



Lindknød, Knudsmindevej.

Geoteknisk rapport nr. 1

Sag: 24.9784.01

Geoteknik

26 202400

Geoteknisk rapport nr. 1


Lindknud, Knudsmindevej.

Grundundersøgelse for boligudstyknig.

Klient : Brørup Kommune
Teknisk Forvaltning
Stadionvej
6650 Brørup

Kvalitetssikring : Knud V. Steffensen

projektleder : Jens Kurt Jensen



Kolding, den 13. januar 1998

Indholdsfortegnelse

1	Formål	4
2	Resume	4
3	Boringer	4
4	Geologiske forhold	5
5	Vandspejlsforhold	5
6	Laboratorieforsøg	5
7	Funderingsforhold	5
7.1	Projekt	5
7.2	Generelt	6
7.3	Direkte fundering	6
7.4	Gulve	7
8	Sætninger	7
9	Udgravningsforhold	7
10	Kontrol	7
Bilag	Boringer	1 - 14
	Situationsplan	15
	Signaturforklaring	A

1 Formål

Formålet med den udførte undersøgelse er at oplyse om jordbunds- og grundvandsforholdene for en boligudstyknings bestående af 16 grunde i etape 1 og ca. 14 grunde i etape 2. Udstykningen skal anvendes til parcelhusbyggeri.

2 Resume

Der kan foretages en direkte fundering i de seneglaciale/glaciale sandaflejringer truffet i 0,3 m til 1,4 m dybde under nuværende terræn. Ved borerne B.3 og B.14 må der forventes væsentlige udgifter til ekstrarfundering på grund af interglaciale sætningsgivende lag

For etape 1 skal der ubetinget foretages supplerende undersøgelser i områderne ved borerne B.3, B.6, og B.8 til fastlæggelse af omfanget af interglaciale lag. Inden grundenes placering i udstykningen for etape 2 fastlægges bør der udføres supplerende undersøgelser til klarlæggelse af de interglaciale (tørve)lags udstrækning.

I forbindelse med borearbejdet er der konstateret grundvand i 1,1 til 1,8 m dybde under terræn.

3 Boringer

Der er på arealet i december måned 1997 udført 14 prøveboringer, B.1 - B.14, til 4 - 6 m under terræn. Boringerne er udført uden anvendelse af forerør. I forbindelse med borearbejdet er der udtaget prøver til laboratorieforsøg og geologbedømmelse. Der er udført in situ forsøg i form af rammeforsøg i nogle af borerne til bestemmelse af aflejringeres styrkeegenskaber.

Resultatet af de udførte boringer er gengivet på boreprofilerne, bilagene nr. 1 - 14 (se også bilag A).

Boringernes beliggenhed fremgår af situationsplanen, bilag nr. 15 (se også bilag A).

Alle koter er DNN. Som udgangspunkt er anvendt terrænkoter ved markeringspæle for vejen til etape 1.

4 Geologiske forhold

I borerne træffes der øverst 0,3 m - 0,8 m muld og overjord bestående af humusholdigt og muldblandet sand. Herunder findes senglaciale/glaciale smeltevandsaflejringer som består af fint- til mellemkornet sand.

I borerne B.3, B.6, B.8, B.10 og B.14 er der i 1,6 til 4,0 m dybde truffet interglaciale lag af gytjeholdigt sand og i borerne B.3 og B.14 egentlige tørvelag.

Under disse lag er der truffet glacialt aflejret smeltevandssand og i enkelte af borerne afsluttes disse i morænesand eller -ler.

For en mere detaljeret beskrivelse af de trufne jordbundsforhold henvises der til de optegnede boreprofiler, bilagene nr. 1 - 14.

5 Vandspejlsforhold

I forbindelse med borearbejdet er der observeret vandtilstrømning i alle borehullerne.

Grundvandsspejlet er truffet i 1,1 til 1,8 m dybde under terræn.

Vandspejlsobservationerne er indtegnet på boreprofilerne.

I samtlige borer er der etableret pejlerør for evt. senere vandsspejlsobservationer.

6 Laboratorieforsøg

Med enkelte af de optagne jordprøver er der bestemt naturligt vandindhold. Resultaterne er angivet på boreprofilerne.

7 Funderingsforhold

7.1 Projekt

Det aktuelle projekt omfatter en boligudstyknings opdelt i 2 etaper med hhv. 16 og 14 grunde. Grundene agtes udnyttet til parcelhusbyggeri.

7.2

Generelt

Der kan foretages en direkte fundering i de senglaciale/glaciale aflejrede sandlag.

Undersøgelsen er udført for projekter i lempet funderingsklasse.

I nedenstående tabel er for hver enkelt boring angivet overside bæredygtigt lag (OSBL) og udskiftning for gulve (UN):

Boring	Terræn kote	OSBL dybde	OSBL Kote	UN dybde	UN kote
B.1	+56.8 m	0,7 m	+56.1 m	0,6 m	+56.2 m
B.2	+56.3 m	0,5 m	+55.8 m	0,5 m	+55.8 m
B.3*	+55.3 m	1.7 m	+53.6 m	1,7 m	+53.6 m
B.4	+56.6 m	0,8 m	+55.8 m	0,7 m	+55.9 m
B.5	+56.3 m	0,8 m	+55.5 m	0,8 m	+55.5 m
B.6*	+55.8 m	0,5 m	+55.3 m	0,5 m	+55.3 m
B.7	+55.6 m	0,7 m	+54.9 m	0,4 m	+55.2 m
B.8*	+54.9 m	0,7 m	+54.2 m	0,3 m	+54.6 m
B.9	+55.8 m	0,8 m	+55.0 m	0,6 m	+55.2 m
B.10*	+55.1 m	0,9 m	+54.2 m	0,8 m	+54.3 m
B.11	+54.3 m	0,7 m	+53.6 m	0,6 m	+53.7 m
B.12	+54.7 m	0,7 m	+54.0 m	0,7 m	+54.0 m
B.13	+54.3 m	1,3 m	+54.0 m	1,3 m	+54.0 m
B.14*	+53.8 m	4,3 m	+49.5 m	4,3 m	+49.5 m

Fundamentterne skal dog føres til frostfri dybde, svarende til 0,9 m under fremtidig terræn.

I borerne angivet med * er der truffet interglaciale aflejringer og ved disse borerne skal der udføres supplerende borer inden funderingsmetode og -niveau fastlægges endeligt.

7.3

Direkte fundering

Fundamenter

Fundamentsberegningerne kan udføres som angivet i Norm for Fundering, DS 415 af februar 1984.

Ved beregning af et fundaments bæreevne vurderes der for intakte aflejringer som ved borerne truffet, at kunne påregnes følgende karakteristiske styrkeparametre:

Smeltevandssand: $\varphi_{pl} = 35^\circ$.

Der kan påregnes følgende rumvægte i de trufne aflejringer:

$$\begin{array}{lcl} \text{Muld:} & \gamma & = 16 \text{ kN/m}^3 \\ \text{Sand:} & \gamma & = 18 \text{ kN/m}^3 \end{array}$$

7.4

Gulve

Gulve med almindelige krav til sætninger og revnedannelser udlægges direkte som terrændæk efter udskiftning af muld og muldholdige sandlag til niveau, som angivet under generelt.

Som udskiftningsmateriale anvendes sundt velgraderet sand/grusfyld, der komprimeres svarende til relativ lejringsstæthed på minimum 96 % Standard Procter målt med isotopsonde.

8

Sætninger

Med jordbundsforhold som truffet i borerne samt ved korrekt dimensionerede og veludførte fundamenter, vil der ikke være risiko for skadelige sætninger.

9

Udgravningsforhold

Ved udgravning under grundvandsspejlet skal der udføres en midlertidig grundvandssenkning.

