

# GEOTEKNISK UNDERSØGELSE NR. 1

## Strandkilen Nord, 5300 Kerteminde



**Dato:** 5. oktober 2017

**DMR-sagsnr.:** 2017-1484-01

**Version:** 1



**Geoteknik** - Din rådgiver gør en forskel ...



Ry  
86 95 06 55

Slagelse  
58 52 24 11

Jerslev J  
70 22 06 55

Hvidovre  
48 22 24 00

Kolding  
76 32 65 00

Karup J  
97 43 06 55

Nyborg  
40 76 06 61

Aabenraa  
30 96 19 68

Vordingborg  
25 50 55 05

## Geoteknisk placeringsundersøgelse på Strandkilen Nord, 5300 Kerteminde.

**Rekvirent:** Kerteminde Kommune  
Hans Schacksvej 4  
5300 Kerteminde

**Afdeling:** DMR Geoteknik  
Børge Jensens Plads 1  
5800 Nyborg

### Indholdsfortegnelse

|   |          |
|---|----------|
| <b>1. Projekt</b> .....                         | <b>3</b> |
| 1.1 Generelt.....                               | 3        |
| 1.2 Formål.....                                 | 4        |
| <b>2. Mark- og laboratoriearbejde</b> .....     | <b>4</b> |
| <b>3. Jordbunds- og vandspejlsforhold</b> ..... | <b>4</b> |
| <b>4. Funderingsforhold</b> .....               | <b>5</b> |
| <b>5. Supplerende undersøgelser</b> .....       | <b>6</b> |
| <b>6. Miljø</b> .....                           | <b>6</b> |
| <b>7. Afsluttende bemærkninger</b> .....        | <b>6</b> |

**Bilag 1.** Boreprofiler.

**Bilag 2.** Situationsskitse – ikke målfast.

Sagsbehandler



Kristian Beck Benjaminsen  
Geotekniker, diplomingeniør  
40 76 07 13

Kvalitetskontrol



Claus Gammelmark Therkildsen  
Geotekniker, akademiingeniør  
40 76 06 62

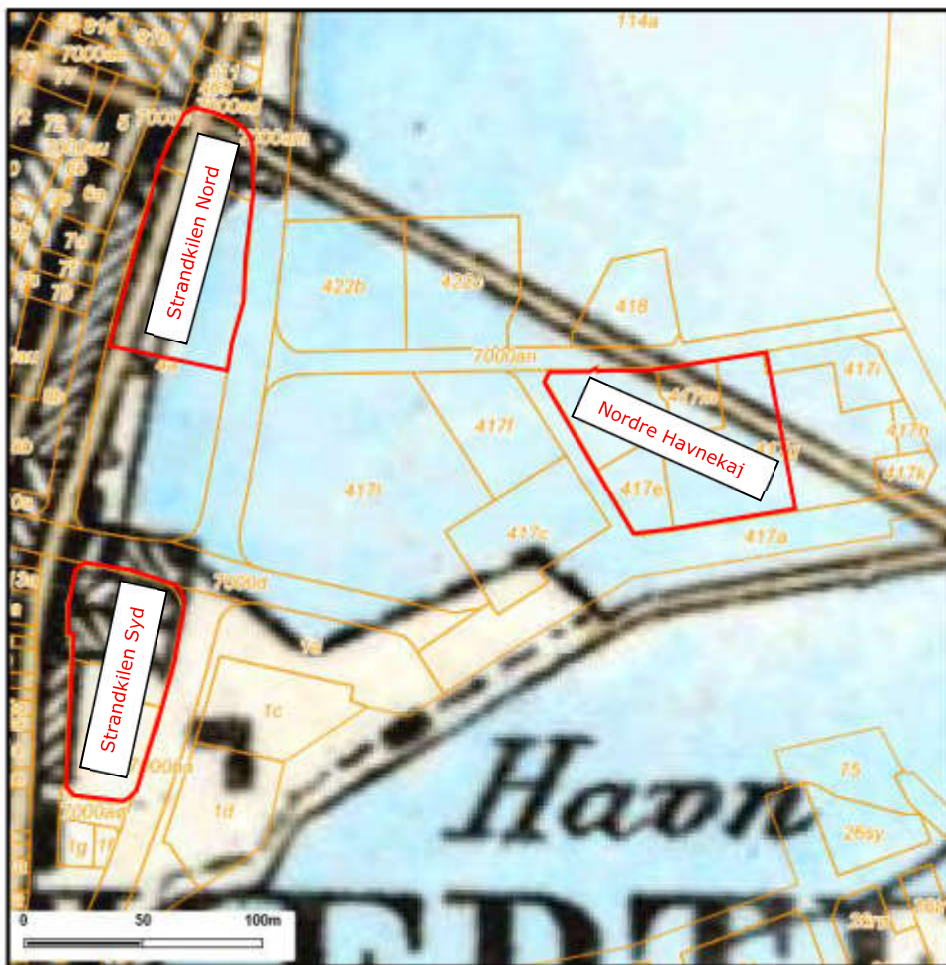
## 1. Projekt

### 1.1 Generelt

Kerteminde Kommune har bedt DMR om at undersøge 3 områder:

- Strandkilen Nord – omfattende matriklerne 4a (delvist) og 4b Kerteminde Bygrunde
- Strandkilen Syd – omfattende matrikel 414a Kerteminde Bygrunde
- Nordre Strandvej – omfattende matriklerne 417d, 417e, 417m samt dele af 417g og 417i Kerteminde Bygrunde

Efter byggemodning af de 3 område er det hensigten at ændre arealanvendelsen til bl.a. opførelse af boliger med tilhørende udearealer. Arealerne fremgår af figur 1:



**Figur 1.:** Undersøgelsesarealer – Kort fra 1842-1899.

Kerteminde kommune ønsker derfor en overordnet viden om de miljø- og geotekniske forhold på arealerne.

Resultatet af de udførte geotekniske borer for Strandkilen Nord er samlet i nærværende rapport.

Resultatet af de miljøtekniske undersøgelser afreporteres særskilt.

## 1.2 Formål

Formålet med den indledende geotekniske undersøgelse er så vidt muligt at lokalisere overside af bæredygtige aflejringer på grunden, samt indledningsvist at vurdere den naturlige funderingsform for byggeri.

## 2. Mark- og laboratoriearbejde

Den 15. september 2017 er der med Ø150 mm sneglebor udført 4 uforede geotekniske borer (G1, G2, G3 og G4), som er afsluttet 7,0 meter under nuværende terræn (m u. t.).

Under borearbejdet er der registreret laggrænser, udført vingeforsøg og optaget omrørte prøver.

Ovenstående arbejde er udført i henhold til DGF Bulletin 14 "Felthåndbogen", 1999.

Terrænkoten ved borepunkterne er indmålt med GPS og koteret i højdesystem DVR90.

Boringernes placering fremgår af situationsskitzen i bilag 2, mens boringernes koordinater er anvist på boreprofilerne i bilag 1.

Der er nedsat Ø25 mm pejlerør i udvalgte borer til registrering af grundvandsspejlets beliggenhed. Der er pejlet den 5. oktober 2017.

Samtlige prøver er geologisk bedømt og klassificeret i henhold til DGF Bulletin 1 "Vejledning i ingeniørgeologisk prøvebeskrivelse", 2009.

Det naturlige vandindhold er bestemt på udvalgte prøver i henhold til DGF Bulletin 15 "Laboratoriehåndbogen", 2001.

Resultatet af ovenstående fremgår af boreprofilerne i bilag 1.

Signaturer og definitioner fremgår af bilag 1.

## 3. Jordbunds- og vandspejlsforhold

I borerne er der øverst truffet blandet jordfyld (sand, ler og sandmuld) og indpumpet sand til antageligt 3,2 á 4,7 m u. t., hvorefter der er truffet postglacialt sand og ler med varierende indhold af gytje til 5,2 á 5,8 m u. t. Herunder er der truffet glacialt moræneler til den borede dybde af 7,0 m u. t.

Der er pejlet i de nedsatte pejlerør den 5. oktober 2017, hvor grundvandsspejlet (GVS) blev registreret 1,5 á 1,9 m u. t. svarende til DVR90 kote +0,2 á +0,6.

Grundvandsspejlet må påregnes at være afhængigt af årstid og nedbør. Det må ligeledes forventes at følge det generelle havniveau i Kerteminde Bugt.

Det anbefales, at der foretages en genpejling inden opstart af konkrete byggeprojekter. Senest 1 måned efter endt pejlearbejde skal pejleboringerne sløjfes.

For en mere detaljeret beskrivelse af jordbunds- og vandspejlsforholdene henvises til boreprofilerne i bilag 1.

