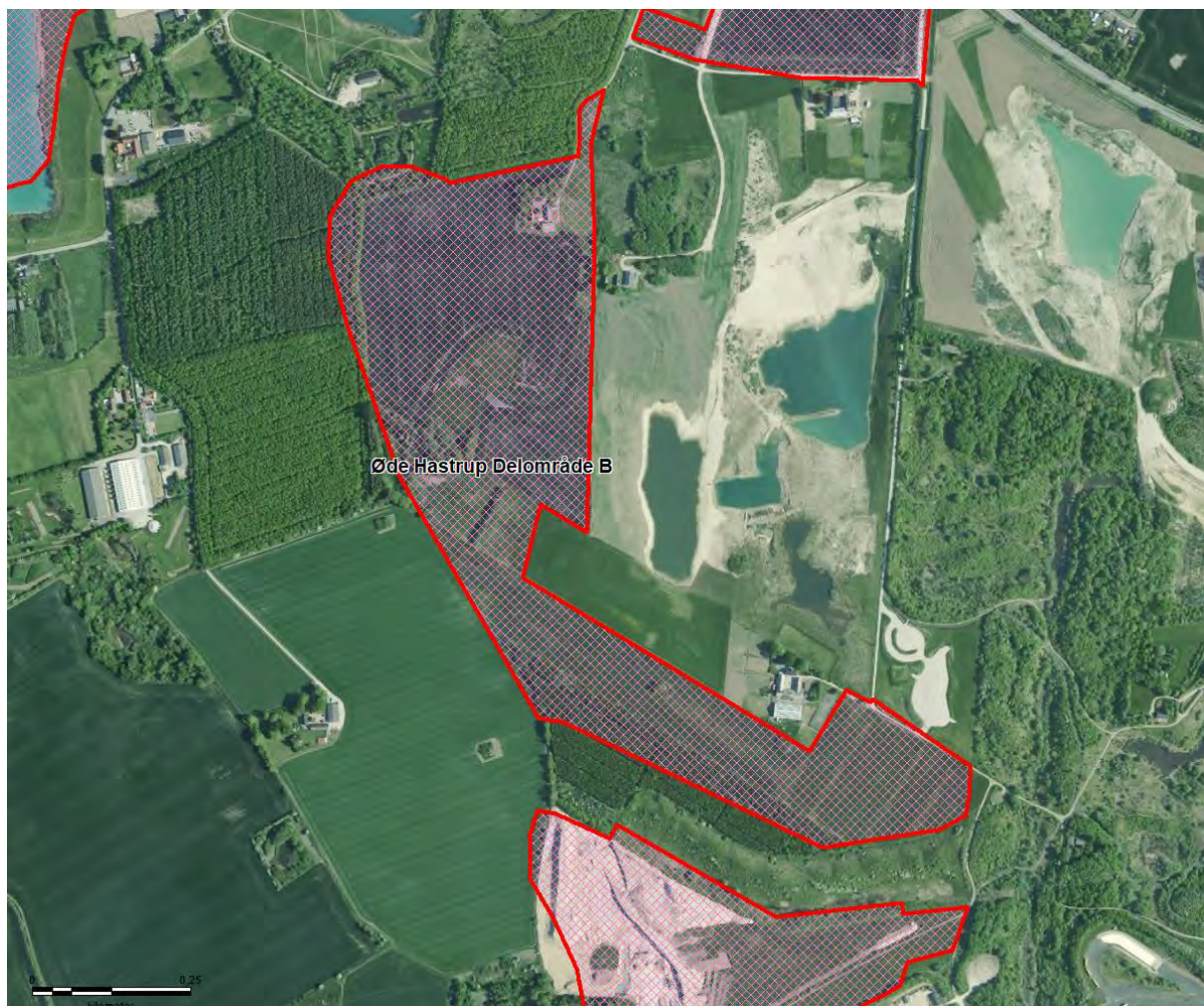


REGION SJÆLLAND

# VERIFICERENDE RÅSTOFBORINGER

## GRAVEOMRÅDE ØDE HASTRUP DELOMRÅDE B, ROSKILDE KOMMUNE

20-04-2022







# **VERIFICERENDE RÅSTOFBORINGER**

## **GRAVEOMRÅDE ØDE HASTRUP DELOMRÅDE B, ROSKILDE KOMMUNE**

**REGION SJÆLLAND**

PROJEKTNUMMER.: 1342100087

DATO: 20-04-2022

RÅDGIVER: JENS DEMANT BERNTH, METTE DANIELSEN, JOHANNE JAGER  
JENSEN, ANDERS LINDBLAD VENDELBOE, ALLAN BERNER PETERSEN OG  
DANIEL JUUL OKHOLM

PROJEKTLEDER: METTE DANIELSEN

KVALITETSSIKRET AF: JENS DEMANT BERNTH

GODKENDT AF: OLE PETER SØRENSEN

WSP DANMARK A/S

WSP.COM



# INDHOLD

|     |                                        |    |
|-----|----------------------------------------|----|
| 1   | INDLEDNING.....                        | 1  |
| 2   | FORSLAG TIL PLACERING AF BORINGER..... | 2  |
| 2.1 | Terræn og geologi .....                | 2  |
| 2.2 | Geofysiske data .....                  | 1  |
| 3   | FELTARBEJDE.....                       | 4  |
| 3.1 | Borearbejde.....                       | 4  |
| 3.2 | Laboratorieanalyser.....               | 5  |
| 4   | RÅSTOFGEOLOGISK TOLKNING.....          | 8  |
| 4.1 | Overjord og råstofforekomst.....       | 8  |
| 5   | KONKLUSION .....                       | 11 |





# 1 INDLEDNING

Region Sjælland ønsker en verificerende kortlægning af råstofgraveområde Øde Hastrup Delområde B.

Indvinder, som har gravet umiddelbart øst for graveområdet, mener, at ressourcen længere mod vest i graveområdet forventes at være for tynd og overjorden for tyk, til at arealet vil være interessant indvindingsmæssigt. Dette understøttes af gamle Geokon-rapporter med geoelektriske linjeprofiler. Før graveområdet eventuel udtages af råstofplanen, skal der derfor udføres 1-2 borer til verifikation af, at området ikke rummer en råstofressource, der er rentabel at indvinde.



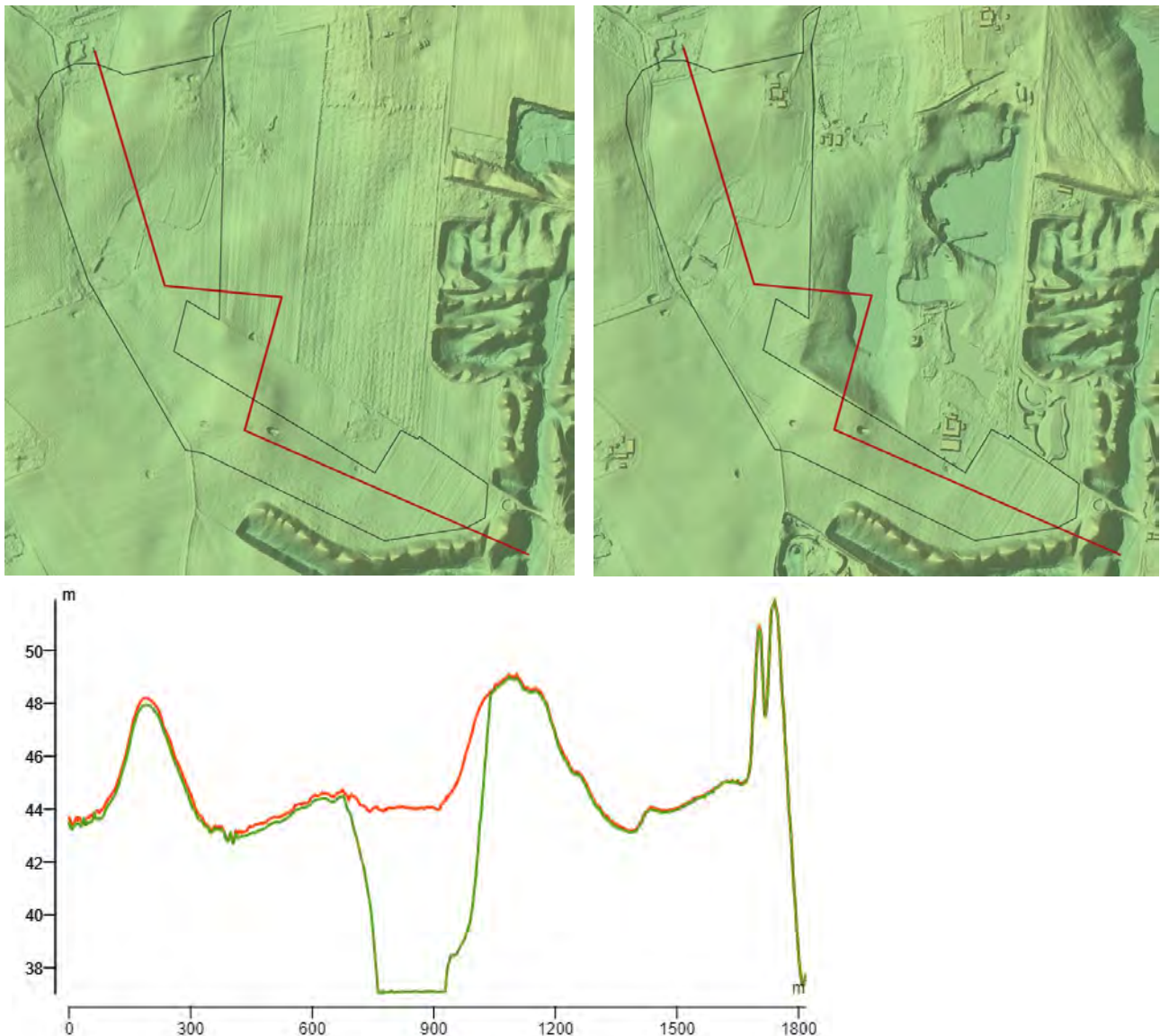
Figur 1.1. Råstofgraveområde Øde Hastrup Delområde B.

Beliggenheden af råstofgraveområde Øde Hastrup Delområde B fremgår af figur 1.1

## 2 FORSLAG TIL PLACERING AF BORINGER

### 2.1 TERRÆN OG GEOLOGI

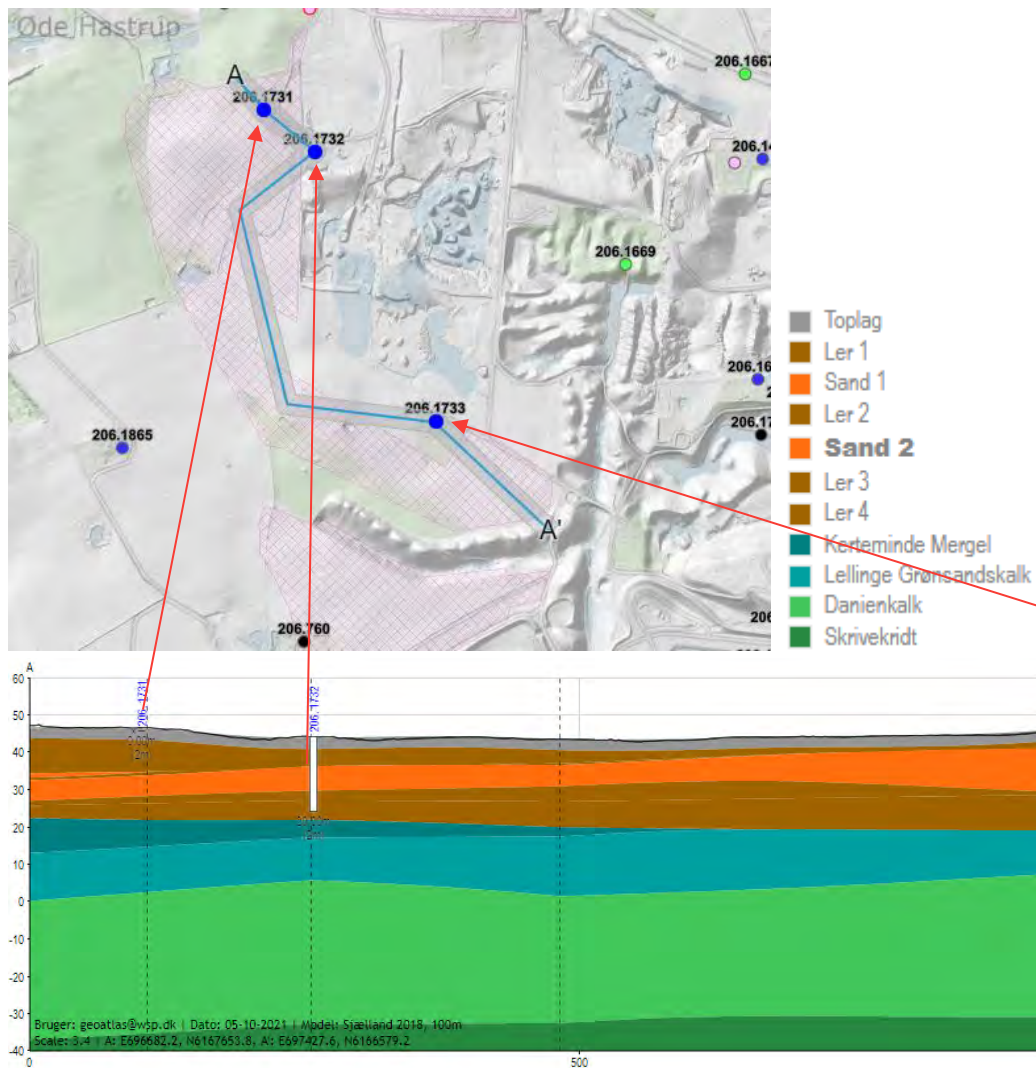
Figur 2.1 viser en terrænmodel fra 2007 og en terrænmodel fra 2015 samt et profil tværs gennem området med et knæk ind i det tidligere udgravede område mod øst. Terrænet i graveområdet varierer mellem kote ca. 43 DVR90 og ca. 49 DVR90. Vandspejlet i den efterbehandlede sø mod øst ligger i kote ca. 37 DVR90.