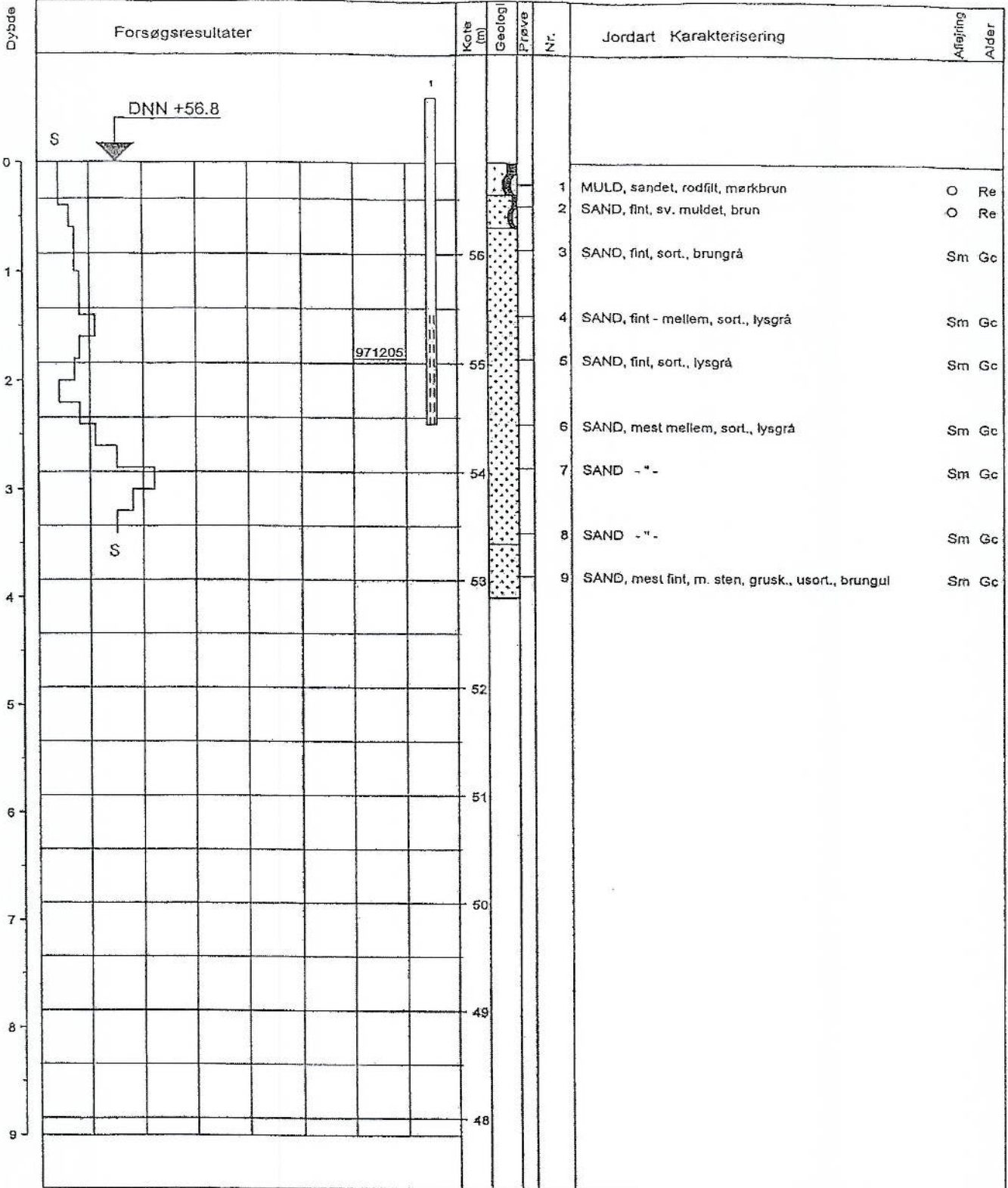
En evt. grundvandssenkning bør udføres med sugespidsler.

10

Supplerende undersøgelser og kontrolundersøgelser

Der bør foretages en omhyggelig kontrol af fundamentsudgravningerne, således der overalt udgraves til intakte aflejringer med de forudsatte styrkeparametere. Den visuelle kontrol bør suppleres med rammeforsøg i fundamentsudgravningerne. Kontrollen skal foretages af en geoteknisk kyndig.

I borerne B.3, B.6, B.8, B.10 og B.14 er der truffet interglaciale aflejringer som er meget varierende i såvel styrker som i sætningsegenskaber. Det er derfor nødvendigt at foretages supplerende undersøgelser i og omkring disse områder når byggeriernes placering og udformning er fastlagt. For etape 2 anbefales det dog, at de supplerende undersøgelser udføres inden grundenes placering fastlægges.



○	10	20	30	W (%)
△	14	18	22	γ (kN/m³)
○	100	200	300	Cv, Cvr (kN/m²)
	20	40	60	S (Slag/20 cm)

Boremethode : Tørboring uden foring

X : 6157700 (m) Y : 500800 (m) Plan :

Sag : 24.9784.01 Lindknud

Strækning : Boret af : LER/JHS Dato : 971205 DGU-nr.: Boring : B1
 Udarb. af : HLa Kontrol : *[Signature]* Godkendt : *[Signature]* Dato : 13/1 Bilag : 1 s. 1 / 1

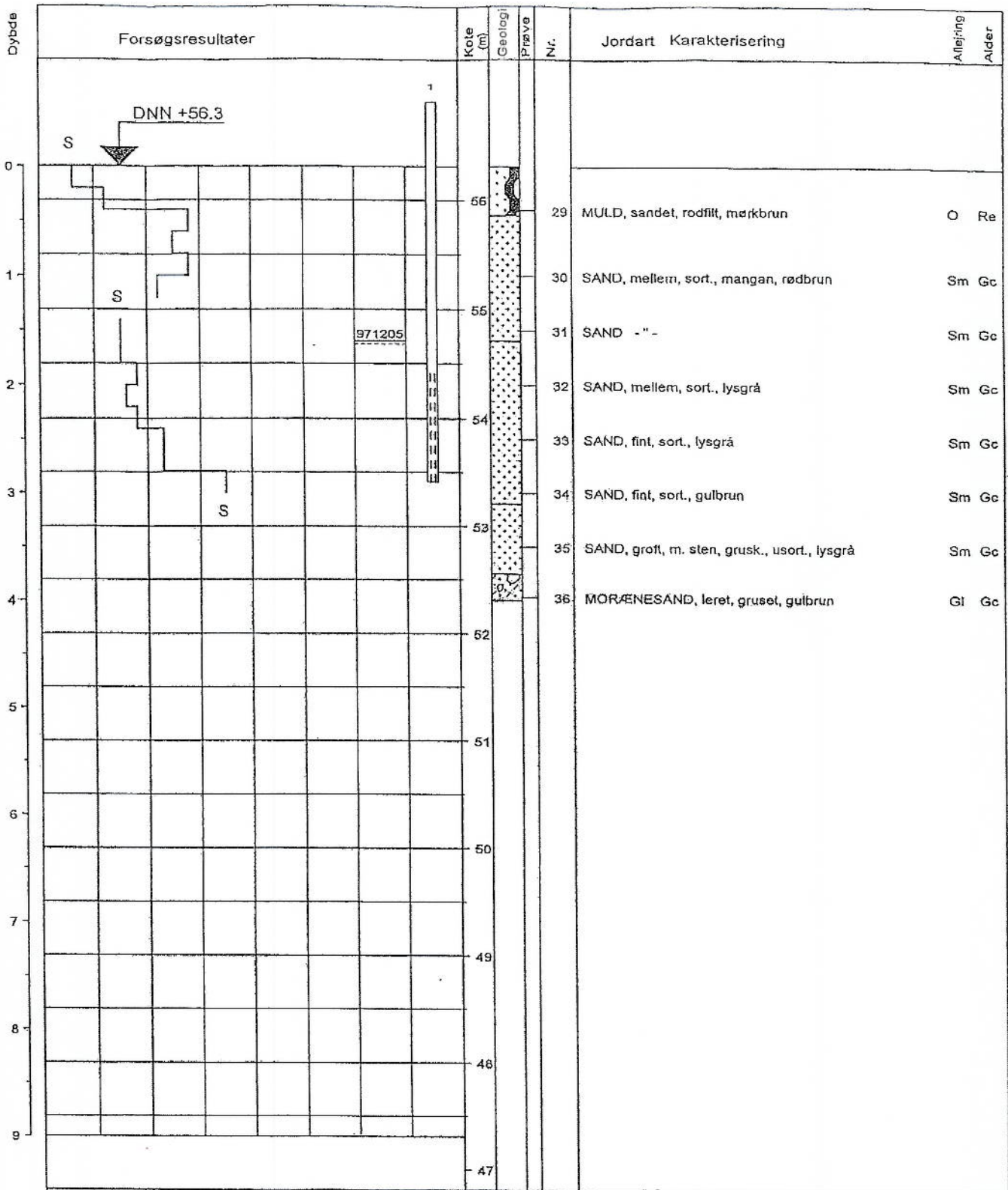
Geoteknik
Carl Bro as



Tlf. 75 50 86 44, Fax 75 50 53 43
Esbjergvej 20, 6000 Kolding

Boreprofil

BR Profil nr. - PATGDK 2.0 - 12/01/88 15:14:28



○	10	20	30	W (%)
△	14	18	22	γ (kN/m³)
○	100	200	300	Cv, Cvr (kN/m²)
	20	40	60	S (Slag/20 cm)

Boremethode : Tørboring uden foring

X : 6157700 (m) Y : 500800 (m) Plan :