#### 4. Funderingsforhold

I nedenstående tabel 4.1 er for det aktuelle projekt angivet det vurderede niveau for underside af fyld (og antageligt fyld), USF, overside glaciale aflejringer, OSGA, samt det registrerede grundvandsspejl, GVS:

| Boring nr. | Terræn Kote DVR90 | USF           |             | OSGA          |            | GVS<br>2017.10.05 |            |
|------------|-------------------|---------------|-------------|---------------|------------|-------------------|------------|
|            |                   | Dybde m u. t. | Dybde DVR90 | Dybde m u. t. | Kote DVR90 | Dybde m u. t.     | Kote DVR90 |
| G1         | +2,1              | 4,7           | -2,6        | 5,3           | -3,2       | 1,5               | +0,6       |
| G2         | +2,1              | 3,2           | -1,1        | 5,7           | -3,6       | 1,7               | +0,4       |
| G3         | +2,0              | 3,6           | -1,6        | 5,8           | -3,8       | 1,6               | +0,4       |
| G4         | +2,1              | 4,2           | -2,1        | 5,8           | -3,7       | 1,9               | +0,2       |

**Tabel 4.1:** Underside af fyld (og antageligt fyld), USF, overside glaciale aflejringer, OSGA, og det registrerede grundvandsspejl, GVS, for det aktuelle projekt.

På baggrund af de trufne grundvandsspejl samt den trufne fyldmægtighed må det for tungt og/eller sætningsfølsomt byggeri forventes, at der skal foretages en:

- Punktfundering på rammede betonpæle i/under OSGA, hvor fundamenter udføres som jernbetonbjælker understøttet af pælene. Gulvene udføres som selv bærende jernbetondæk understøttet af fundamentsbjælkerne.

For let og/eller mindre sætningsfølsomt byggeri, og såfremt en grundvandssænkning ikke giver anledning til sætningsskader på nærliggende byggeri og anlæg kan der udføres en direkte fundering efter en hel eller delvis udskiftning af aflejringer over USF med velkomprimeret sandfyld. Det vurderes, at store dele af det trufne fyld og antagelige fyld muligvis kan genindbygges.

I begge tilfælde vil en parameterundersøgelse for et konkret projekt kunne bestemme den endelige funderingsform.

Såfremt projektet skal gennemføres i geoteknisk kategori 2 i henhold til EN1997-1 (Eurocode 7, del 1) samt DKNA (Nationalt Annex til Eurocode 7), skal der udføres en supplerende geoteknisk parameterundersøgelse. Se afsnit 5.

## **5. Supplerende undersøgelser**

Den udførte geotekniske placeringsundersøgelse er udelukkende orienterende, hvorfor der i forbindelse med konkrete byggeprojekter ubetinget skal udføres geotekniske parameterundersøgelser.

Med de trufne jordbunds- og vandspejlsforhold må det forventes, at der skal udføres dybe forede boringer.

Funderingsmæssige problemstillinger i forbindelse med byggeriet, samt overslag på nødvendige pælelængder, vil blive nærmere beskrevet i forbindelse med en geotekniske parameterundersøgelse.

## **6. Miljø**

Miljø afrapporteres særskilt.

## **7. Afsluttende bemærkninger**

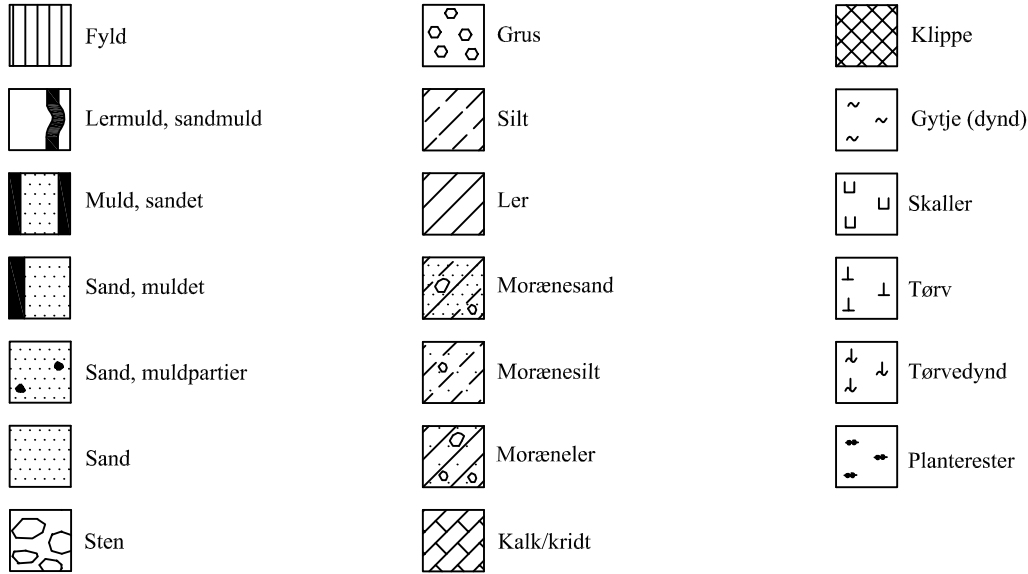
I det omfang det ønskes, står DMR Geoteknik selvsagt til rådighed for:

- supplerende undersøgelser, beregninger og vurderinger
- videre drøftelse af geotekniske og funderingsmæssige spørgsmål i sagen.