Figur 2.1. Terrænmodel fra 2007 (tv) og 20015 (th) og tværsnit gennem terrænet fra nordvest mod sydøst. Udsnit fra Scalgo.

Figur 2.2 viser et profil gennem Sjællandsmodellen (2018) og de tre borer, som ligger nærmest graveområdet. Der findes ingen lithologisk information i de tre borer. Sjællandsmodellen antyder, at overjordstykkelser er størst i den nordlige del af graveområdet og gradvis faldende mod den sydøstlige del. Prækvartæroverfladen ligger omkring kote 20 DVR90 svarende til ca. 15-25 m u.t.





Figur 2.2. Nordvest-sydøst gående profilsnit. Placeringen fremgår af øverste kortudsnit. Boringer i Jupiter-databasen er vist med blå prik.

Farver på boringerne: hvid = ingen geologisk beskrivelse.

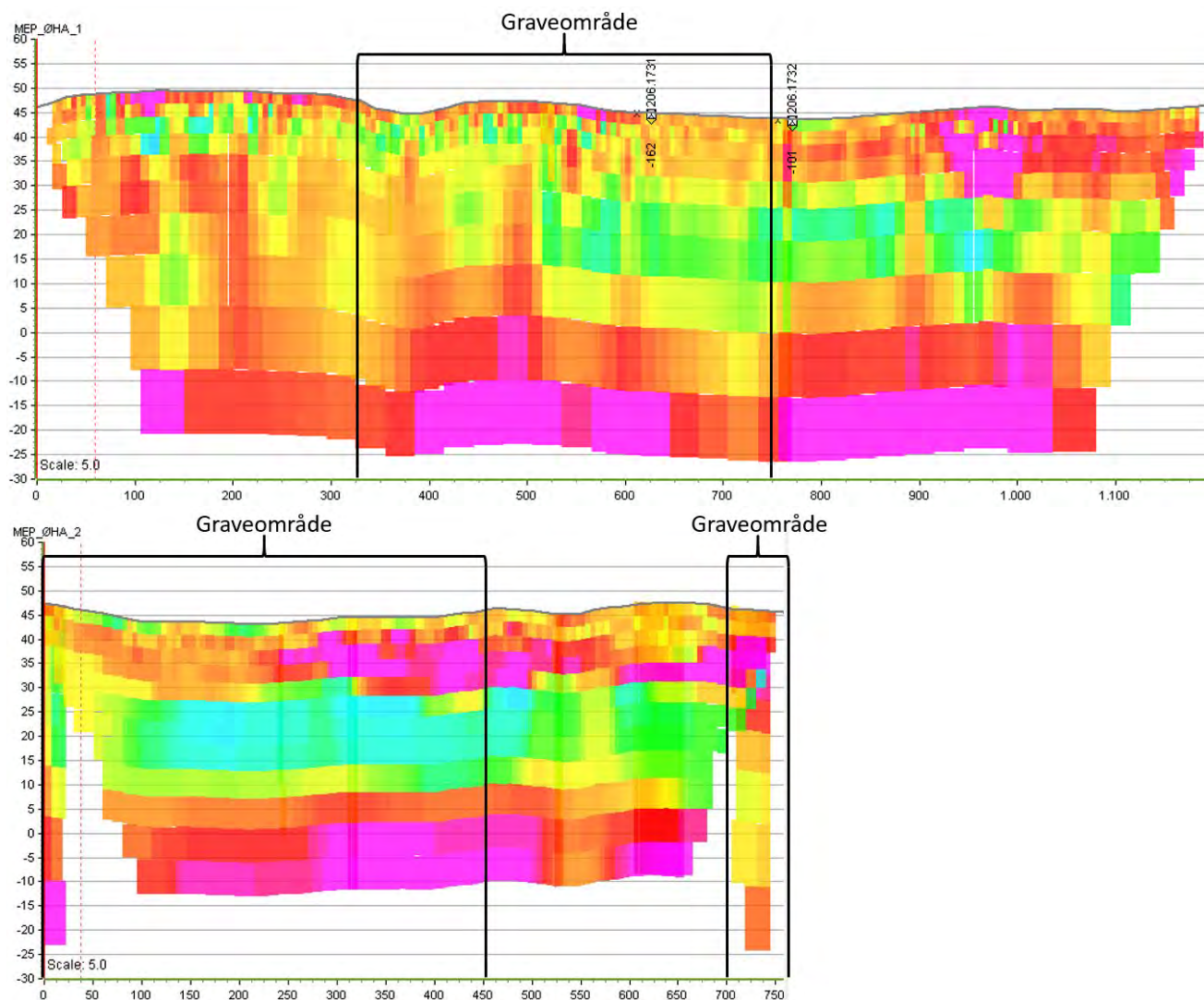
Graveområdet er markeret med pink skravering. Den geologiske model er Sjællandsmodellen, 2018. Udsnit fra GeoAtlas.

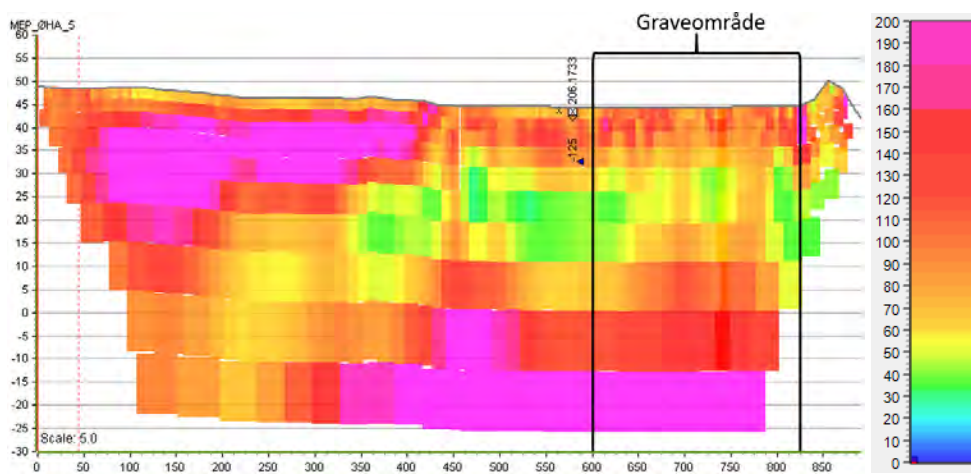
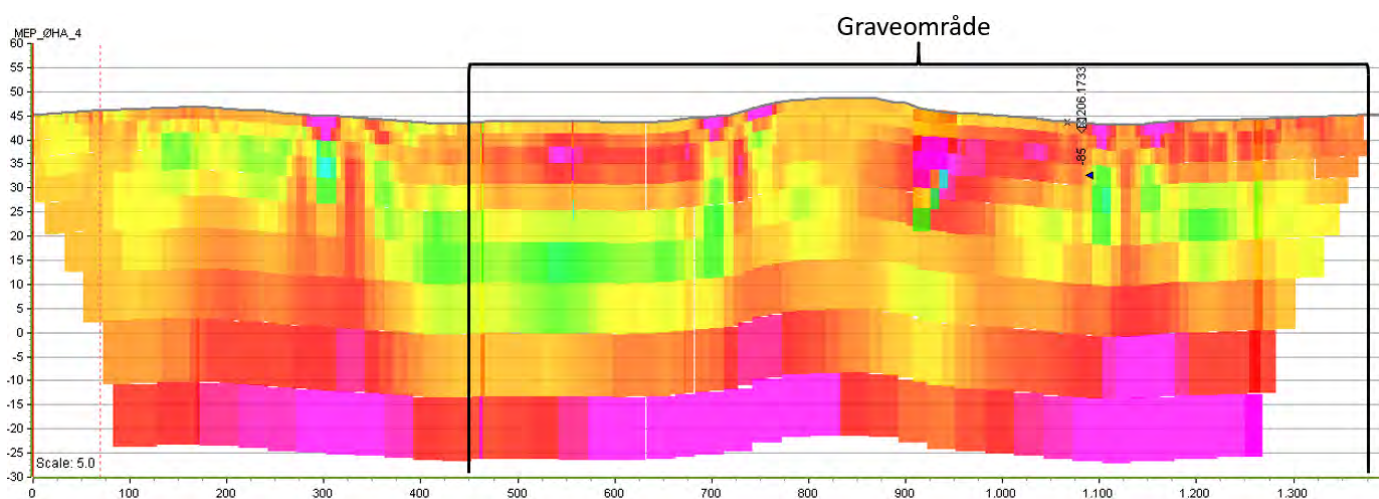
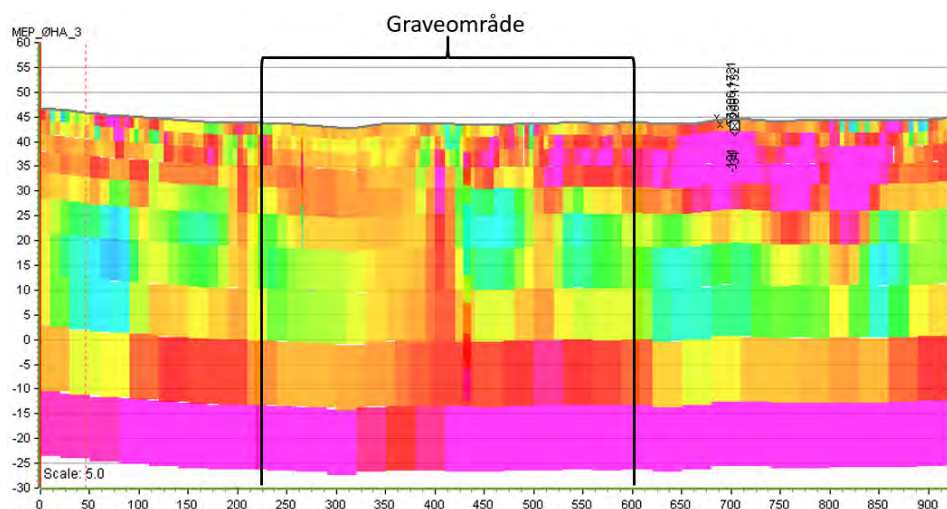


## 2.2 GEOFYSISKE DATA

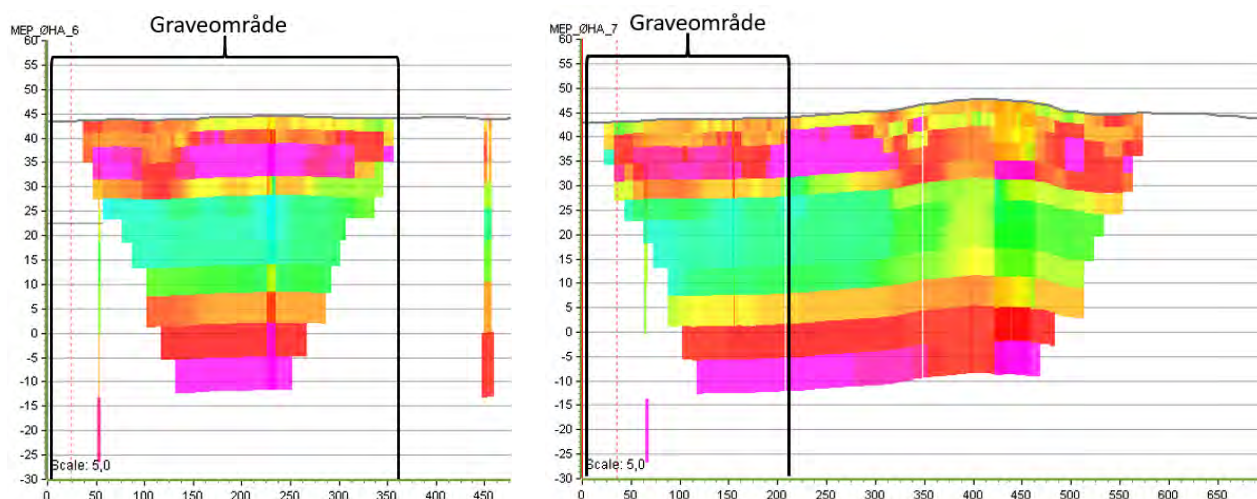
I området omkring Øde Hastrup findes en række MEP data. Figur 2.3 viser 7 af de profiler, som gennemskærer graveområdet og figur 2.4 viser deres lokalisering.

På den centrale del af MEP\_ØHA\_2 ses høje modstande, som kan indikere, at råstofforekomsten, som er udgravet mod øst, strækker sig ind i en lille del af graveområdet. Tilsvarende ses et mindre højmodstandsområde, hvor MEP\_ØHA\_2 og MEP\_ØHA\_4 skærer hinanden i den sydlige del af interesseområdet. Alle øvrige præsenterede MEP data tyder ikke på, at der er en råstofforekomst i graveområdet.

