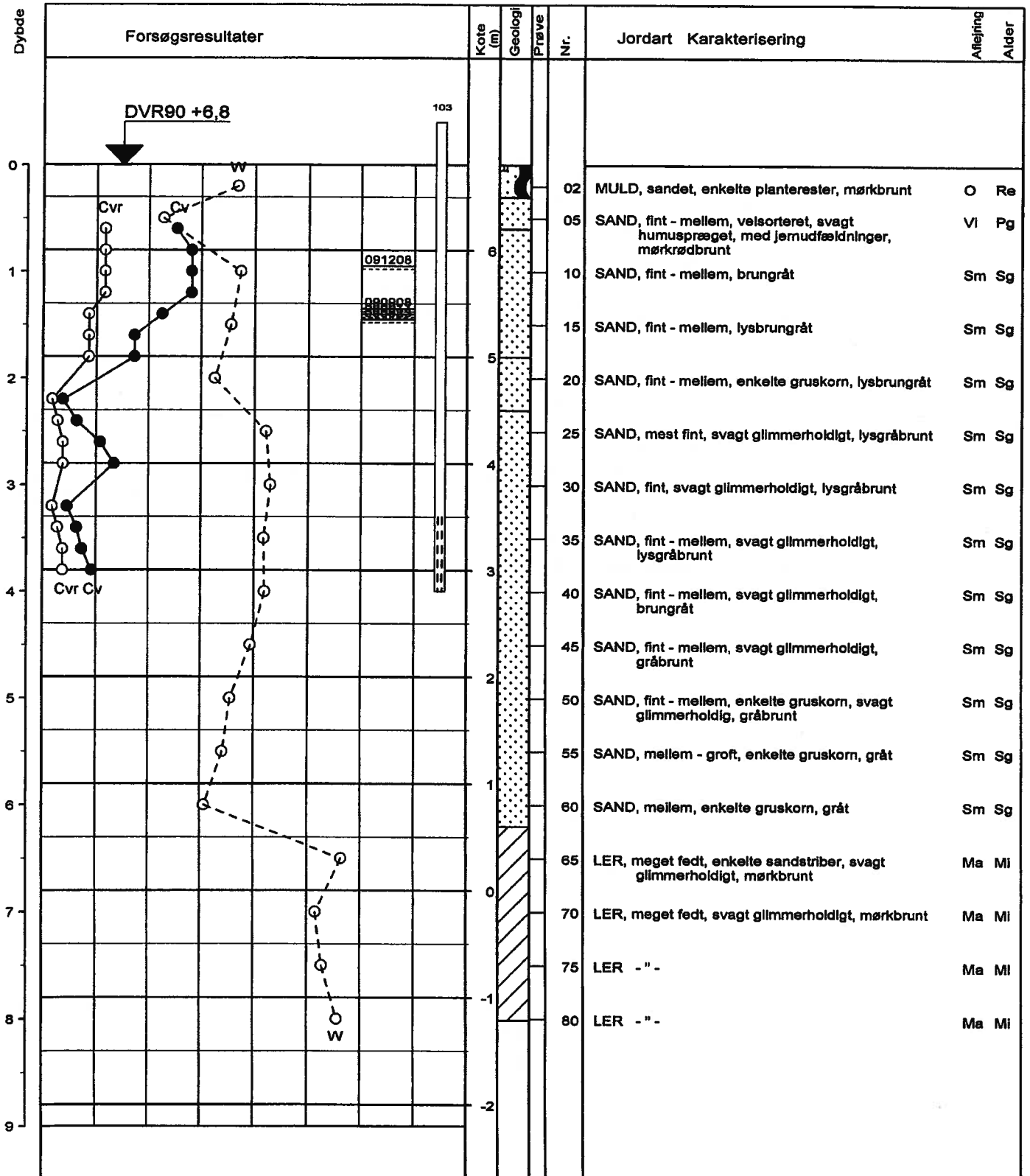
Boring : 102

Bilag : 102 s. 1 / 1

GEOCONSULT

Boreprofil

BRRegister - PSTGDK 2.0 - 18/01/2010 10:54:11



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

Pr. 25 - 60: Tertært præget.

