

ADRESSE: BALDERSVEJ 10-12  
8850 BJERRINGBRO

TELEFON: 41 68 64 12

MAIL: [AE@CKGEO.DK](mailto:AE@CKGEO.DK)

CVR NR.: 33 25 81 94

## NY SANDFELDVEJ

7330 BRANDE  
GEOTEKNISK DATARAPPORT

## IKAST-BRANDE KOMMUNE

RÅDHUSSTRÆDET 6  
7430 IKAST

---

SAG NR.: 17-376  
SAGSBEHANDLER: ARIF ERTOSUN/  
KVALITETSKONTROL: KK/  
VERSION: 1.0  
DATO: 12. DECEMBER 2017

## Indholdsfortegnelse

|           |   |          |
|-----------|---|----------|
| <b>1</b>  | <b>Projekt .....</b>  | <b>2</b> |
| <b>2</b>  | <b>Mark- og laboratoriearbejde .....</b>                    | <b>2</b> |
| <b>3</b>  | <b>Jordbunds- og vandspejlsforhold.....</b>                 | <b>3</b> |
| <b>4</b>  | <b>Funderingsforhold .....</b>                              | <b>3</b> |
| 4.1       | Generelt .....  | 3        |
| 4.2       | Normal, direkte fundering .....                             | 4        |
| 4.3       | Dyb, direkte fundering .....                                | 5        |
| 4.4       | Direkte fundering efter udskiftning .....                   | 5        |
| 4.5       | Veje og ledningsanlæg .....                                 | 5        |
| 4.6       | Særlige forhold ved eksisterende ledninger .....            | 5        |
| 4.7       | Tilbagefyld i ledningsgrave og vejkasse .....               | 6        |
| <b>5</b>  | <b>Sætninger.....</b>                                       | <b>6</b> |
| <b>6</b>  | <b>Tørholdelse .....</b>                                    | <b>6</b> |
| 6.1       | Midlertidig.....  | 6        |
| 6.2       | Permanent .....   | 7        |
| <b>7</b>  | <b>Udførelsesmæssige forhold.....</b>                       | <b>7</b> |
| 7.1       | Generelt .....  | 7        |
| 7.2       | Bæreevne og stabilitet af eksisterende konstruktioner ..... | 7        |
| <b>8</b>  | <b>Supplerende undersøgelser.....</b>                       | <b>7</b> |
| <b>9</b>  | <b>Nedsivning.....</b>                                      | <b>8</b> |
| <b>10</b> | <b>Kontrol .....</b>  | <b>8</b> |
| <b>11</b> | <b>Miljø.....</b>   | <b>8</b> |
| <b>12</b> | <b>Særligt.....</b>   | <b>9</b> |

- Bilag 1.** Boreprofiler.  
**Bilag 2.** Situationsskitse – ikke målfast.  
**Bilag 3.** Principskitse for indbygning af sandpude.  
**Bilag 4.** Kornkurver.  
**Bilag 5.** Analyserapport.

## 1 Projekt

Det aktuelle projekt omfatter en orienterende jordbundsundersøgelse i forbindelse med byggemodning af området ved Ny Sandfeldvej i Brande.

Byggemodningen indebærer etablering af veje og kloakering samt udstykning af parcelhusgrunde. Det forudsættes at der på grundene etableres parcelhuse i ét plan uden kælder.

Det er undersøgelsens formål at fremskaffe geologiske og geotekniske data for det aktuelle projekt.

Ejendommens kortlægningsstatus er ikke oplyst og/eller kontrolleret forud for den geotekniske undersøgelse.

På undersøgelsestidspunktet forelå der ikke yderligere oplysninger.

## 2 Mark- og laboratoriearbejde

Den 5. december 2017 er der med Ø150 mm sneglebor udført 9 uforede geotekniske borer (B1 – B9), som er afsluttet 5,0 m u. t.

Boringerne B1 og B5 er udført med henblik på at undersøge jordbundsforholdene i forbindelse med etablering af veje og kloakering, mens borerne B2-B4 og B6-B9 er udført i forbindelse med udstykning af parcelhusgrunde.

Under borearbejdet er der registreret laggrænser og optaget omrørte prøver.

Boringerne er afsat på baggrund af det fra rekvirenten fremsendte tegningsmateriale og fremgår af situationsskitsen i bilag 2.

Nivellement af terræn ved borestederne er udført med fikspunkt kote +10,00 (relativ) på overkant af brønddæksel i vej. De relative terrænkoter ved borerne fremgår af boreprofilerne. Fikspunkt er angivet på bilag 2.

Der er nedsat Ø25 mm pejlerør i borerne til registrering af grundvandsspejlets beliggenhed. Der er pejlet umiddelbart efter borearbejdets afslutning.

Samtlige prøver er geologisk bedømt i henhold til DGF's "Vejledning i ingeniørgeologisk prøvebeskrivelse", 1995.

Resultatet af ovenstående fremgår af boreprofilerne i bilag 1, som er optegnet i henhold til DGF's "Referenceblad for geotekniske profiler", 1995.

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

Der er udført kornkurver af prøver udtaget fra boring B5 og boring B9. Resultatet af kornkurverne fremgår af bilag 4.

### 3 Jordbunds- og vandspejlsforhold

I borerne er der øverst truffet fyld samt antageligt fyld (sandmuld og sand) til 0,2 á 1,3 m u. t., hvorefter der er truffet senglacialt/glacialt sand til den borede dybde af 5,0 m u. t.

Der er pejlet i de nedsatte pejlør umiddelbart efter borearbejdets afslutning, hvor grundvandsspejlet (GVS) blev registreret 1,7 á 4,6 m u. t. Grundvandsspejlet har på pejlings-tidspunktet ikke stabiliseret sig endeligt.

Grundvandsspejlet må påregnes at være afhængigt af årstid og nedbør.

Det anbefales at pejle regelmæssigt i borerne indtil udgravningsarbejdet påbegyndes.

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

## 4 Funderingsforhold

### 4.1 Generelt

For det aktuelle projekt og med de konstaterede jordbunds- og vandspejlsforhold henføres projektet til geoteknisk kategori 2. Overside bæredygtige lag, OSBL, og afrømningsniveau for vejkasse, AFRN, samt de i borerne registrerede grundvandsspejl, er angivet i tabel 4.1:

| Bo-<br>ring<br>Nr. | Terræn<br>Kote<br>(m) | OSBL               |             | AFRN               |             | GVS                |                 |
|--------------------|-----------------------|--------------------|-------------|--------------------|-------------|--------------------|-----------------|
|                    |                       | Dybde<br>(m u. t.) | Kote<br>(m) | Dybde<br>(m u. t.) | Kote<br>(m) | Dybde<br>(m u. t.) | Kote<br>(DVR90) |
| B1                 | +10,4                 | 1,4*               | +9,0        | 0,9                | +9,5        | 4,0                | +6,4            |
| B2                 | +10,2                 | 0,3                | +9,9        | 0,3                | +9,9        | 1,8                | +8,4            |
| B3                 | +9,8                  | 0,2                | +9,6        | 0,2                | +9,6        | 1,7                | +8,1            |
| B4                 | +9,7                  | 1,3                | +8,4        | 0,3                | +9,4        | 2,3                | +7,4            |
| B5                 | +9,7                  | 0,6                | +9,1        | 0,6                | +9,1        | 2,1                | +7,6            |
| B6                 | +9,9                  | 0,8                | +9,1        | 0,8                | +9,1        | 3,0                | +6,9            |
| B7                 | +9,7                  | 0,4                | +9,3        | 0,4                | +9,3        | 3,7                | +6,0            |
| B8                 | +9,8                  | 0,3                | +9,5        | 0,3                | +9,5        | 4,3                | +5,5            |
| B9                 | +9,7                  | 0,3                | +9,4        | 0,3                | +9,4        | 4,6                | +5,1            |

**Tabel 4.1** – Overside af bæredygtige lag, OSBL, og afrømningsniveau for gulve og vejkasse, AFRN, samt grundvandsspejlets beliggenhed, GVS, for det aktuelle projekt.

Det skal sikres, at der overalt funderes i mindst frostfri dybde under fremtidigt terræn, hvilket er 0,9 meter for almindeligt byggeri og 1,2 meter for fritstående konstruktioner.

Dimensioneringen skal udføres i såvel brudgrænsetilstanden (bæreevne) som anvendelsesgrænsetilstanden (sætninger), og skal omfatte såvel korttids- som langtidstilstanden og i henhold til EC7 samt det danske nationale anneks.

I anvendelsesgrænsetilstanden anvendes en trykspredning 1:2 (vandret:lodret) under fundamenter.

Fundamenterne aftrappes ved spring i funderingsniveau; jf. EC7 samt det danske nationale anneks.

For de trufne aflejringer under OSBL og indbygget velkomprimeret sandfyld kan der ved dimensionering af fundamenter påregnes følgende karakteristiske styrke- og deformationsparametre samt rumvægte:

| Jordart  | $\gamma/\gamma'$<br>(kN/m <sup>3</sup> ) | $\Phi_{k,pl}$<br>(°) | $c_{u,k}$<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | $\Phi'_{k,pl}$<br>(°) | $c'_k$<br>(kN/m <sup>2</sup> ) | $E_{oed}$<br>(MN/m <sup>2</sup> ) |
|----------|--|----------------------|-----------------------------------|-----------------------|--------------------------------|-----------------------------------|
| Sand     | 18/10                                    | 35                   | -                                 | 35                    | -                              | 25                                |
| Fyldsand | 18/10                                    | 37                   | -                                 | 37                    | -                              | 50                                |

Værdierne er fastlagt på grundlag af målinger, erfaringer og skøn.

For det aktuelle projekt og med de konstaterede jordbunds- og vandspejlsforhold henføres projektet til geoteknisk kategori 2 og den naturligste funderingsløsning vurderes at være:

Projekteret fundamentsunderkant, FUK, under OSBL:

- Normal, direkte fundering i frostfri dybde i/under OSBL.

Projekteret fundamentsunderkant over OSBL:

- Dyb, direkte fundering i/under OSBL.
- Direkte fundering i frostfri dybde efter udskiftning af samtlige aflejringer over OSBL med velkomprimeret sandfyld.

