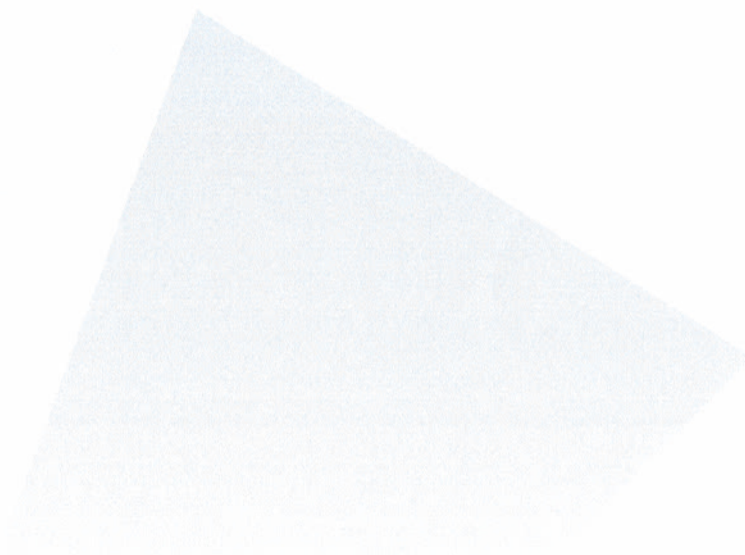


AUGUST 2012
VEJLE KOMMUNE

VEJLE. VED ANLÆGET

SUPPLERENDE GEOTEKNISK UNDERSØGELSE FOR PARKERINGSBUS
DATARAPPORT NR. 2



ADRESSE COWI A/S
Vestre Stationsvej 7
5000 Odense C
Danmark

TLF +45 56 40 00 00
FAX +45 56 40 99 99
WWW cowi.dk

AUGUST 2012
VEJLE KOMMUNE

VEJLE. VED ANLÆGET

SUPPLERENDE GEOTEKNISK UNDERSØGELSE FOR PARKERINGSBUS
DATARAPPORT NR. 2

PROJEKTNR. 74721-26
DOKUMENTNR. 74721-26.2
VERSION 1.0
UDGIVELSESDATO 29. august 2012
UDARBEJDET Mads Pedersen *mads pedersen*
KONTROLLERET SPN *SPN*
GODKENDT NHU *NHU*

INDHOLD

| | | |
|---|-----------------------------|---|
| 1 | Undersøgelsens formål | 4 |
| 2 | Mark- og laboratoriearbejde | 4 |
| 3 | Koter | 4 |
| 4 | Jordbundsforhold | 5 |
| 5 | Afsluttende bemærkninger | 5 |

BILAG

| | |
|----------------------------|-----|
| Signaturer og definitioner | A-1 |
| Boreprofil, boring B8 | 2.1 |
| Situationsplan | 2.2 |

1 Undersøgelsens formål

Der er i august 2012 udført en supplerende geoteknisk undersøgelse på adressen Ved Anlægget i Vejle for et nyt parkeringshus for Vejle kommune.

Det er undersøgelsens formål at belyse jordbundsforholdene i forbindelse med evt. udførelse af permafotrængningspæle i et område hvor pæle ikke kan rammes grundet for store vibrationer på nabobygninger.

2 Mark- og laboratoriearbejde

Den 23. august 2012 er der udført 1 foret, Ø 150 mm, geoteknisk boring, benævnt boring B8. Boringen er afsluttet 12,0 meter under nuværende terræn (m u. t.).

Terrænkote til boringen er bestemt ved nivellement.

Boringens placering fremgår af situationsplanen, bilag 2.2.

I boringen er der registreret laggrænser og udtaget omrørte jordprøver, samt udført vingeforsøg til bestemmelse af de kohæsive jordarters vingestyrke i intakt og omrørt tilstand, henholdsvis c_{fv} og c_{fvr} .

Der er endvidere udført SPT forsøg, der er fortsat som tung rammesondering (massiv keglespids), i boringen.

Jordprøverne er bedømt i overensstemmelse med Dansk Geoteknisk Forenings "Vejledning i ingeniørgeologisk prøvebeskrivelse" af maj 1995.

Jordprøvernes kalkindhold er vurderet med en 10 % saltsyreopløsning.

Det naturlige vandindhold, w , er bestemt på udvalgte jordprøver.

Resultatet af ovenstående fremgår af boreprofilet, bilag 2.1.

De i rapporten anvendte signaturer og definitioner fremgår af bilag A-1.

3 Koter

Alle koter refererer til Dansk Vertikal Reference 1990, DVR90.