Beregnet - PSTGDK 2.0 - 15/01/2010 11:22:11

Sag : 09025B Skjern, Erhvervsparken - Områdeundersøgelse

Boring udført : 08-09-2009

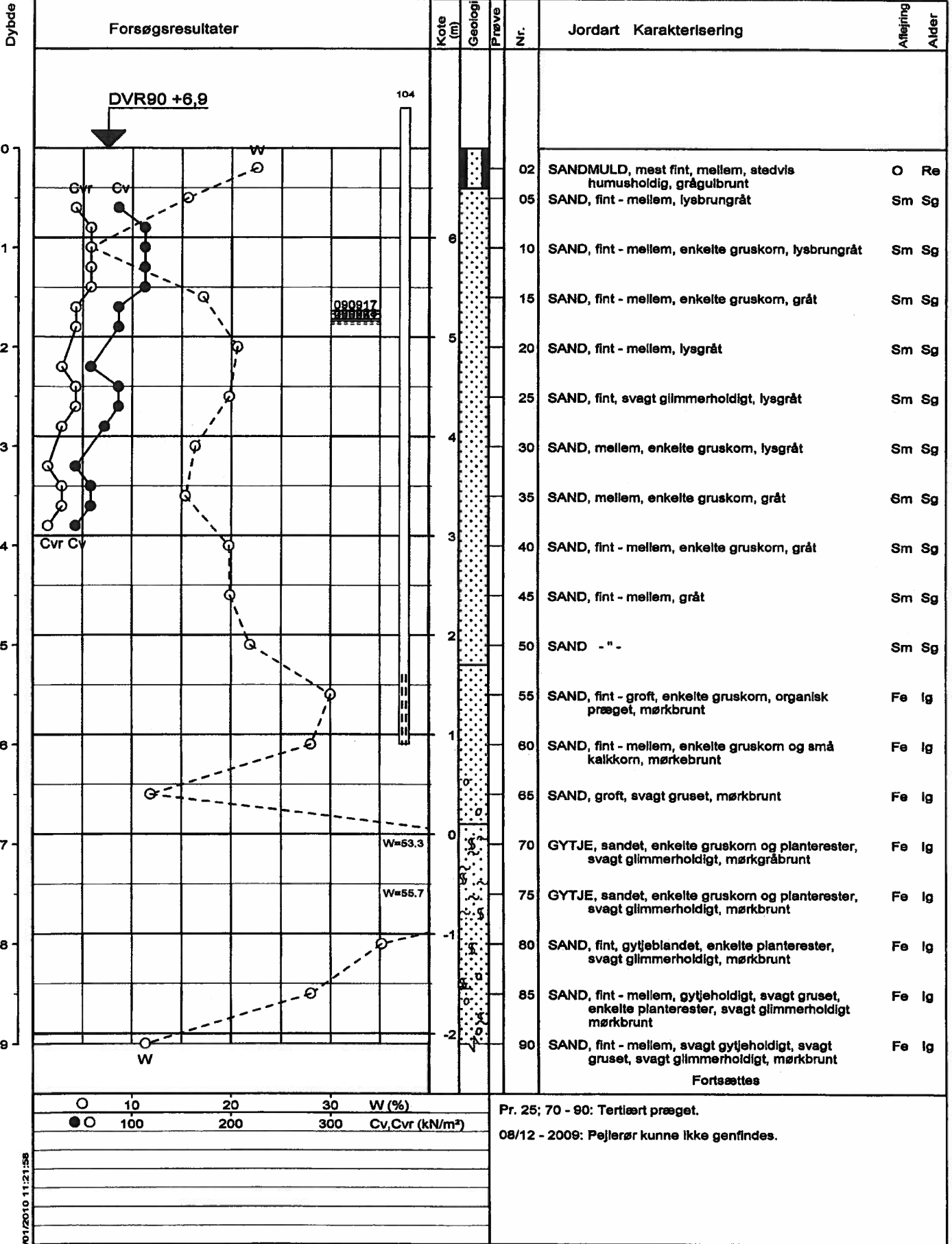
Godkendt : *[Signature]*

Boring : 103

Bilag : 103 s. 1 / 1

GEOCONSULT

Boreprofil



Sag : 09025B Skjern, Erhvervsparken - Områdeundersøgelse

Boring udført : 31-08-2009

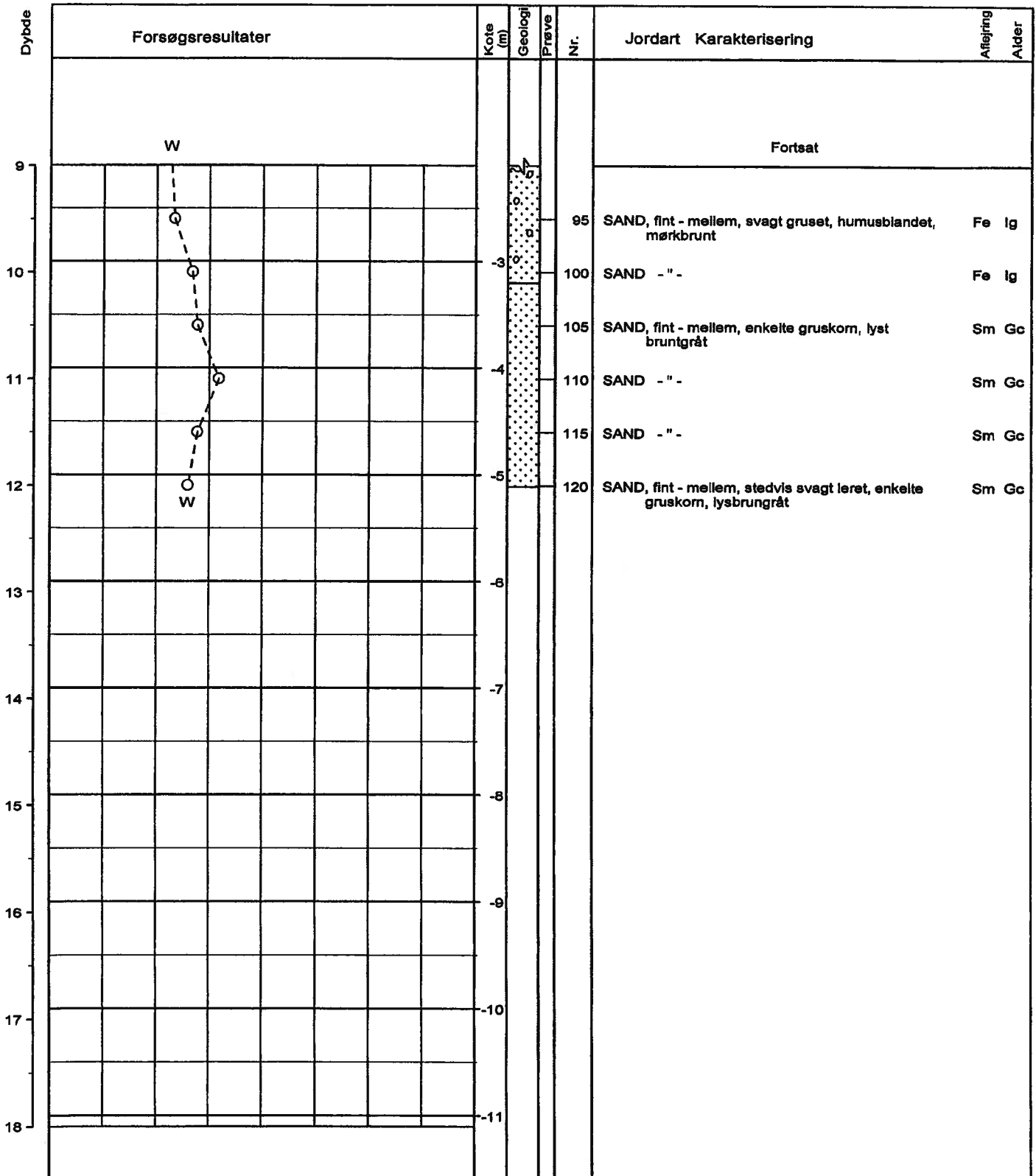
Godkendt : *18/1-10/09*

Boring : 104

Bilag : 104 s. 1 / 2

GEOCONSULT

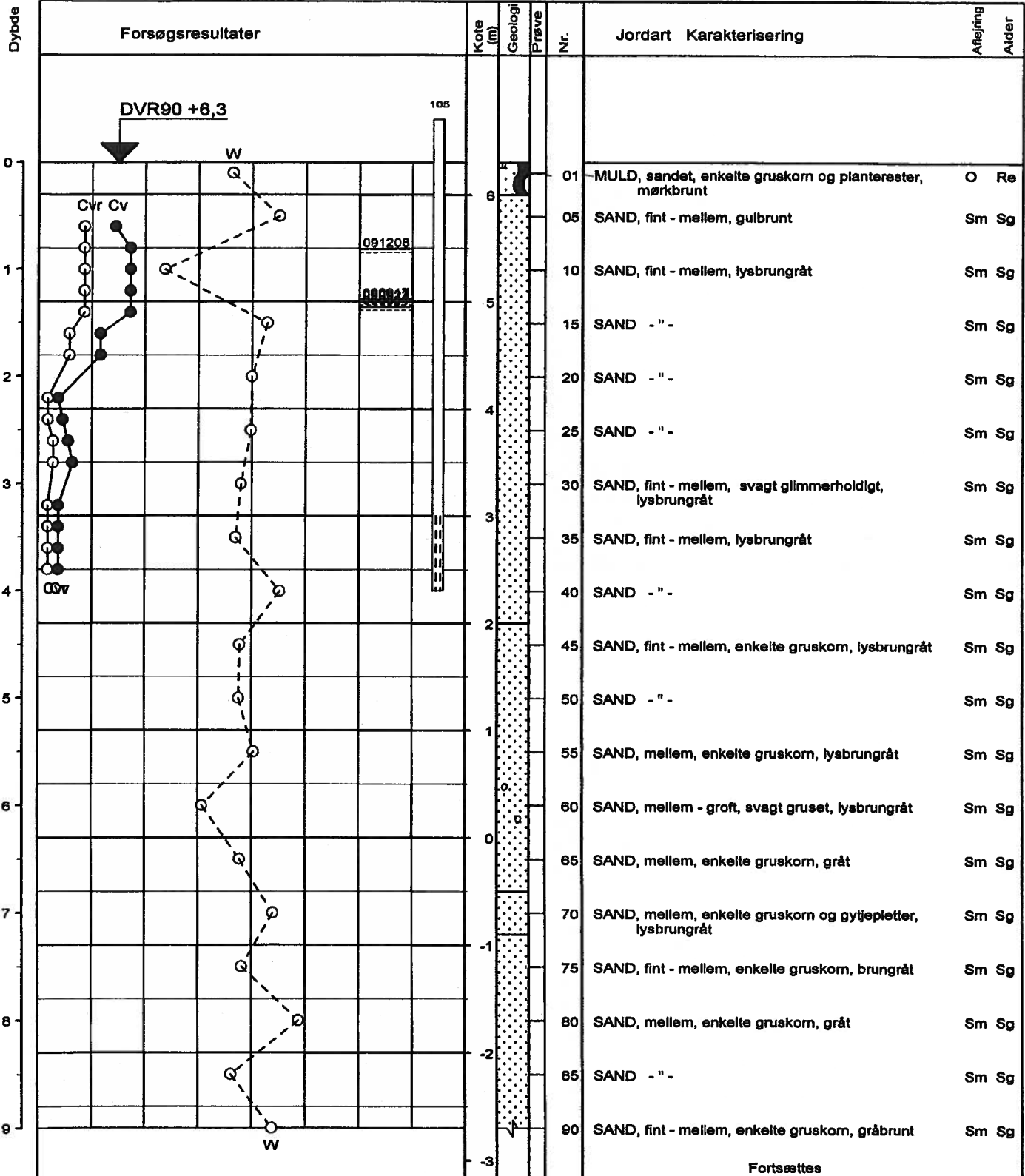
Boreprofil



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

Pr. 25; 70 - 90: Tertært præget.
 08/12 - 2009: Pøjlør kunne ikke findes.

Beregnet - PSTGDK 2.0 - 18/01/2010 11:21:58

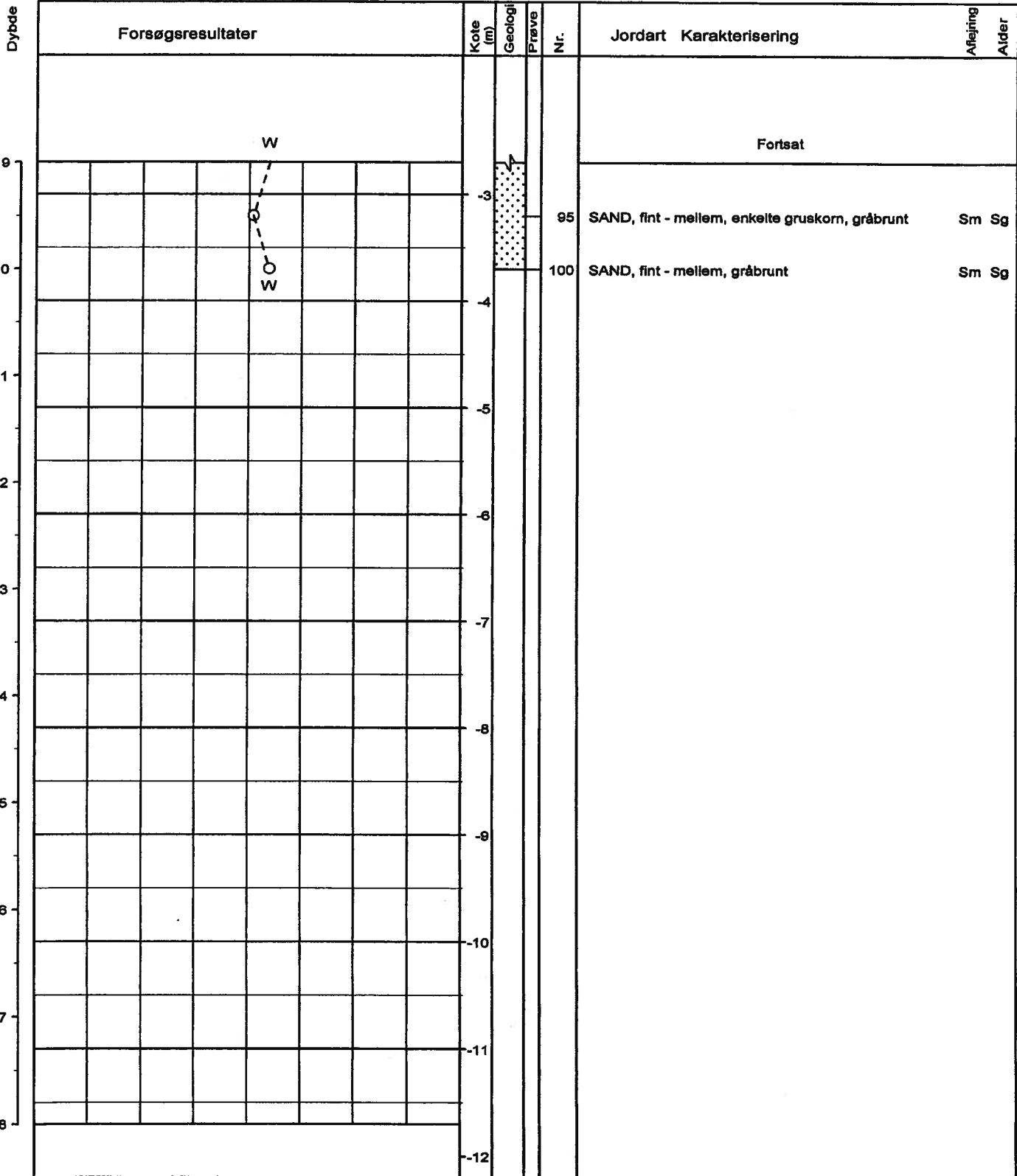


○	10	20	30	W (%)
●	100	200	300	Cv, Cvr (kN/m ²)

Pr. 30: Tertært præget.
 Pr. 70: Interglacielt præget.