Sag : 24.9784.01 Lindknud

Strækning : Boret af : JHS/LER Dato : 971205 DGU-nr.: Boring : B2

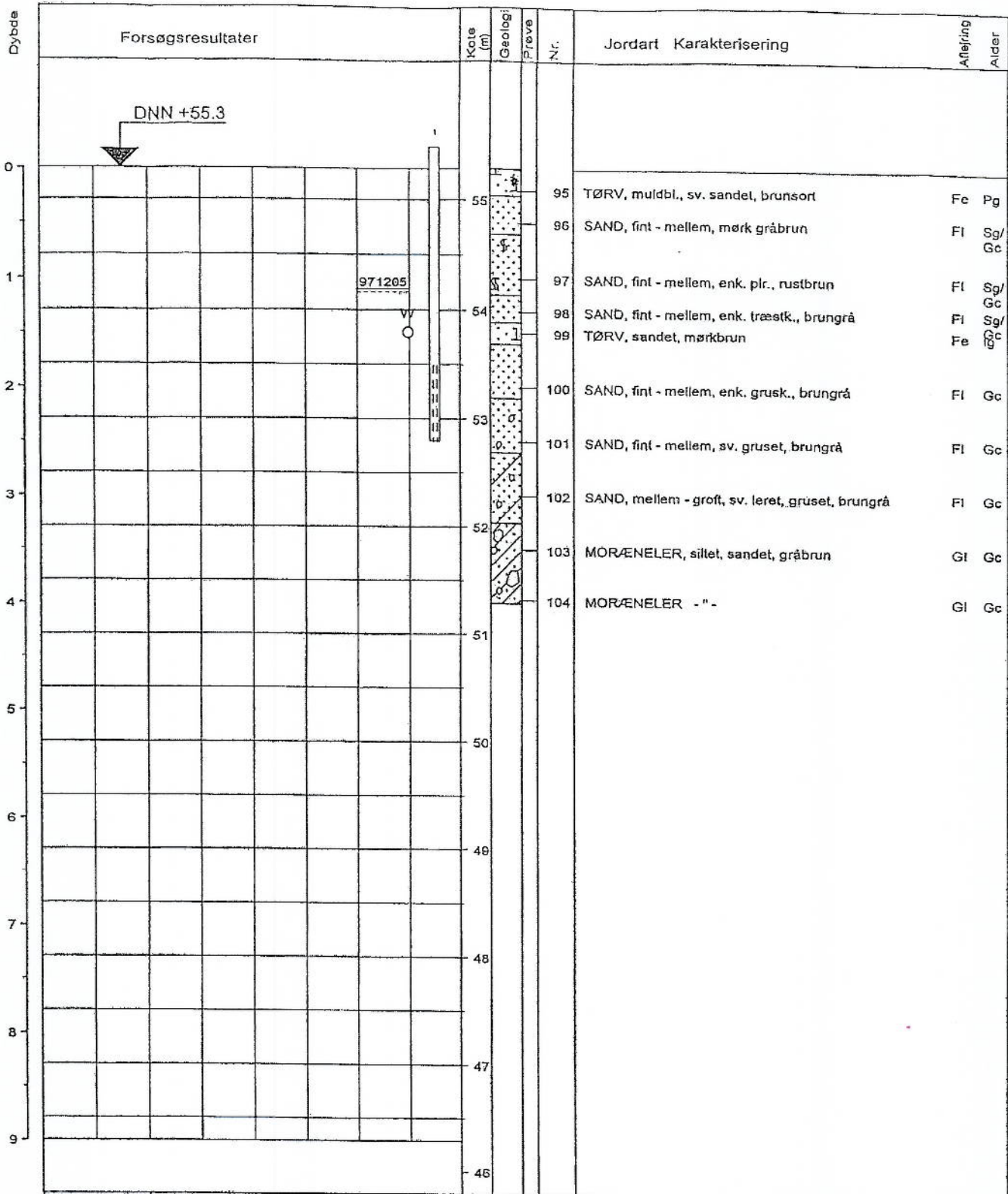
Udarb. af : HLa Kontrol : *[Signature]* Godkendt : *[Signature]* Dato : 13/1 Bilag : 2 s. 1 / 1

Geoteknik
Carl Bro as

Tlf. 75 50 86 44, Fax 75 50 53 43
Esbjergvej 20, 6000 Kolding

Boreprofil

BR-register - PST/OPK 2.0 - 12/01/98 11:26:34




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

Boremethode : Tørboring uden foring
 X : 6157700 (m) Y : 500800 (m) Plan :

Sag : 24.9784.01 Lindknud

Strækning : Boret af : JHS Dato : 971205 DGU-nr.: Boring : B3

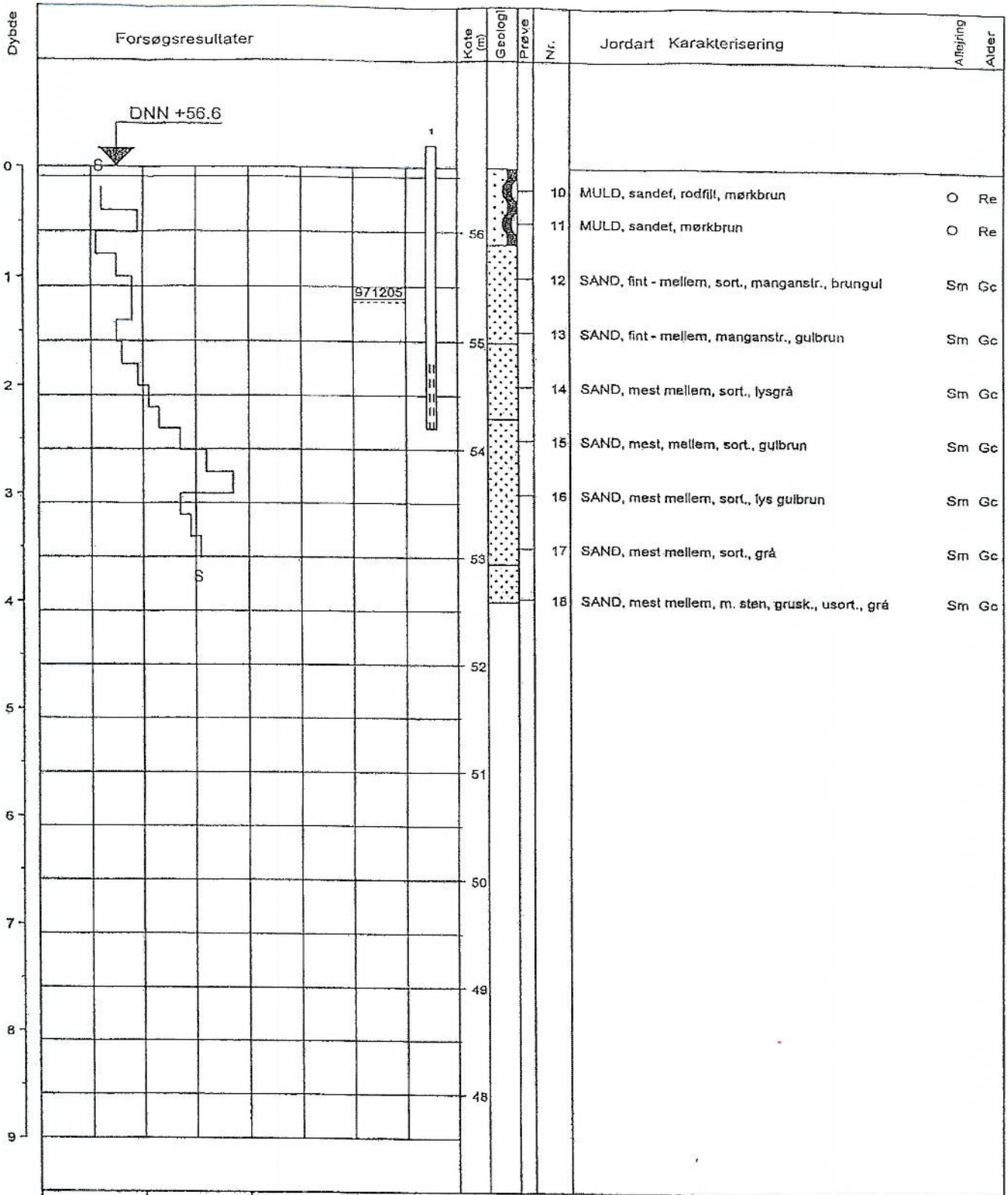
Udarb. af : HLa Kontrol : *[Signature]* Godkendt : *[Signature]* Dato : 13/ Bilag : 3 s. 1 / 1

Geoteknik
 Carl Bro as 

Tlf. 75 50 89 44, Fax 75 50 53 43
 Esbjergvej 20, 6000 Kolding

Boreprofil

BRepilr - PSTGDK 2.0 - 12/01/98 14:53:26



○	10	20	30	W (%)
△	14	18	22	γ (kN/m³)
○	100	200	300	Cv, Cvr (kN/m²)
	20	40	60	S (Slag/20 cm)

Boremetode : Tørboring uden foring

X : 6157700 (m) Y : 500800 (m) Plan :

Sag : 24.9784.01 Lindknud

Strækning : Boret af : JHS/LER Dato : 971205 DGU-nr.: Boring : B4
 Udarb. af : HLa Kontrol : *[Signature]* Godkendt : *[Signature]* Dato : 13/1 Bilag : 4 s. 1 / 1