De 3 funderingsmetoder er nærmere beskrevet i det følgende.

## 4.2 Normal, direkte fundering

Der funderes direkte på intakte aflejringer under OSBL og i mindst frostfri dybde under fremtidigt terræn.

Gulve inklusive kapillarbrydende lag kan udlægges direkte efter afrømning af samtlige aflejringer over AFRN.

Efterfyldning under gulve foretages med sandfyld, som udlægges i tynde lag (max. 0,3 meter) under effektiv komprimering.

Det anbefales at opstille de i tabel 4.2 angivne komprimeringskrav til indbygget sandfyld under/over fundamentsunderkant, FUK, hvor SP angiver Standard Proctor ved isotopsondemetoden:

|                              | Under FUK | Over FUK |
|------------------------------|-----------|----------|
| Middel af alle kontrolforsøg | > 98% SP  | > 96% SP |
| Ingen kontrolforsøg          | < 96% SP  | < 94% SP |

Tabel 4.2 - Komprimeringskrav over/under FUK.

### 4.3 Dyb, direkte fundering

Funderingen udføres som beskrevet for en normal, direkte fundering i afsnit 4.2.

### 4.4 Direkte fundering efter udskiftning

Samtlige aflejringer over OSBL udskiftes med velkomprimeret sandfyld efter de i bilag 3 viste retningslinier, hvorefter der funderes direkte i mindst frostfri dybde under fremtidigt terræn.

Det skal sikres, at de intakte aflejringer under den indbyggede sandfyld har den fornødne bæreevne.

Gulve inklusive kapillarbrydende lag udlægges direkte på den indbyggede sandfyld som vist på bilag 3.

Det anbefales at anvende de i afsnit 4.2 anførte komprimeringskrav for sandfyld.

Der henvises i øvrigt til gældende bygningsreglement.

### 4.5 Veje og ledningsanlæg

Arbejdet skal udføres i overensstemmelse med retningslinjerne i henhold til EC7, det danske nationale anneks samt Dimensionering af befæstelser og forstærkningsbelægninger, november 2013, Vejdirektoratet.

Der må ikke graves uden afstivning under de opstillede grænseflader i henhold til EC7 samt det danske nationale anneks.

Frie udgravningsskråninger bør af hensyn til arbejdssikkerheden ikke stå med stejle hældning end 1:1,5 (1 ud og 1,5 ned).

Hvis toppen af skråningen belastes, med f.eks. opgravet jord eller trafiklast, eller såfremt der træffes slappe aflejringer eller stærkt sætningsgivende aflejringer, skal ovennævnte hældning reduceres væsentligt, så farlige skred undgås.

### 4.6 Særlige forhold ved eksisterende ledninger

Hvor projekteret ledning forløber tæt ved en eksisterende ledning anbefales følgende retningslinjer overholdt:

#### **Projekteret ledning beliggende højere end eksisterende:**

Flader udgående fra underside af projekteret kloakledning og med anlæg 1,5 skal overalt forløbe i intakte aflejringer og/eller velkomprimeret sandfyld. Såfremt der træffes slappe aflejringer eller stærkt sætningsgivende aflejringer anbefales højere anlæg, eks. 2,5.

#### **Projekteret ledning beliggende lavere end eksisterende:**

Der må ikke graves stejle end svarende til anlæg 1,5 udgående fra eksisterende lednings underside. Dette ligeledes betinget af, at såfremt der træffes slappe aflejringer eller stærkt sætningsgivende aflejringer, skal anlæg øges, eks. anlæg 2,5.

## 4.7 Tilbagefyld i ledningsgrave og vejkasse

Det vurderes, at det trufne intakte sand er egnet til tilbagefyld, såfremt der ikke træffes større indhold af våde aflejringer og organisk materiale. Lerholdige materialer skal tørre inden genindbygning.

Hvis aflejringerne indeholder organisk materiale, ler eller silt, vurderes disse at være uegnede til genindbygning, da komprimeringsegenskaberne er for dårlige.

Ved genindbygning af opgravet intakt sand, skal det sikres, at dette ikke indeholder silt ift. risiko for frosthævninger, som følge af frostfarlighed i siltholdigt sand.

Hvis der bliver underskud af opgravet materiale, der er velegnet til tilbagefyldning og grundforstærkning, bliver det nødvendigt at supplere med sandfyld, som tilkøres udefra.

Sandfyld, der indbygges under vejbelægninger, bør komprimeres til mindst 98% standard proctor, jf. afsnit 10.

## 5 Sætninger

For at fordele svindrevnerne anbefales det at forsyne stribefundamenterne med revnefordelende armering, ligesom det anbefales at forsyne terrændækket med armeringsnet.

Såfremt der benyttes uarmerede fundamenter og gulve, må der forventes en mere synlig revneudvikling i konstruktionen.

## 6 Tørholdelse

### 6.1 Midlertidig

Såfremt der skal funderes/graves under grundvandsspejlet skal der ubetinget iværksættes de nødvendige foranstaltninger for at bevare udgravningssider og -bund intakte.

I sand vurderes grundvandssænkningen mest hensigtsmæssigt udført med nedborede, filterkastede eller nedspulede sugespidsler tilsluttet et effektivt vacuumpumpeanlæg.

Inden udgravningsarbejdet påbegyndes, skal det sikres, at grundvandsspejlet i alle lag er afsænket mindst 0,3 á 0,5 meter under udgravningsniveau for at bevare udgravningsbunden intakt og muliggøre en effektiv komprimering af sandfyld, hvor det er aktuelt.

En grundvandssænkning kan give sætningsskader på nærliggende bygninger funderet over sætningsgivende aflejringer.

Det anbefales derfor, specielt i forbindelse med grundvandssænkning, at besigtige nærliggende bygninger for registrering af eventuelle bygnings/sætningsskader inden grundvandssænkningen påbegyndes, samt om muligt at klarlægge bygningernes funderingsforhold, så der om nødvendigt kan tages passende forholdsregler.

## 6.2 Permanent

Det kræves, at konstruktioner udføres på en sådan måde, at regn og sne samt overfladevand, grundvand, jordfugt, kondensvand og luftfugtighed ikke medfører fugtskader og fugtgener; jf. SBI-anvisning nr. 231.

Terrændæk skal derfor udføres på fast og tør jordbund, og således at terrænet ikke udsættes for oversvømmelser. Overfladevand skal bortledes ved eksempelvis at udføre et tilstrækkeligt fald på terrænet bort fra bygningen.

Angående permanent tørholdelse af konstruktioner, henvises til DS 436 "Norm for dræning af bygværker m.v." samt det til enhver tid gældende bygningsreglement.

## 7 Udførelsesmæssige forhold

### 7.1 Generelt

Al færdsel med entreprenørmateriel på afrømningsniveau bør undgås for at bevare jorden intakt og fyldsand indbygges i takt med udgravningen.

Ved fundering, udgravning, ændring af terrænhøjde eller anden terrænændring på en grund samt midlertidige eller permanente sænkninger af grundvandstanden skal der træffes enhver foranstaltning, der er nødvendig for at sikre omliggende grunde, bygninger og ledningsanlæg af enhver art.

Eventuel løsnet, opblødt eller frossen jord skal bortgraves, inden der støbes fundamenter.

### 7.2 Bæreevne og stabilitet af eksisterende konstruktioner

Bæreevne og stabilitet af eksisterende konstruktioner (bygninger, veje, brønde, m.v.) skal sikres i såvel anlægsfasen som i den permanente tilstand.

Såfremt krav til anlæg på frie udgravninger ikke kan overholdes i forhold til ovenstående, eller at arbejdet skønnes naturligt udført med afstivning, anvendes gravekasser og/eller midlertidige støttekonstruktioner som københavnervægge eller spunsvægge.

## 8 Supplerende undersøgelser

Den udførte geotekniske datarapport er udelukkende orienterende, hvorfor det anbefales, at der i forbindelse med konkrete byggeprojekter udføres geotekniske parameterundersøgelser.

Funderingsmæssige problemstillinger i forbindelse med kælderbyggeri eller byggeri, der afviger fra de under punkt 1 beskrevne forudsætninger, vil blive nærmere beskrevet i forbindelse med den geotekniske parameterundersøgelse.



## 9 Nedsivning

Ud fra de udførte kornkurver jf. bilag 4, vurderes de trufne sandaflejringer at være egnede til nedsivning.

På grund af grundvandsspejlet beliggenhed i borerne vurderes det delvist muligt at etablere normal nedsivning. Alternativt kan nedsivningen udføres som en hævet mile.

Ovenstående skal verificeres ved fortsat pejling.

## 10 Kontrol

Samtlige udgravninger bør inspiceres til kontrol af, at der overalt funderes på intakte aflejringer, svarende til de under OSBL trufne; jf. EC7 kapitel 4.3.

Såfremt der tilkøres sandfyld, skal kvaliteten af dette kontrolleres, så det sikres at Vejdirektoratets krav til vejmaterialer er overholdt.

Komprimeringen af sand- og tilbagefyldfyld bør ved mægtigheder større end ca. 0,6 meter kontrolleres ved forsøg; jf. EC7 kapitel 5.3.4. Resultaterne af tørrumvægtsbestemmelserne sammenholdes med standard proctorforsøg (SP) med repræsentative prøver af den indbyggede/tilbagefyldte sand.

Det anbefales at opstille de i tabel 10.1 angivne komprimeringskrav til indbygget sandfyld/bundsikring ved veje og kloakledninger samt stabilgrus under/i vejkasse, hvor SP angiver Standard Proctor ved isotopsondemetoden og VI angiver Vibrations Indstamping:

| Sandfyld/bundsikring         |          |
|------------------------------|----------|
| Middel af alle kontrolforsøg | ≥ 98% SP |
| Ingen kontrolforsøg          | < 96% SP |
| Stabilgrus                   |          |
| Middel af alle kontrolforsøg | ≥ 95% VI |
| Ingen kontrolforsøg          | < 92% VI |

*Tabel 10.1 – Komprimeringskrav for tilbagefyld ved kloakledninger.*

Samtlige udgravninger bør inspiceres til kontrol af, at der overalt funderes på intakte aflejringer, svarende til de under OSBL/AFRN trufne; jf. EC7 kapitel 4.3.