Sag : 09025B Skjern, Erhvervsparken - Områdeundersøgelse
 Boring udført : 31-08-2009 Godkendt : *18/10*
 Boring : 105 Bilag : 105 s. 1/2

BRRegister - PSTGDK 2.0 - 18/01/2010 10:54:32



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

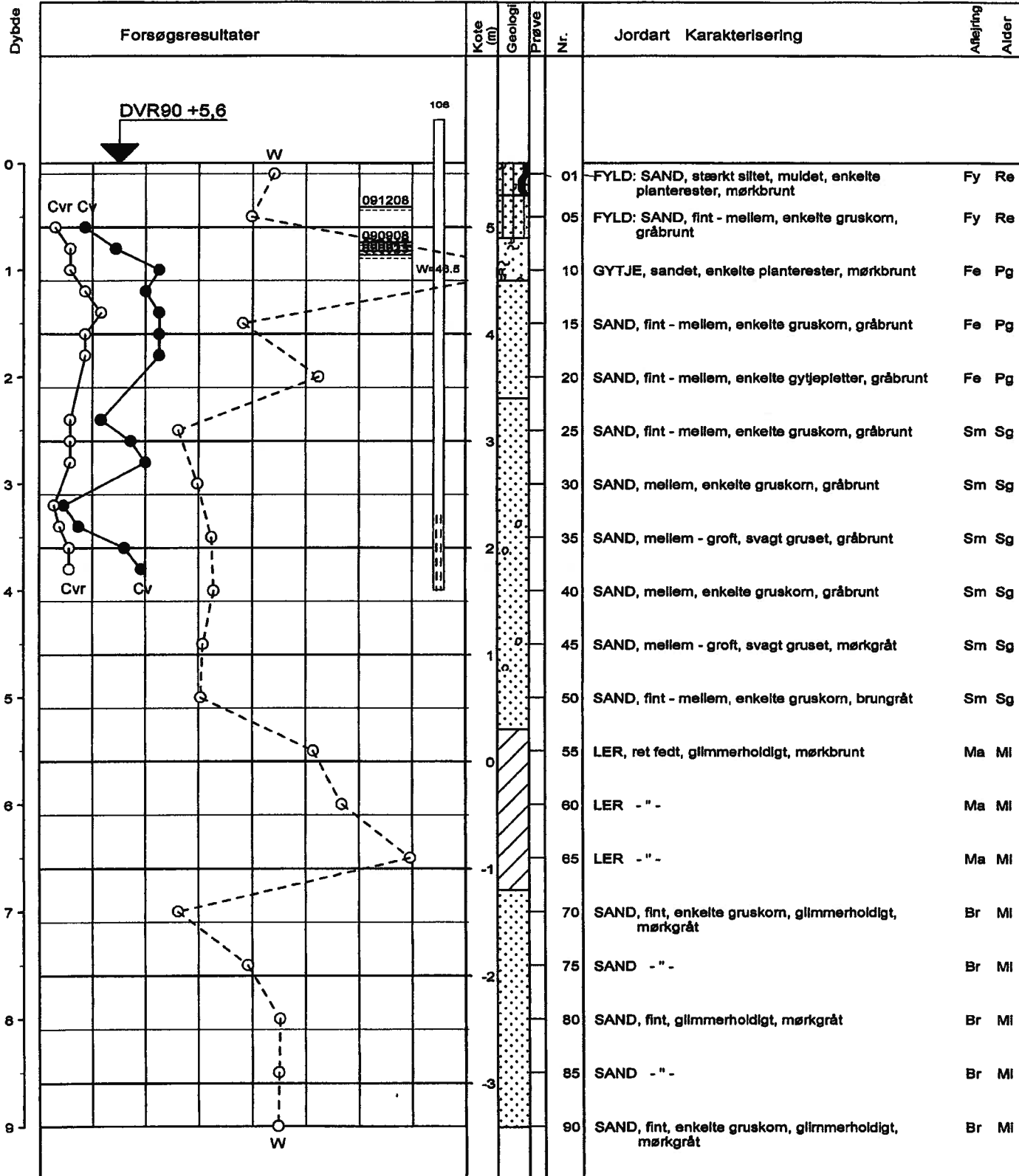
Pr. 30: Tertært præget.
 Pr. 70: Interglacialt præget.

BR-register - PSTGDK 2.0 - 18/01/2010 10:54:32

Sag : 09025B Skjern, Erhvervsparken - Områdeundersøgelse

Boring udført : 31-08-2009 Godkendt : *M/1-10/08* Boring : 105

Bilag : 105 s. 2 / 2



Pr. 25 - 45: Misfarvet af nedsvivende humusforbindelser.
 Pr. 55 - 65: MIOCÆN - GLACIALT OMLEJRET?