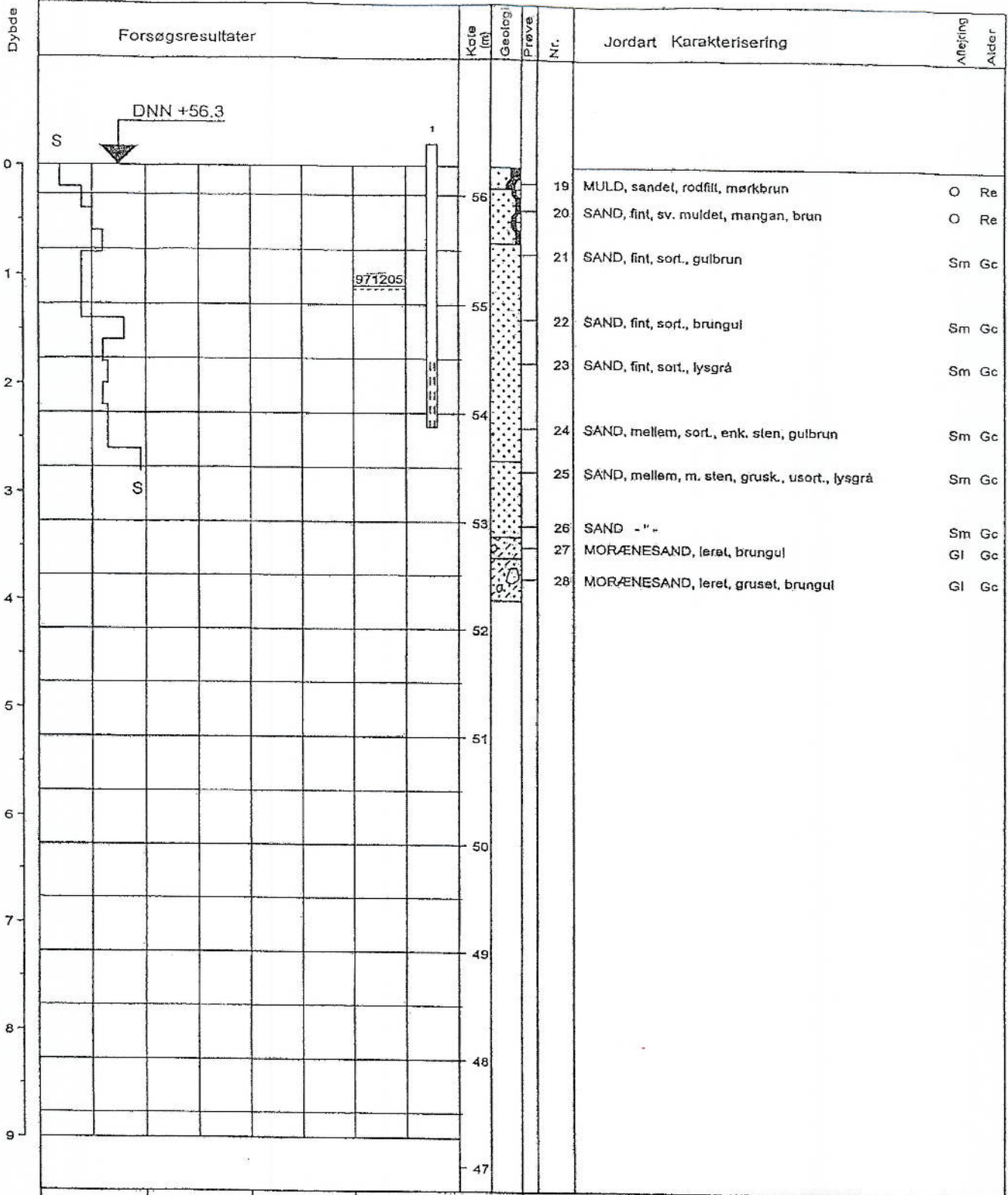
Geoteknik
Carl Bro a/s



Tlf. 75 50 86 44, Fax 75 50 53 43
Esbjergvej 20, 6000 Kolding

Boreprofil

BR-registreret - PST/BDX 2.0 - 12/05/08 11:33:37



○	10	20	30	W (%)
△	14	18	22	γ (kN/m³)
○	100	200	300	Cv, Cvr (kN/m²)
	20	40	60	S (Slag/20 cm)

Boremetode : Tørboring uden foring
 X : 6157700 (m) Y : 500800 (m) Plan :

BRprofil - PSTGDK 2.0 - 12/01/98 11:33:00

Sag : 24.9784.01 Lindknud

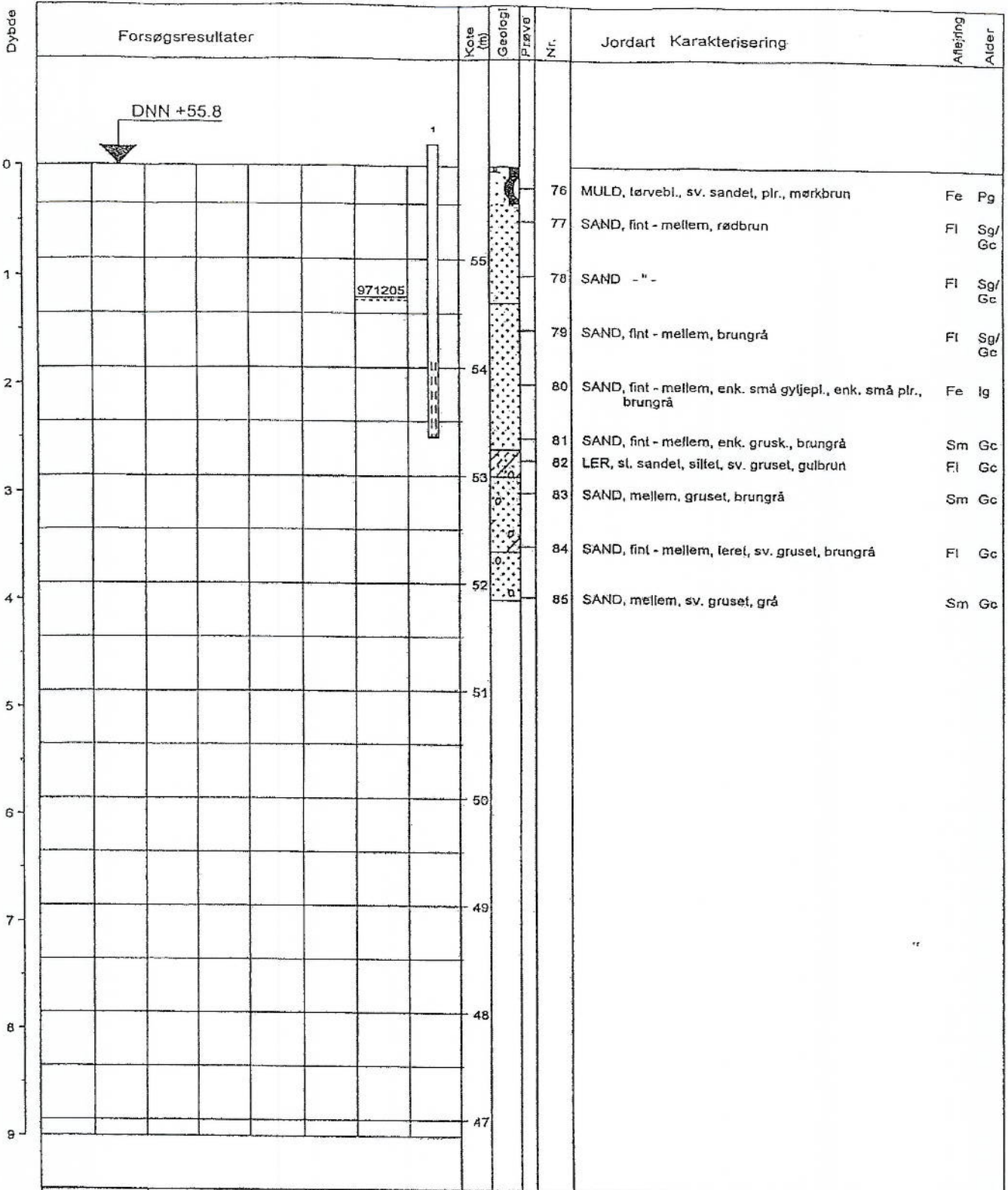
Strækning : Boret af : LER/JHS Dato : 971206 DGU-nr.: Boring : B5
 Udarb. af : HLa Kontrol : *[Signature]* Godkendt : *[Signature]* Dato : 13/1 Bilag : 5 s. 1/1

Geoteknik
 Carl Bro as



Tlf. 75 50 86 44, Fax 75 50 53 43
 Esbjergvej 20, 6000 Kolding

Boreprofil



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

Boremethode : Tørboring uden foring

X : 6157700 (m) Y : 500800 (m) Plan :

Sag : 24.9784.01 Lindknud

Strækning : Boret af : JHS Dato : 971205 DGU-nr.: Boring : B6
 Udarb. af : HLa Kontrol : *[Signature]* Godkendt : *[Signature]* Dato : 13/ Bilag : 6 s. 1 / 1