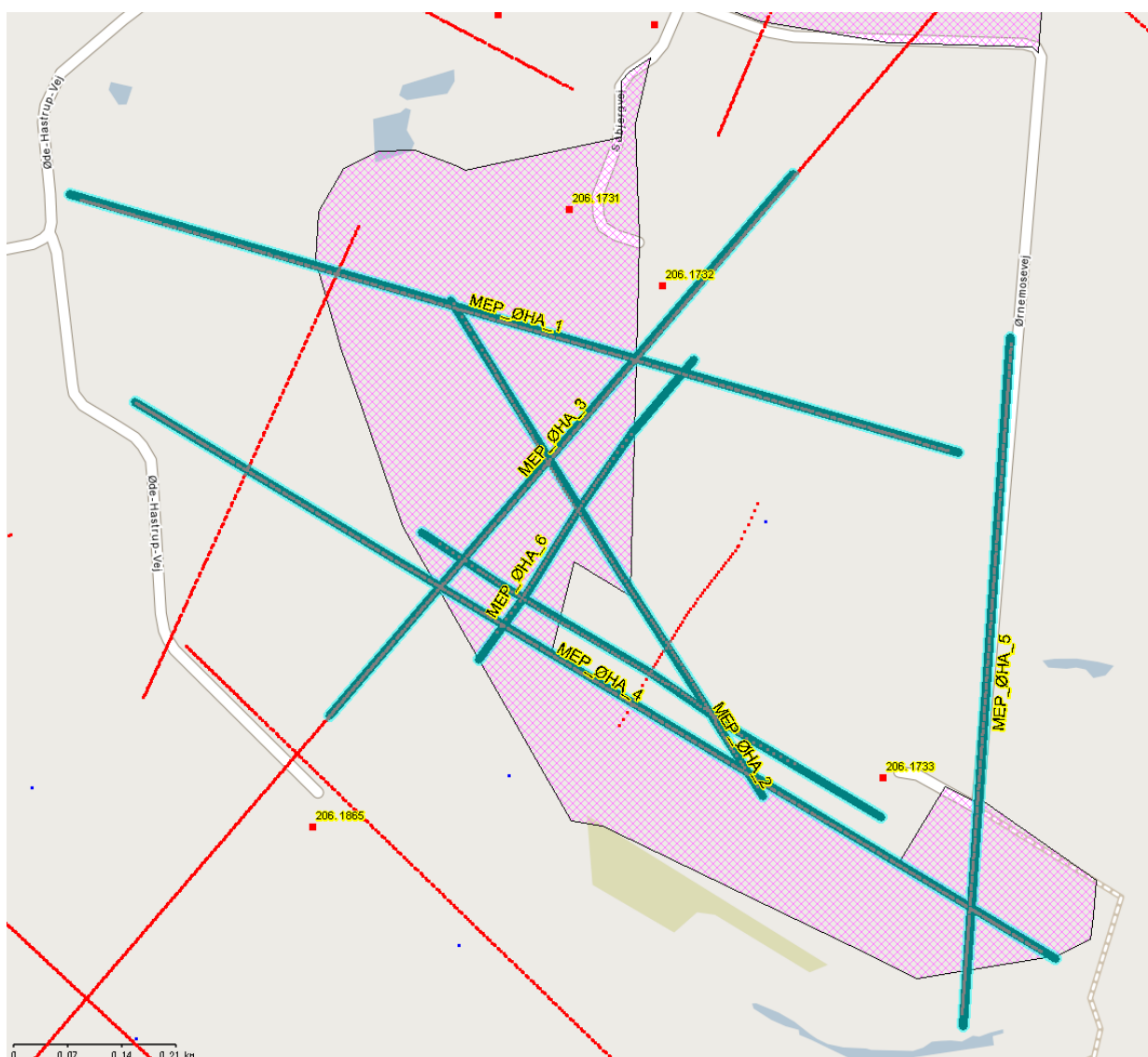








Figur 2.3. 7 MEP profiler gennem graveområde Øde Hastrup Delområde B udtegnet i GeoScene3D. Profilernes lokalisering fremgår af figur 2.4.

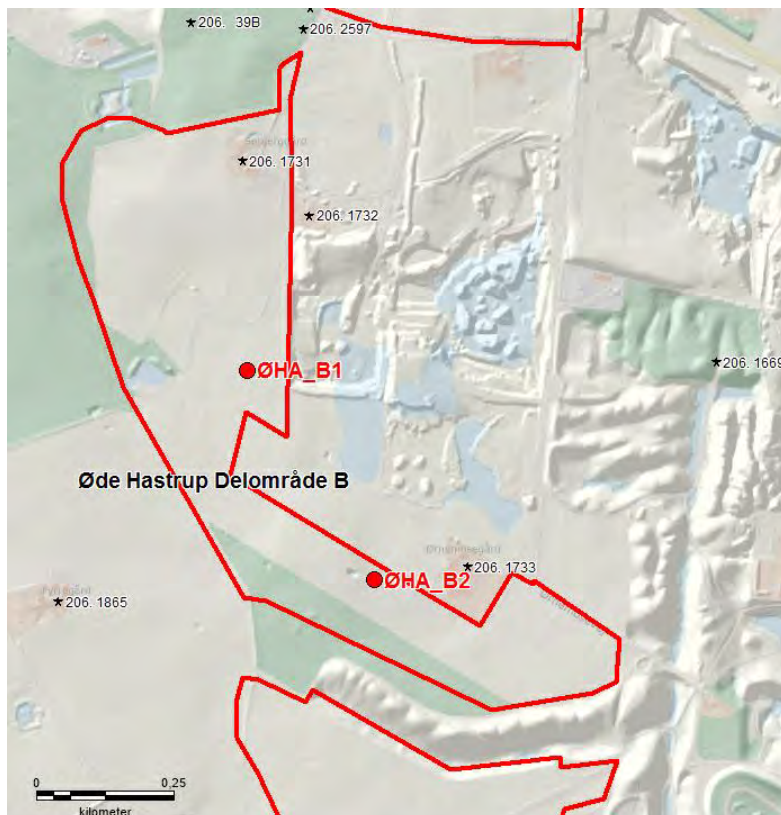


Figur 2.4. Lokalisering af profiler på figur 2.3.



### 3 FELTARBEJDE

På baggrund af ovenstående oplysninger, er der udført to råstofboringer til ca. 16 meter 0-15 meter. Boringernes placeringer er markeret på figur 3.1. ØHA\_B1 er på forhånd vurderet at kunne indeholde i omegnen af 10 meter råstofpotentielle lag, mens ØHA\_B2 er vurderet at kunne indeholde omkring 5 meter råstofpotentielle lag.



Figur 3.1. Forslag til boringsplacering i graveområde Øde Hastrup Delområde B

#### 3.1 BOREARBEJDE

Boringerne blev udført som 8" forede snegleboringer, og borearbejdet fandt sted den 6. december 2021.

Under borearbejdet blev der for hver meter udtaget sedimentprøver fra boringerne til geologisk prøvebeskrivelse og eventuel analyse. Endvidere blev de gennemborede sedimenter beskrevet og laggrænser noteret. Boreprofiler med de geologiske prøvebeskrivelser er vedlagt som bilag A.

Lokalisering af de nye råstofboringer fremgår af figur 2.3, og tabel 3.1 viser boringsdata.

| DGU nr.  | Boringsnummer | Boreddybde [m u.t.] | Boredato  |
|----------|---------------|---------------------|-----------|
| 206.3055 | ØHA_B1        | 16                  | 6/12-2021 |
| 206.3056 | ØHA_B2        | 16                  | 6/12-2021 |

Tabel 3.1. Boringsdata for de to nye råstofboringer.

I boring ØHA\_B1 findes 0,4 meter muld og derunder sandet, gruset og svagt stenet moræneler til 4,9 meter under terræn. Dette underlejres af gruset, stenet og leret morænesand til 11 meter under terræn. De nederste 3 meter af morænesandet er dog stærkt stenet. Fra 11 til 14,4 meter findes grovkornet, stærkt gruset og stærkt stenet smeltevandssand. Fra 14,4 meter til boringens bund 16 meter under terræn findes sandet og svagt gruset moræneler.

I boring ØHA\_B2 findes 0,5 meter muld og derunder svagt sandet, svagt gruset og svagt stenet moræneler til 5,2 meter under terræn. Dette underlejres af stærkt stenet morænesand med lerindhold varierende fra svagt til stærkt leret ned til 8 meter under terræn. De følgende to meter består af mellemkornet, svagt leret, gruset og stenet til stærkt stenet smeltevandssand, hvorunder der følger 3 meter mellem- til grovkornet, gruset og stærkt stenet smeltevandssand. Mellem 13 og 14,3 meter under terræn findes smeltevandssand, -grus og -sten. De nederste 1,7 meter af boringen indeholder sandet og gruset, kompakt moræneler.

## 3.2 LABORATORIEANALYSER

På baggrund af prøvebeskrivelserne af de udførte boringer blev der udvalgt i alt 3 samleprøver til kornstørrelsesfordeling fra hver af boringerne ØHA\_B1 og ØHA\_B2, se tabel 3.2.

Kornstørrelsesanalyserne anvendes til en vurdering af, om de opborede materialer vil kunne anvendes til vej- og anlægsmaterialer. Prøverne er ligeledes analyseret for methylenblåt.

Sigteanalyserne er udført i henhold til standard DS/EN 933-1. Resultaterne er optegnet som kornkurver med grænsekurver for stabilgrus kvalitet II og med angivelse af uensformighedstal (U-tal) og middelværdi (D50). Kornkurverne er vedlagt i bilag B. Der henvises ligeledes til tabel 3.2 for udvalgte analyseresultater.

| DGU nr.  | Boringsnr. | Prøveinterval [m u.t.] | U-tal | Middel kornst. [mm] | Filler-Indhold [%] (<0,063 mm) | Indhold af grus [%] (>2 mm) | Indhold af sten [%] (>4 mm) | Indhold af sten [%] (>16 mm) | Methylen-blåt |
|----------|------------|------------------------|-------|---------------------|--------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|------------------------------|---------------|
| 206.3055 | ØHA_B1     | 4,9-8                  | -     | 0,65                | 18                             | 31                          | 24                          | 10                           | 2,5           |
|          |            | 8-11                   | 25,5  | 1,4                 | 8,6                            | 43                          | 29                          | 14                           | 1,0           |
|          |            | 11-14                  | 8,4   | 1,3                 | 1,5                            | 41                          | 29                          | 17                           | 0,6           |
| 206.3056 | ØHA_B2     | 5,7-8                  | -     | 2,3                 | 15,7                           | 52                          | 41                          | 19                           | 3,2           |
|          |            | 8-13                   | 17,3  | 1,05                | 8,3                            | 37                          | 27                          | 14                           | 0,5           |
|          |            | 13-14,3                | 8,3   | 2,5                 | 0,2                            | 56                          | 40                          | 23                           | 0,9           |

Tabel 3.2. Udvalgte analyseresultater.

I vurderingen af materialets egnethed som vej- og anlægsmaterialer er der benyttet nedenstående kriterier, jf. DS/EN 13285:

- Til **stabilgrus** skal materialet holde sig indenfor grænseintervallerne for stabilgrus på kornkurven, og methylenblåt skal være mindre end eller lig med 3. Indholdet af filler må højest være 9 % og skal mindst være 2 %.
- Til **bundsikringsmateriale** skal methylenblåt bestemmes for materialer med mere end 3 % filler. Indholdet af filler må højest være 9 % for kvalitet II og højest 5 % for kvalitet I. Materialernes egnethed som bundsikringsmateriale er vurderet på baggrund af kriterierne for gradering af materialet, som er:
  - o Ingen korn større end 90 mm
  - o Højest 15 % større end 63 mm
  - o Højst 5 eller 9 % mindre end 0,063 mm (indhold af filler)
- Til **fyldsand** fokuseres der kun på indholdet af filler (<0,063 mm). Indholdet af filler må maksimalt være 22 % til tøropfyldning, dvs. opfyldning over grundvandsspejl, og maksimalt 16 % til vådopfyldning, dvs. opfyldning under grundvandsspejl.

Ud fra analyseresultaterne i bilag B samt tabel 3.2 vurderes materialet i boringerne:

- ØHA\_B1 4,9-8 meter under terræn ikke at kunne benyttes til stabilgrus, fordi materialet ikke holder sig inden for grænseintervallerne for stabilgrus på kornkurven og fordi indholdet af filler er 18 %.
- ØHA\_B1 8-11 meter under terræn: materialet holder sig ikke inden for grænseintervallerne for stabilgrus på kornkurven, men såfremt muligheden for at oparbejde materialet til stabilgrus vurderes ud fra en tommelfingerregel om, at indholdet af materiale > 16 mm skal være over 5 %, vil materialet kunne oparbejdes til stabilgrus.
- ØHA\_B1 11-14 meter under terræn: materialet holder sig ikke inden for grænseintervallerne for stabilgrus på kornkurven og fillerindholdet er lidt for lavt, men såfremt muligheden for at oparbejde materialet til stabilgrus vurderes ud fra en tommelfingerregel om, at indholdet af materiale > 16 mm skal være over 5 %, vil materialet kunne oparbejdes til stabilgrus.
- Hele lagserien i ØHA\_B1 vil muligvis kunne blandes, således at det høje fillerindhold 4,9-8 meter under terræn i nogen grad kan opvejes af det meget lave fillerindhold 11-14 meter under terræn.
- ØHA\_B2 5,7-8 meter under terræn ikke at kunne benyttes til stabilgrus, fordi materialet ikke holder sig inden for grænseintervallerne for stabilgrus på kornkurven, fordi indholdet af filler er 15,7 %, og fordi methylenblåt er >3.
- ØHA\_B2 8-13 meter under terræn: materialet holder sig ikke inden for grænseintervallerne for stabilgrus på kornkurven, men såfremt muligheden for at oparbejde materialet til stabilgrus vurderes ud fra en tommelfingerregel om, at indholdet af materiale > 16 mm skal være over 5 %, vil materialet kunne oparbejdes til stabilgrus.
- ØHA\_B2 13-14,3 meter under terræn: Fillerindholdet er for lavt, men bort set fra det ligger kornkurven inden for grænseintervallerne for stabilgrus.