Sag : 09025B Skjern, Erhvervsparken - Områdeundersøgelse

Boring udført : 08-09-2009

Godkendt : *[Signature]*

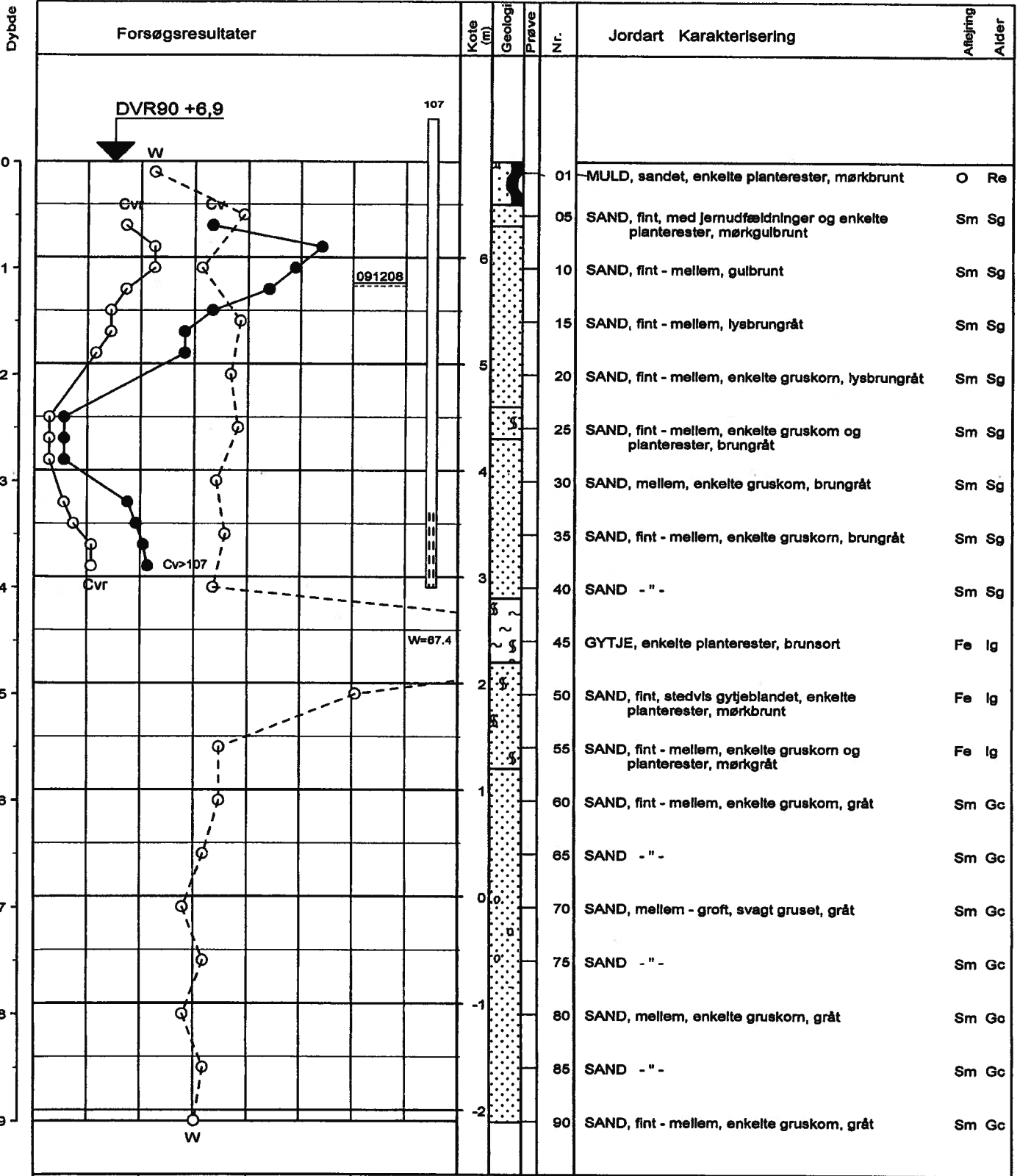
Boring : 106

Bilag : 106 s. 1 / 1

GEOCONSULT

Boreprofil

BR-registreret - PST/GDK 2.0 - 18/01/2010 10:54:39



BR-regulater - PSTGDOK 2.0 - 1801/2010 11:21:42

Sag : 09025B Skjern, Erhvervsparken - Områdeundersøgelse

Boring udført : 08-12-2009

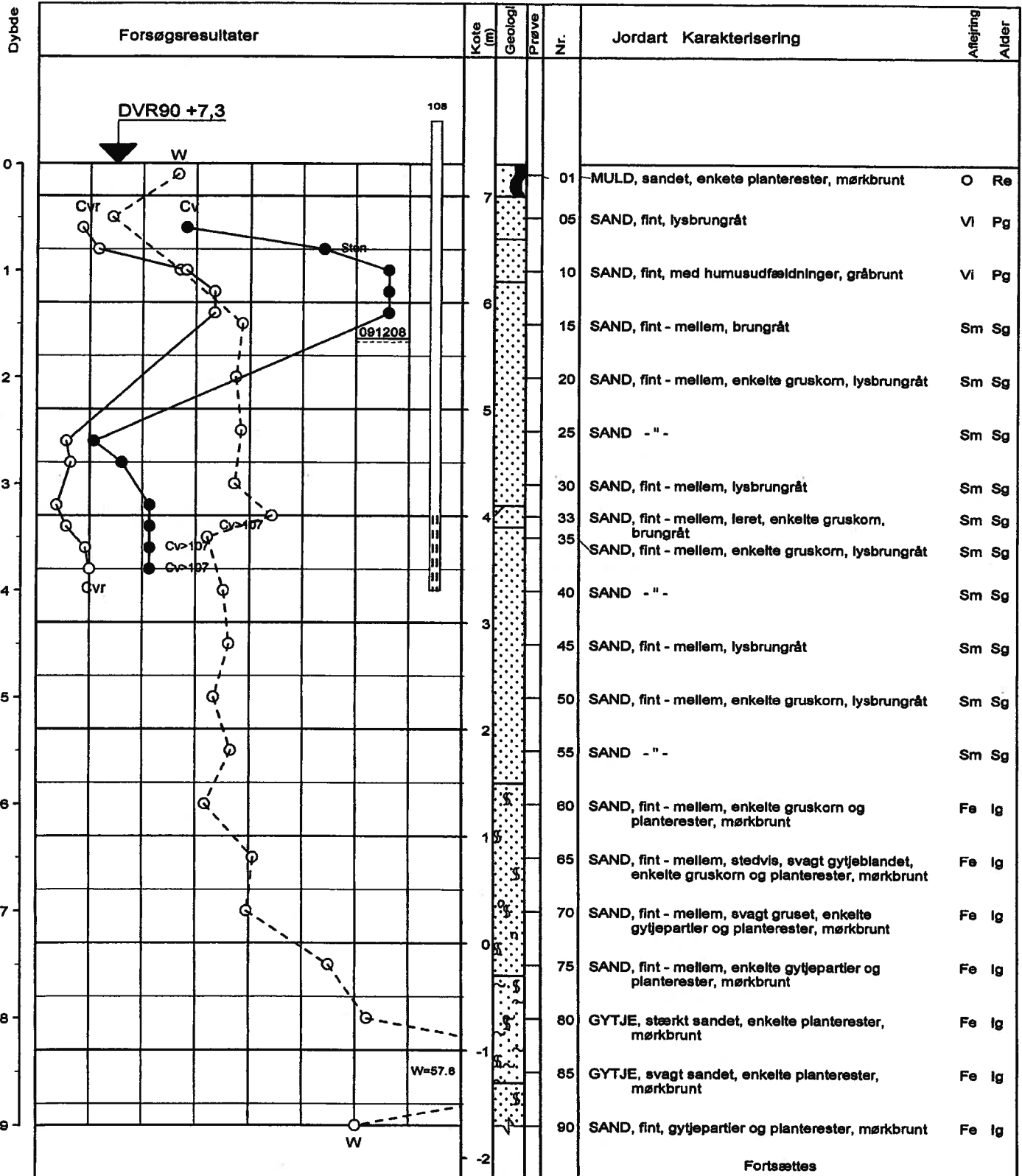
Godkendt : *[Signature]*

Boring : 107

Bilag : 107 s. 1 / 1

GEOCONSULT

Boreprofil



Fortsættes

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

Pr. 95 - 125: Tertært præget
Pr. 140 - 150: Flydejordspræget

Sag : 09025B Skjern, Erhvervsparken - Områdeundersøgelse

Boring : 108

Boring udført : 08-12-2009

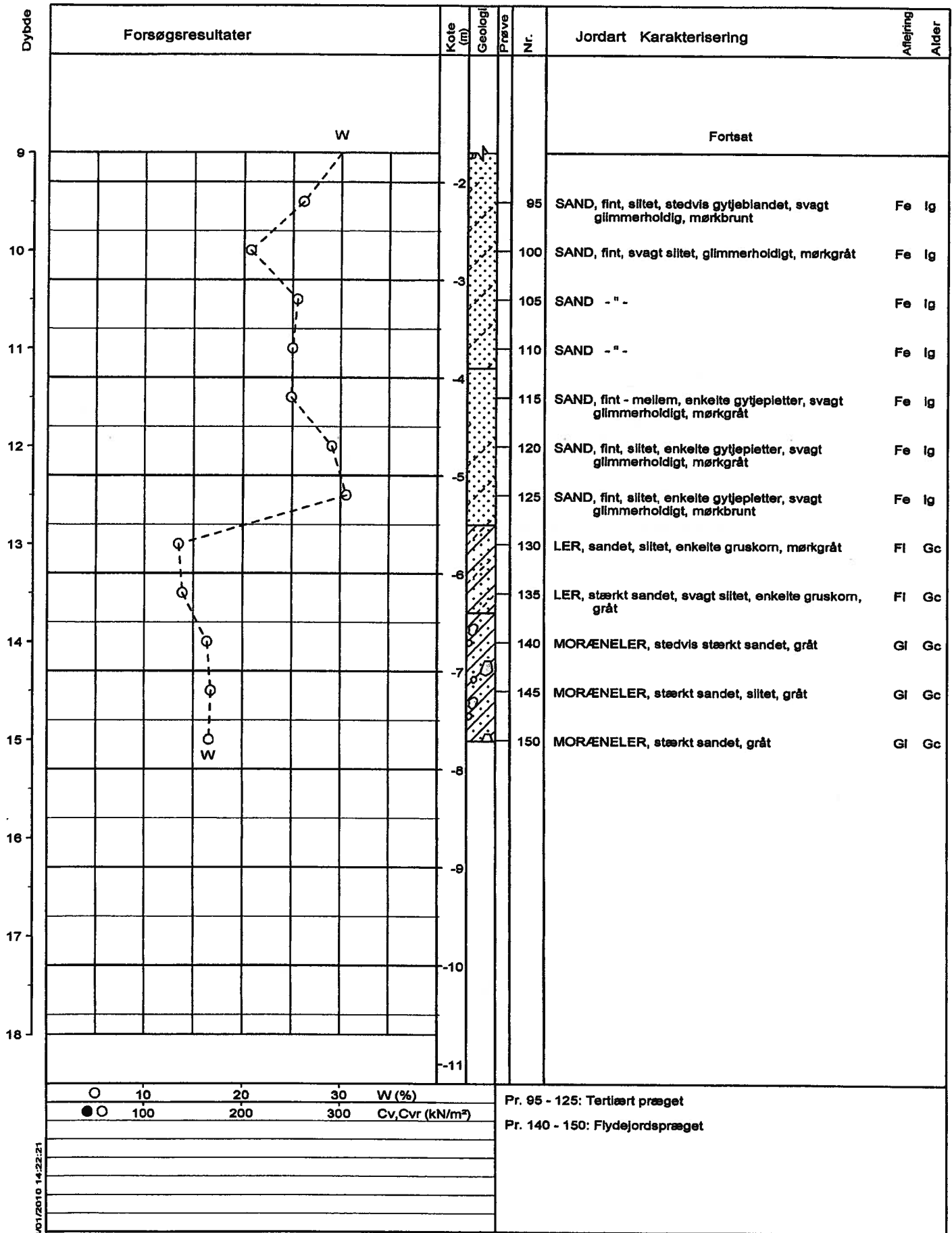
Godkendt :

Bilag : 108 s. 1 / 2

GEOCONSULT

Boreprofil

B-Register - PSTGDK 2.0 - 19/01/2010 14:22:21



BRegister - PSTGSDK 2.0 - 18/01/2010 14:22:21

Sag : 09025B Skjern, Erhvervsparken - Områdeundersøgelse

Boring udført : 08-12-2009

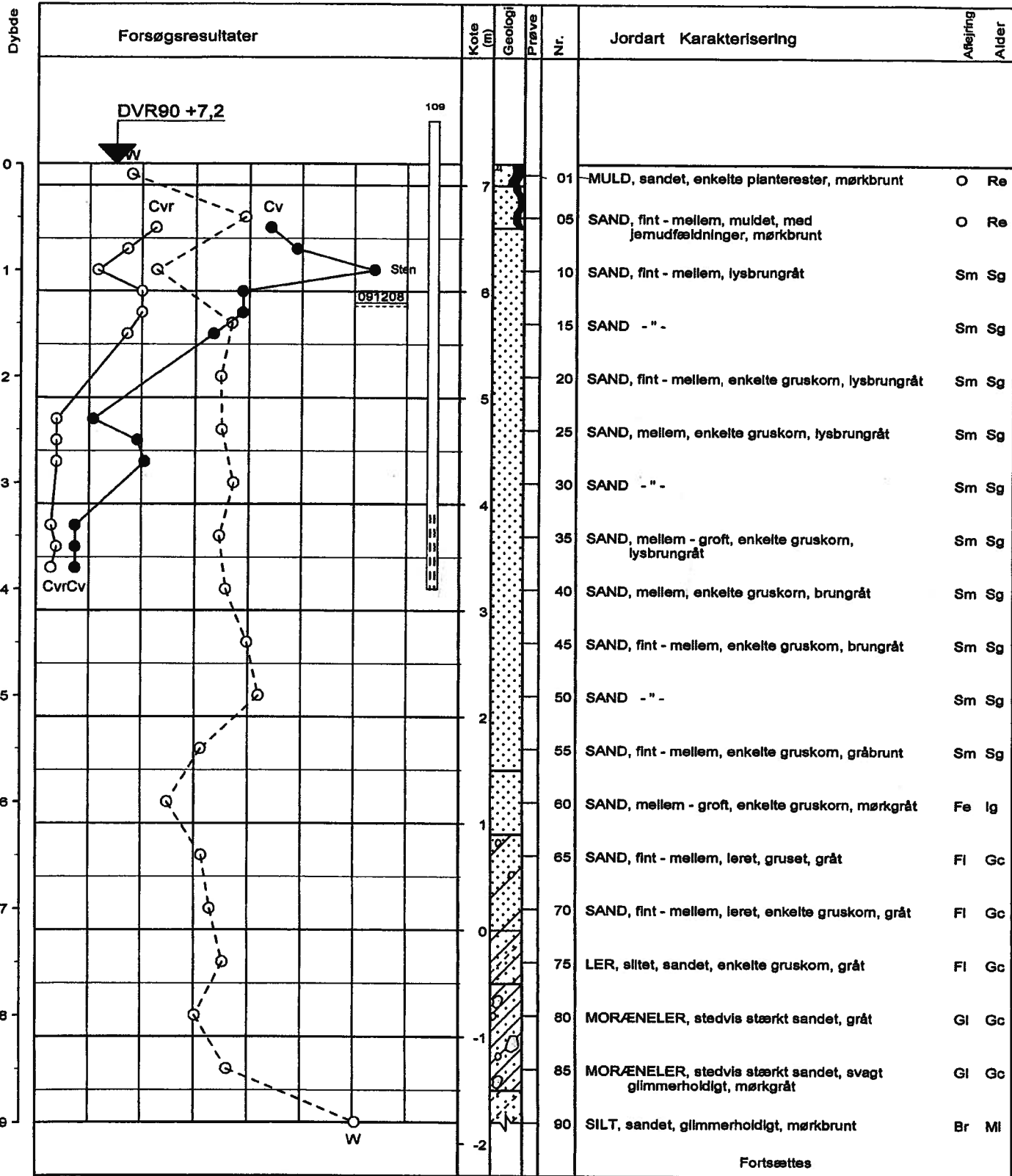
Godkendt :

Boring : 108

Bilag : 108 s. 2 / 2

GEOCONSULT

Boreprofil



Fort sættes

Pr. 80 - 85: Lokalmoræne - Tertiært præget.