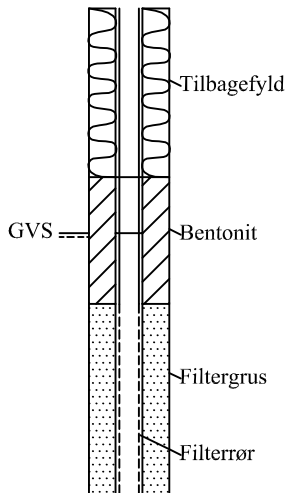
Det indkomne prøvemateriale opbevares 2 uger fra dato, hvorefter det bortskaffes, medmindre der forinden foreligger anden aftale.

# Bilag 1

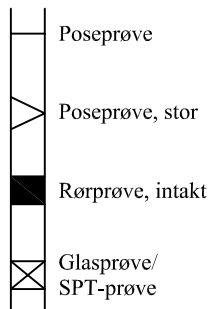
# SIGNATURER OG DEFINITIONER



## Filtersætning og afpropning



## Prøvetype



## Dannelsesmiljø

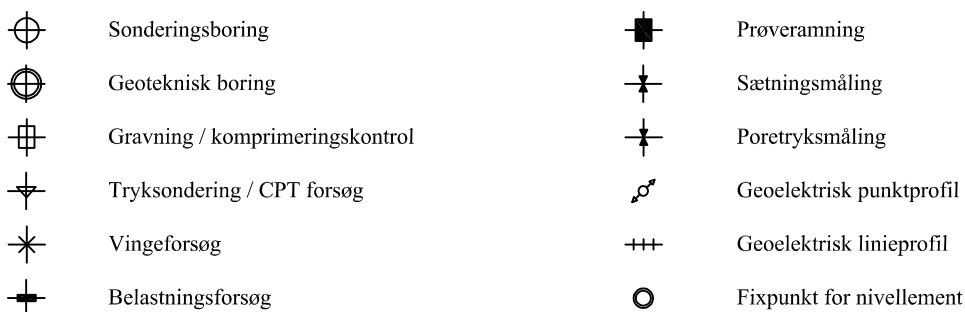
Fy Fyld  
 Br Brakvand  
 Fe Ferskvand  
 Fl Flydejord  
 Gl Gletscher  
 Ma Marin  
 Ne Nedskyl  
 O Overjord  
 Sk Skredjord  
 Sm Smeltevand  
 Vi Vindaflejret  
 Vu Vulkansk