Som udgangspunkt for nivellementet er anvendt punkt på asfalt med oplyst kote +1,62 m. Placering af kotefixpunktet fremgår af situationsplan, bilag 2.2.

Terrænkote ved boringen fremgår af boreprofilet, bilag 2.1.

4 Jordbundsforhold

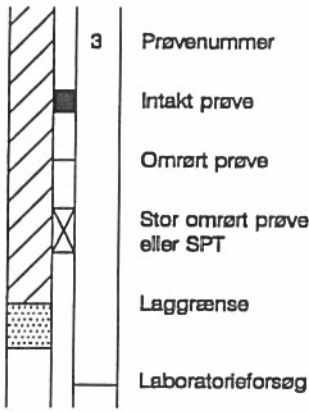
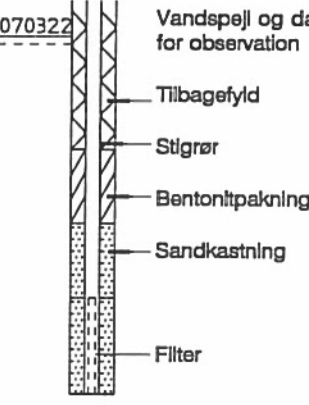
Der er i boring B8 under 0,6 m fyld, bestående af sand, truffet postglacialt sand til 3,2 m u.t. underlejret af postglacialt gytje, tørv, ler og sand til 5,1 m u. t. Herunder er truffet vekslende lag af glacialt grus og sand til den borede dybde 12,0 m u.t.

For en mere detaljeret beskrivelse af jordbundsforholdene henvises der til boreprofilen, bilag 2.1.








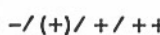






5 Afsluttende bemærkninger

De udtagne jordprøver opbevares 2 uger fra dags dato, hvorefter de bortkastes, medmindre der forinden foreligger anden aftale.

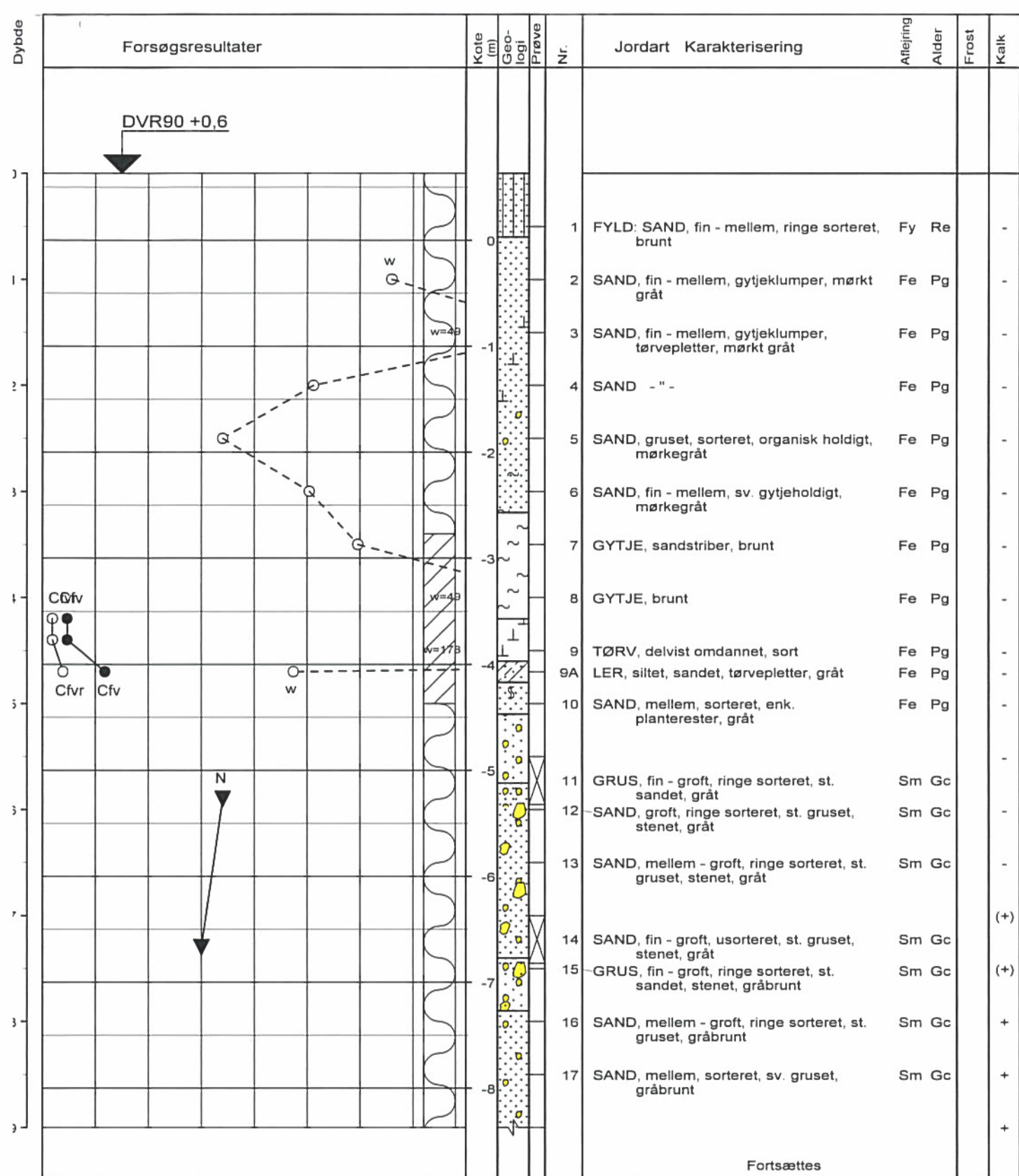
I det omfang det ønskes, står COWI til rådighed for videre drøftelse af geotekniske og funderingsmæssige spørgsmål i sagen.