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

BRegister - PSTGDK 2.0 - 18/01/2010 13:49:20

Sag : 09025B Skjern, Erhvervsparken - Områdeundersøgelse

Boring udført : 08-12-2009

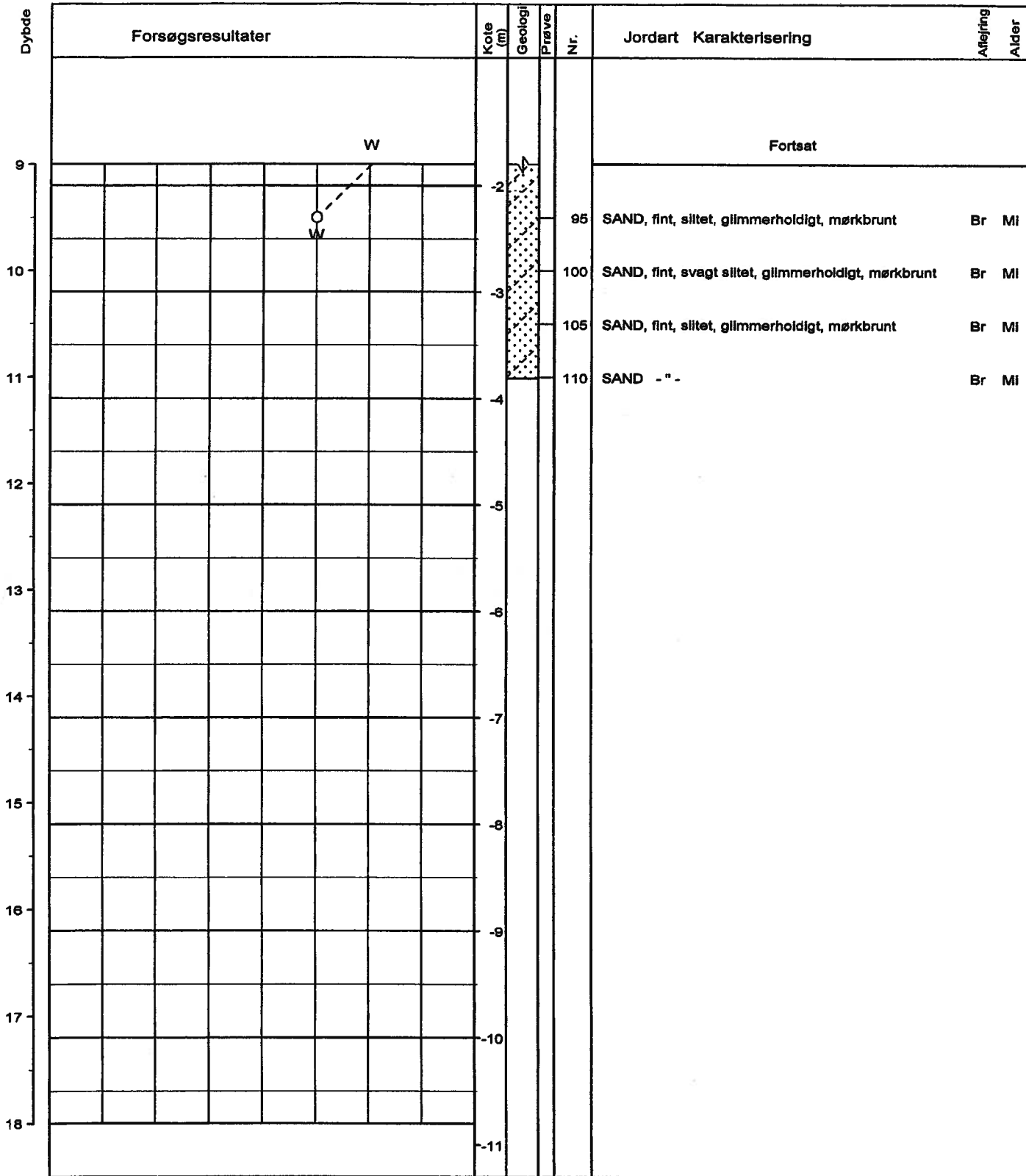
Godkendt : *18/1-10 P*

Boring : 109

Bilag : 109 s. 1 / 2

GEOCONSULT

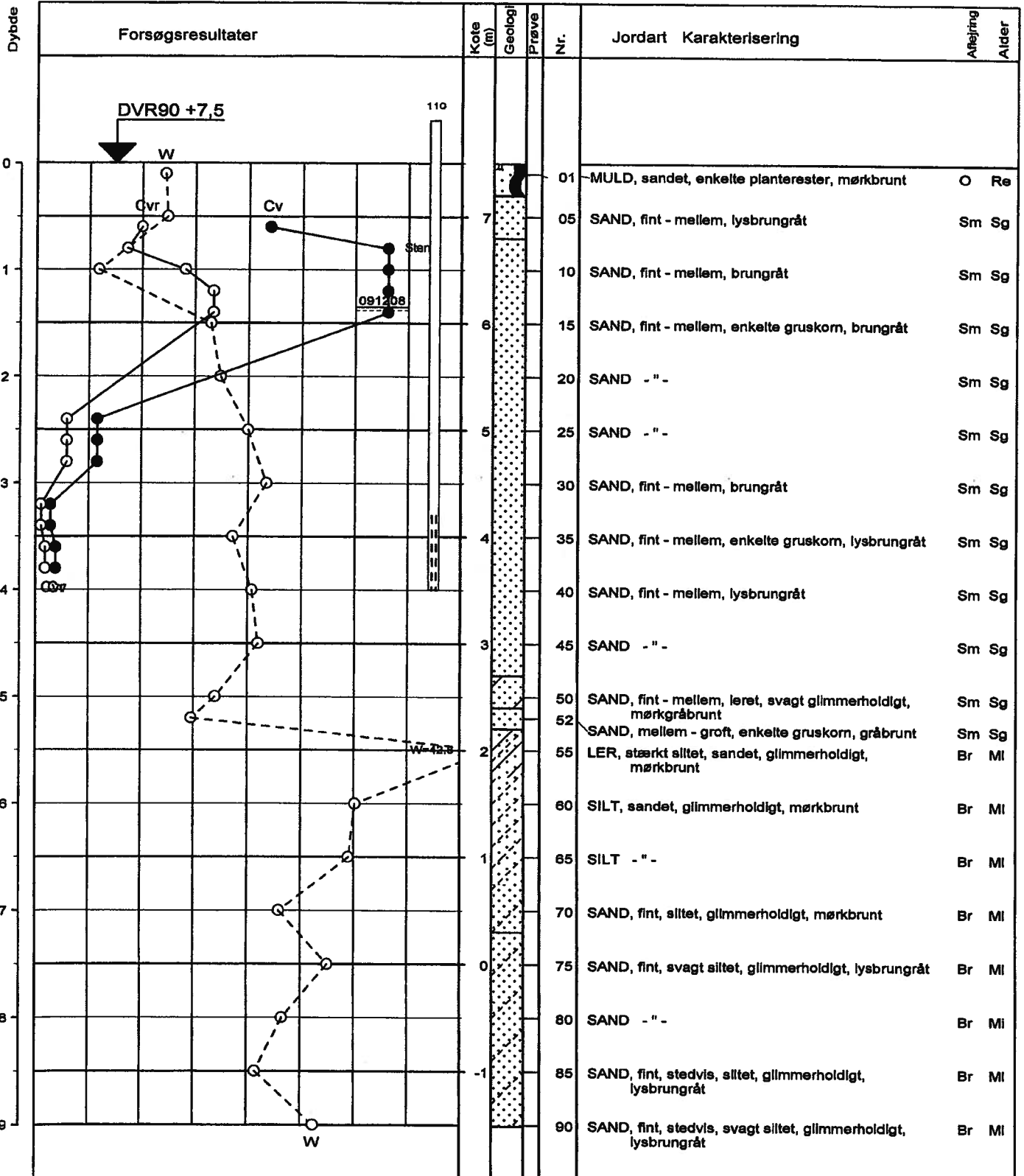
Boreprofil



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

Pr. 80 - 85: Lokalmoræne - Tertiært præget.

BRegister - PSTGDK 2.0 - 18/01/2010 13:49:20



○	10	20	30	W (%)	Pr. 50: Tertært præget
●	100	200	300	Cv, Cvr (kN/m²)	