## Geologisk alder

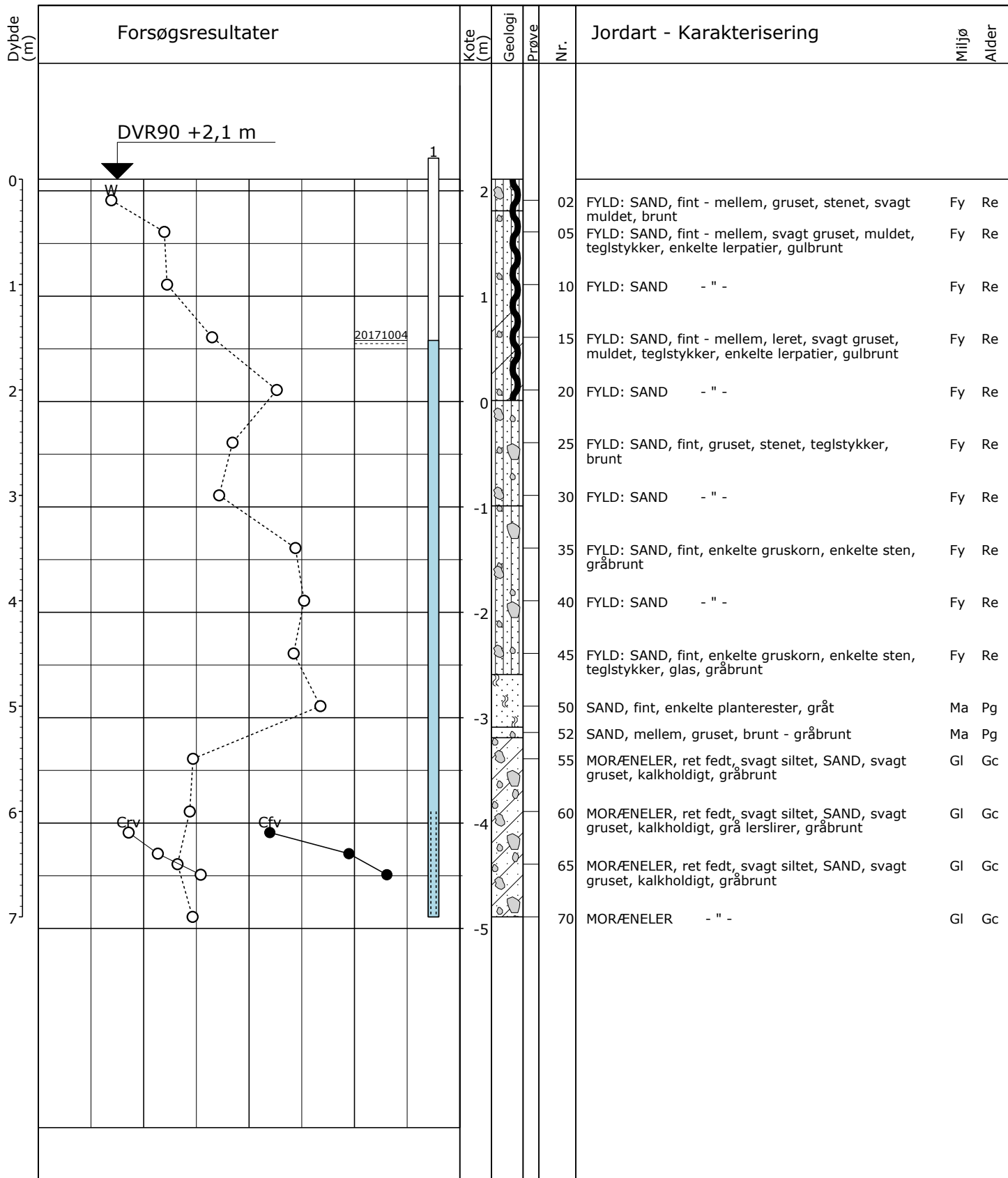
Re Recent  
 Pg Postglacial  
 Sg Senglacial  
 Al Allerød  
 Gc Glacial  
 Ig Interglacial  
 Is Interstadial  
 Pk Prækvartær  
 Te Tertiær  
 Pi Pliocæn  
 Mi Miocæn  
 Ol Oligocæn  
 Eo Eocæn  
 Pl Palæocæn  
 Sl Selandien  
 Da Danien  
 Kt Kridt  
 Se Senon

## Forsøgsresultater

W (%) ○ : Vandindhold, forholdet mellem vandvægt og kornvægt  
 W<sub>L</sub> (%) W<sub>L</sub> → W<sub>p</sub> : Vandindhold ved overgang fra flydende til plastisk konsistens  
 W<sub>p</sub> (%) : Vandindhold ved overgang fra plastisk til halvfast konsistens  
 γ (kN/m<sup>3</sup>) △ : Forholdet mellem totalvægt og totalvolumen  
 C<sub>v</sub>, C<sub>vr</sub> (kN/m<sup>2</sup>) ●, ○ : Udrænet forskydningsstyrke bestemt ved vingeforsøg  
 N (slag/30cm) ▼ : Resultat af standard penetration tast  
 gl<sub>r</sub> (%) + : Forholdet mellem vægttab ved glødning og kornvægt (reduceret for kalk)  
 e ▼ : Forholdet mellem porevolumen og kornvolumen