| Boreprofil | Jordart | Situationsplan |
|---|---|--|
|  | <p>Korndiameter, mm</p> <p>60 2 0.06 0.002</p> <p>STEN GRUS SAND SILT LER</p> <p>MORÆNELER MORÆNESAND</p> <p>FYLD SKALLER PLANTERESTER MULD GYTJE TØRV KLIPPE, FLINT KALK</p> <p>Eksempler på kombinationer</p> <p>I moræneaflejringer må der forventes varierende indhold af sten og blokke, selv om det ikke fremgår af boringerne.</p> | <p>Boring med prøveoptagning</p> <p>Prøvegravning</p> <p>Tryksondering</p> <p>Rammesondering</p> <p>Vingeforsøg</p> <p>Geologiske forkortelser</p> <p>Aflejring:</p> <p>Br Brakvand Fe Ferskvandsaflejring Fi Flydejord Fy Fyld Gl Gletscheraflejring Ma Marin aflejring Ne Nedskylsaflejring Ov Overjord Sk Skredjord Sm Smeltevandsaflejring Vi Vindaflejring * Henviisning til rapport</p> <p>Alder:</p> <p>Re Recent Tertiær aflejring: Pg Postglacial Mi MIOCÆN Sg Senglacial OI Oligocæn Is Interstadial Eo Eocæn Gc Glacial Pl Palæocæn Ig Interglacial Da Danien Tø Tertiær Kt Kridt</p> |
| Pejlerør | | |
|  | | |

DEFINITIONER

| Signatur | Begreb | Forkort. | Enhed | Definition |
|---|--|-------------------------------------|-------------------|---|
|  | Vandindhold | w | % | Vandvægt l % af tørstofvægt |
|  | Flydegrænse | w _l | % | Vandindhold ved flydegrænse |
|  | Plasticitetsgrænse | w _p | % | Vandindhold ved plasticitetsgrænse |
|  | Plasticitetsindeks | I _p | % | w _l - w _p |
|  | Rumvægt | γ | kN/m ³ | Forholdet mellem totalvægt og totalvolumen |
|  | Glødetab | gl | % | Vægttab ved glødning l % af tørstofvægt |
|  | Reduceret glødetab | gl _r | % | gl - ka |
| | Kalkindhold | ka | % | Vægt af CaCO ₃ l % af tørstofvægt |
|  | Kalkindhold | | | Reaktion m. saltsyre: - = kalkfrit; (+) = svagt kalkholdigt + = kalkholdigt, ++ = stærkt kalkholdigt |
|  | Photo Ionisation Detector | PID | | Poreluftsmåling |
|  | Vingestyrke, Intakt | c _{fv} | kN/m ² | Vingestyrke l Intakt jord |
|  | Vingestyrke, omrørt | c _{fvr} | kN/m ² | Vingestyrke l omrørt jord |
|  | CPT | q _c , f _s , U | MPa | Spidsmodstand, overflademodstand, poretryk og |
| | Sonderingsmodstand, svensk rammesonde eller let rammesonde | f _r | % | frktionsforhold |
|  | Sonderingsmodstand, SPT, lukket/åben | F ₁₈ | N ₂₀ | Antal slag pr. 20 cm nedsynkning |
|  | Sonderingsmodstand, SPT, lukket/åben | SPT | N ₃₀ | Antal slag pr. 30 cm nedsynkning |

| | | | | |
|-----------------|-----------------------------------|---------------|----------------|------------------|
| Udarbejdet: PKM | Kontrolleret: HLT | Godkendt: BES | Dato: 14-10-11 | Side: 1 af 1 |
| COWI | SIGNATURER OG DEFINITIONER | | | Bilag A-1 |