## 11 Miljø

I forbindelse med nærværende undersøgelse er der udtaget 9 blandprøver til kemisk analyse for olieprodukter, PAH'er og tungmetaller. Prøverne er udtaget som blandprøver af de trufne fyldaflejringer i de enkelte borer.

Som det fremgår af bilag 5, er der ikke konstateret indhold af olieprodukter, PAH'er eller tungmetaller, som overskrider miljøstyrelsens jordkvalitetskriterium.

Ved borearbejdet og ved behandling af jordprøver blev der ikke observeret tegn på forurening ud fra syns- og lugtindtryk.

Krav til jordhåndteringen kan have indflydelse på projektets tidsplan og økonomi, hvorfor dette anbefales afklaret så hurtigt som muligt og helst inden opstart af projektet i marken.

Christensen/Kromann står gerne til rådighed for miljøtekniske undersøgelser i forbindelse med en eventuel jordhåndtering.

## 12 Særligt

Arbejdet er udført i henhold til ABR89.





















Der skal jf. EC7 kapitel 2.8 udarbejdes en geoteknisk projekteringsrapport, som blandt andet indeholder dokumentation for sammenhængen mellem de faktiske belastninger og jordens bæreevne.

I det omfang det ønskes, står Christensen/Kromann til rådighed for udarbejdelse af den geotekniske projekteringsrapport samt videre drøftelse af geotekniske og funderingsmæssige spørgsmål i sagen.

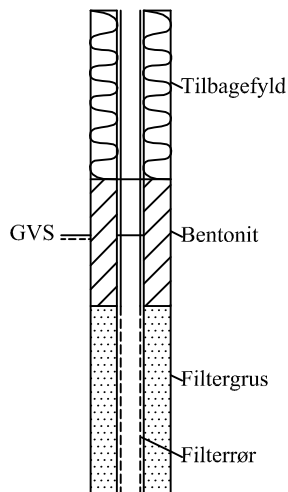
Der kan være afvigelser fra en retlinet interpolation imellem boringerne.

Jordprøverne opbevares i 14 dage fra dato, medmindre andet er aftalt.

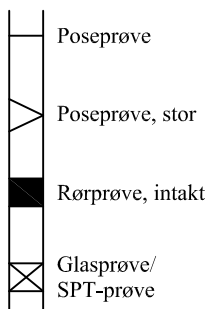
# SIGNATURER OG DEFINITIONER

|   |  |  |
|---|--|--|
|  Fyld              |  Grus       |  Klippe       |
|  Muld              |  Silt       |  Gytje (dynd) |
|  Muld, sandet      |  Ler        |  Skaller      |
|  Sand, muldet      |  Morænesand |  Tørv         |
|  Sand, muldpartier |  Morænesilt |  Tørvedynd    |
|  Sand              |  Moræneler  |  Planterester |
|  Sten              |  Kalk/kridt |  |

## Filtersætning og afpropning



## Prøvetype



## Dannelsesmiljø

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

## Geologisk alder

Kv Kvartær  
 Pg Postglacial  
 Sg Senglacial  
 Pk Prækvartær  
 Gc Glacial  
 Ig Interglacial  
 Is Interstadial  
 Te Tertiær  
 Pi Pliocæn  
 Mi Miocæn  
 Ol Oligocæn






## Forkortelser

Eo Eocæn  
 Pl Palæocæn  
 Sl Selandien  
 Da Danien  
 Kt Kridt  
 Se Senon  
 Re Recente

enk. enkelte  
 sort. sorteret  
 st. stærkt  
 sv. svagt  
 kfr. kalkfri  
 khl. kalkholdig

## 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                            |

|   |  |
|---|--|
|  Boring                          |  Prøveramning             |
|  Boring med prøvetagning         |  Sætningsmåling           |
|  Gravning / komprimeringskontrol |  Poretryksmåling          |
|  Tryksondering / CPT forsøg      |  Geoelektrisk punktprofil |
|  Vingeforsøg                     |  Geoelektrisk linieprofil |
|  Belastningsforsøg               |  Fixpunkt for nivellement |

| Dybde (m) | Forsøgsresultater |  |  |  |  | Kote (m) | Geologi | Prøve | Nr. | Jordart Karakterisering   |   | Aflæsning | Alder |
|-----------|-------------------|--|--|--|--|----------|---------|-------|-----|---|---|-----------|-------|
|           |                   |  |  |  |  |          |         |       |     |   |   |           |       |
| 0         | Relativ +10,40 m  |  |  |  |  |          |         |       |     | 1   | FYLD: SANDMULD, sort  | Re        |       |
|           |                   |  |  |  |  | +10      |         |       |     | 2   | FYLD: SAND, fint - mellem, sv. muldet, brunt - mørkbrunt                      | Re        |       |
|           |                   |  |  |  |  |          |         |       |     | 3   | FYLD: SAND - -  | Re        |       |
| 1         |                   |  |  |  |  |          |         |       |     | 4   | FYLD?: SAND, fint - mellem, planterester, enk. muldpletter, brunt - mørkbrunt | Re?       |       |
|           |                   |  |  |  |  | +9       |         |       |     | 5   | SAND, fint - mellem, enk. gruskorn, rødbrunt                                  | Sg/<br>Gc |       |
| 2         |                   |  |  |  |  |          |         |       |     | 6   | SAND, fint - mellem, enk. gruskorn, lysgråbrunt                               | Sg/<br>Gc |       |
|           |                   |  |  |  |  | +8       |         |       |     | 7   | SAND, fint, enk. gruskorn, lysgråt  | Sg/<br>Gc |       |
| 3         |                   |  |  |  |  |          |         |       |     | 8   | SAND, fint - mellem, enk. gruskorn, enk. brunkul, lysgråt                     | Sg/<br>Gc |       |
|           |                   |  |  |  |  | +7       |         |       |     | 9   | SAND - -  | Sg/<br>Gc |       |
| 4         |                   |  |  |  |  |          |         |       |     | 10  | SAND, fint - mellem, enk. gruskorn, enk. brunkul, brunt                       | Sg/<br>Gc |       |
|           |                   |  |  |  |  | +6       |         |       |     | 11  | SAND, fint, sv. leret, enk. gruskorn, brunt                                   | Sg/<br>Gc |       |
| 5         |                   |  |  |  |  |          |         |       |     | 12  | SAND - -  | Sg/<br>Gc |       |
|           |                   |  |  |  |  | +5       |         |       |     |   |   |           |       |
|           |                   |  |  |  |  |          |         |       |     | O 10 20 30 W (%)  |   |           |       |
|           |                   |  |  |  |  |          |         |       |     | Pejlerør: 1:<br>Boremethode: Tørboring uden foring<br>Koordinatsystem:<br>Plan: |   |           |       |

Sag: 17-376

Ny Sandfeldvej, Brande

Boret af: LBT

Dato: 2017.12.05 Bedømt af:

DGU-Nr.:

Boring: B1

Udarb. af: AE

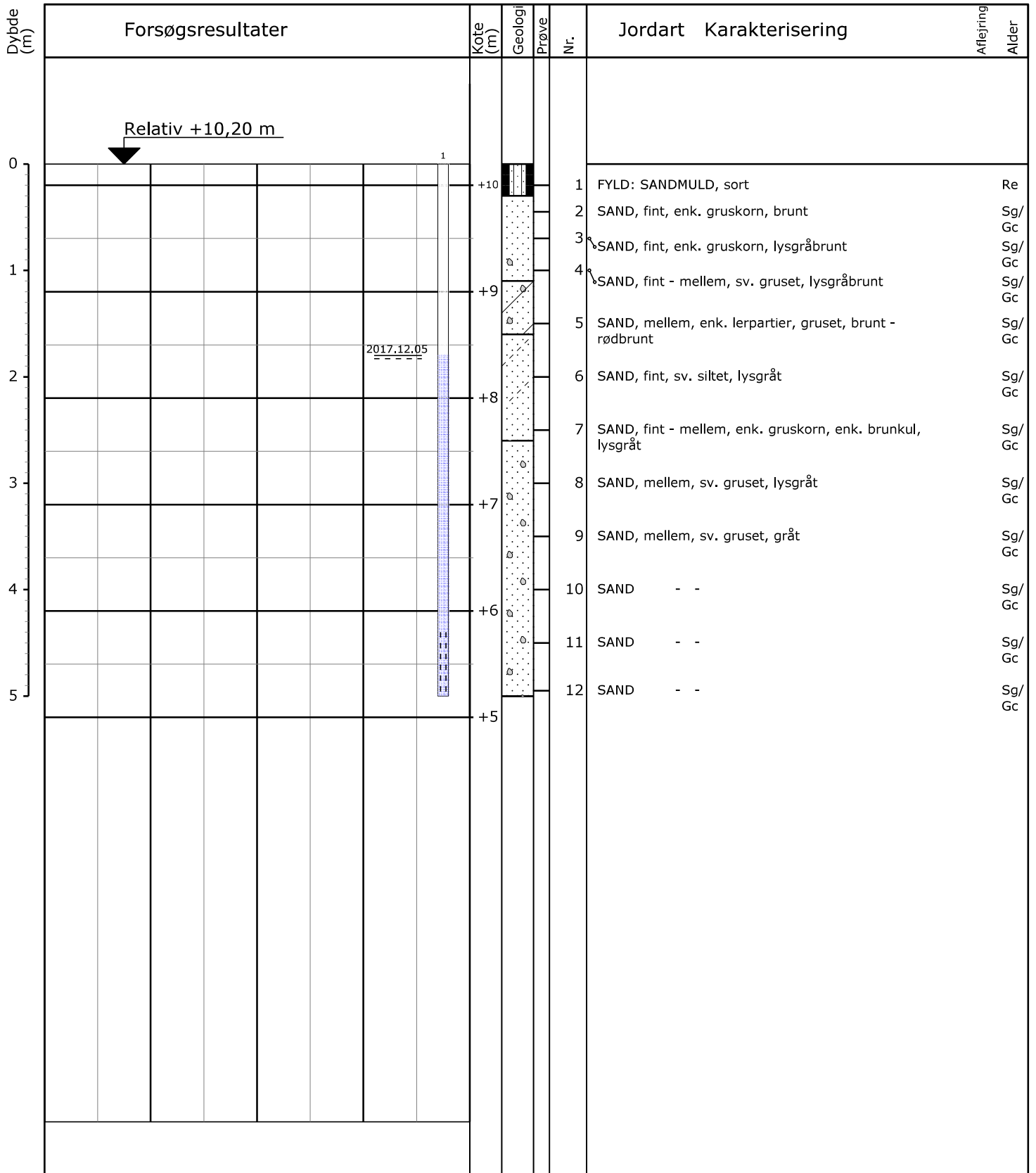
Kontrol: KK

Godkendt: KK

Dato:

Bilag: 1

S. 1/1



○ 10 20 30 W (%)

Pejlerør: 1:

Boremethode: Tørboring uden foring

Koordinatsystem:

Plan:

Sag: 17-376

Ny Sandfeldvej, Brande

Boret af: LBT

Dato: 2017.12.05 Bedømt af:

DGU-Nr.:

Boring: B2

Udarb. af: AE

Kontrol: KK

Godkendt: KK

Dato:

Bilag: 1

S. 1/1

| Dybde (m) | Forsøgsresultater |  |  |  | Kote (m) | Geologi | Prøve | Nr. | Jordart  | Karakterisering | Aflejring | Alder |
|-----------|-------------------|--|--|--|----------|---------|-------|-----|--|-----------------|-----------|-------|
|           | 0                 |  |  |  |          |         |       |     |  |                 |           |       |
|           |                   |  |  |  |          |         |       |     |  |                 |           |       |
|           |                   |  |  |  |          |         |       |     |  |                 |           |       |
| 1         |                   |  |  |  | +9       |         |       | 1   | FYLD: SANDMULD, sort                                 |                 | Re        |       |
|           |                   |  |  |  |          |         |       | 2   | SAND, mellem - groft, gruset, brunt - rødbrunt       |                 | Sg/<br>Gc |       |
|           |                   |  |  |  |          |         |       | 3   | SAND, fint - mellem, enk. gruskorn, brunt            |                 | Sg/<br>Gc |       |
|           |                   |  |  |  |          |         |       | 4   | SAND, fint - mellem, enk. gruskorn, brunt - rødbrunt |                 | Sg/<br>Gc |       |
|           |                   |  |  |  |          |         |       | 5   | SAND - -   |                 | Sg/<br>Gc |       |
| 2         |                   |  |  |  | +8       |         |       | 6   | SAND, fint - mellem, sv. gruset, gråbrunt            |                 | Sg/<br>Gc |       |
|           |                   |  |  |  |          |         |       | 7   | SAND, mellem, sv. gruset, lysbrungråt                |                 | Sg/<br>Gc |       |
| 3         |                   |  |  |  | +7       |         |       | 8   | SAND, fint - mellem, sv. leret, sv. gruset, brungråt |                 | Sg/<br>Gc |       |
|           |                   |  |  |  |          |         |       | 9   | SAND, mellem, sv. gruset, brunt                      |                 | Sg/<br>Gc |       |
| 4         |                   |  |  |  | +6       |         |       | 10  | SAND, mellem - groft, sv. gruset, gråt               |                 | Sg/<br>Gc |       |
|           |                   |  |  |  |          |         |       | 11  | SAND, mellem, sv. gruset, gråt                       |                 | Sg/<br>Gc |       |
| 5         |                   |  |  |  | +5       |         |       | 12  | SAND, mellem, sv. siltet, sv. gruset, gråt           |                 | Sg/<br>Gc |       |
|           |                   |  |  |  | +4       |         |       |     |  |                 |           |       |

Relativ +9,80 m

2017.12.05

○ 10 20 30 W (%)

Pejlerør: 1:

Boremethode: Tørboring uden foring  
Koordinatsystem:

Plan:

Sag: 17-376

Ny Sandfeldvej, Brande

Boret af: LBT

Dato: 2017.12.05 Bedømt af:

DGU-Nr.:

Boring: B3

Udarb. af: AE

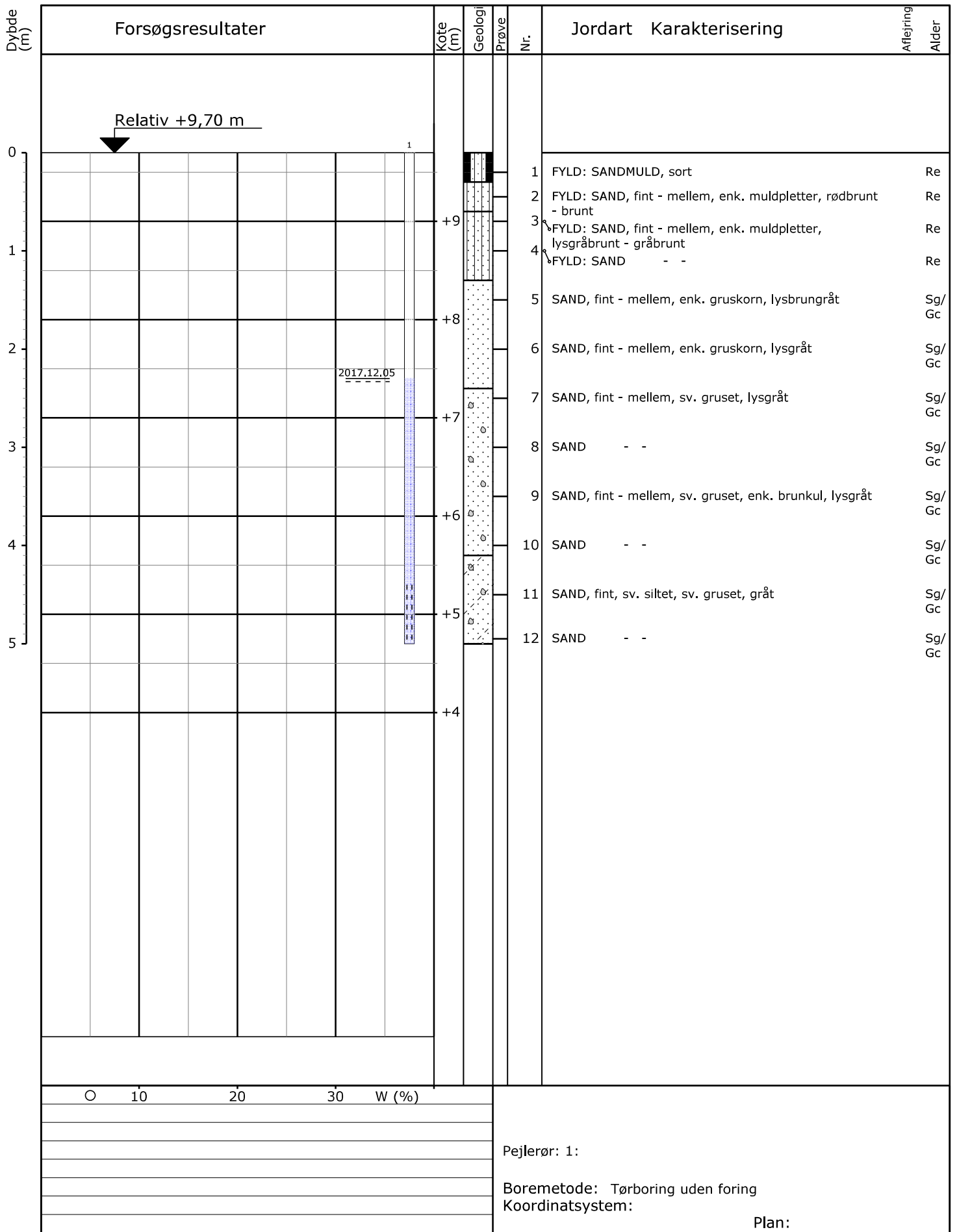
Kontrol: KK

Godkendt: KK

Dato:

Bilag: 1

S. 1/1



Sag: 17-376

Ny Sandfeldvej, Brande

Boret af: LBT

Dato: 2017.12.05 Bedømt af:

DGU-Nr.:

Boring: B4

Udarb. af: AE

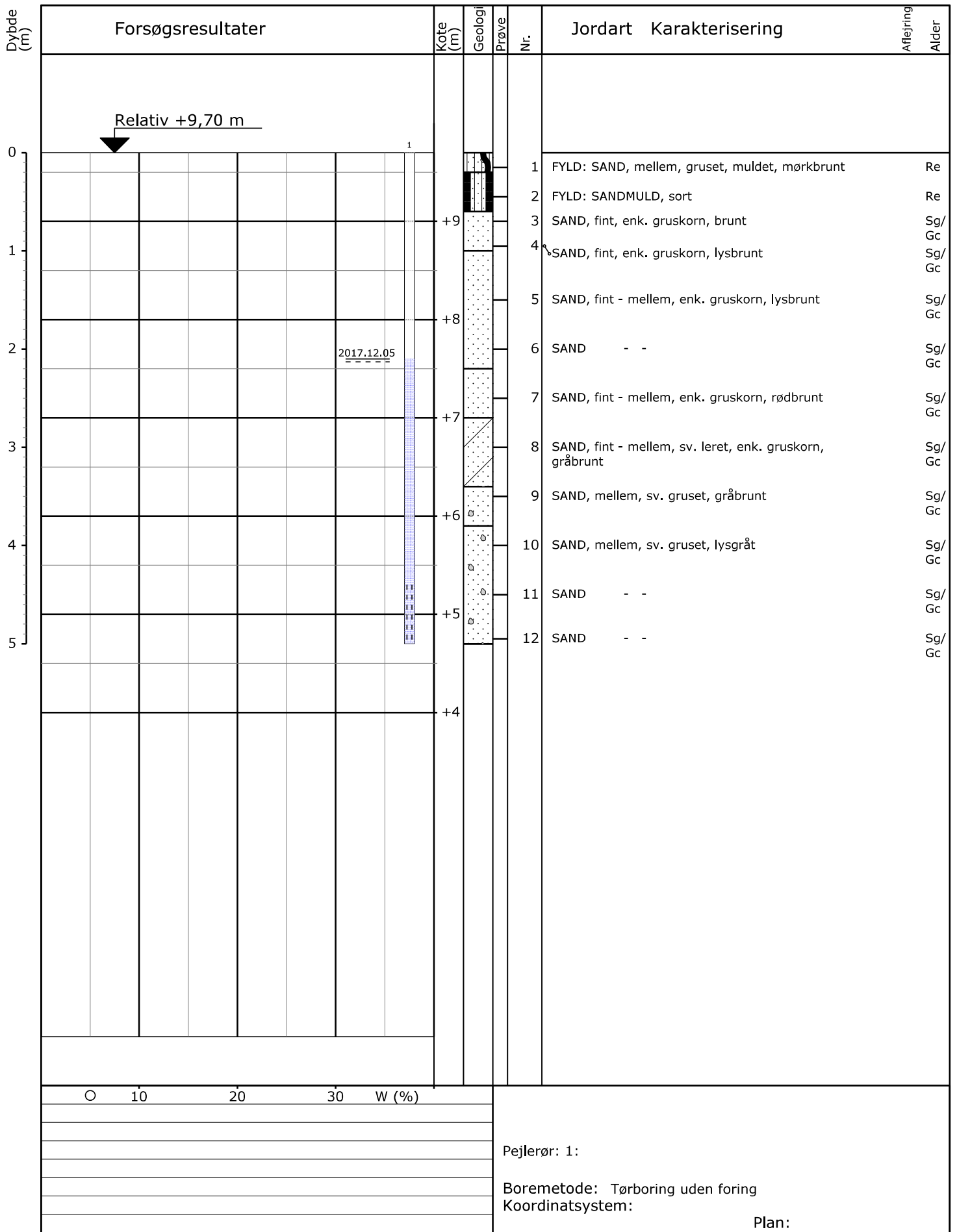
Kontrol: KK

Godkendt: KK

Dato:

Bilag: 1

S. 1/1



Sag: 17-376

Ny Sandfeldvej, Brande

Boret af: LBT

Dato: 2017.12.05 Bedømt af:

DGU-Nr.:

Boring: B5

Udarb. af: AE

Kontrol: KK

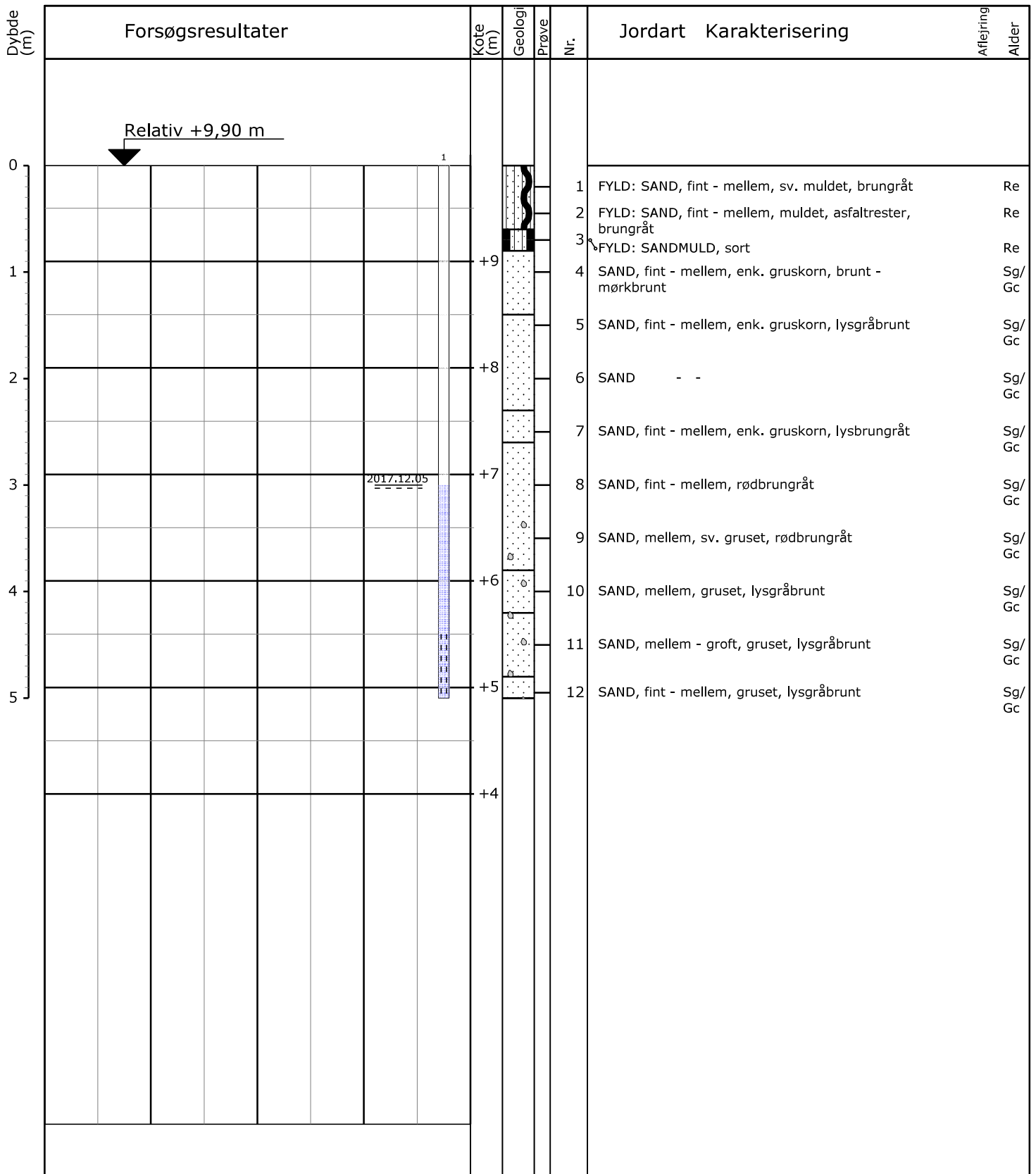
Godkendt: KK

Dato:

Bilag: 1

S. 1/1





○ 10 20 30 W (%)

Pejlerør: 1:

Boremethode: Tørboring uden foring

Koordinatsystem:

Plan:

Sag: 17-376

Ny Sandfeldvej, Brande

Boret af: LBT

Dato: 2017.12.05 Bedømt af:

DGU-Nr.:

Boring: B6

Udarb. af: AE

Kontrol: KK

Godkendt: KK

Dato:

Bilag: 1

S. 1/1

| Dybde (m) | Forsøgsresultater |  |  |  |                  | Kote (m) | Geologi | Prøve | Nr. | Jordart Karakterisering            |  | Aflæsning | Alder |
|-----------|-------------------|--|--|--|------------------|----------|---------|-------|-----|------------------------------------|--|-----------|-------|
|           |                   |  |  |  |                  |          |         |       |     |                                    |  |           |       |
| 0         | Relativ +9,70 m   |  |  |  |                  |          |         |       |     | 1                                  | FYLD: SANDMULD, sort                                   | Re        |       |
|           |                   |  |  |  |                  |          |         |       |     | 2                                  | SAND, fint - mellem, enk. mørke pletter, gråbrunt      | Sg/<br>Gc |       |
|           |                   |  |  |  |                  | +9       |         |       |     | 3                                  | SAND, fint - mellem, brunt                             | Sg/<br>Gc |       |
| 1         |                   |  |  |  |                  |          |         |       |     | 4                                  | SAND - -   | Sg/<br>Gc |       |
|           |                   |  |  |  |                  | +8       |         |       |     | 5                                  | SAND, fint - mellem, enk. gruskorn, lysgråbrunt        | Sg/<br>Gc |       |
| 2         |                   |  |  |  |                  |          |         |       |     | 6                                  | SAND, fint - mellem, enk. gruskorn, mangan, gråbrunt   | Sg/<br>Gc |       |
|           |                   |  |  |  |                  | +7       |         |       |     | 7                                  | SAND, fint - mellem, lysgråt                           | Sg/<br>Gc |       |
| 3         |                   |  |  |  |                  |          |         |       |     | 8                                  | SAND, fint, sv. siltet, lysgråbrunt                    | Sg/<br>Gc |       |
|           |                   |  |  |  |                  | +6       |         |       |     | 9                                  | SAND, mellem, gruset, brunt                            | Sg/<br>Gc |       |
| 4         |                   |  |  |  |                  |          |         |       |     | 10                                 | SAND - -   | Sg/<br>Gc |       |
|           |                   |  |  |  |                  | +5       |         |       |     | 11                                 | SAND, fint, sv. siltet, enk. gruskorn, gråt            | Sg/<br>Gc |       |
| 5         |                   |  |  |  |                  |          |         |       |     | 12                                 | SAND, fint, sv. leret, sv. siltet, enk. gruskorn, gråt | Sg/<br>Gc |       |
|           |                   |  |  |  |                  | +4       |         |       |     |                                    |  |           |       |
|           |                   |  |  |  |                  |          |         |       |     |                                    |  |           |       |
|           |                   |  |  |  | O 10 20 30 W (%) |          |         |       |     |                                    |  |           |       |
|           |                   |  |  |  |                  |          |         |       |     | Pejlerør: 1:                       |  |           |       |
|           |                   |  |  |  |                  |          |         |       |     | Boremethode: Tørboring uden foring |  |           |       |
|           |                   |  |  |  |                  |          |         |       |     | Koordinatsystem:                   |  |           |       |
|           |                   |  |  |  |                  |          |         |       |     | Plan:                              |  |           |       |

Sag: 17-376

Ny Sandfeldvej, Brande

Boret af: LBT

Dato: 2017.12.05 Bedømt af:

DGU-Nr.:

Boring: B7

Udarb. af: AE

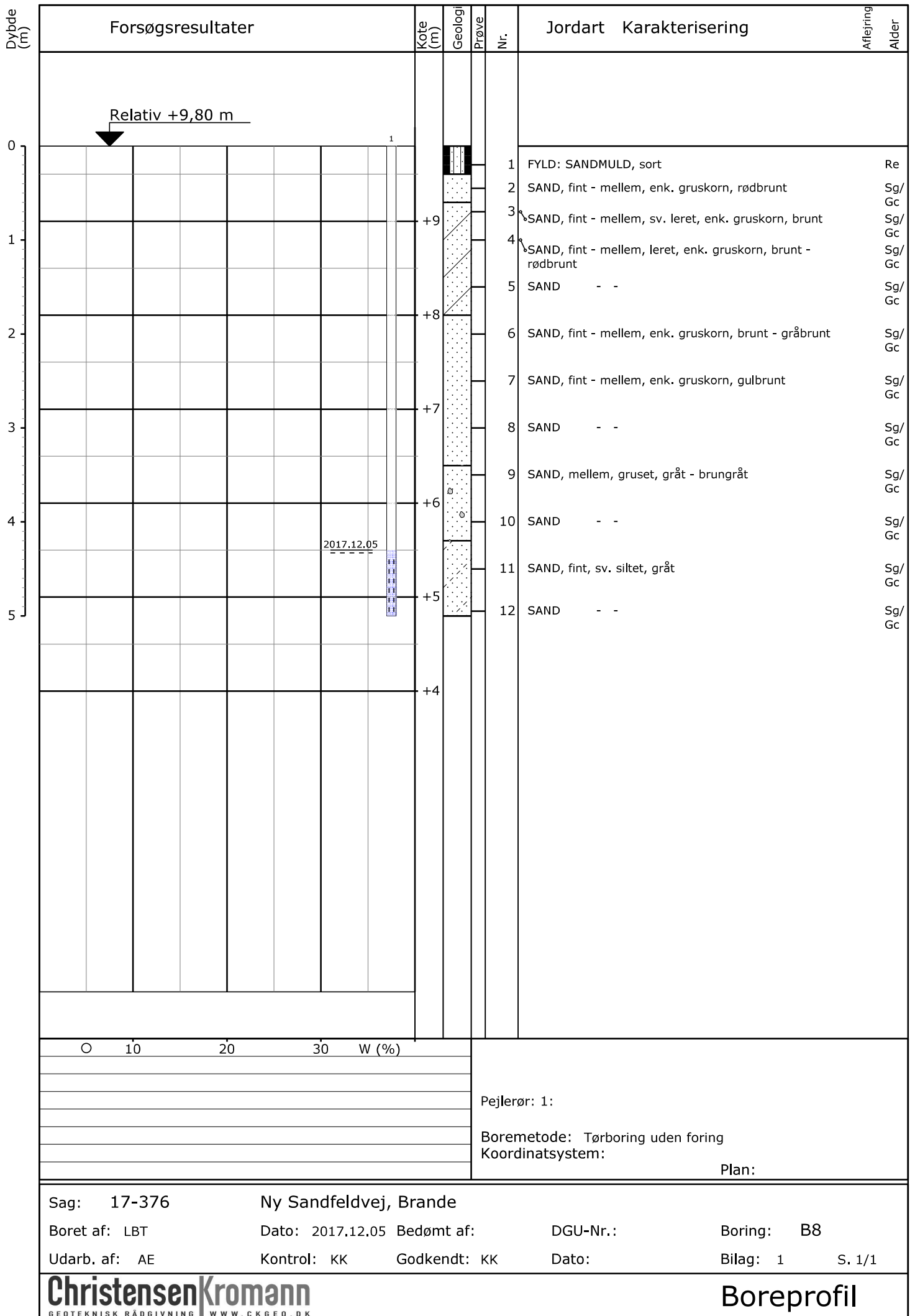
Kontrol: KK

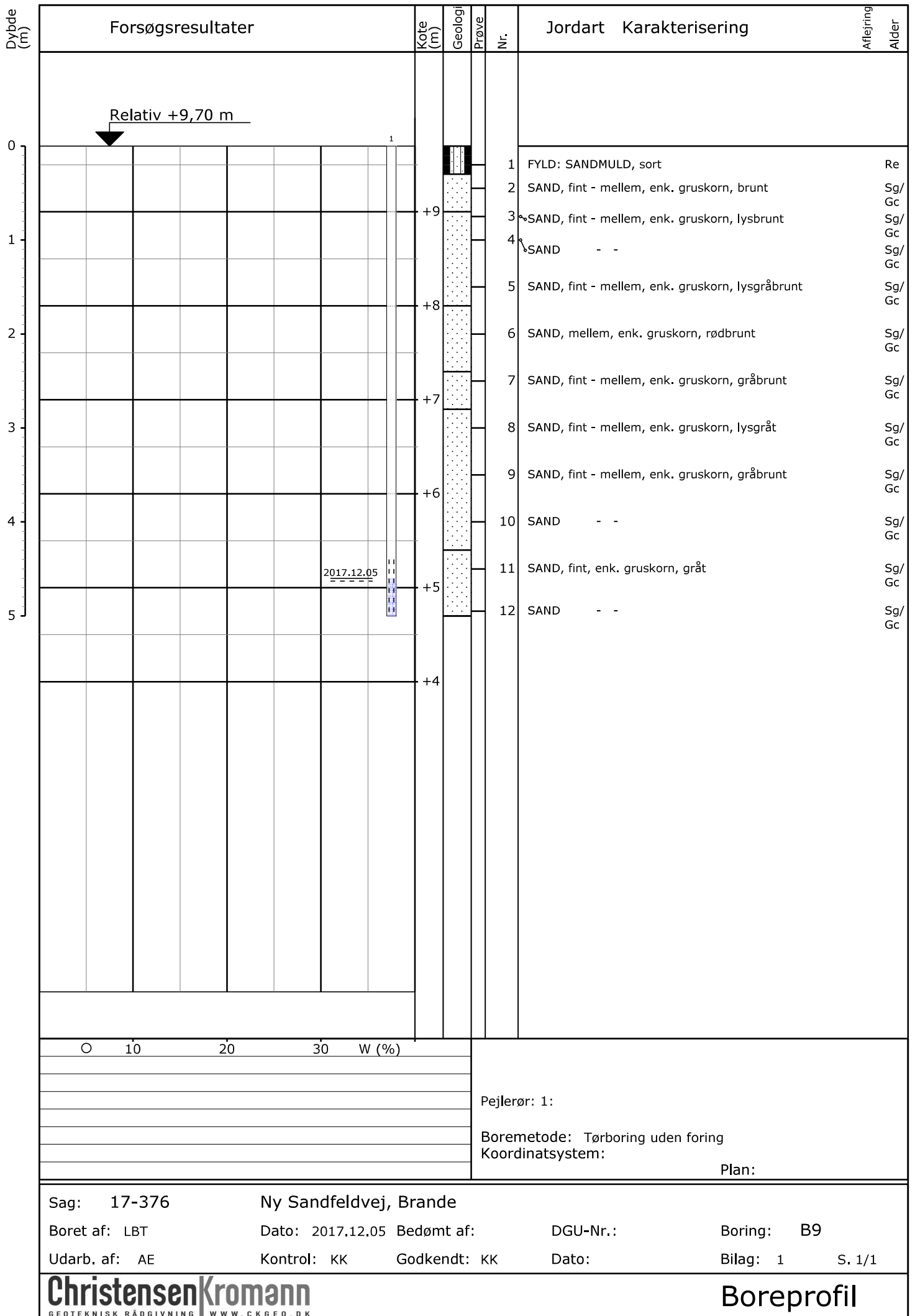
Godkendt: KK

Dato:

Bilag: 1

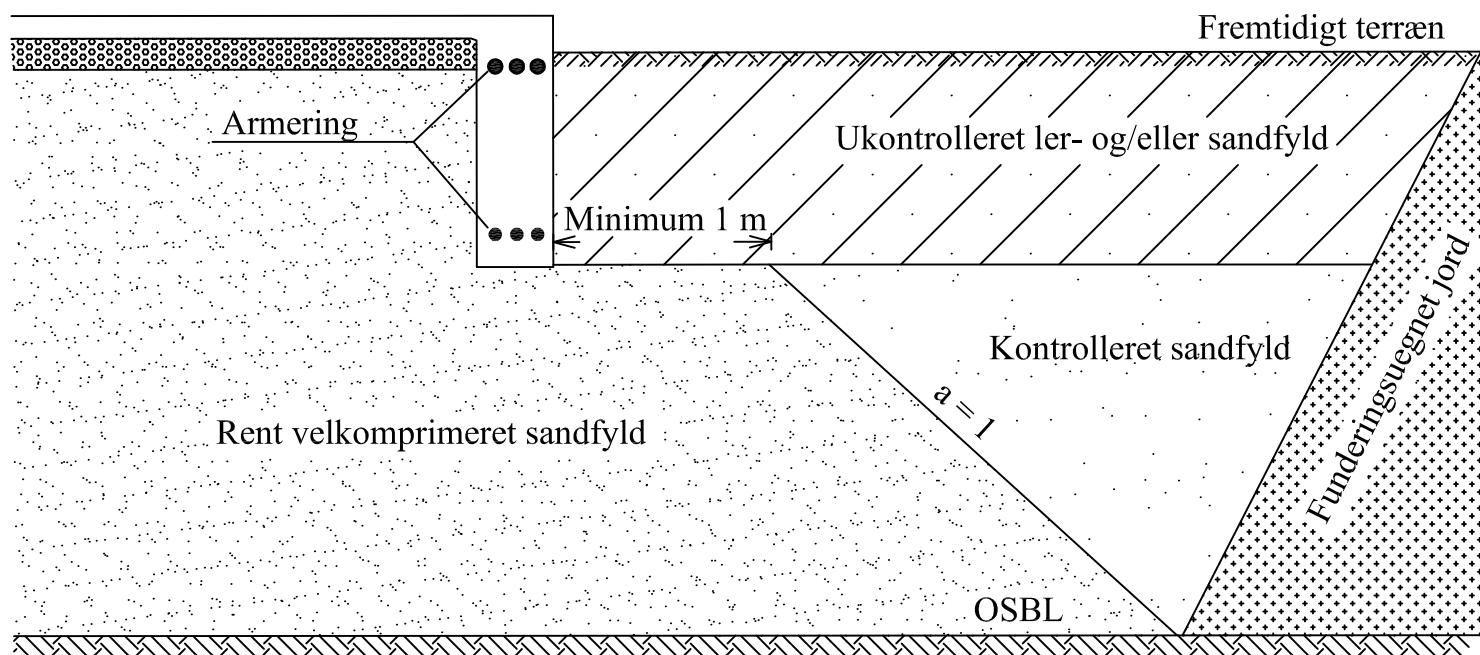
S. 1/1







# Principskitse for indbygning af sandpude



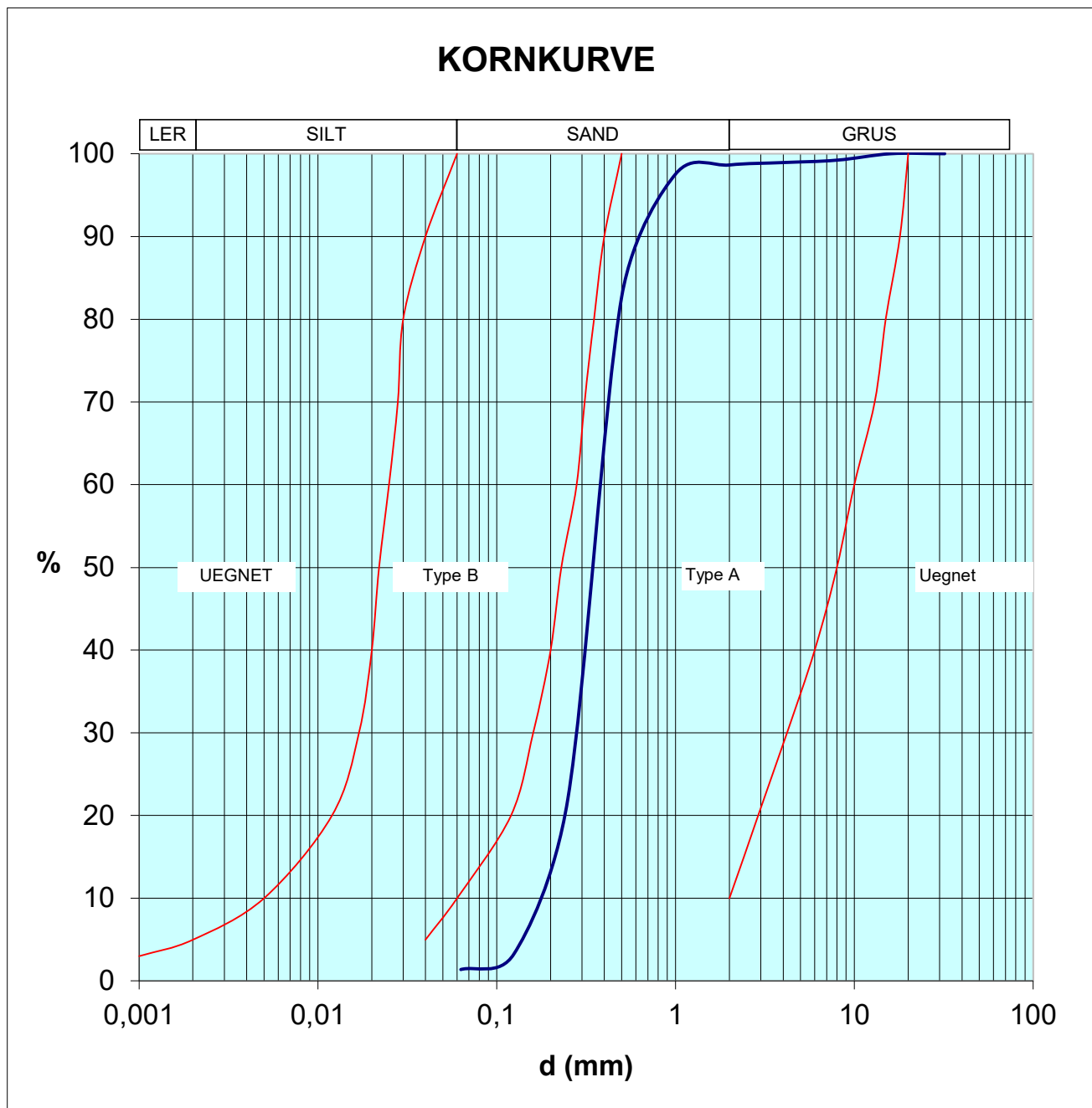
## Udførelse

Samtlige aflejringer over OSBL fjernes og erstattes med rent sandfyld, der udlægges i lag af højst 30 cm under effektiv komprimering til de i rapporten anbefalede komprimeringsgrader.

Derefter udføres en normal, direkte fundering i frostfri dybde med gulve udlagt direkte på kapillarbrydende lag.

Udskiftningen udføres i fornødent omfang udenfor fundamentene (jf. ovenstående snit), således at stabilitets- og bæreevnekriterier er overholdt.

# KORNKURVE

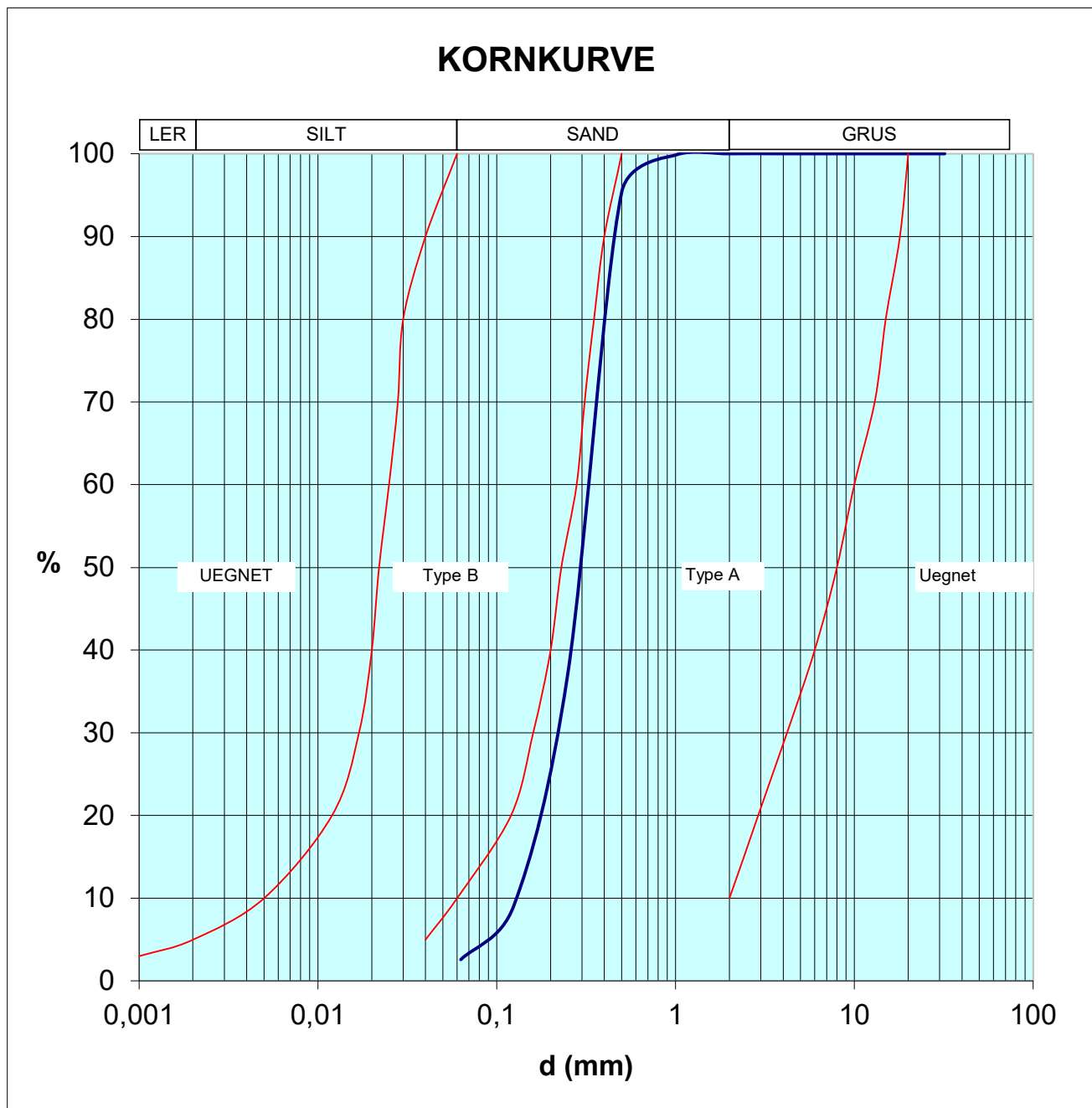


Boring B5 - Udtaget 1,0 m u. t.

På den udtagne prøve er der udført en sigteanalyse til bestemmelse af jordens kornkurve.

|                         |   |                  |           |
|-------------------------|---|------------------|-----------|
| Christensen/Kromann ApS |   | <b>KORNKURVE</b> |           |
| Sag nr.:                | <b>CK 17-376 Ny Sandfeldvej, Brande</b> | Bilag nr.:       | <b>4</b>  |
| Dato:                   | <b>11.12.2017</b>                       | Udført:          | <b>AE</b> |
|                         |   | Kontrolleret:    | <b>KK</b> |
|                         |   | Godkendt:        | <b>KK</b> |

# KORNKURVE



Boring B9 - Udtaget 1,0 m u. t.