- Hele lagserien i ØHA\_B2 vil muligvis kunne blandes, således at det høje fillerindhold 5,7-8 meter under terræn i nogen grad kan opvejes af det meget lave fillerindhold 13-14,3 meter under terræn.

## 4 RÅSTOFGEOLOGISK TOLKNING

Der er foretaget en sammenstilling af data, herunder MEP-data, de nye råstofboringer og eksisterende Jupiter boringer, og sammen med den geologiske forståelse er råstofforekomst og overjordsmægtighed vurderet og råstofforekomsten afgrænset.

---

### 4.1 OVERJORD OG RÅSTOFFOREKOMST

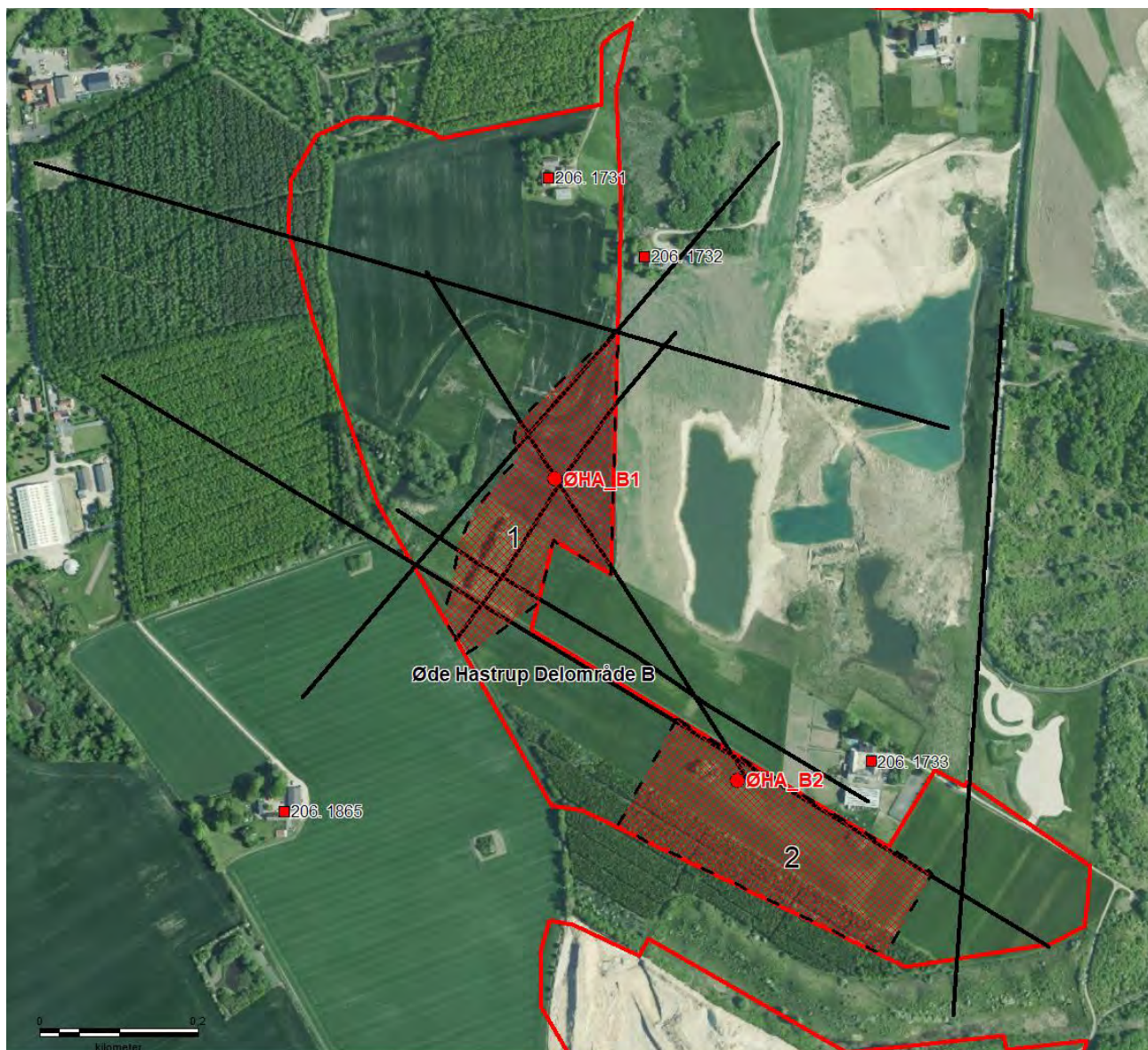
Overjord er i denne kortlægning defineret som de aflejringer, der forekommer fra terræn til overgrænsen af råstoflaget. Overjord defineres som aflejringer, der ikke består af sand, eller sand, som indeholder meget ler.

Overjorden i de to udførte råstofboringer udgøres af muld og moræneler og har en tykkelse på henholdsvis 4,9 og 5,2 meter. Dette stemmer godt overens med MEP data nær ved boringerne. Morænesandet, som findes i en tykkelse på 6,1 meter i boring ØHA\_B1, indeholder 18 % filler i den øvre halvdel og 8,6 % filler i den nedre halvdel. Morænesandet i ØHA\_B2 er 2,8 meter tykt og indeholder 15 % filler. Sammen med de underliggende lag af sand og grus vurderes de ca. 3 meter morænesand med højt fillerindhold i begge boringer at kunne anvendes til at producere stabilgrus mm, og er derfor ikke medregnet som overjord. Der findes ikke andre boringer i Jupiter databasen med lithologisk information i eller nær graveområdet.

Råstofforekomsten i de to udførte råstofboringer udgøres af smeltevandssand- og grus samt i kombination hermed af morænesand. Sand- og gruslagenes tykkelse i de to boringer er henholdsvis 3,4 og 6,3 meter, og sammen med morænesandet bliver råstoftykkelsen i alt henholdsvis 9,5 og 9,1 meter. Dette er i rimelig overensstemmelse med høje modstande i MEP data nær ved boringerne. Fra ca. 15 meter under terræn optræder der lave modstande på alle MEP profiler. Råstofforekomsten vurderes derfor at være gennemboret i de to boringer.

Der er derfor foretaget en afgrænsning af råstofforekomstens ud fra MEP dataene og boringerne. Der findes høje modstande i et delområde omkring hver af de to råstofboringer. Figur 4.1 viser de to afgrænsede områder, hvor der vurderes at være råstoffer, og i tabel 4.1 og 4.2 ses en oversigtlig opgørelse af tykkelser og mængder af overjord og råstof i de afgrænsede områder. Overjords og råstoftykkelsen i hele delområde 1 vurderes at svare til de i boring ØHA\_B1 påviste tykkelser. I delområde 2 vurderes dette kun at være tilfældet i et mindre område omkring boring ØHA\_B2, idet høje modstande på MEP profil ØHA\_4 tynder ud og ligger mere terrænnært i den sydøstlige del af det afgrænsede delområde 2 på figur 4.1. I det afgrænsede delområde 2 som helhed vurderes der således kun at være halvdelen af den overjords- og råstofmængde, som er påvist i ØHA\_B2.





Figur 4.1. Afgræsning af råstofforekomsten i to delområder (rød krydsskravering) i Øde Hastrup Delområde B graveområde foretaget ud fra MEP data (sorte linjer) og råstofboringer (røde prikker).

| TYPE / DELOMRÅDE 1                                           | AREAL [HA] | TYKKELSE [M] | VOLUMEN [M <sup>3</sup> ] |
|--------------------------------------------------------------|------------|--------------|---------------------------|
| Overjord                                                     | 4,5        | 4,9          | 220.500                   |
| Morænesand med højt fillerindhold                            | 4,5        | 3,1          | 139.500                   |
| Morænesand med lavt fillerindhold, smeltevandssand- og -grus | 4,5        | 6,4          | 288.000                   |
| Råstof total                                                 | -          | 9,5          | 427.500                   |

Tabel 4.1. Opgørelse af vurderet tykkelse og volumen af overjord og råstof i delområde 1 jf. figur 4.1.

| TYPE / DELOMRÅDE 2        | AREAL [HA] | TYKKELSE [M] | VOLUMEN [M <sup>3</sup> ] |
|---------------------------|------------|--------------|---------------------------|
| Overjord                  | 5,2        | 2,6          | 135.200                   |
| Morænesand                | 5,2        | 1,4          | 72.800                    |
| Smeltevandssand- og -grus | 5,2        | 3,2          | 166.400                   |
| Råstof total              | -          | 4,6          | 239.200                   |

Tabel 4.2. Opgørelse af vurderet tykkelse og volumen af overjord og råstof i delområde 2 jf. figur 4.1.

Under borearbejdet blev sedimentet registreret at blive vådt omkring kote 36 meter DVR90. På den baggrund vurderes ca. halvdelen af råstofforekomsten i begge delområder at ligge under grundvandsspejl.

Der er i volumenberegningerne ikke taget højde for, at der ved indvinding skal tages hensyn til bl.a. bebyggelse, tekniske anlæg, miljø- og planmæssige interesser. Til gengæld er der heller ikke taget højde for, at opgravede materialer volumenmæssigt fylder i størrelsesordenen 20 % mere end intaktjord.

## 5 KONKLUSION

Der er foretaget en sammenstilling og vurdering af eksisterende MEP data og to nye råstofboringer samt kornstørrelsesanalyser herfra i råstofgraveområde Øde Hastrup Delområde B. På den baggrund er den samlede konklusion:

- I to ca. 5 ha store delområder omkring hver af de udførte boringer vurderes der at forekomme råstofpotentielle lag.
- I delområde 1 vurderes at forekomme omkring 9 meter råstof overlejret af ca. 5 meter overjord, mens delområde 2 som helhed vurderes at rumme omkring det halve af disse tykkelser.
- Det vurderes, at de råstofpotentielle lag kan anvendes til produktion af stabilgrus mm.
- Cirka halvdelen af de råstofpotentielle lag ligger under grundvandsspejl.