Fortsættes

| | | | | |
|---|-----|-----|-----|-------------------|
| ○ | 10 | 20 | 30 | w (%) |
| △ | 14 | 18 | 22 | γ (kN/m³) |
| ● | 100 | 200 | 300 | Cfv, Cfvr (kN/m²) |
| ▼ | 10 | 20 | 30 | N (Slag/30 cm) |
| | 10 | 20 | 30 | Rrs (Slag/20 cm) |

Boremethode : Tørboring med foring
 Koordinat system :

Plan :

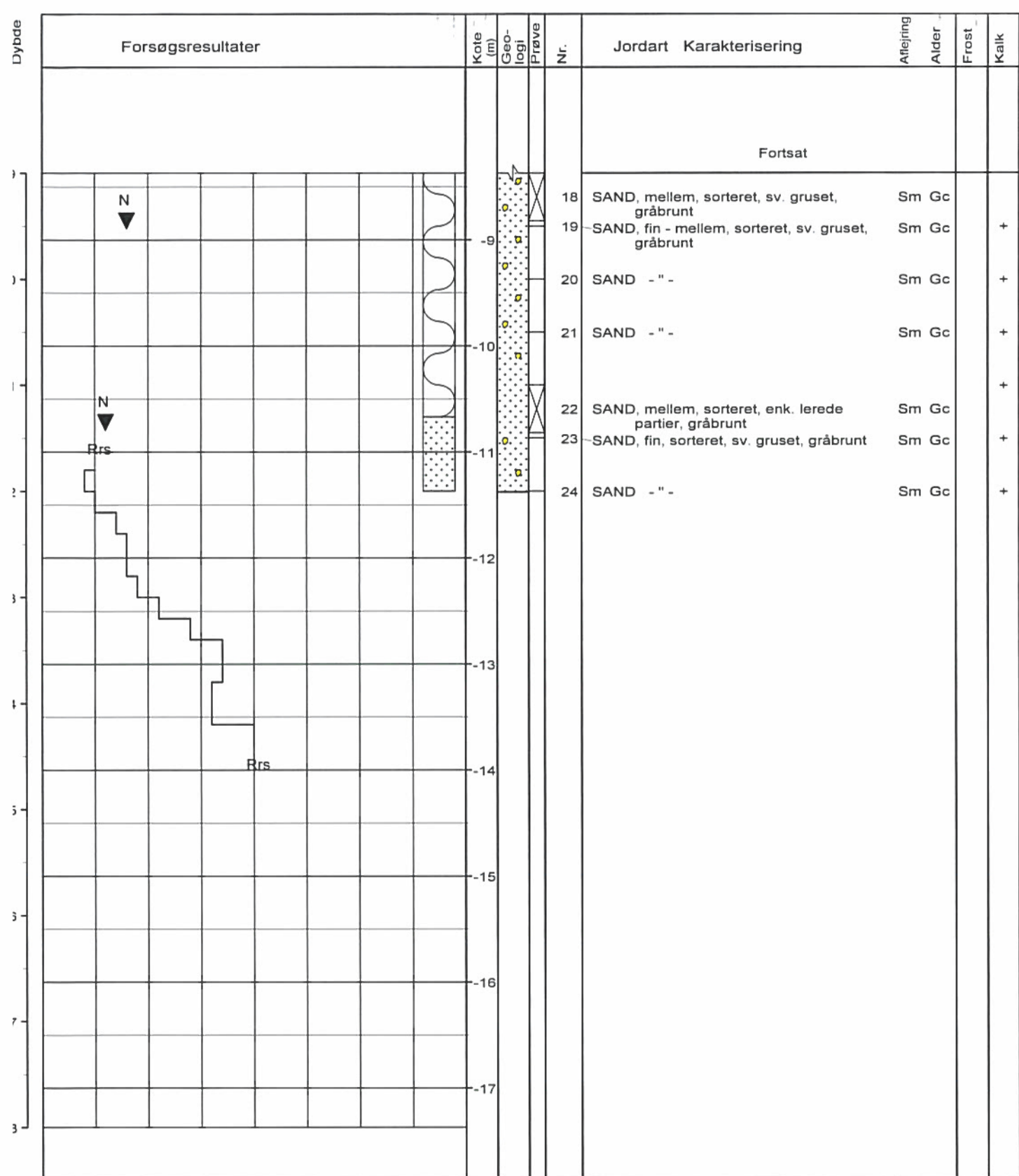
Sag : 74721-A-26 VEJLE. Ved anlæget

Geolog : SPN Boret af : CBP Dato : 20120823 DGU-nr.: Boring : B8
 Udarb. af : LNJE Kontrol : SPN Godkendt : PESU Dato : 20120829 Bilag : 2.1 s. 1 / 2