Sag : 09025B Skjern, Erhvervsparken - Områdeundersøgelse

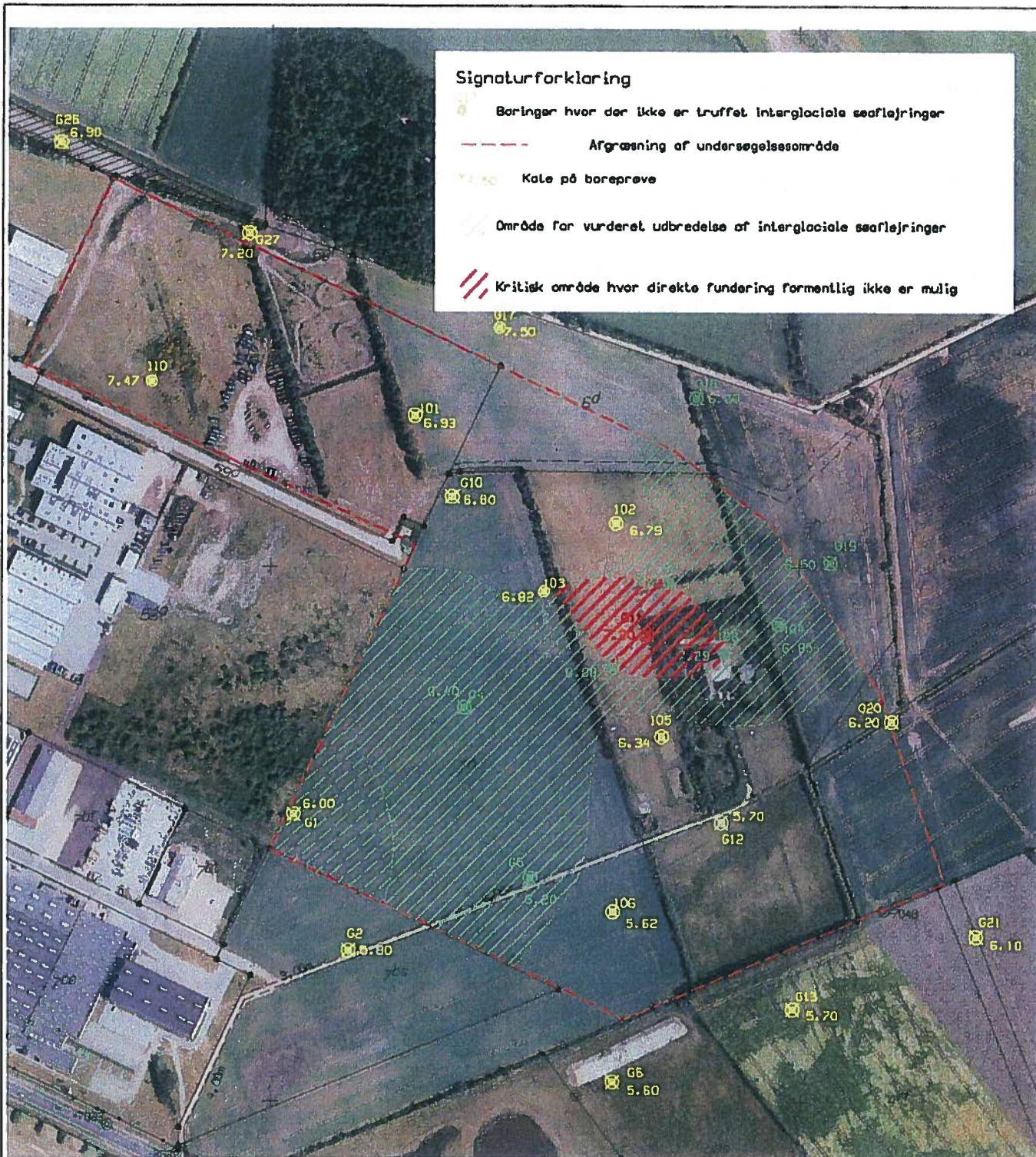
Boring udført : 08-12-2009 Godkendt : *18/1-10 P*

Boring : 110 Bilag : 110 s. 1 / 1

GEOCONSULT **Boreprofil**

BRegister - PSTGDK 2.0 - 19/01/2010 10:55:21

RESULTATOVERSIGT													
BOR	TK	AFRN		OSIG		USIG		OSTE		VSP			
nr	Kote	Kote	Dybde	Kote	Dybde	Kote	Dybde	Kote	Dybde	Kote	Dybde		
101	6,9	6,6	0,3					3,1	3,8	6,1	0,8		X
102	6,8	6,5	0,3					2,6	4,2	6,2	0,6		X
103	6,8	6,5	0,3					0,6	6,2	5,9	0,9		X
104	6,9	6,5	0,4	1,7	5,2	-3,2	10,1			5,3	1,6		X
105	6,3	6,0	0,3							5,5	0,8		X
106	5,6	3,4	2,2					0,3	5,3	5,2	0,4		X
107	6,9	6,5	0,4	2,8	4,1	1,2	5,7			5,8	1,1		X
108	7,3	7,0	0,3	1,5	5,8	-5,5	12,8			5,7	1,6		X
109	7,2	6,6	0,6	1,5	5,7	0,9	6,3	-1,5	8,7	5,9	1,3		X
110	7,5	7,2	0,3					2,2	5,3	6,2	1,3		X
1	6,0	5,6	0,4							5,0	1,0		X
2	5,8	5,2	0,6							4,8	1,0		X
4	6,4	6,1	0,3	1,0	5,4	0,6	5,8			5,3	1,1		X
5	6,2	5,7	0,5	0,1	6,1	-1,6	7,8			4,8	1,4		X
6	5,6	5,4	0,2					0,2	5,4	4,5	1,1		X
10	6,8	6,3	0,5							5,5	1,3		X
11	7,2	6,9	0,3	2,9	4,3	1,6	5,6			5,2	2,0		X
12	5,7	5,1	0,6							4,4	1,3		X
13	5,7	5,5	0,2					-0,1	5,8	4,8	0,9		X
17	7,5	7,2	0,3							5,9	1,6		X
18	6,6	6,1	0,5	1,3	5,3	-0,5	7,1	-0,5	7,1	5,7	0,9		X
19	6,5	6,2	0,3	2,3	4,2	1,4	5,1			5,3	1,2		X
20	6,2	5,8	0,4					-1,0	7,2	5,1	1,1		X
21	6,1	5,9	0,2					0,3	5,8	5,2	0,9		X
26	6,9	6,7	0,2							6,1	0,8		X
27	7,2	6,8	0,4							6,0	1,2		X
MAX	7,5	7,2	2,2	2,8	5,8	1,2	12,8	3,1	8,7	6,2	1,6		
GNS	6,8	6,3	0,5	1,9	5,2	-1,7	8,7	1,2	5,6	5,8	1,0		
MIN	5,6	3,4	0,3	1,5	4,1	-5,5	5,7	-1,5	3,8	5,2	0,4		
TK	Terrænkote på boretidspunktet												
AFRN	Afrømningsniveau for terrændæk, jf. rapport.												
OSIG	Overside interglaciale ferskvandsaflejringer.												
USIG	Underside interglaciale ferskvandsaflejringer.												
OSTE	Overside tertiære aflejringer												
VSP	Grundvandsspejl målt august - december 2009												
VSP	Boring 1 - 27: Grundvandsspejl målt marts - april 2005												
Koter er angivet i meter, og refererer til system DVR90													
Dybder er angivet i meter under eksisterende terræn													
Intet vand ved udførelse/efterpejling													
Langsom tilstrømning													
Artesisk vandspejl													
Vandførende sand													



Signaturforklaring

- Børinger hvor der ikke er truffet interglaciale søflejringer
- Afgrænsning af undersøgelsesområde
- Område for vurderet udbredelse af interglaciale søflejringer
- Kritisk område hvor direkte fundering formentlig ikke er mulig

Skjern Erhvervspark
Interglaciale aflejrings udbredelse

Bilag: 110f

 <p>GEOCONSULT Jordbundsundersøgelser</p> <p>Industrivej 56 • 6740 Ribe Tlf. 75 10 27 77</p>	Målforhold: 1:4000	J.nr.: 2009184	Tegn.nr.:
	Dato: 13/4-2010	Int.: AFV	Højdesystem: DVR90
	 <p>Geopartner Landinspektørgården a/s Landinspektør</p>		



Rådhuset, 6800 Skjern
 Telefon 9880 3500
 Telefax 9735 0471

Markservice
 Den 6/9-1999
 Rev. Iøbendc

Grundvandspejlinger i erhvervsområde 2E10 & 2E11 beliggende nord for Amborgvej og øst for Ringvejen i Skjern

Grundvandspejlinger i pejlboringer II

Pejl dato	Terrænkote	G.vsp.kote
03-02-1998	5,94	4,57
03-03-1998	5,94	4,80
31-03-1998	5,94	4,66
05-05-1998	5,94	4,46
02-06-1998	5,94	4,09
02-07-1998	5,94	3,96
04-08-1998	5,94	4,25
03-11-1998	5,94	4,96
02-12-1998	5,94	4,60
05-01-1999	5,94	4,65
04-02-1999	5,94	3,66
02-03-1999	5,94	4,79
07-04-1999	5,94	4,62
05-05-1999	5,94	4,49
01-06-1999	5,94	4,35
03-08-1999	5,94	4,25
02-08-1999	5,94	4,16
05-10-1999	5,94	4,66
02-11-1999	5,94	4,49
02-12-1999	5,94	4,38
05-01-2000	5,94	4,79
01-02-2000	5,94	4,74
01-03-2000	5,94	4,92
04-04-2000	5,94	4,58
03-05-2000	5,94	4,40
06-06-2000	5,94	4,27
04-08-2000	5,94	4,09
04-09-2000	5,94	4,07
04-10-2000	5,94	4,15
06-11-2000	5,94	4,63
05-12-2000	5,94	4,76
05-01-2001	5,94	4,83
06-02-2001	5,94	4,54
02-03-2001	5,94	4,41
04-04-2001	5,94	4,41
02-05-2001	5,94	4,40

Middel 4,47

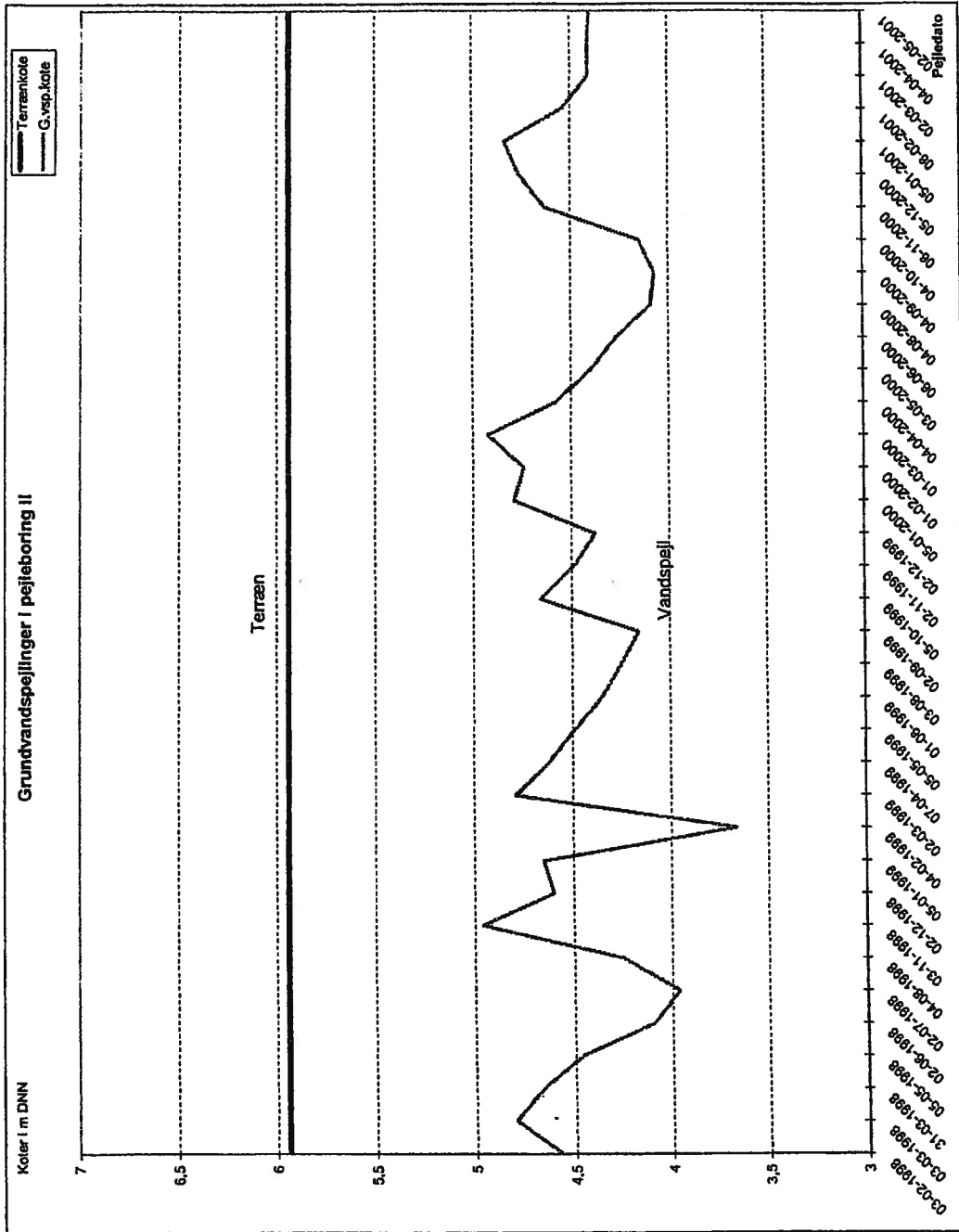
Formålet med grundvandspejlingerne er at få kendskab til grundvands højden og variationerne i vandspejlet. Det formodes, at grundvandsstanden i pejlboringer er sænket 30 til 50 cm af det permanente grundvands sænkingsanlæg på Jægervej 5.