# BILAG

**A**

BOREJOURNALER

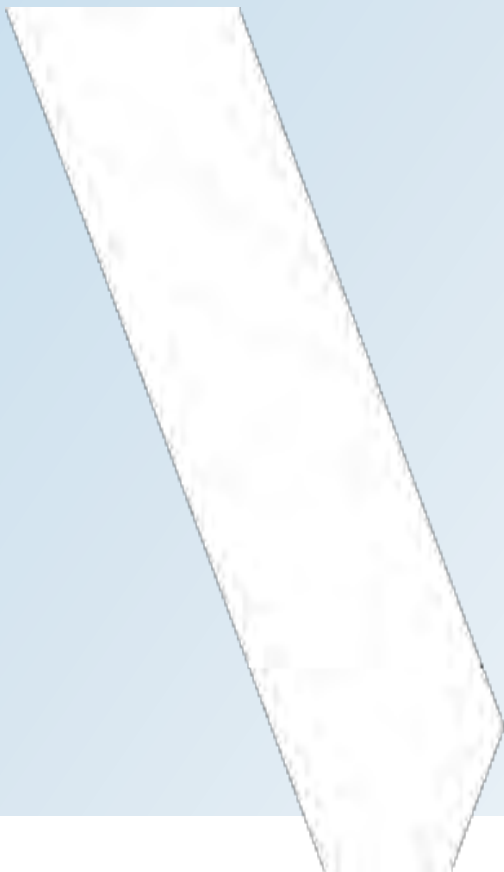
**B**

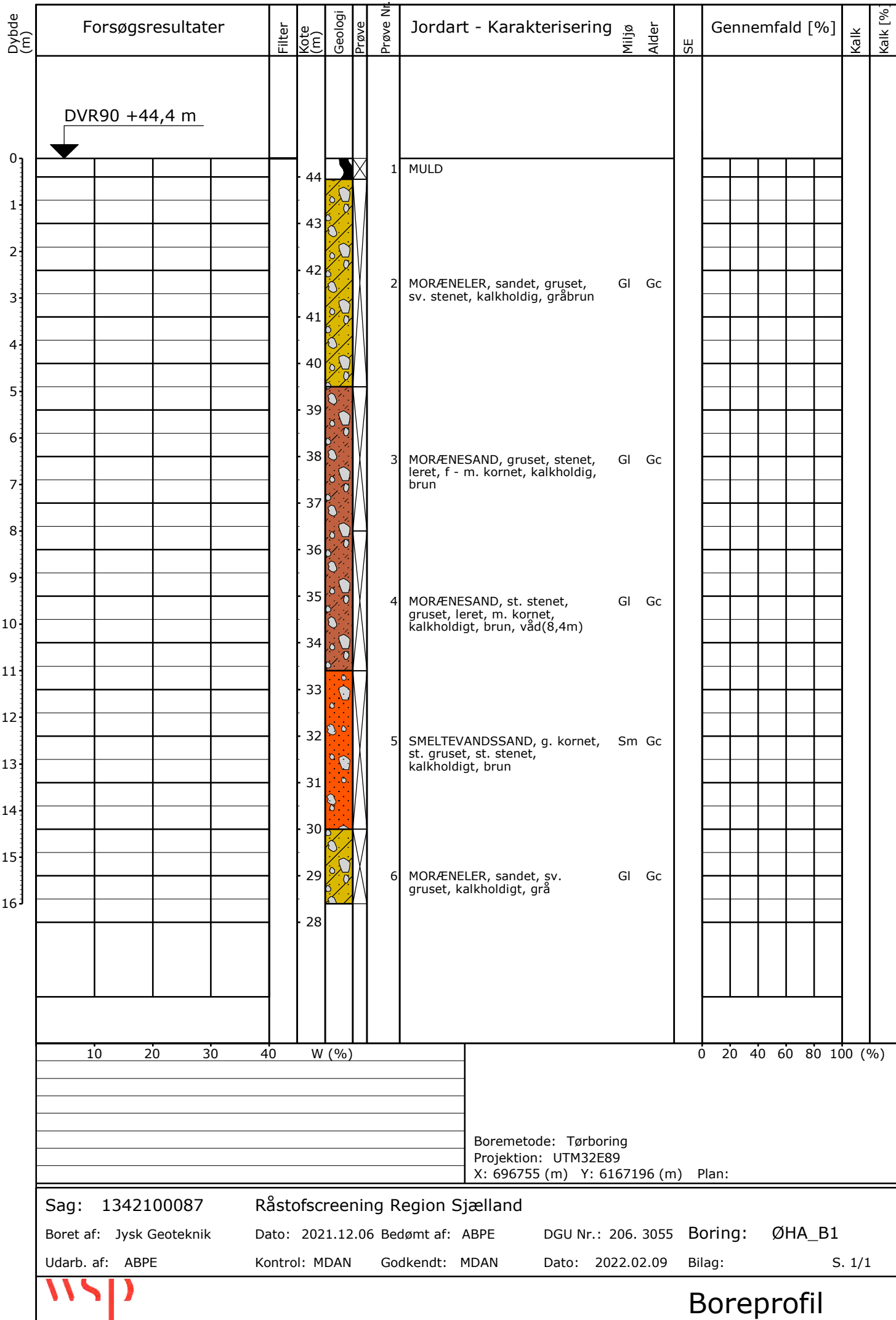
KORNSTØRRELSESANALYSER

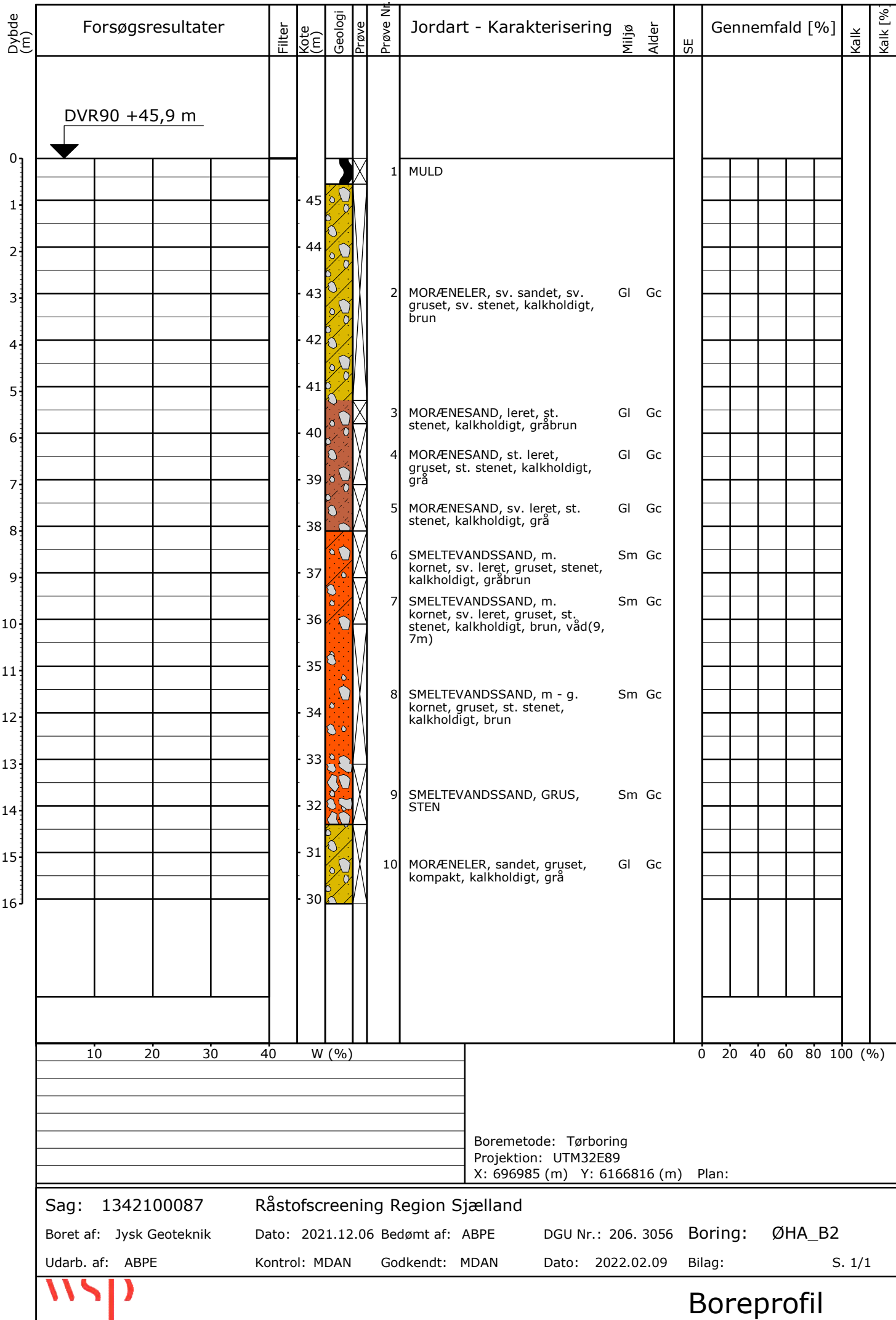


**BILAG**

# *A BOREJOURNALER*

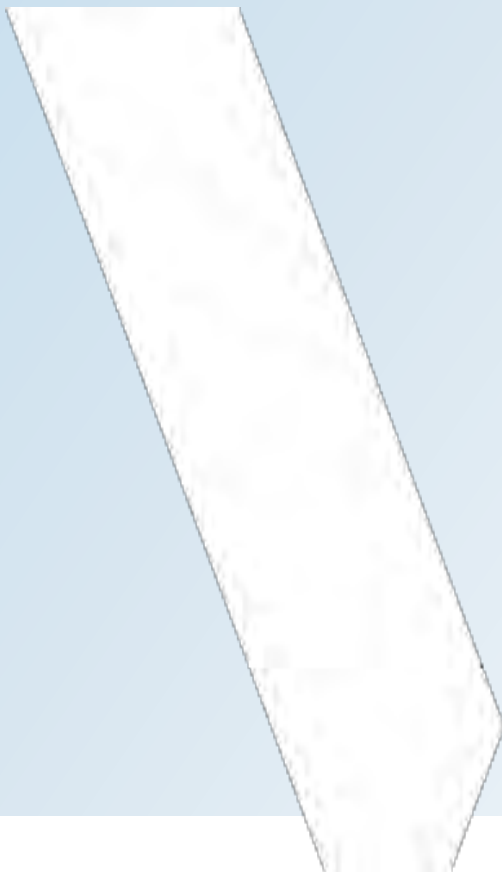






**BILAG**

## ***B** KORNSTØRRELSESANALYSER*



WSP Danmark A/S  
Linnes Alle 2



 **DANAK**  
TEST Reg. nr. 179

DK-2630 Taastrup

**Dato:** 21. februar 2022  
**VBM sag:** 5043 4 V R-22-716A  
**Side:** 1 af 4

Att: Mette Danielsen

## Prøvningsrapportnr.: R-22-716A

### Rekvirent

WSP Danmark A/S - 1342100087 - Region Sjælland

### Rapport indhold

Prøvning af ubundne materialer, laboratorieprøvning

### Materialer

Sand

### Prøvningsperiode

**Start** 11. februar 2022

**Slut** 21. februar 2022

### Anvendte metode referencer

| Metode Navn | Beskrivelse                                              |
|-------------|----------------------------------------------------------|
| DS/EN 933-1 | Kornstørrelsesfordeling bestemt ved sigteanalyse. (2013) |
| DS/EN 933-9 | Prøvning med Methylenblåt (2009+A1:2013)                 |

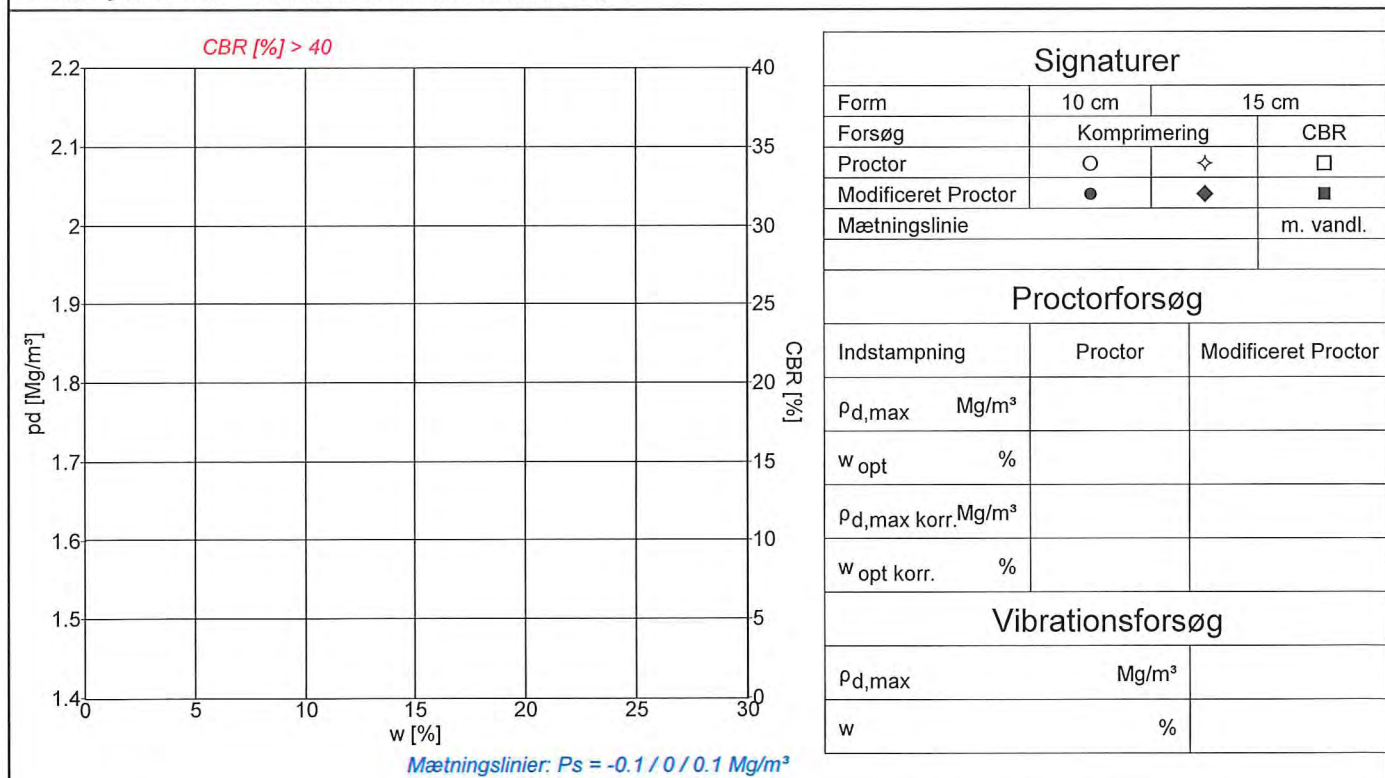
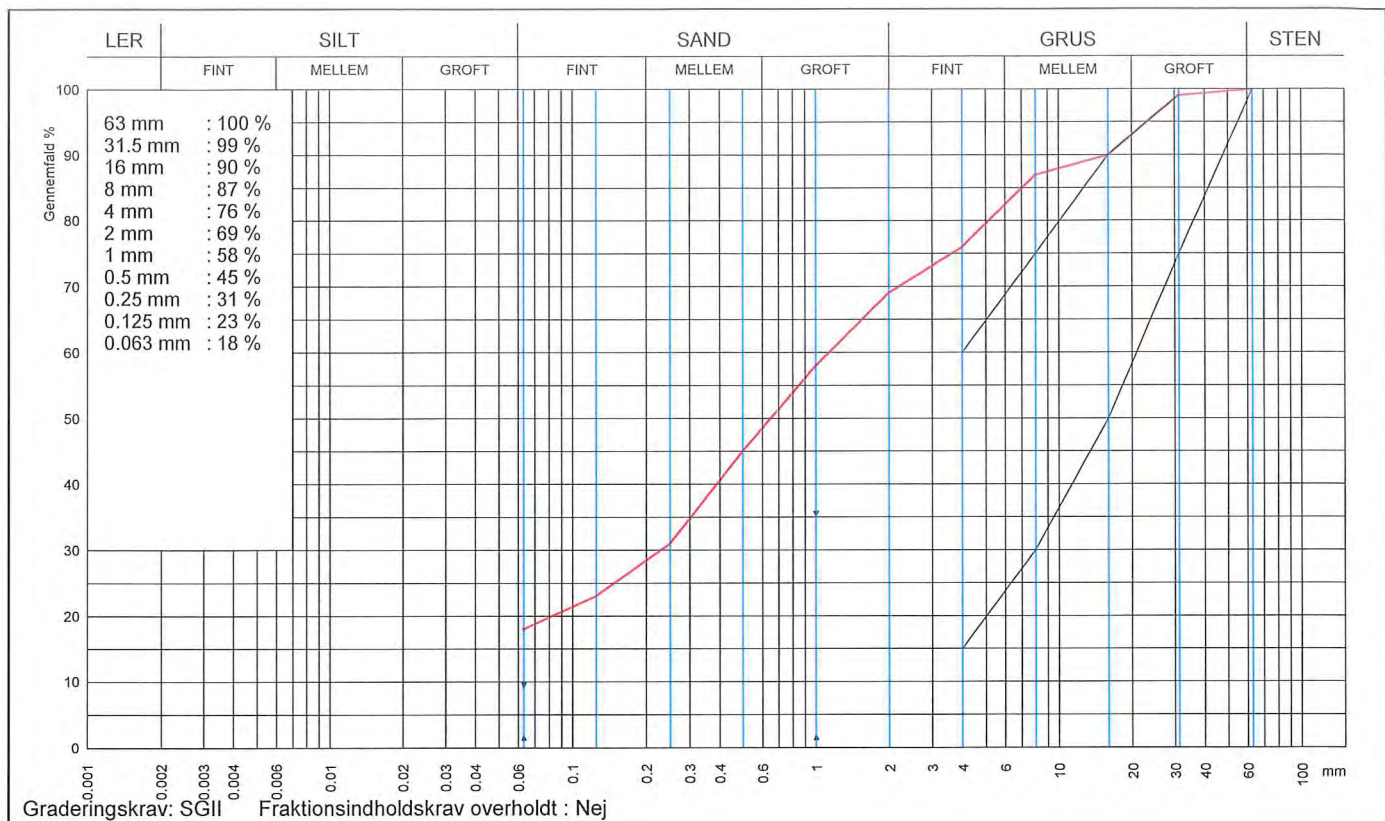
### Rapport bemærkning