Boreprofil

BRegister - PSTGFDK 2.0 - 29/08/2012 13:35:08



| | | | | |
|---|-----|-----|-----|-------------------|
| ○ | 10 | 20 | 30 | w (%) |
| △ | 14 | 18 | 22 | γ (kN/m³) |
| ● | 100 | 200 | 300 | Cfv, Civr (kN/m²) |
| ▼ | 10 | 20 | 30 | N (Slag/30 cm) |
| | 10 | 20 | 30 | Rrs (Slag/20 cm) |

Boremetode : Tørboring med foring
 Koordinat system :

Plan :

Sag : 74721-A-26 VEJLE. Ved anlæget

Geolog : SPN Boret af : CBP Dato : 20120823 DGU-nr.: Boring : B8
 Udarb. af : LNJE Kontrol : SPN Godkendt : PESU Dato : 20120829 Bilag : 2.1 s. 2 / 2



Boreprofil



| Rev. | Dato | Udarb. | Kontr. | Godk. | Rev. | Dato | Udarb. | Kontr. | Godk. | Rev. | Dato | Udarb. | Kontr. | Godk. |
|------|------|--------|--------|-------|------|------|--------|--------|-------|------|------|--------|--------|-------|
|------|------|--------|--------|-------|------|------|--------|--------|-------|------|------|--------|--------|-------|

VEJLE. Ved Anlægget
 Situationsplan. Geoteknisk undersøgelse

Udarb. MSPN ATR-nr. 74721-26
 Kontr. SPN Mål ikke målfast
 Godk. PESU Dato 29-08-2012

COWI

COWI A/S
 Vestre Stationsvej 7
 5000 Odense C

Telefon 56 40 49 00
 Telefax 56 40 49 49
 www.cowi.dk

Bilag nr. 2.2 | Rev.

VEJLE KOMMUNE

VEJLE, VED ANLÆGET

GEOTEKNISK NOTAT
GRUNDTVANDSSÆNKNING

ADRESSE COWI A/S
Vestre Stationsvej 7
5000 Odense C
Danmark

TLF +45 56 40 00 00
FAX +45 56 40 99 99
WWW cowi.dk

Ref. 1.: VEJLE, Ved Anlægget, Jordbundsundersøgelse for parkeringshus,
Geoteknisk rapport nr. 1, COWI A/S, 30. maj 2011.

1 Indledning

Det har været på tale at udføre P-huset med kælder til begrænset dybde (halv kælder). Da der er højt grundvandsspejl i området, vil udførelsen af kælderen medføre behov for grundvandssænkning i byggeperioden.

En grundvandssænkning i byggeperioden vil kunne tænkes at medføre sætningsproblemer for svagt funderede bygninger og anlæg i nærheden. Dette forhold er belyst i dette notat.

Permanent grundvandssænkning må ikke indgå i projektet og er følgelig ikke behandlet i dette notat.

Terræn er i byggefeltet er i ca. kote +1,6 m.

2 Bundforhold

Jordbunds- og vandspejlsforholdene er beskrevet i Ref. 1, og kan i korthed beskrives som følger:

Der er truffet fyld bestående af vejopbygning samt sand, ler og gytje til 1,3 á 1,4 m's dybde.

Under fylden er der truffet postglaciale aflejringer af sand, ler, gytje, tørv og grus til 5 á 6 m u. t. Herunder er der truffet glacialt smeltevandsgrus og -sand til mere end 16,0 m u. t.

PROJEKTNR. P-57686-A-1
DOKUMENTNR. 57686-Geo.1
VERSION 1.0
UDGIVELSESDATO 1. feb. 2012
UDARBEJDET NHU *NHU*
KONTROLLERET PESU
GODKENDT NHU

Der er i alle de 4 dybe boringer truffet gytjelag i 3-5 m's dybde, der kunne adskille de postglaciale (øvre) sandlag fra de ældre (nedre) grus- og sandlag. I boring B6 er der dog kun meget tynde gytjelag, og det giver efter vor vurdering ingen sikkerhed for at disse vandstandsene lag er gennemgående over hele byggefeltet.