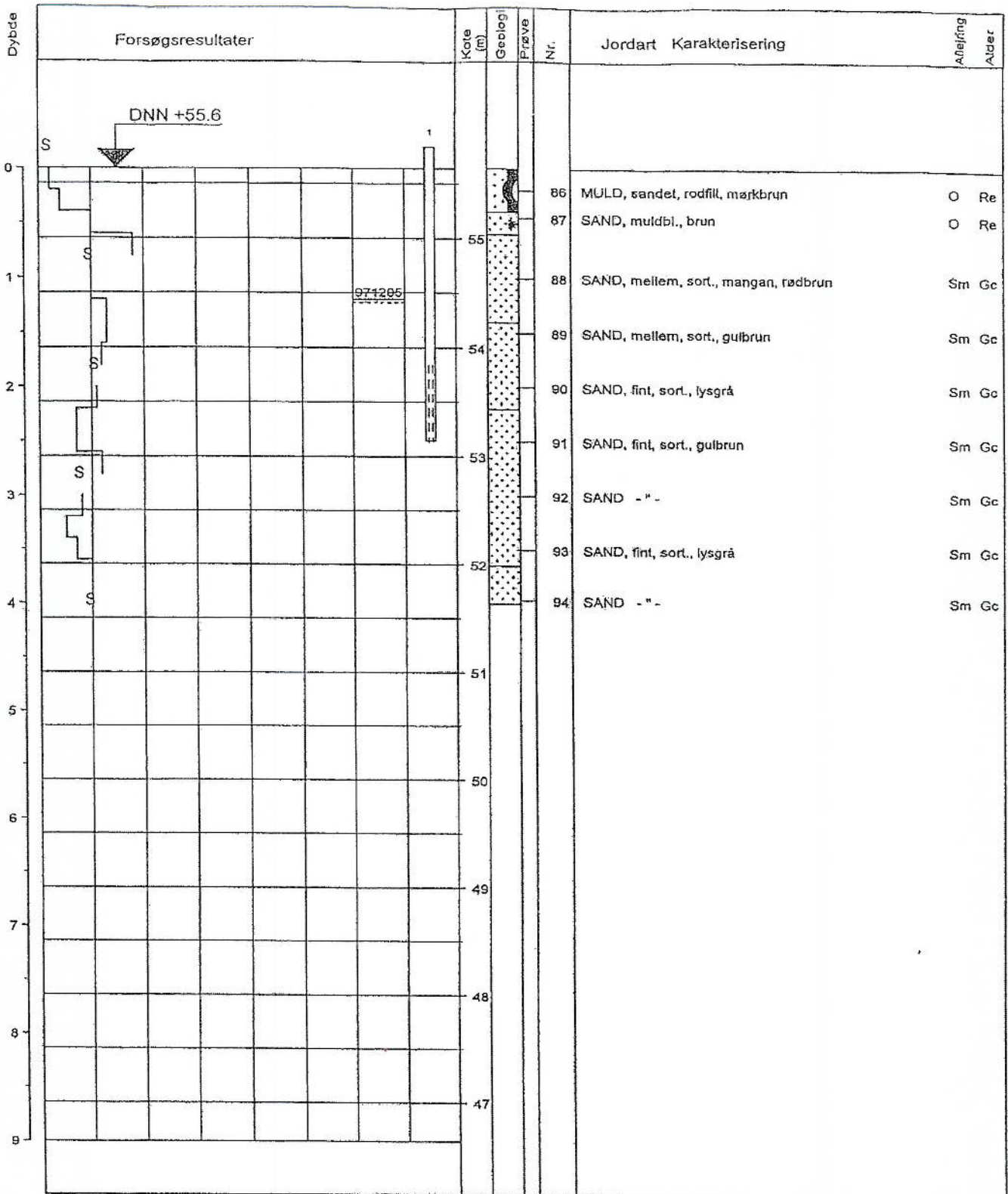
Geoteknik
Carl Brø as



Tlf. 75 50 86 44, Fax 75 50 53 43
Esbjergvej 20, 6000 Kolding

Boreprofil

BRPprofil - PSTGDK 2.0 - 12/01/98 11:34:22




○	10	20	30	W (%)
△	14	18	22	γ (kN/m³)
○	100	200	300	Cv, Cvr (kN/m²)
	20	40	60	S (Slag/20 cm)

Boremethode : Tørboring uden foring
 X : 6157700 (m) Y : 500800 (m) Plan :

Sag : 24.9784.01 Lindknud

Strækning : Boret af : JHS Dato : 971205 DGU-nr.: Boring : B7

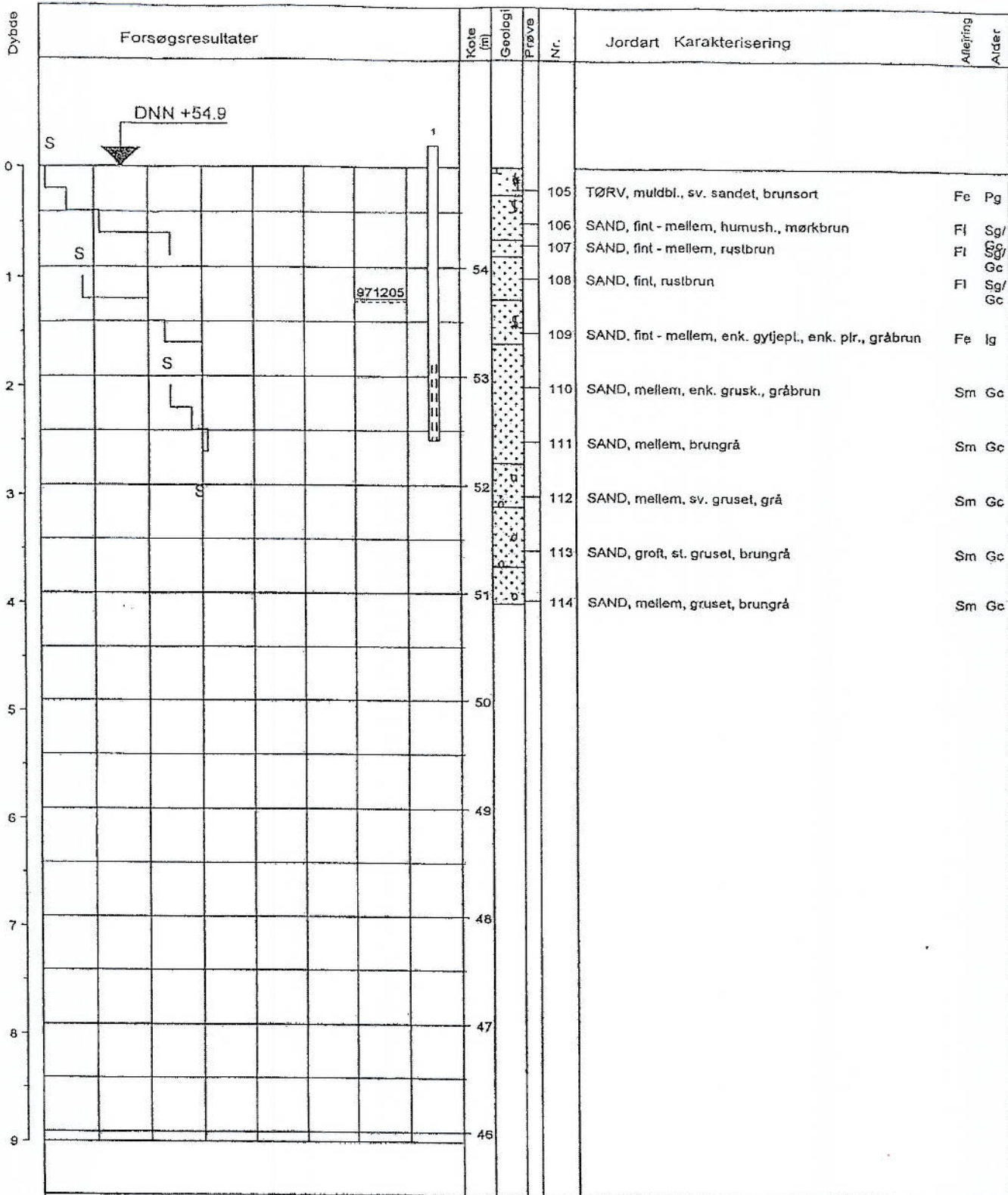
Udarb. af : HLa Kontrol : *[Signature]* Godkendt : *[Signature]* Dato : 13/1 Bilag : 7 s. 1/1

Geoteknik  Carl Bro as

Tlf. 75 50 86 44, Fax 75 50 53 43
 Esbjergvej 20, 6000 Kolding

Boreprofil

BR-registreret - PST/CDK 2.0 - 12/01/88 T1135/54



○	10	20	30	W (%)
△	14	18	22	γ (kN/m³)
○	100	200	300	Cv, Cvr (kN/m²)
	20	40	60	S (Slag/20 cm)

Boremåte: Tørboring uden foring

X: 6157700 (m) Y: 600800 (m) Plan:

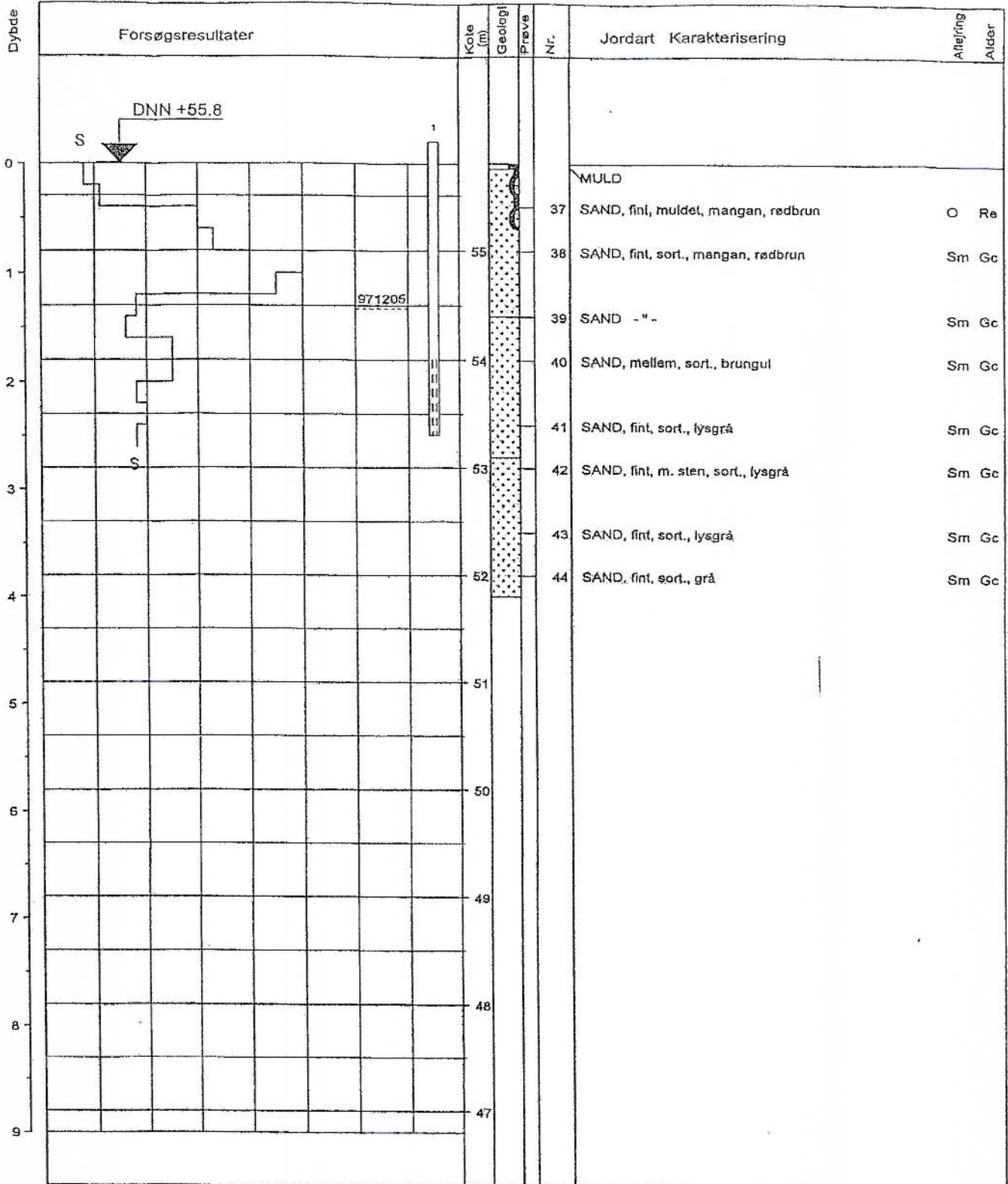
Sag : 24.9784.01 Lindknud

Strækning : Boret af : JHS Dato : 971205 DGU-nr.: Boring : B8

Udarb. af : HLa Kontrol : *[Signature]* Godkendt : *[Signature]* Dato : 13/1 Bilag : 8 s. 1/1

Geoteknik  Tlf. 75 50 86 44, Fax 75 50 53 43 Esbjergvej 20, 6000 Kolding **Boreprofil**

Beregnet - PSTGDK 2.0 - 12/01/08 11:37:17



○	10	20	30	W (%)
△	14	18	22	γ (kN/m³)
○	100	200	300	Cv, Cvr (kN/m²)
	20	40	60	S (Slag/20 cm)

Boremetode: Terborling uden foring

X: 6157700 (m) Y: 500800 (m) Plan:

Sag : 24.9784.01 Lindknud

Strækning : Boret af : LER/JHS Dato : 971205 DGU-nr.: Boring : B9

Udarb. af : HLa Kontrol : *[Signature]* Godkendt : *[Signature]* Dato : 13/1 Bilag : 9 s. 1 / 1

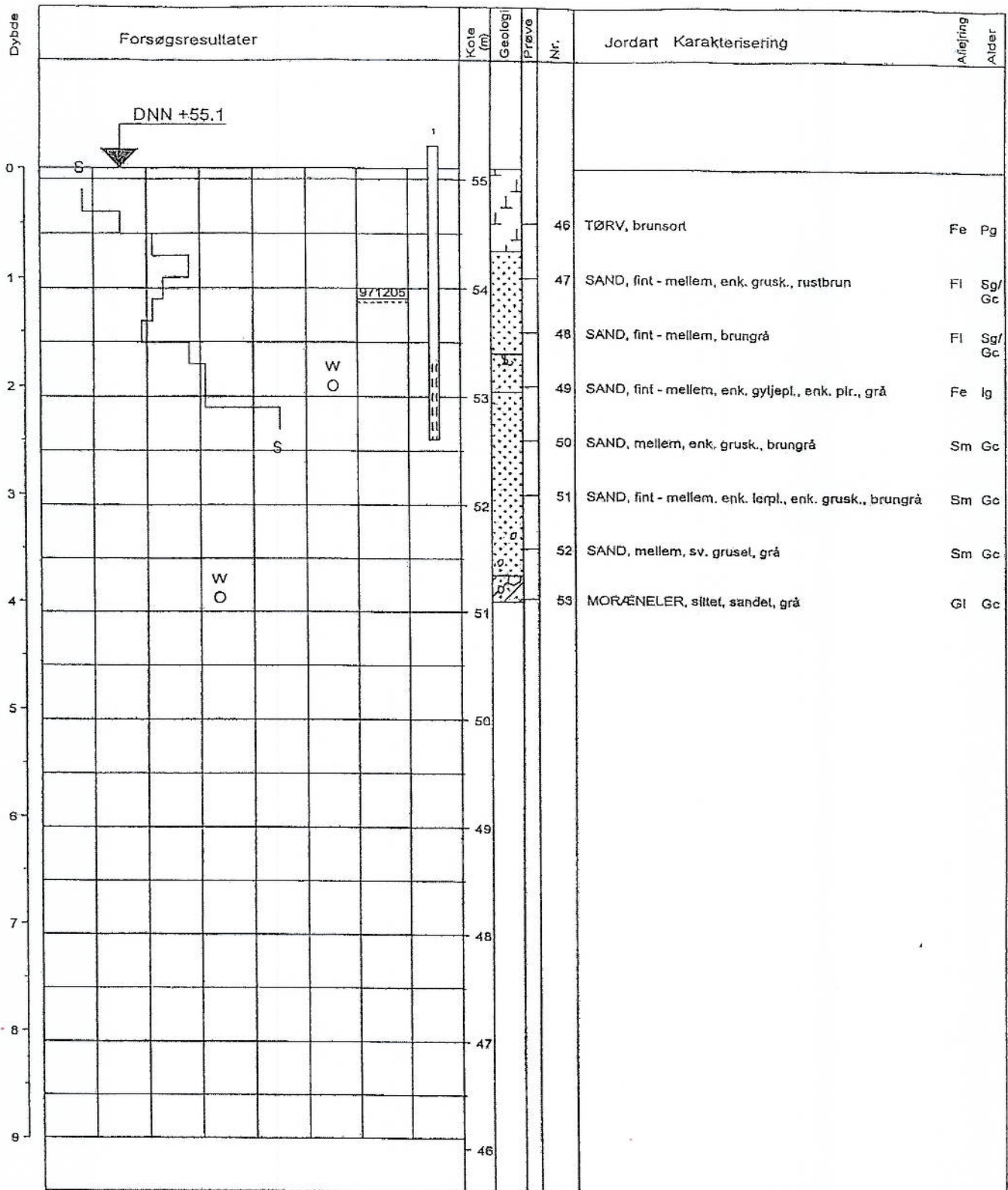
Geoteknik
Carl Bro as



Tlf. 75 50 86 44, Fax 75 50 53 43
Esbjergvej 20, 6000 Kolding

Boreprofil

BROBOK - PSTGDK 2.0 - 12/01/98 12:12:47



○	10	20	30	W (%)
△	14	18	22	γ (kN/m³)
○	100	200	300	Cv, Cvr (kN/m²)
	20	40	60	S (Slag/20 cm)

Boremethode : Tørboring uden foring
 X : 6157700 (m) Y : 500800 (m) Plan :

Sag : 24.9784.01 Lindknud

Strækning : Boret af : JHS/LER Dato : 971205 DGU-nr. : Boring : B10

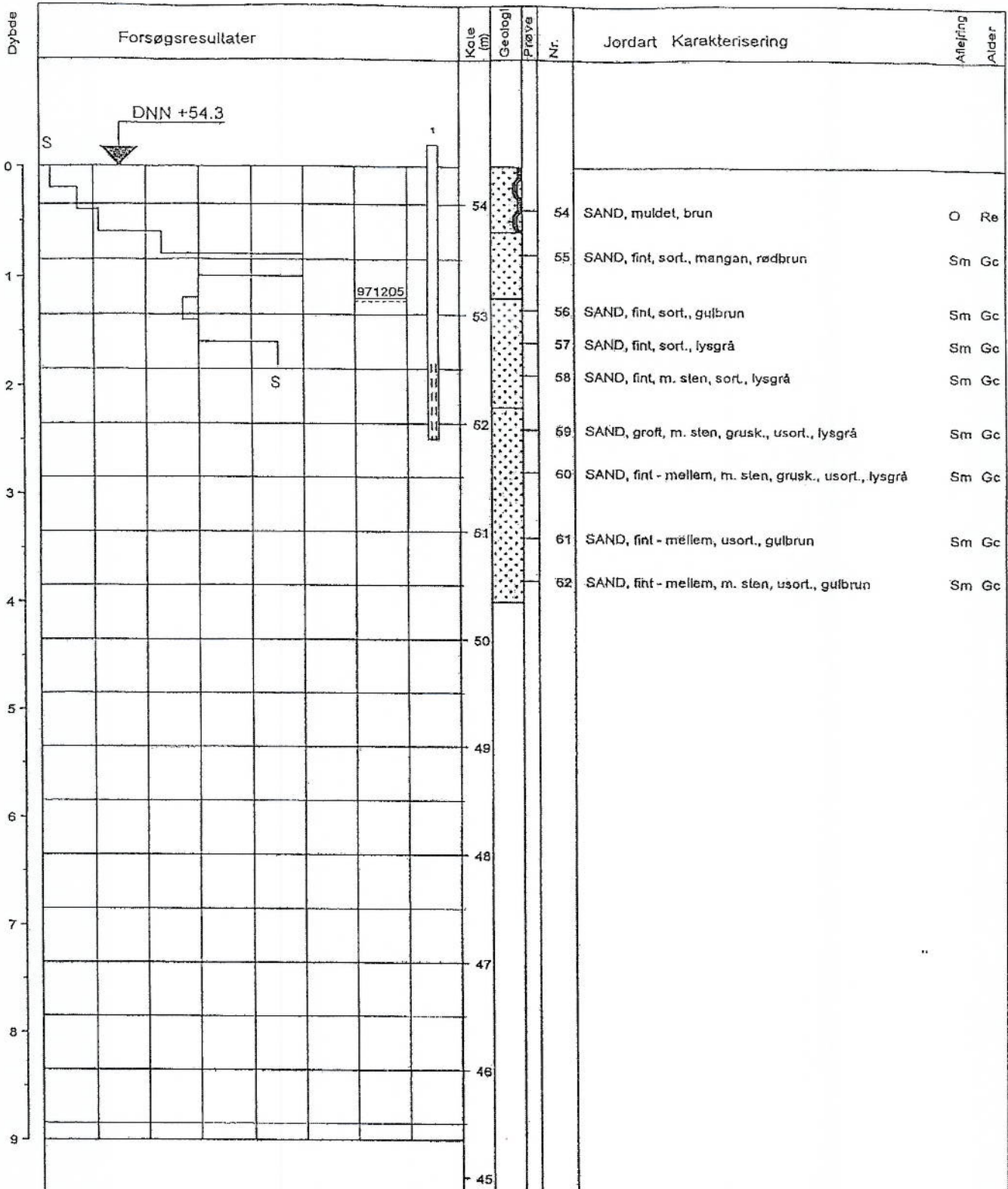
Udarb. af : HLa Kontrol : *[Signature]* Godkendt : *[Signature]* Dato : 13/11 Bilag : 10 s. 1/1