- Prøvning med Methylenblåt: Prøven er lufttørret.

Med venlig hilsen

Eurofins VBM Laboratoriet

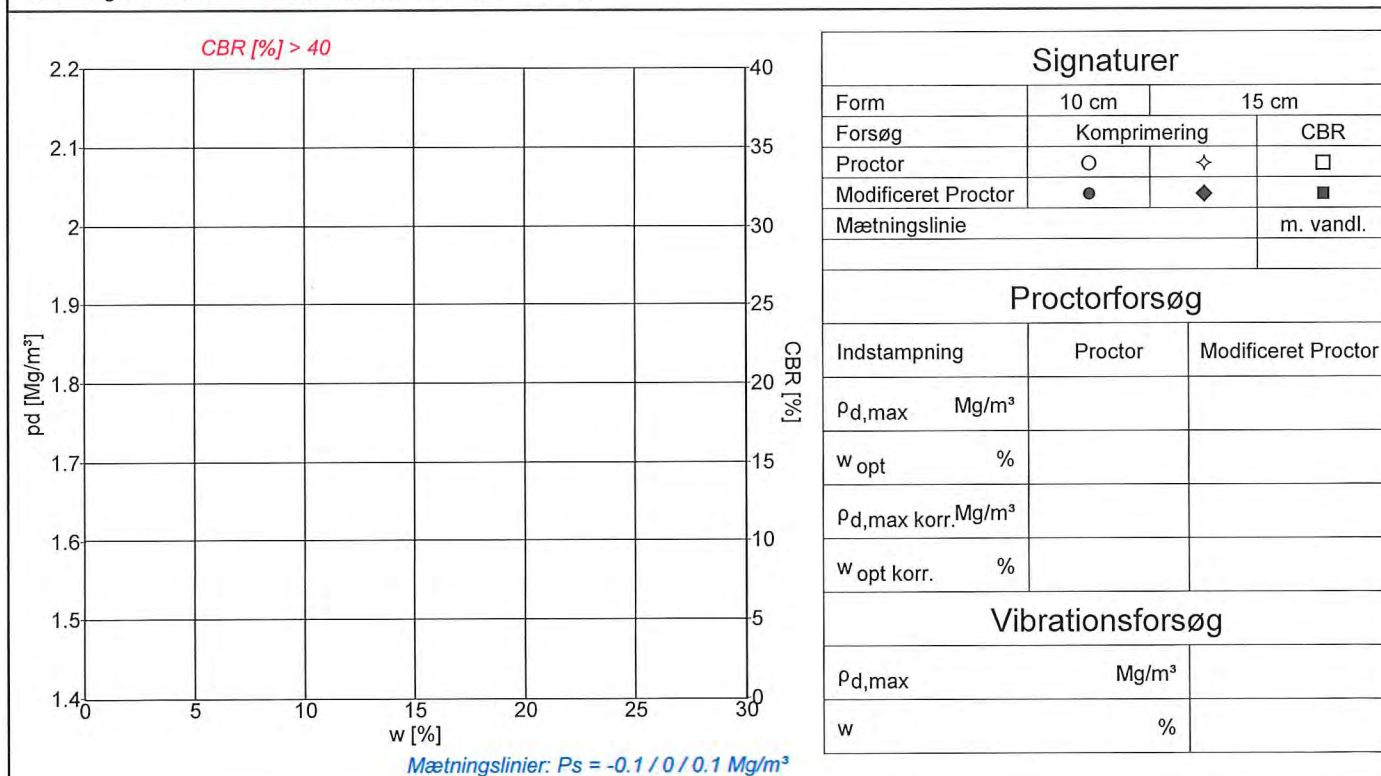
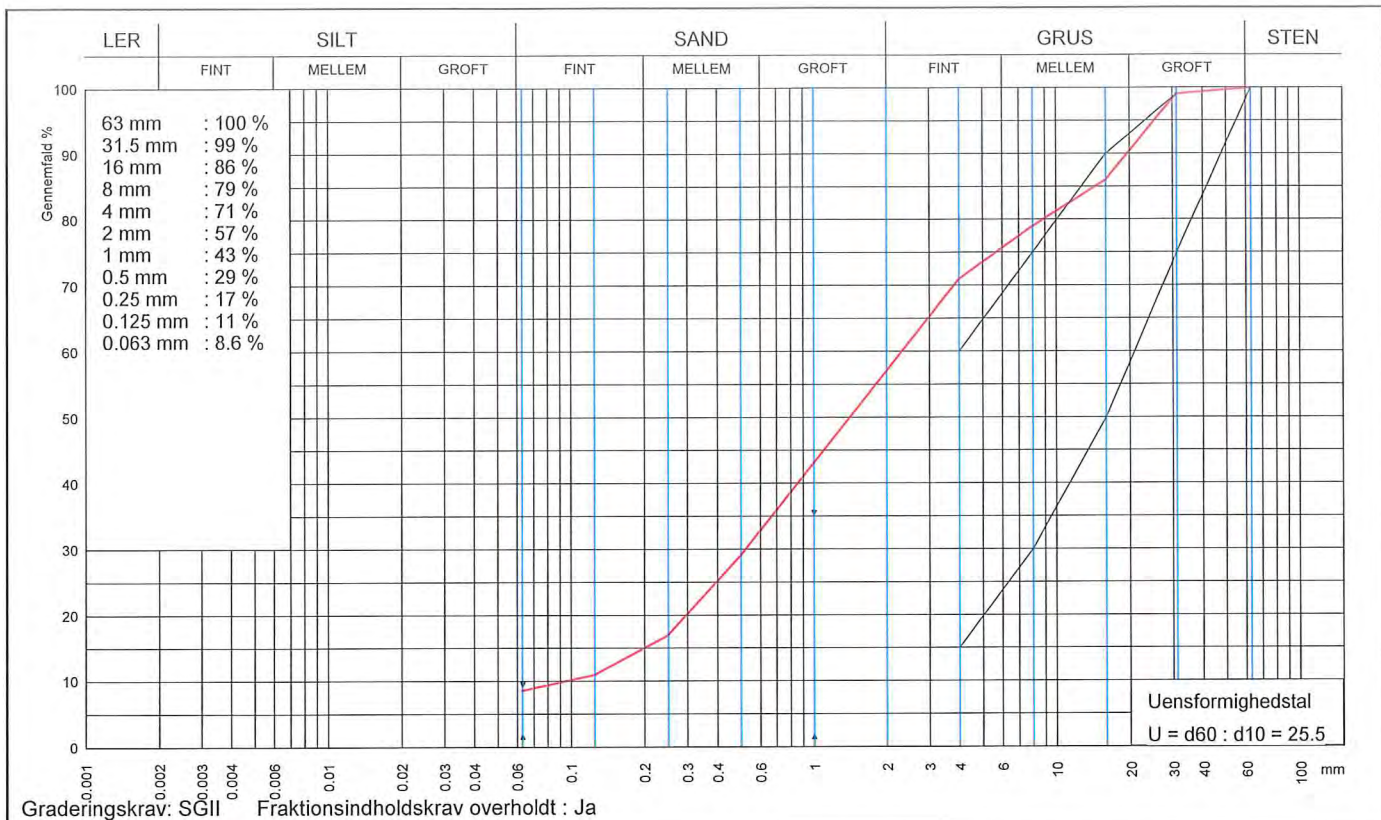
Martin C Andersen



|                                  |       |                                |       |      |                               |       |
|----------------------------------|-------|--------------------------------|-------|------|-------------------------------|-------|
| Gennemfald 0.063 mm              | 18 %  | Frasigtet > 16 mm              | s     | 10 % | Frasigtet > 80 mm             | %     |
| Flydegrænse $w_L$                |       | Plasticitetsgrænse $w_P$       |       |      | Plasticitetsindeks $I_P$      |       |
| Korndensitet(0-0.063mm) $\rho_s$ | Mg/m³ | Korndensitet(0-16mm) $\rho_s$  | Mg/m³ |      | Korndensitet, filler $\rho_f$ | Mg/m³ |
| Kalkindhold(0-1mm) $k_a$         | %     | Kalkindhold(0-16mm) $k_a$      | %     |      | Kalkindhold(>16mm) $k_a$      | %     |
| Glødetab $g_l$                   | %     | Glødetab reduceret $g_{l,red}$ | %     |      | Methylenblå værdi             | 2,5   |
| Sandækvivalent (0-4mm) $SE_4$    | %     | Humusindhold                   |       |      |                               |       |
| Vurderet frostfare               |       | Vandindhold in situ $w_{nat}$  | %     |      |                               |       |

|                                      |                                  |             |                |                     |                     |
|--------------------------------------|----------------------------------|-------------|----------------|---------------------|---------------------|
| Prøvebeskrivelse: Sand               |                                  |             |                | Mrk. ØHA_B1 4,9-8 m |                     |
| Rap. nr R-22-716A                    |                                  |             |                | Udt. 11-02-22       |                     |
| Rekvirent: WSP Danmark A/S           | <br>eurofins<br>VBM LABORATORIET |             |                | Station / Boring    | Mrk.:               |
| Sted: 4-1342100087 - Region Sjælland |                                  |             |                | Dybde / Kote        | Lab. nr.: 716A-1    |
| Udt. d.: 11-02-2022                  | Modt. d.:                        | Tegn.: U8DI | Godk.: 22/2-22 | Sag nr.: 225043004  | Bilag/side nr.: 2/4 |