På grundlag pejlinger anført i Ref. 1 vil vi forvente et normalt grundvandsspejl beliggende i ca. kote +0,8 á +1,0 m. Variationer må dog forventes grundet årstid og nedbør.

3 Grundvandssænkning

En grundvandssænkning med en sænkningstragt, der rækker ud til nabobygninger og anlæg, vil medføre øget belastning på sætningsfølsomme lag, der måtte befinde sig under disse bygninger. Dette kan medføre sætninger af disse konstruktioner og skal naturligvis undgås.

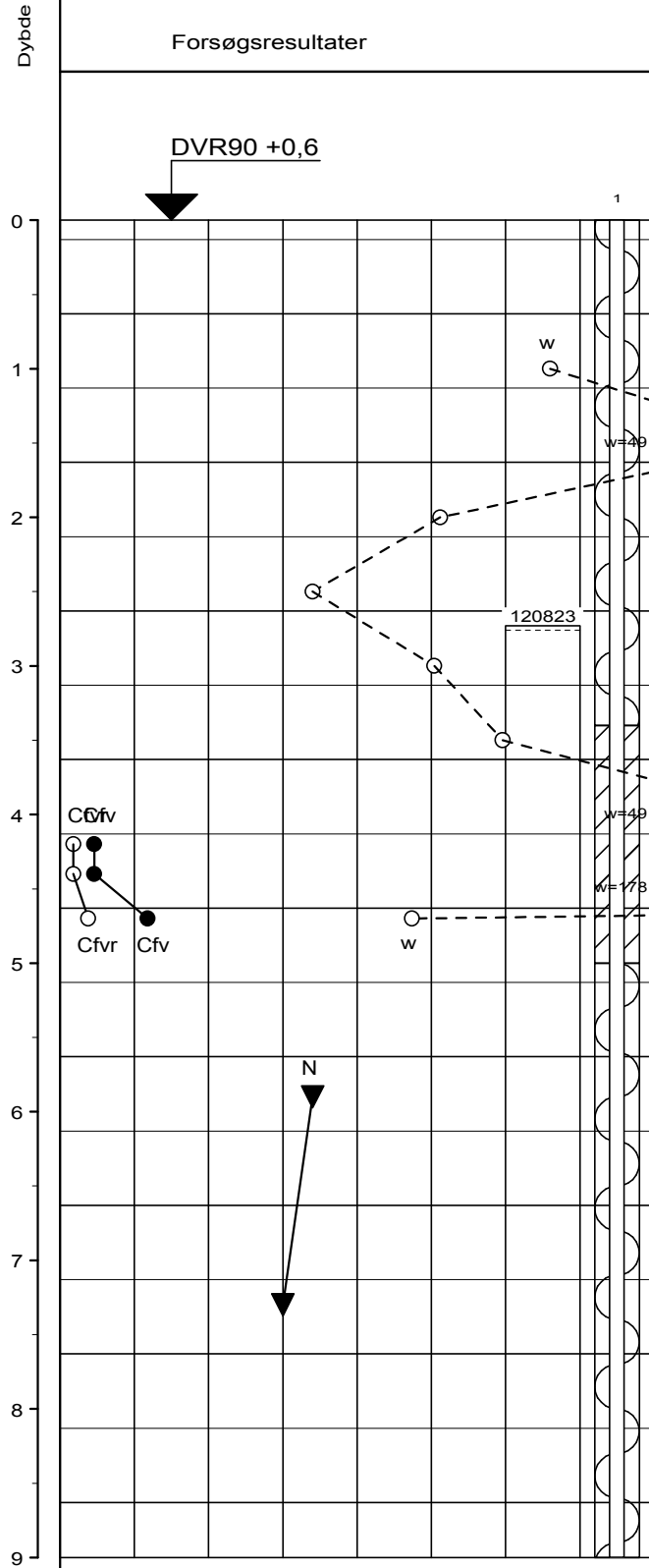
Ved en meget lille grundvandssænkning vil rækkevidden af sænkningstragten være beskeden, og afsænkningen ved nabobygninger vil følgelig også være meget beskeden.

For en afsænkning til +0,5 m i en begrænset periode (byggeperiode for kælder) er for de aktuelle bundforhold skønnet, at afsænkningen ved naboejendomme er så beskeden, at der kun er ringe risiko for sætningsskader.

En større afsænkning kan meget vel medføre skader på naboejendomme og anlæg.

Der skal dog i alle tilfælde udføres opmåling, fotoregistrering m.m. for kritiske bygninger. Der bør tillige installeres pejleboringer som kontrol af, at afsænkningen ikke overstiger det forventede.