Bilag:

Plan 1:2000 af 6/9-99 visende de forskellige pejlboringssteder.

bilagsmateriale\2E10-2E11-GVS-pejl.doc

K. Thomsen





SKJERN K
Rådhuset, 6800 Skj
Telefon 9680 3500
Telefax 9735 0471



Teknisk Forvaltning
Markservice
Den 6/9-1999
Kv. løbende

Grundvandspejlinger i erhvervsområde 2E10 & 2E11
beliggende nord for Amborgvej og øst for Ringvejen i Skjern

Grundvandspejlinger i pejløboring III

Pejledato	Terrænkote	G. vsp.kote
03-02-1998	6,67	4,93
03-03-1998	6,67	5,21
31-03-1998	6,67	5,08
05-05-1998	6,67	4,94
02-06-1998	6,67	4,57
02-07-1998	6,67	4,46
04-08-1998	6,67	4,72
03-11-1998	6,67	5,50
02-12-1998	6,67	5,16
05-01-1999	6,67	5,27
04-02-1999	6,67	5,24
02-03-1999	6,67	5,41
07-04-1999	6,67	5,12
05-05-1999	6,67	4,94
01-06-1999	6,67	4,75
03-08-1999	6,67	4,67
02-09-1999	6,67	4,53
05-10-1999	6,67	5,32
02-11-1999	6,67	4,97
02-12-1999	6,67	4,85
05-01-2000	6,67	5,34
01-02-2000	6,67	5,32
01-03-2000	6,67	5,47
04-04-2000	6,67	5,04
03-05-2000	6,67	4,81
06-06-2000	6,67	4,65
04-08-2000	6,67	4,47
04-09-2000	6,67	4,47
04-10-2000	6,67	4,55
06-11-2000	6,67	5,20
05-12-2000	6,67	5,29
05-01-2001	6,67	5,40
06-02-2001	6,67	5,07
02-03-2001	6,67	5,01
04-04-2001	6,67	4,86

Middel 4,99

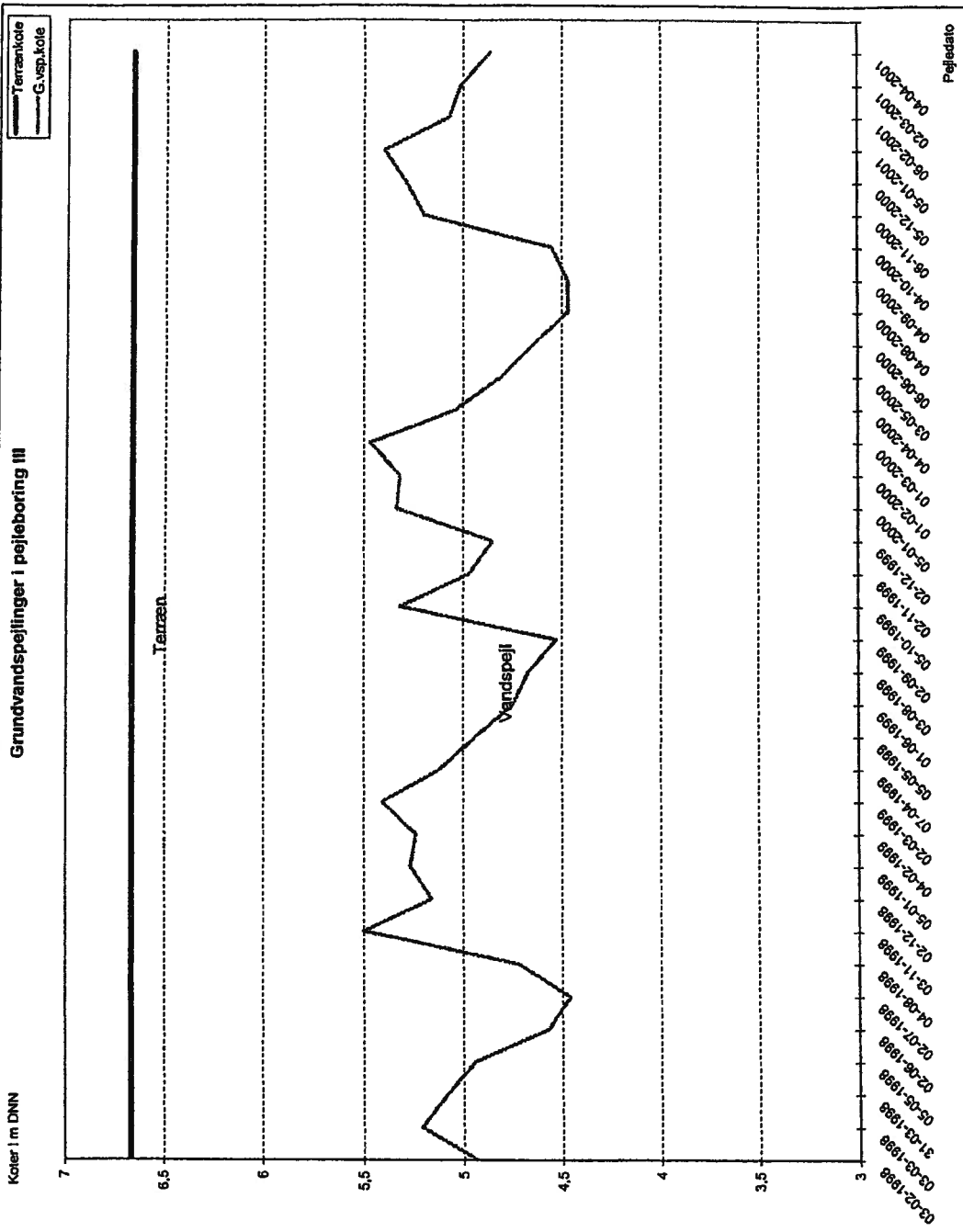
Formålet med grundvandspejlingerne er at få kendskab til grundvandshøjden og variationerne i vandspejlet.

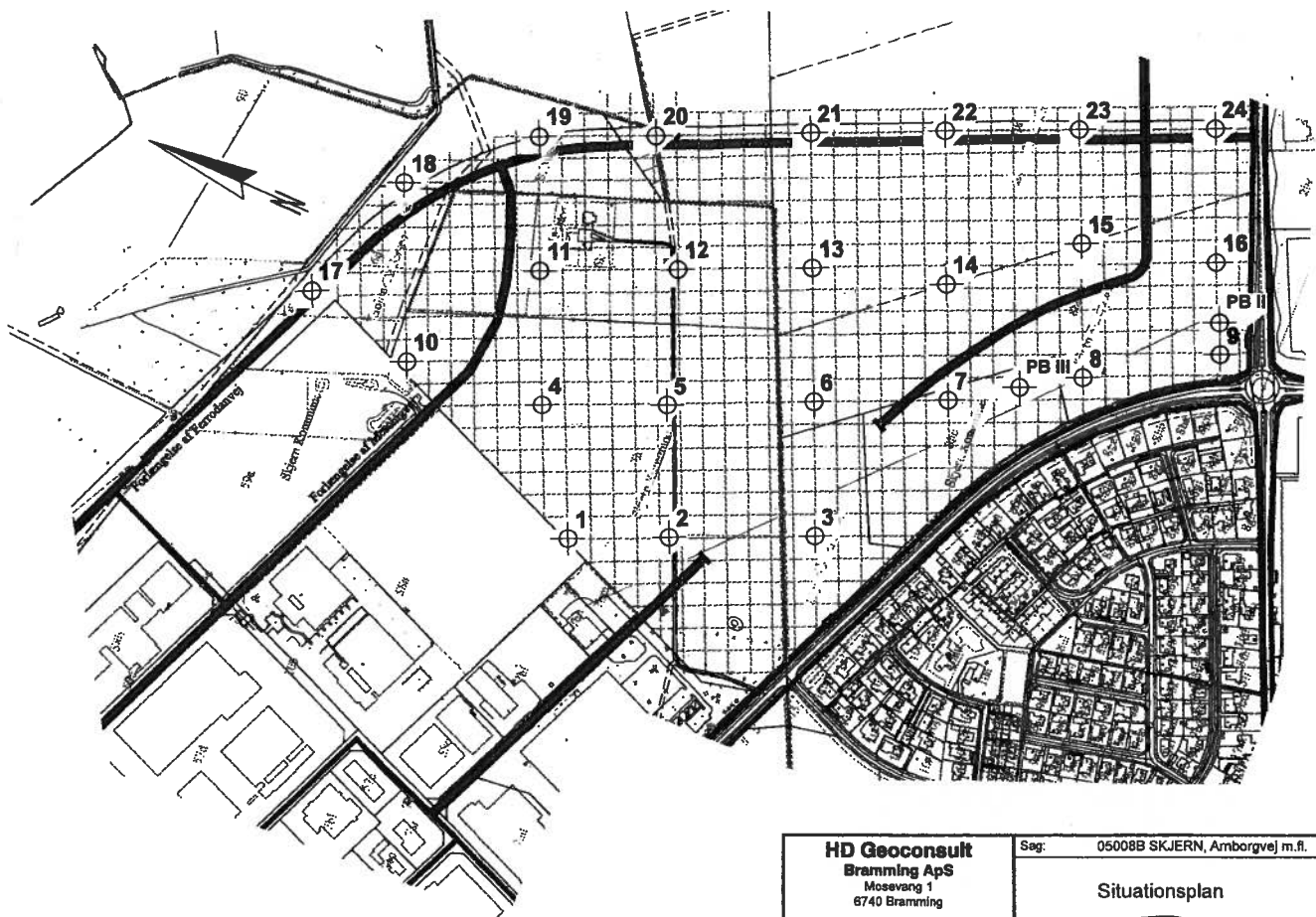
Bilag:

Plan 1:2000 af 6/9-99 visende de forskellige pejløbesteder.

landmartsbereg/2E10-2E11-GVS-pejl.xls

K. Thomsen





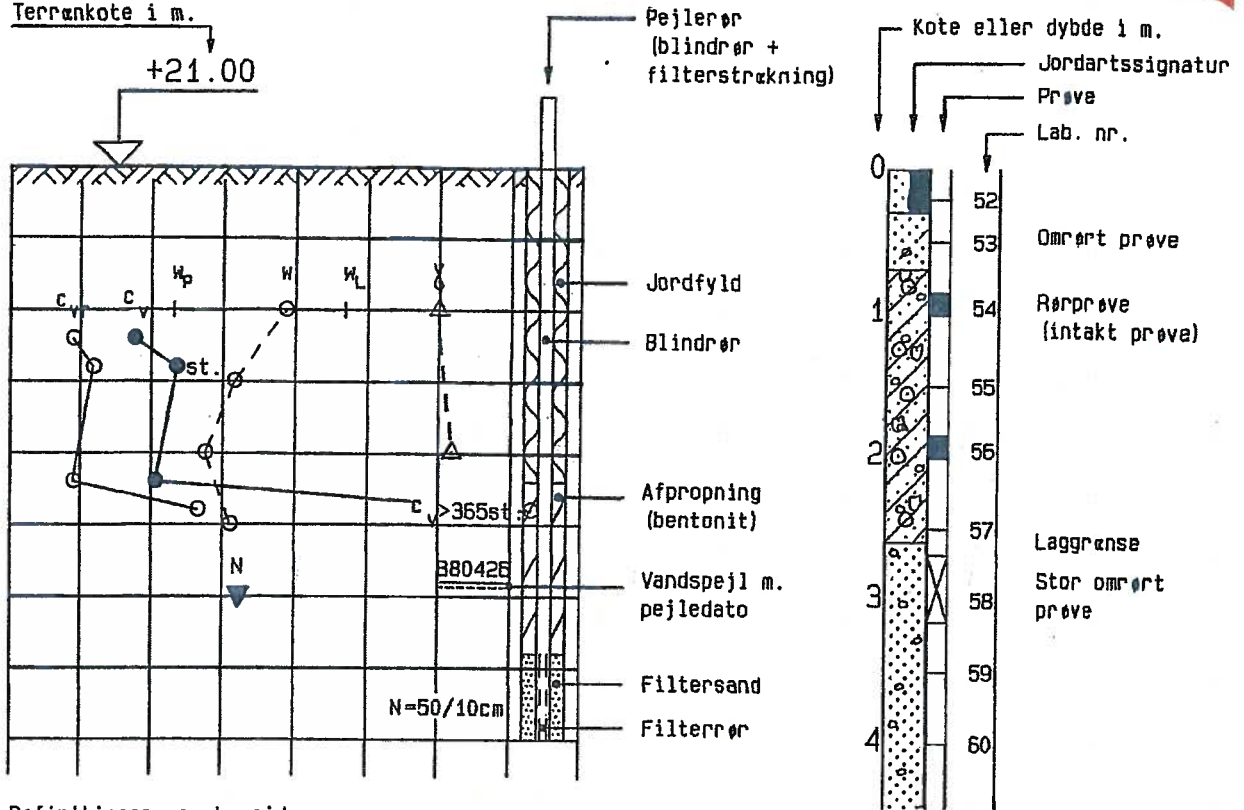
HD Geoconsult Bramming ApS Mosevang 1 6740 Bramming Tlf. 75 10 27 77 - Fax 75 10 27 99	Seg: 05008B SKJERN, Amborgvej m.fl.
	Situationsplan 1:4000
Godkendt: <i>[Signature]</i>	Bilag 24d

BOREPROFIL

RESULTATER AF MARK- OG LABORATORIEFORSØG

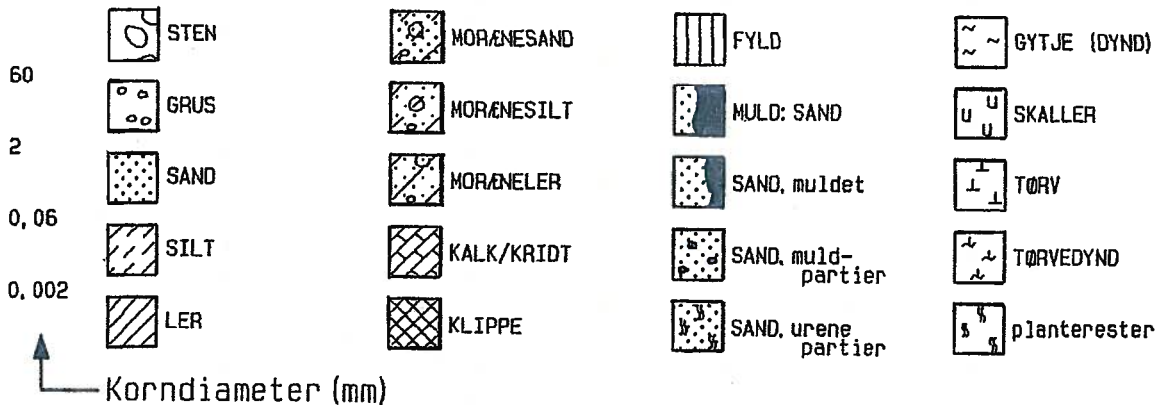
Terrænkote i m.

+21.00

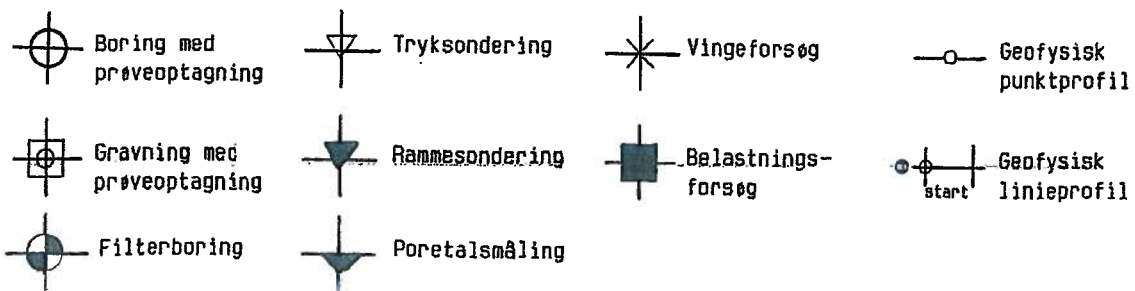


Definitioner, se bagside.

JORDARTSSIGNATURER



SIGNATURER PÅ SITUATIONSPLAN



GEOLOGISKE FORKORTELSER

DANNELSESMILJØ

Br Brakvand.
Fe Ferskvand
Fl Flydejord
Gl Gletscher
Ma Marina
Ne Nedskyl
O Overjord
Sk Skredjord

Sm Smeltevand
Vi Vindaflejret
Vu Vulkansk

ALDER

Kv Kvartær
Pg Postglacial
Sg Senglacial
Al Allerød
Gc Glacial
Ig Interglacial
Is Interstadial

Te Tertiær
Pl Pliocæn
Mi Miocæn
Ol Oligocæn
Eo Eocæn
Pl Palæocæn
Sl Selandien
Da Danien

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(t) pfr. Planterester
kfr. Kalkfri rodgn. Rodgange
khl. Kalkholdig(t) rodtr. Rodtrævler
muldstr. Muldstriber skalh. Skalholdig(t)
organiskh. Organiskholdig(t) tørveh. Tørveholdig(t)

ØVRIGE FORKORTELSER

enk. Enkelte kip. Klumper part. Partier udb. Udblødt
hom. Homogent m. Med sli. Slirer/striber u.t. Under terræn
iflg. Ifølge misf. Misfarvet stk. Stykker vs. Vandspejl
indh. Indhold omdan. Omdannet st. Stærk(t) veks. Vekslede
inhom. Inhomogent 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 (kN/m^3) γ = Forholdet mellem totalvægten og totalvolumen
Kornrumvægt (kN/m^3) γ_s = Middelværdien af tørstoffets rumvægt
Poretal e = Forholdet mellem porevolumen og tørstofvolumen
Løs/fast lejring e_{max}/e_{min} = Poretallet i løseste/fasteste standardlejring i laboratoriet
Tæthedindeks I_D = Relativ lejringstæthed $(e_{max} - e)/(e_{max} - e_{min})$
Reduceret glødetab (%) gl_r = Vægttabet ved langvarig glødning i procent af tørstofvægten (reduceret for eventuelt indhold af $CaCO_3$)
Kalkindhold (%) ka = Vægten af $CaCO_3$ i procent af tørstofvægten
Vingestyrke (kN/m^2) c_v = Den udråede forskydningsstyrke målt ved vingeforsøg i intakt jord
Vingestyrke (kN/m^2) c_{vr} = Den udråede forskydningsstyrke målt ved vingeforsøg efter omrøring ($10 \times 360^\circ$)
SPT-forsøg N = Antal slag pr. 300 mm nedsynkning ved standardpenetrationsforsøg

HENVISNINGER

Fra boreprofiler til bilag med specielle laboratorieforsøg

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