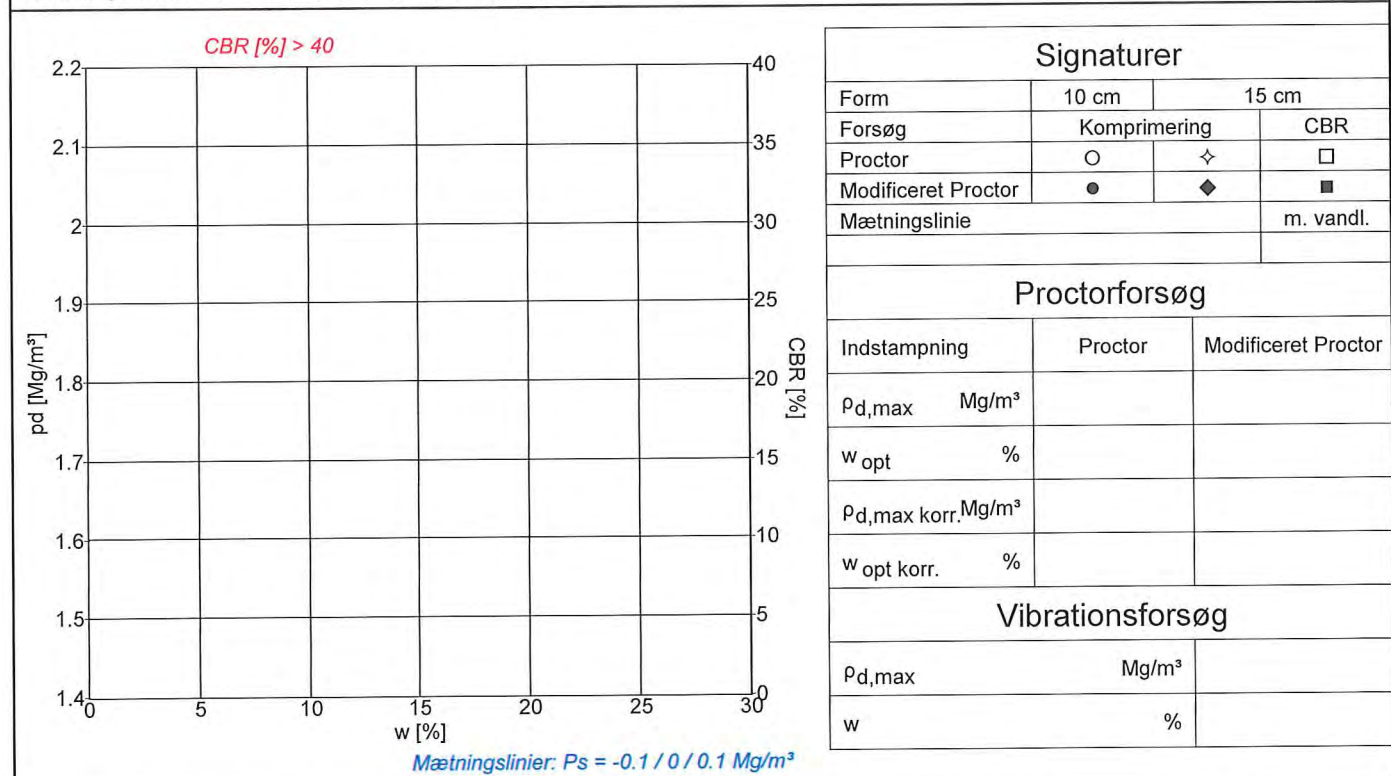
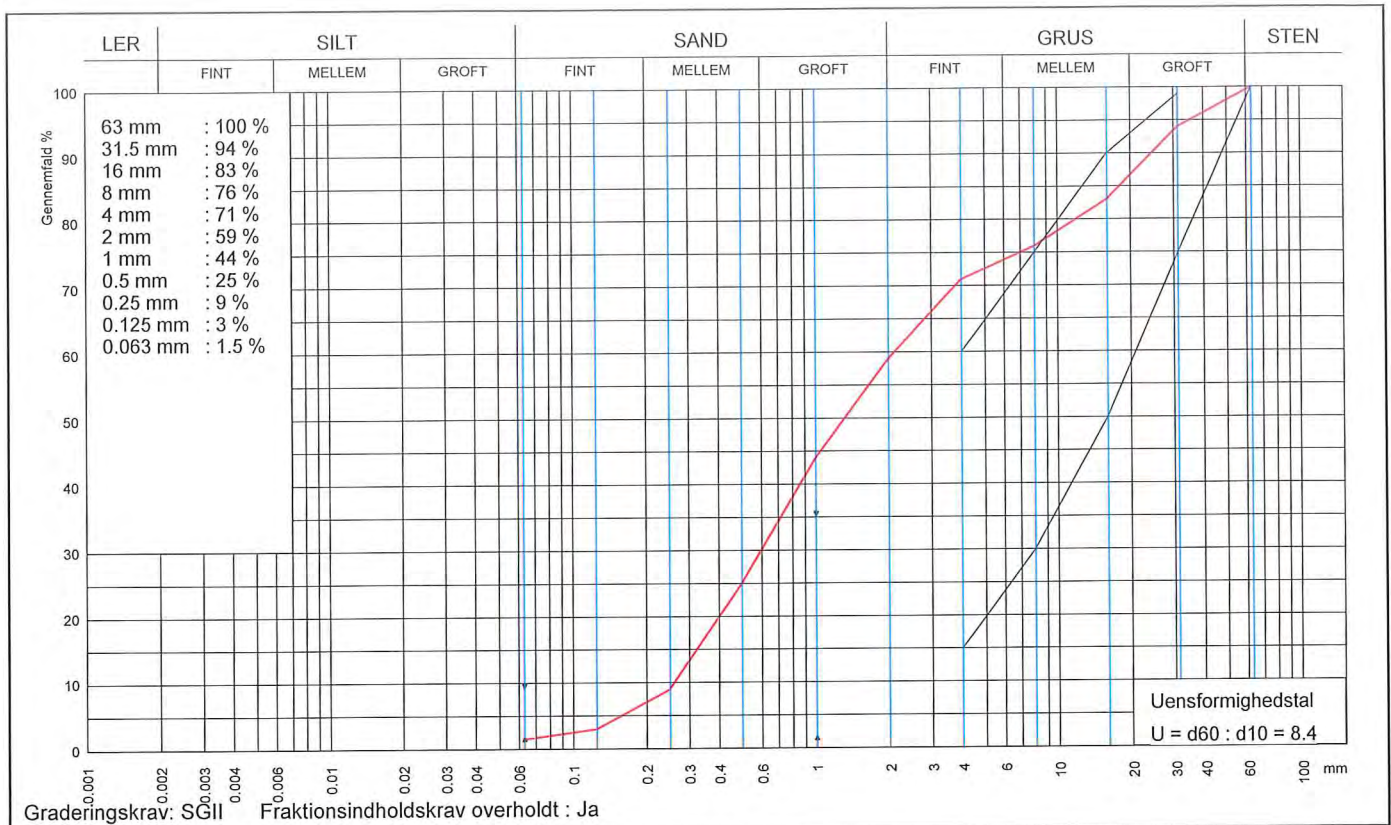




|                                        |                   |                                      |                   |      |                                     |                   |
|----------------------------------------|-------------------|--------------------------------------|-------------------|------|-------------------------------------|-------------------|
| Gennemfald 0.063 mm                    | 8.6 %             | Frasigtet > 16 mm                    | s                 | 14 % | Frasigtet > 80 mm                   | %                 |
| Flydegrænse w <sub>L</sub>             |                   | Plasticitetsgrænse w <sub>P</sub>    |                   |      | Plasticitetsindeks I <sub>P</sub>   |                   |
| Korndensitet(0-0.063mm) ρ <sub>s</sub> | Mg/m <sup>3</sup> | Korndensitet(0-16mm) ρ <sub>s</sub>  | Mg/m <sup>3</sup> |      | Korndensitet, filler ρ <sub>f</sub> | Mg/m <sup>3</sup> |
| Kalkindhold(0-1mm) ka                  | %                 | Kalkindhold(0-16mm) ka               | %                 |      | Kalkindhold(>16mm) ka               | %                 |
| Glødetab gl                            | %                 | Glødetab reduceret gl <sub>red</sub> | %                 |      | Methylenblå værdi                   | 1,0               |
| Sandækivalent (0-4mm)SE <sub>4</sub>   | %                 | Humusindhold                         |                   |      |                                     |                   |
| Vurderet frostfare                     |                   | Vandindhold in situ w <sub>nat</sub> | %                 |      |                                     |                   |

|                                      |                  |             |                 |                    |                     |
|--------------------------------------|------------------|-------------|-----------------|--------------------|---------------------|
| Prøvebeskrivelse: Sand               |                  |             |                 | Mrk. ØHA_B1 8-11 m |                     |
| Rap. nr R-22-716A                    |                  |             |                 | Udt. 11-02-22      |                     |
| Rekvirent: WSP Danmark A/S           | eurofins         |             |                 | Station / Boring   | Mrk.:               |
| Sted: 4-1342100087 - Region Sjælland | VBM LABORATORIET |             |                 | Dybde / Kote       | Lab. nr.: 716A-2    |
| Udt. d.: 11-02-2022                  | Modt. d.:        | Tegn.: U8DI | Godk.: 22/2-22W | Sag nr.: 225043004 | Bilag/side nr.: 3/4 |





|                                        |       |                                      |       |      |                                     |       |
|----------------------------------------|-------|--------------------------------------|-------|------|-------------------------------------|-------|
| Gennemfald 0.063 mm                    | 1.5 % | Frasigtet > 16 mm                    | s     | 17 % | Frasigtet > 80 mm                   | %     |
| Flydegrænse w <sub>L</sub>             |       | Plasticitetsgrænse w <sub>P</sub>    |       |      | Plasticitetsindeks I <sub>P</sub>   |       |
| Korndensitet(0-0.063mm) ρ <sub>s</sub> | Mg/m³ | Korndensitet(0-16mm) ρ <sub>s</sub>  | Mg/m³ |      | Korndensitet, filler ρ <sub>f</sub> | Mg/m³ |
| Kalkindhold(0-1mm) ka                  | %     | Kalkindhold(0-16mm) ka               | %     |      | Kalkindhold(>16mm) ka               | %     |
| Glødetab gl                            | %     | Glødetab reduceret gl <sub>red</sub> | %     |      | Methylenblå værdi                   | 0,6   |
| Sandækvivalent (0-4mm) SE <sub>4</sub> | %     | Humusindhold                         |       |      |                                     |       |
| Vurderet frostfare                     |       | Vandindhold in situ w <sub>nat</sub> | %     |      |                                     |       |

|                                      |                      |             |                     |                    |                     |
|--------------------------------------|----------------------|-------------|---------------------|--------------------|---------------------|
| Prøvebeskrivelse: Sand               |                      |             | Mrk. ØHA_B1 11-14 m |                    |                     |
| Rap. nr R-22-716A                    |                      |             | Udt. 11-02-22       |                    |                     |
| Rekvirent: WSP Danmark A/S           | <br>VBM LABORATORIET |             | Station / Boring    | Mrk.:              |                     |
| Sted: 4-1342100087 - Region Sjælland |                      |             | Dybde / Kote        | Lab. nr.: 716A-3   |                     |
| Udt. d.: 11-02-2022                  | Modt. d.:            | Tegn.: U8DI | Godk.: 22/2-22ud    | Sag nr.: 225043004 | Bilag/side nr.: 4/4 |

WSP Danmark A/S  
Linnes Alle 2


DK-2630 Taastrup

Dato: 25. februar 2022  
VBM sag: 5043 4 V R-22-717A  
Side: 1 af 4

Att: Mette Danielsen

## Prøvningsrapportnr.: R-22-717A

### Rekvirent

WSP Danmark A/S - 1342100087 - Region Sjælland

### Rapport indhold

Prøvning af ubundne materialer, laboratorieprøvning

### Materialer

Sand

### Prøvningsperiode

Start 11. februar 2022

Slut 25. februar 2022

### Anvendte metode referencer

| Metode Navn | Beskrivelse                                              |
|-------------|----------------------------------------------------------|
| DS/EN 933-1 | Kornstørrelsesfordeling bestemt ved sigteanalyse. (2013) |
| DS/EN 933-9 | Prøvning med Methylenblåt (2009+A1:2013)                 |

### Rapport bemærkning

- Prøvning med Methylenblåt: Prøven er lufttørret.