På grundlag af ovenstående vurderinger anbefales det, at afsænkningen i byggefeltet begrænses til ikke at være dybere end til kote +0,5 m og kun i en så kort periode som muligt af byggeperioden.



| Kote (m) | Geo-logi | Prøve | Nr. | Jordart | Karakterisering | Aflejrings Alder | Frost | Kalk |
|----------|----------|-------|-----|---------|---|------------------|-------|------|
| 0 | | | 1 | FYLD: | SAND, fin - mellem, ringe sorteret, brunt | Fy Re | | - |
| 0 | | | 2 | SAND, | fin - mellem, gytjeklumper, mørkt gråt | Fe Pg | | - |
| 1 | | | 3 | SAND, | fin - mellem, gytjeklumper, tørvepletter, mørkt gråt | Fe Pg | | - |
| 1.5 | | | 4 | SAND | - " - | Fe Pg | | - |
| 2 | | | 5 | SAND, | gruset, sorteret, organisk holdigt, mørkegråt | Fe Pg | | - |
| 2.5 | | | 6 | SAND, | fin - mellem, sv. gytjeholdigt, mørkegråt | Fe Pg | | - |
| 3 | | | 7 | GYTJE, | sandstriber, brunt | Fe Pg | | - |
| 3.5 | | | 8 | GYTJE, | brunt | Fe Pg | | - |
| 4 | | | 9 | TØRV, | deltvist omdannet, sort | Fe Pg | | - |
| 4.5 | | | 9A | LER, | siltet, sandet, tørvepletter, gråt | Fe Pg | | - |
| 5 | | | 10 | SAND, | mellem, sorteret, enk. planterester, gråt | Fe Pg | | - |
| 5.5 | | | 11 | GRUS, | fin - groft, ringe sorteret, st. sandet, gråt | Sm Gc | | - |
| 6 | | | 12 | SAND, | groft, ringe sorteret, st. gruset, stenet, gråt | Sm Gc | | - |
| 6.5 | | | 13 | SAND, | mellem - groft, ringe sorteret, st. gruset, stenet, gråt | Sm Gc | | - |
| 7 | | | 14 | SAND, | fin - groft, usortet, st. gruset, stenet, gråt | Sm Gc | | (+) |
| 7.5 | | | 15 | GRUS, | fin - groft, ringe sorteret, st. sandet, stenet, gråbrunt | Sm Gc | | (+) |
| 8 | | | 16 | SAND, | mellem - groft, ringe sorteret, st. gruset, gråbrunt | Sm Gc | | + |
| 8.5 | | | 17 | SAND, | mellem, sorteret, sv. gruset, gråbrunt | Sm Gc | | + |
| 9 | | | 18 | SAND | - " - | Sm Gc | | + |

Fortsættes

| | | | | |
|---|-----|-----|-----|-------------------|
| ○ | 10 | 20 | 30 | w (%) |
| △ | 14 | 18 | 22 | γ (kN/m³) |
| ● | 100 | 200 | 300 | Cfv, Cfvr (kN/m²) |
| ▼ | 10 | 20 | 30 | N (Slag/30 cm) |
| | 50 | 100 | 150 | Rrs (Slag/20 cm) |

Boremetode : Tørboring med foring og 6" snegl

Koordinat system :

Plan :