Geoteknik
 Carl Bro as *[Logo]*

Tlf. 75 50 86 44, Fax 75 50 53 43
 Esbjergvej 20, 6000 Kolding

Boreprofil

BRegister - PSTGDK 2.0 - 12/07/08 12:15:23



○	10	20	30	W (%)
△	14	18	22	γ (kN/m³)
○	100	200	300	Cv, Cvr (kN/m²)
	20	40	60	S (Slag/20 cm)

Boremethode: Tørborring uden foring
 X: 6157700 (m) Y: 500800 (m) Plan:

Sag : 24.9784.01 Lindknud

Strækning : Boret af : LER/JHS Dato : 971205 DGU-nr.: Boring : B11
 Udarb. af : HLa Kontrol : *[Signature]* Godkendt : *[Signature]* Dato : 13/1 Bilag : 11 s.1/1

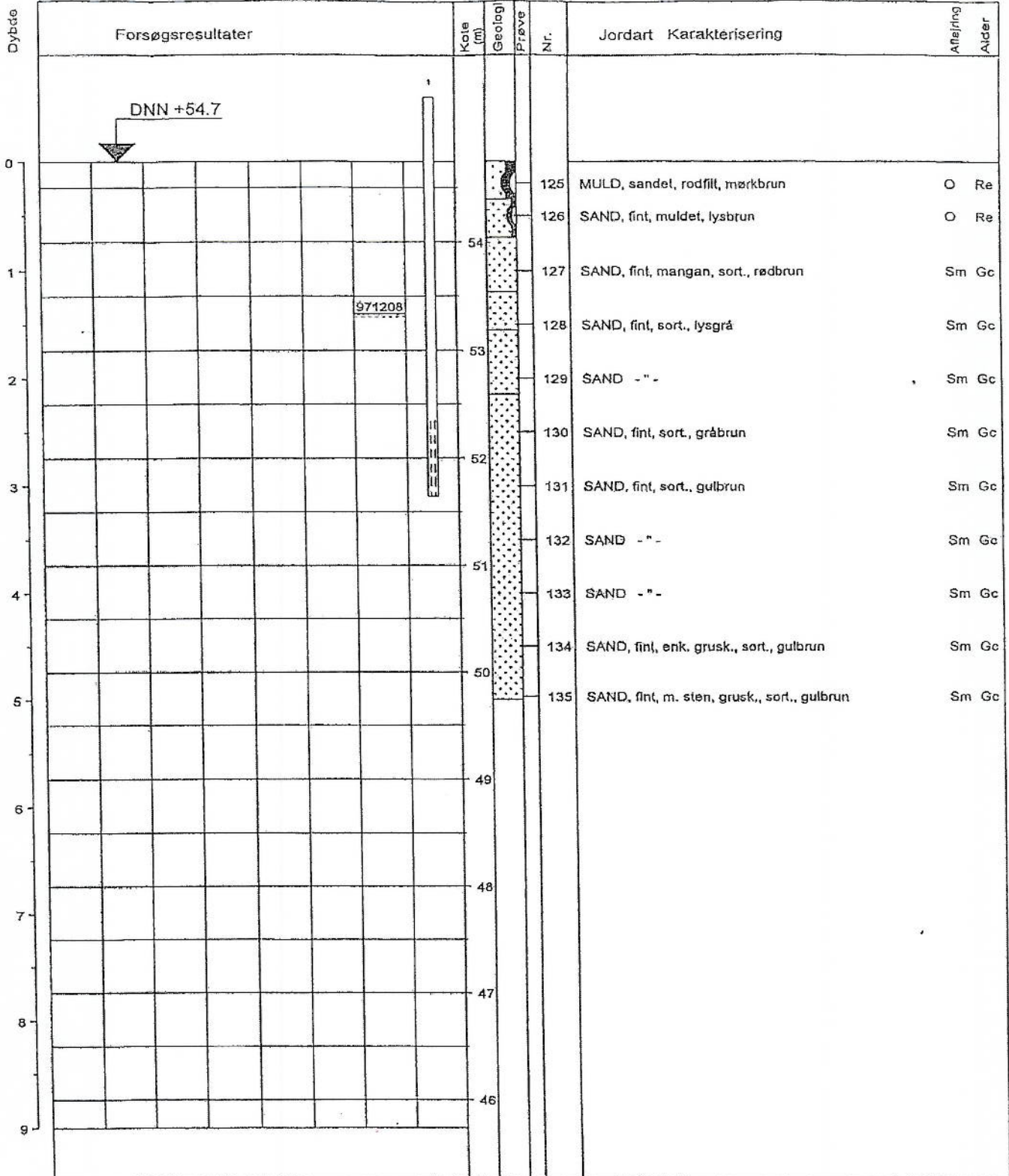
Geoteknik
 Carl Bro as



Tlf. 75 50 86 44, Fax 75 50 53 43
 Esbjergvej 20, 6000 Kolding

Boreprofil

BR-Register - P-201008 12:16:28



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

Boremethode : Tørboring uden foring

X : 6157700 (m) Y : 500800 (m) Plan :

Sag : 24.9784.01 Lindknud

Strækning : Boret af : JHS/LER Dato : 971208 DGU-nr.: Boring : B12
 Udarb. af : HLa Kontrol : *[Signature]* Godkendt : *[Signature]* Dato : 13/11 Bilag : 12 s. 1/1