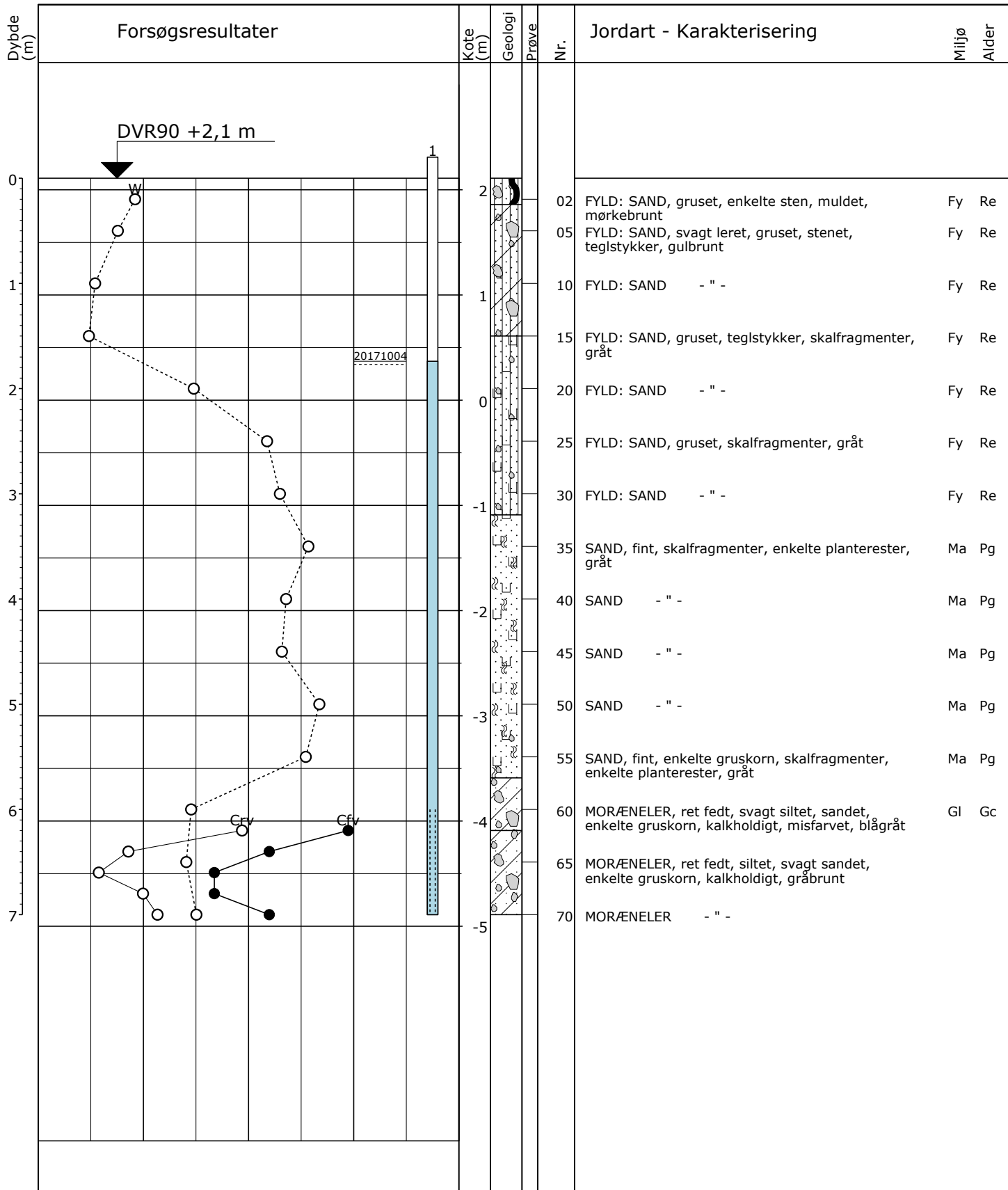




○ 10 20 30 W (%)  
 ○● 100 200 300 Cfv, Crv (kPa)

Boremethode: Tør, Rotationsboring uden forerør  
 Projektion: UTM32E89  
 X: (m) Y: (m) Plan:

Sag: 2017-1484-01 Strandkilen Nord, Kerteminde  
 Boret af: Fyns P&B Dato: 2017.09.15 Bedømt af: MCH DGU Nr.: Boring: G1  
 Udarb. af: JAH Kontrol: KBB Godkendt: CGT Dato: Bilag: 1 S. 1/1