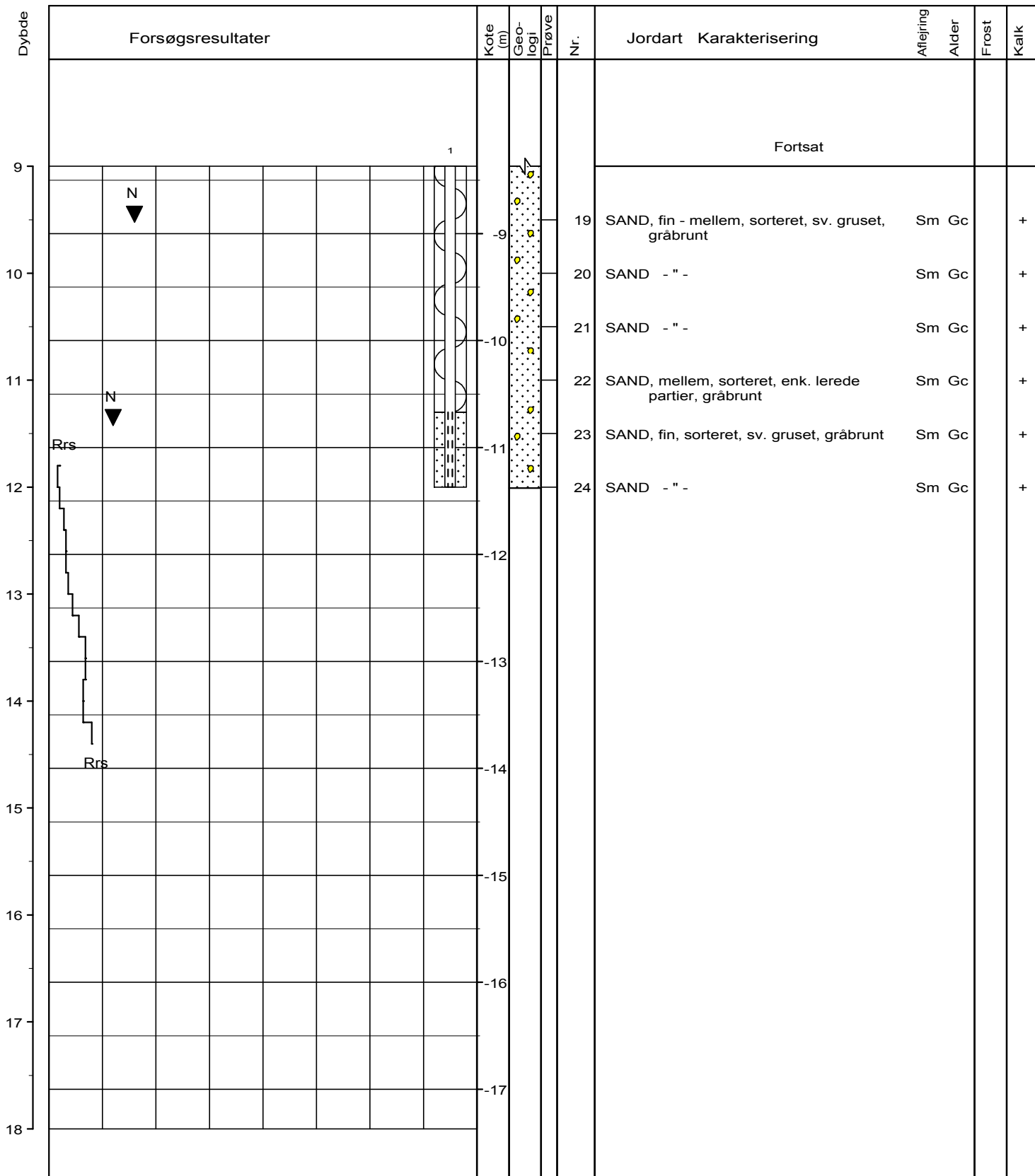
Sag : 74721-A-26 VEJLE. Ved anlæget

Geolog : SPN Boret af : CBP Dato : 20120823 DGU-nr.: Boring : B8
 Udarb. af : LNJE Kontrol : AMU Godkendt : Dato : Bilag : 1.3 s. 1 / 2



Boreprofil

BRRegister - PSTGFDK 2.0 - 28/08/2012 13:36:11



| Nr. | Jordart | Karakterisering | Aflejring | Alder | Frost | Kalk |
|---------|---|-----------------|-----------|-------|-------|------|
| Fortsat | | | | | | |
| 19 | SAND, fin - mellem, sorteret, sv. gruset, gråbrunt | | Sm | Gc | | + |
| 20 | SAND - " - | | Sm | Gc | | + |
| 21 | SAND - " - | | Sm | Gc | | + |
| 22 | SAND, mellem, sorteret, enk. lerede partier, gråbrunt | | Sm | Gc | | + |
| 23 | SAND, fin, sorteret, sv. gruset, gråbrunt | | Sm | Gc | | + |
| 24 | SAND - " - | | Sm | Gc | | + |

| | | | | |
|---|-----|-----|-----|-------------------|
| ○ | 10 | 20 | 30 | w (%) |
| △ | 14 | 18 | 22 | γ (kN/m³) |
| ● | 100 | 200 | 300 | Cfv, Civr (kN/m²) |
| ▼ | 10 | 20 | 30 | N (Slag/30 cm) |
| | 50 | 100 | 150 | Rrs (Slag/20 cm) |

Boremethode : Tørboring med foring og 6" snegl
 Koordinat system :
 Plan :

Sag : 74721-A-26 VEJLE. Ved anlæget

Geolog : SPN Boret af : CBP Dato : 20120823 DGU-nr.:
 Udarb. af : LNJE Kontrol : AMU Godkendt : Dato :
 Boring : B8
 Bilag : 1.3 s. 2 / 2



Boreprofil

BRRegister - PSTGFDK 2.0 - 28/08/2012 13:36:11