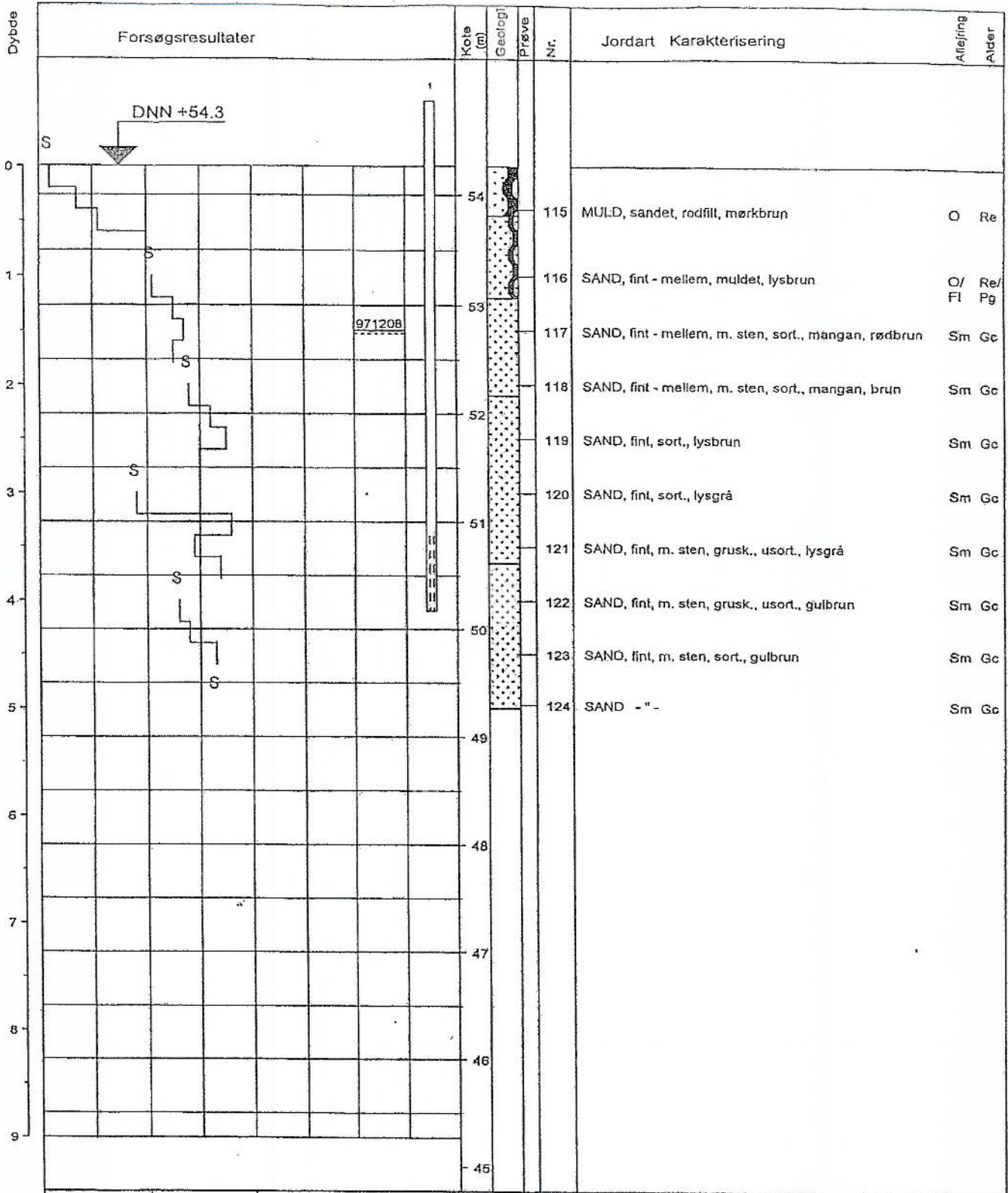
Geoteknik
Carl Bro as



Tlf. 75 50 86 44, Fax 75 50 53 43
Esbjergvej 20, 6000 Kolding

Boreprofil

BR-register - PSTSDK 2.0 - 12/01/98 12:17:50




○	10	20	30	W (%)
△	14	18	22	γ (kN/m³)
○	100	200	300	Cv, Cvr (kN/m²)
	20	40	60	S (Slag/20 cm)

Boremethode : Tørborring uden foring
 X : 6167700 (m) Y : 500800 (m) Plan :

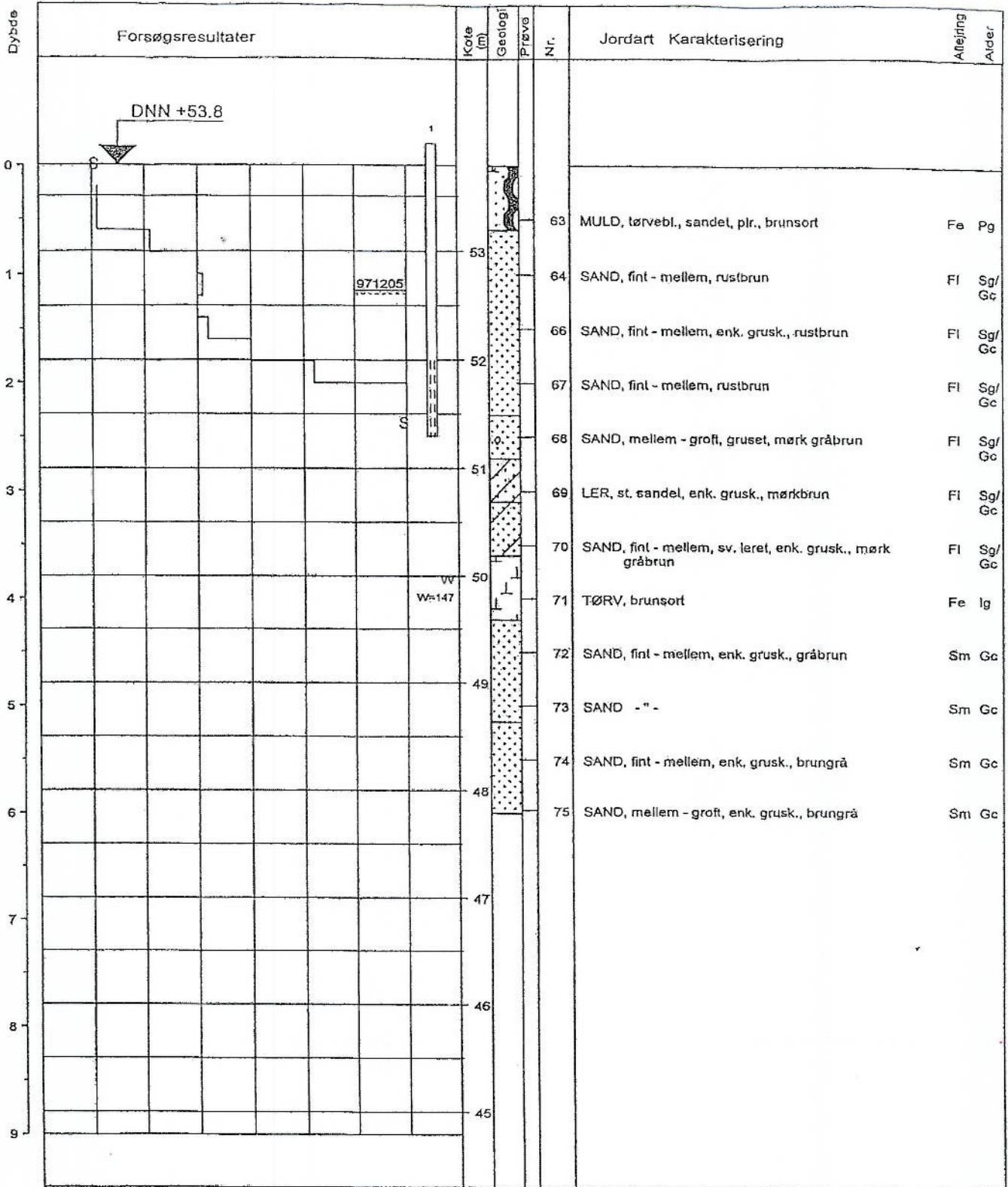
Sag : 24.9784.01 Lindknud

Strækning : Boret af : JHS Dato : 971208 DGU-nr. : Boring : B13

Udarb. af : HLa Kontrol : *JH* Godkendt : *JH* Dato : 13/11 Bilag : 13 s. 1/1

Geoteknik  Carl Bro as Tlf. 75 50 86 44, Fax 75 50 53 43 Esbjergvej 20, 6000 Kolding **Boreprofil**

BR Register - PSTOOK 2.0 - 12001/88 12:18:30



○	10	20	30	W (%)
△	14	18	22	γ (kN/m³)
○	100	200	300	Cv, Cvr (kN/m²)
	20	40	60	S (Slag/20 cm)

Boremethode : Tørboring uden foring
 X : 6157700 (m) Y : 500800 (m) Plan :

Sag : 24.9784.01 Lindknud

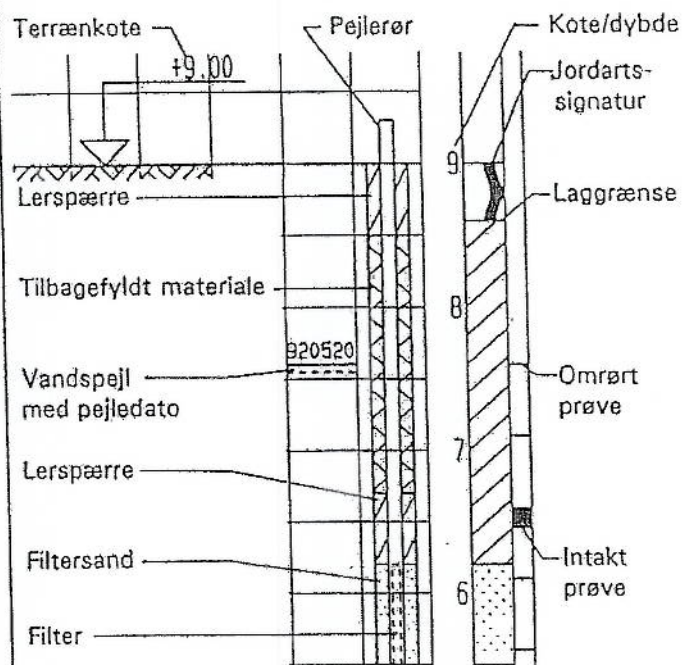
Strækning : Boret af : JHS/LER Dato : 971205 DGU-nr. : Boring : B14

Udarb. af : HLa Kontrol : *[Signature]* Godkendt : *[Signature]* Dato : 13/1 Bilag : 14 s. 1 / 1



Geoteknik  Carl Bro a/s Tlf. 75 50 86 44, Fax 75 50 53 43 Esbjergvej 20, 6000 Kolding **Boreprofil**

BR 981016 - PSTGDK 2.0 - 12/01/98 12:20:43

Boreprofil



Symboler på boreprofil

- w
 Δ Vandindhold, w
- N
 ∇ SPT-forsøg, N
- c_v
 Intakt vingestyrke, c_v
- c_{vr}
 Omrørt vingestyrke, c_{vr}
- δ
 \circ Rumvægt, δ
- g_{lr}
+

Jordartssignatur på boreprofil

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

Symboler på situationsplan

-  Boring med prøveoptagning
-  Gravning
-  Gravning med prøveoptagning
-  Rammesondering
-  Vingeforsøg
-  Målelinie for geoelektrisk liniemodstand
-  Geoelektrisk punktprofil