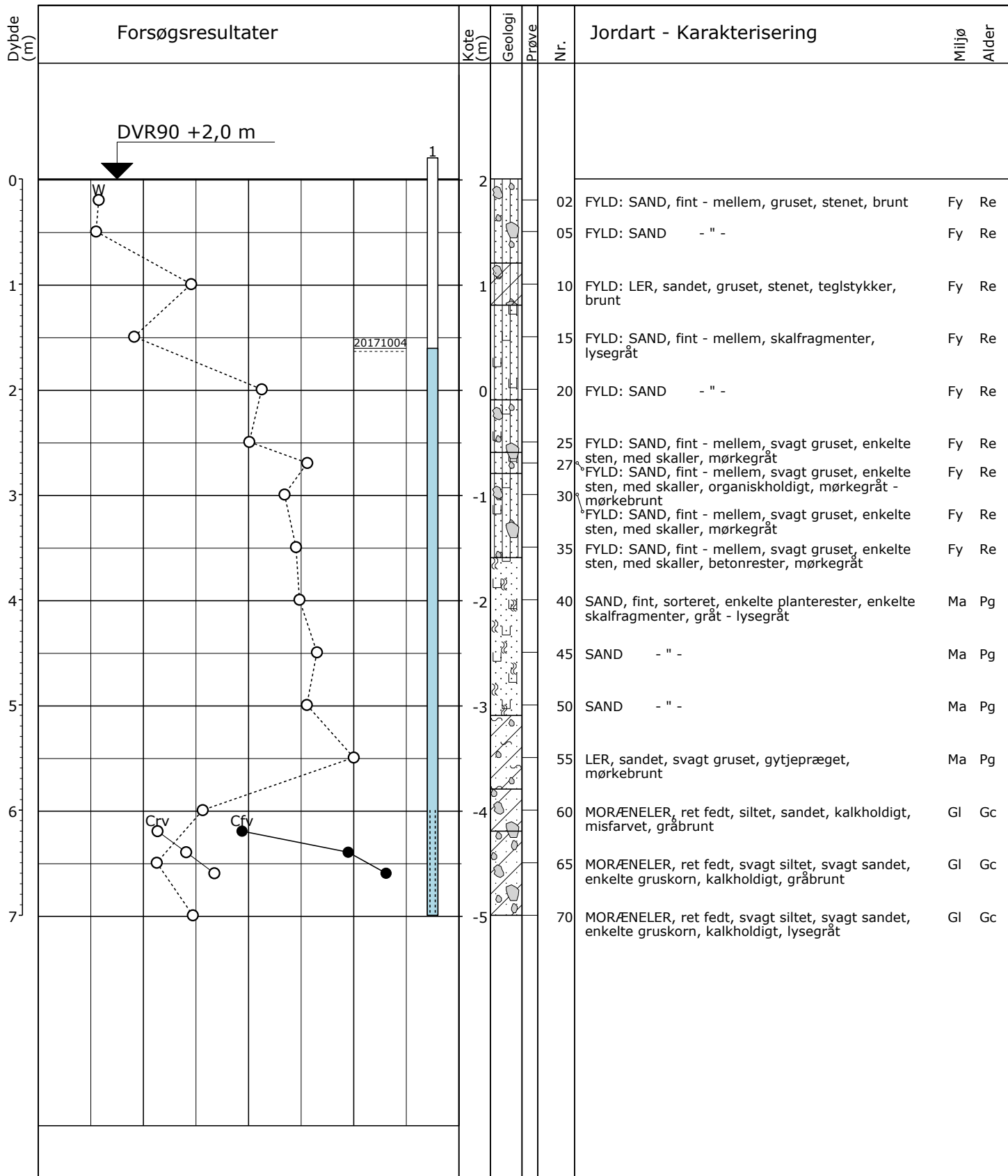


○ 10 20 30 W (%)  
 ○● 100 200 300 Cfv, Crv (kPa)

Boremethode: Tør, Rotationsboring uden forerør  
 Projektion: UTM32E89  
 X: 605036 (m) Y: 6146349 (m) Plan:

Sag: 2017-1484-01 Strandkilen Nord, Kerteminde  
 Boret af: Fyns P&B Dato: 2017.09.15 Bedømt af: MCH DGU Nr.: Boring: G2  
 Udarb. af: JAH Kontrol: KBB Godkendt: CGT Dato: Bilag: 1 S. 1/1

GeoGIS2020 20.02.57B PSTG 05-10-2017 12:58:00



○ 10 20 30 W (%)  
 ○● 100 200 300 Cfv, Crv (kPa)

Boremethode: Tør, Rotationsboring uden forerør  
 Projektion: UTM32E89  
 X: 605031 (m) Y: 6146314 (m) Plan:

Sag: 2017-1484-01 Strandkilen Nord, Kerteminde

Boret af: Fyns P&B

Dato: 2017.09.15 Bedømt af: MCH

DGU Nr.:

Boring: G3

Udarb. af: JAH

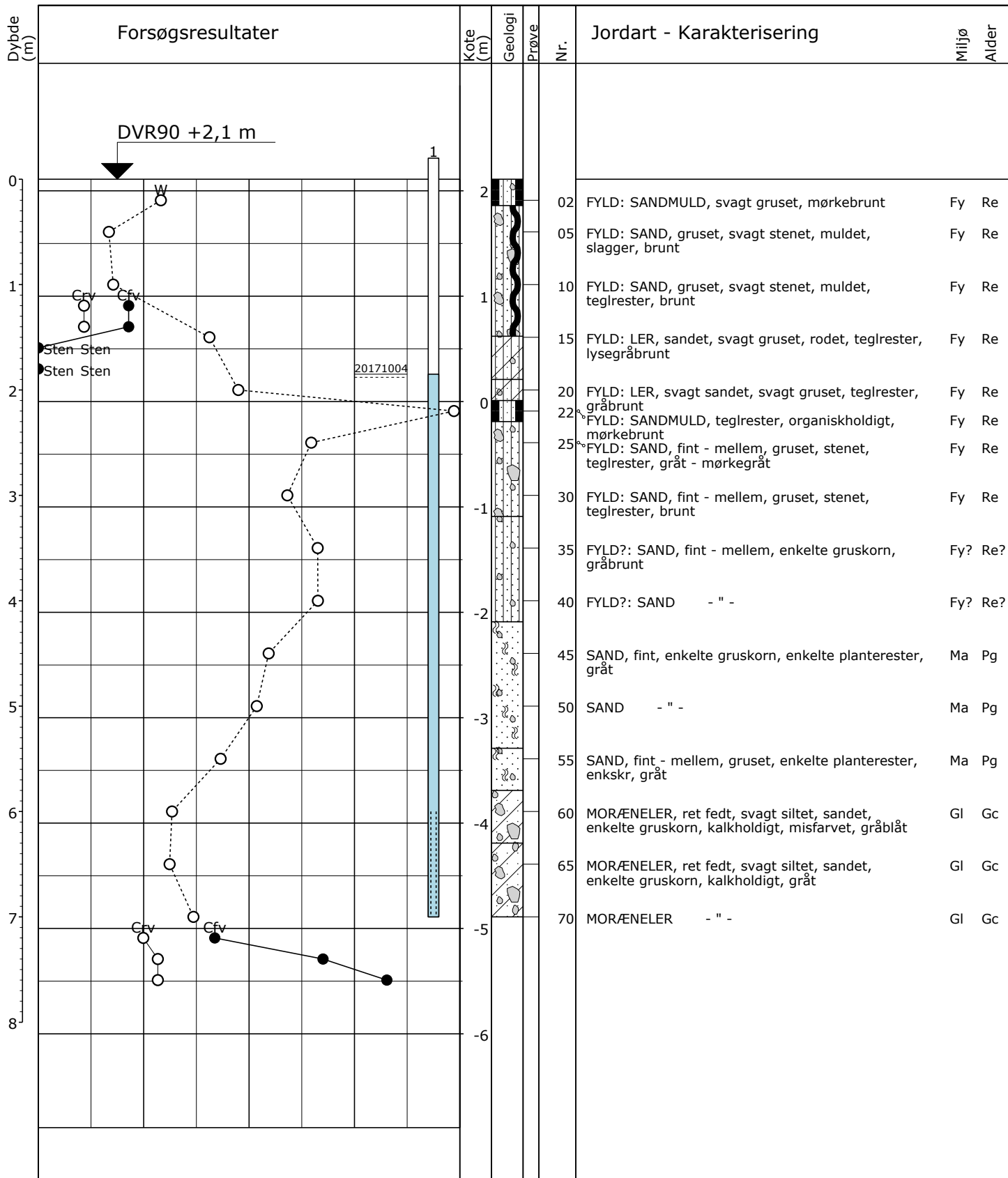
Kontrol: KBB

Godkendt: CGT

Dato:

Bilag: 1

S. 1/1



○ 10 20 30 W (%)  
 ○● 100 200 300 Cfv, Crv (kPa)

Boremethode: Tør, Rotationsboring uden forerør  
 Projektion: UTM32E89  
 X: (m) Y: (m) Plan:

Sag: 2017-1484-01 Strandkilen Nord, Kerteminde  
 Boret af: Fyns P&B Dato: 2017.09.15 Bedømt af: MCH DGU Nr.: Boring: G4  
 Udarb. af: JAH Kontrol: KBB Godkendt: CGT Dato: Bilag: 1 S. 1/1



# Boreprofil

## Bilag 2



0 25 meter

Copyright: Geodatastyrelsen

⊕ Geoteknisk boring

|  |                        |                         |                           |
|--|------------------------|-------------------------|---------------------------|
| <b>Udført:</b><br>ASH  | <b>Kontrol:</b><br>KBB | <b>Godkendt:</b><br>CGT | <b>Dato</b><br>05.10.2017 |
| <b>Situationskitse:</b><br>2017-1484<br>Strandkilen og Nordre Havnekaj, Kerteminde |                        |                         | <b>Bilag 2</b>            |