På den udtagne prøve er der udført en sigteanalyse til bestemmelse af jordens kornkurve.

|                         |   |                  |           |
|-------------------------|---|------------------|-----------|
| Christensen/Kromann ApS |   | <b>KORNKURVE</b> |           |
| Sag nr.:                | <b>CK 17-376 Ny Sandfeldvej, Brande</b> | Bilag nr.:       | <b>4</b>  |
| Dato:                   | <b>11.12.2017</b>                       | Udført:          | <b>AE</b> |
|                         |   | Kontrolleret:    | <b>KK</b> |
|                         |   | Godkendt:        | <b>KK</b> |





Christensen/Kromann ApS

Baldersvej 10-12,

DK-8850 Bjerringbro

Att: Arif Ertosun

**Dato:** 11. december 2017

**VBM sag:** 4360 1 M N-17-22715A

**Ordre** ON55747

**Prøvningsrapportnr.: N-17-22715A**

| VBM Prøvenr                          | N-17-22715A-               | 1                      | 2                      | 3                      | 4                      | 5                      |      |
|--------------------------------------|----------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------|
| Kunde sagsnr                         |                            | 17-376                 | 17-376                 | 17-376                 | 17-376                 | 17-376                 |      |
| Kunde sagsnavn                       |                            | Ny Sandfeldvej, Brande | Ny Sandfeldvej, Brande | Ny Sandfeldvej, Brande | Ny Sandfeldvej, Brande | Ny Sandfeldvej, Brande |      |
| Prøvemærkning                        |                            | Bland B1 0-1,4         | Bland B2 0-0,3         | Bland B3 0-0,2         | Bland B4 0-1,3         | Bland B5 0-0,6         |      |
| Prøvningsmateriale                   |                            | Jord                   | Jord                   | Jord                   | Jord                   | Jord                   |      |
| Emballage                            |                            | m / r                  | m / r                  | m / r                  | m / r                  | m / r                  |      |
| Udtaget                              |                            | 7-12-2017              | 7-12-2017              | 7-12-2017              | 7-12-2017              | 7-12-2017              |      |
| Udtaget af                           |                            | Rekvirent              | Rekvirent              | Rekvirent              | Rekvirent              | Rekvirent              |      |
| Prøveudtager                         |                            | AE                     | AE                     | AE                     | AE                     | AE                     |      |
| Modtaget i lab                       |                            | 7-12-2017              | 7-12-2017              | 7-12-2017              | 7-12-2017              | 7-12-2017              |      |
| Analyse begyndt                      |                            | 8-12-2017              | 8-12-2017              | 8-12-2017              | 8-12-2017              | 8-12-2017              |      |
| <b>ANALYSER</b>                      | <b>Metode Usikkerh.</b>    | <b>Enhed</b>           |                        |                        |                        |                        |      |
| <b>Tørstof</b>                       | <b>DS/EN 15934 A ±1,5%</b> | <b>g/kg VV</b>         | 910                    | 890                    | 910                    | 940                    | 930  |
| <b>Sum Kulbrinter</b>                | <b>Reflab1 ±30%</b>        | <b>mg/kg TS</b>        | 7                      | 9                      | < 5                    | < 5                    | 98   |
| C6H6 - C10                           |                            | mg/kg TS               | < 2                    | < 2                    | < 2                    | < 2                    | < 2  |
| C10-C15                              |                            | mg/kg TS               | < 5                    | < 5                    | < 5                    | < 5                    | < 5  |
| C15-C20                              |                            | mg/kg TS               | < 5                    | < 5                    | < 5                    | < 5                    | 6    |
| C20-C35                              |                            | mg/kg TS               | < 5                    | 6                      | < 5                    | < 5                    | 90   |
| C10-C20                              |                            | mg/kg TS               | < 5                    | < 5                    | < 5                    | < 5                    | 8    |
| <b>Metaller</b>                      | <b>DS259/ICP ±20%</b>      |                        |                        |                        |                        |                        |      |
| Bly                                  |                            | mg/kg TS               | 2,8                    | 5,6                    | 7,2                    | 4,1                    | 5,5  |
| Cadmium                              |                            | mg/kg TS               | < 0,025                | 0,04                   | 0,07                   | < 0,025                | 0,03 |
| Chrom                                |                            | mg/kg TS               | 2,5                    | 3,0                    | 3,2                    | 4,7                    | 3,4  |
| Kobber                               |                            | mg/kg TS               | 1,1                    | 11                     | 11                     | 4,7                    | 8,7  |
| Nikkel                               |                            | mg/kg TS               | 1,6                    | 1,9                    | 1,8                    | 2,7                    | 2,3  |
| Zink                                 |                            | mg/kg TS               | 5,5                    | 10                     | 9,7                    | 6,6                    | 9,5  |
| <b>Sum PAH</b>                       | <b>Reflab4 ±15%</b>        | <b>mg/kg TS</b>        | < 0,03                 | 0,06                   | 0,07                   | 0,03                   | 0,99 |
| Benz(a)pyren                         |                            | mg/kg TS               | < 0,01                 | < 0,01                 | < 0,01                 | < 0,01                 | 0,22 |
| Dibenz(a,h)anthracen                 |                            | mg/kg TS               | < 0,01                 | < 0,01                 | < 0,01                 | < 0,01                 | 0,04 |
| <b>Forureningskategori, BEK 1452</b> |                            |                        | 1                      | 1                      | 1                      | 1                      | 1    |



Christensen/Kromann ApS

Baldersvej 10-12,

DK-8850 Bjerringbro

Att: Arif Ertosun

Dato: 11. december 2017

VBM sag: 4360 1 M N-17-22715A

Ordre ON55747

**Prøvningsrapportnr.: N-17-22715A**

| VBM Prøvenr                          | N-17-22715A-               | 6                      | 7                      | 8                      | 9                      |        |
|--------------------------------------|----------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|--------|
| Kunde sagsnr                         |                            | 17-376                 | 17-376                 | 17-376                 | 17-376                 |        |
| Kunde sagsnavn                       |                            | Ny Sandfeldvej, Brande | Ny Sandfeldvej, Brande | Ny Sandfeldvej, Brande | Ny Sandfeldvej, Brande |        |
| Prøvemærkning                        |                            | Bland B6 0-0,8         | Bland B7 0-0,4         | Bland B8 0-0,3         | Bland B9 0-0,3         |        |
| Prøvningsmateriale                   |                            | Jord                   | Jord                   | Jord                   | Jord                   |        |
| Emballage                            |                            | m / r                  | m / r                  | m / r                  | m / r                  |        |
| Udtaget                              |                            | 7-12-2017              | 7-12-2017              | 7-12-2017              | 7-12-2017              |        |
| Udtaget af                           |                            | Rekvirent              | Rekvirent              | Rekvirent              | Rekvirent              |        |
| Prøveudtager                         |                            | AE                     | AE                     | AE                     | AE                     |        |
| Modtaget i lab                       |                            | 7-12-2017              | 7-12-2017              | 7-12-2017              | 7-12-2017              |        |
| Analyse begyndt                      |                            | 8-12-2017              | 8-12-2017              | 8-12-2017              | 8-12-2017              |        |
| <b>ANALYSER</b>                      | <b>Metode Usikkerh.</b>    | <b>Enhed</b>           |                        |                        |                        |        |
| <b>Tørstof</b>                       | <b>DS/EN 15934 A ±1,5%</b> | <b>g/kg VV</b>         | 940                    | 890                    | 900                    | 900    |
| <b>Sum Kulbrinter</b>                | <b>Reflab1 ±30%</b>        | <b>mg/kg TS</b>        | 21                     | 8                      | 7                      | 10     |
| C6H6 - C10                           |                            | mg/kg TS               | < 2                    | < 2                    | < 2                    | < 2    |
| C10-C15                              |                            | mg/kg TS               | < 5                    | < 5                    | < 5                    | < 5    |
| C15-C20                              |                            | mg/kg TS               | < 5                    | < 5                    | < 5                    | < 5    |
| C20-C35                              |                            | mg/kg TS               | 19                     | 6                      | 5                      | 9      |
| C10-C20                              |                            | mg/kg TS               | < 5                    | < 5                    | < 5                    | < 5    |
| <b>Metaller</b>                      | <b>DS259/ICP ±20%</b>      |                        |                        |                        |                        |        |
| Bly                                  |                            | mg/kg TS               | 5,6                    | 6,4                    | 6,3                    | 6,5    |
| Cadmium                              |                            | mg/kg TS               | < 0,025                | 0,03                   | 0,04                   | 0,04   |
| Chrom                                |                            | mg/kg TS               | 2,8                    | 2,9                    | 2,7                    | 3,0    |
| Kobber                               |                            | mg/kg TS               | 1,6                    | 7,0                    | 8,0                    | 7,5    |
| Nikkel                               |                            | mg/kg TS               | 1,7                    | 1,2                    | 1,1                    | 1,4    |
| Zink                                 |                            | mg/kg TS               | 9,6                    | 9,0                    | 8,5                    | 10     |
| <b>Sum PAH</b>                       | <b>Reflab4 ±15%</b>        | <b>mg/kg TS</b>        | 0,37                   | 0,06                   | 0,05                   | 0,07   |
| Benz(a)pyren                         |                            | mg/kg TS               | 0,09                   | < 0,01                 | < 0,01                 | < 0,01 |
| Dibenz(a,h)anthracen                 |                            | mg/kg TS               | 0,02                   | < 0,01                 | < 0,01                 | < 0,01 |
| <b>Forureningskategori, BEK 1452</b> |                            |                        | 1                      | 1                      | 1                      | 1      |



Christensen/Kromann ApS

Baldersvej 10-12,

DK-8850 Bjerringbro

Att: Arif Ertosun



Dato: 11. december 2017

VBM sag: 4360 1 M N-17-22715A

Ordre ON55747

## Prøvningsrapportnr.: N-17-22715A

### Kommentarer der vedrører hele rapporten

- Emballage betegnelse: m (membranglas), r (rilsanpose), p (plastpose), gf (glasflaske), pf (plastflaske), a (andet).
- Forureningskategori foretages i.h.t. Bek. 1452 af 07/12/2015 "Bekendtgørelse om anmeldelse og dokumentation i forbindelse med flytning af jord". C20-C35 angives som kategori 2 ud fra kriterierne for lettere forurenede jord angivet i § 1 stk. 10, Bek. 554 af 19/05/2010 "Bekendtgørelse om definition af lettere forurenede jord". UK angiver at forureningsniveauet ligger uden for kategori.
- Usikkerheden, der opgives, er den ekspanderede måleusikkerhed, beregnet som 2x den relative måleusikkerhed på højt koncentrationsniveau. I måleområdet fra detektionsgrænsen (DL) til 10xDL vil usikkerheden være større.
- "Sum af PAH": Fluoranthen, benz(b+j+k)fluoranthen, benz(a)pyren, indeno(1,2,3)pyren og dibenz(a,h)anthracen.
- Krav til emballage for kulbrinter og/eller PAH analyser er membranglas. Er dette ikke overholdt kan det påvirke analyseresultatet.

### Med venlig hilsen

---

Marianne Vestergaard, VBM Laboratoriet A/S