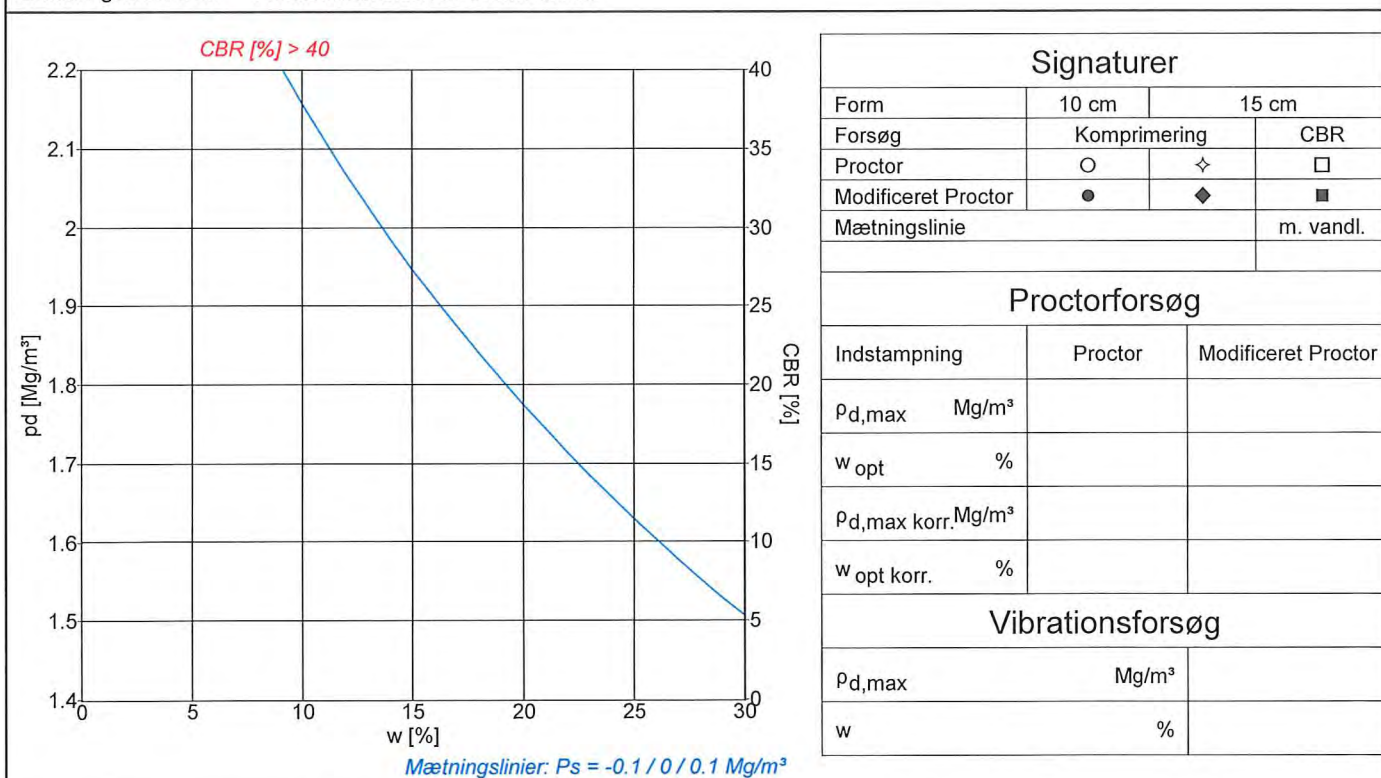
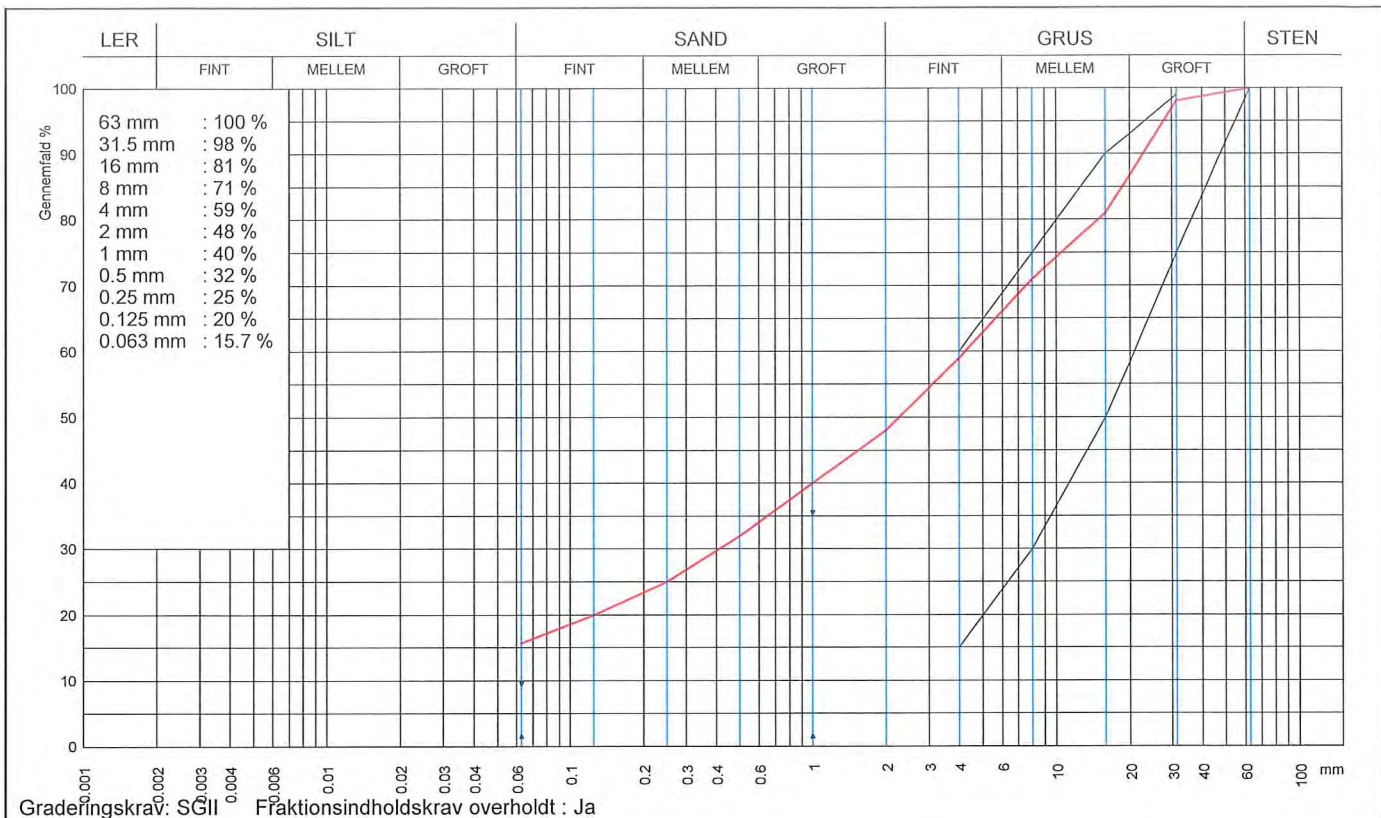
Med venlig hilsen

Eurofins VBM Laboratoriet



Martin C Andersen





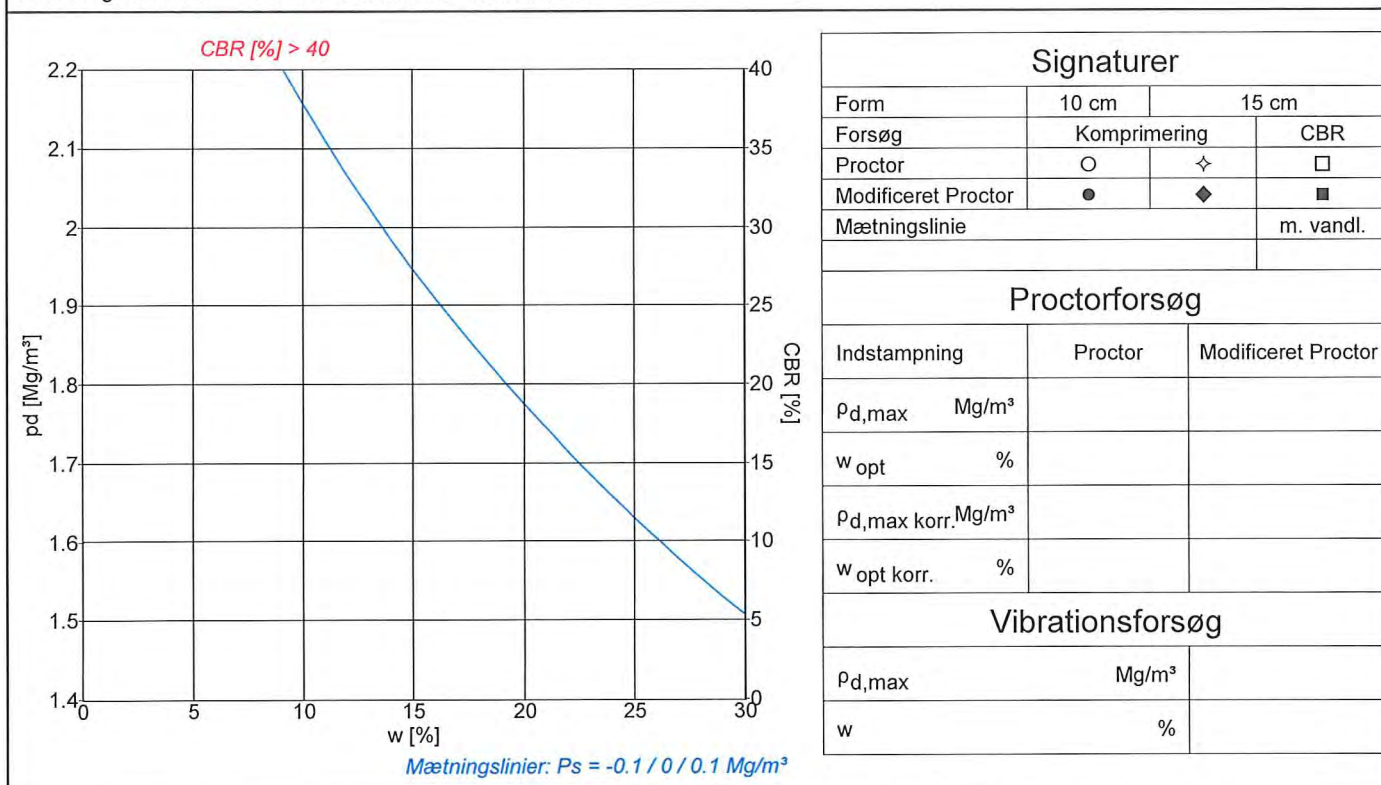
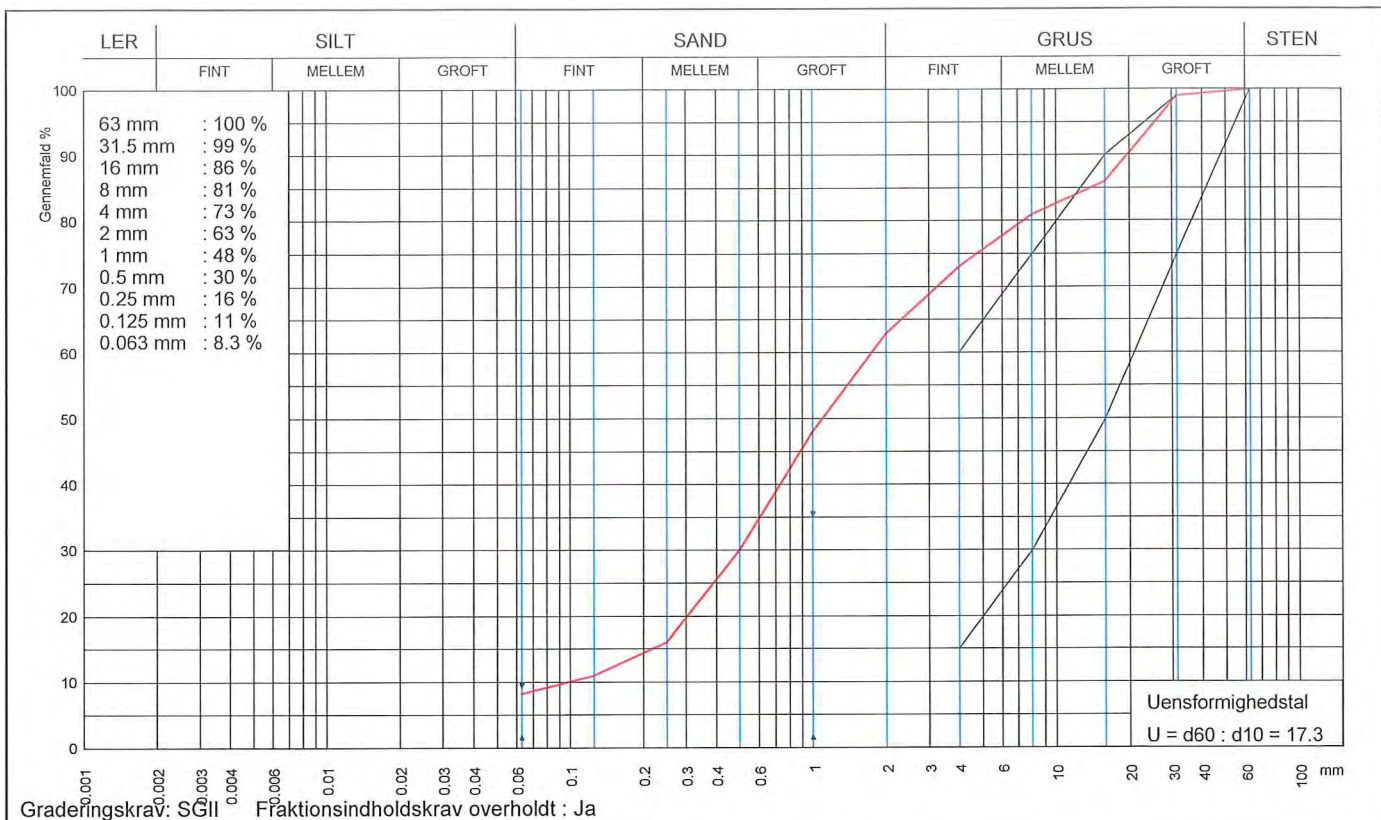
| Signaturer                                     |              |                     |   |
|------------------------------------------------|--------------|---------------------|---|
| Form                                           | 10 cm        | 15 cm               |   |
| Forsøg                                         | Komprimering | CBR                 |   |
| Proctor                                        | ○            | ◇                   | □ |
| Modificeret Proctor                            | ●            | ◆                   | ■ |
| Mætningslinje                                  | m. vandl.    |                     |   |
| Proctorforsøg                                  |              |                     |   |
| Indstampning                                   | Proctor      | Modificeret Proctor |   |
| $\rho_{d,max}$ Mg/m <sup>3</sup>               |              |                     |   |
| $w_{opt}$ %                                    |              |                     |   |
| $\rho_{d,max \text{ korr.}}$ Mg/m <sup>3</sup> |              |                     |   |
| $w_{opt \text{ korr.}}$ %                      |              |                     |   |
| Vibrationsforsøg                               |              |                     |   |
| $\rho_{d,max}$ Mg/m <sup>3</sup>               |              |                     |   |
| $w$ %                                          |              |                     |   |

|                                  |                   |                                        |   |                   |                               |                   |
|----------------------------------|-------------------|----------------------------------------|---|-------------------|-------------------------------|-------------------|
| Gennemfald 0.063 mm              | 15.7 %            | Frasigtet > 16 mm                      | s | 19 %              | Frasigtet > 80 mm             | %                 |
| Flydegrænse $w_L$                |                   | Plasticitetsgrænse $w_P$               |   |                   | Plasticitetsindeks $I_P$      |                   |
| Korndensitet(0-0.063mm) $\rho_s$ | Mg/m <sup>3</sup> | Korndensitet(0-16mm) $\rho_s$          |   | Mg/m <sup>3</sup> | Korndensitet, filler $\rho_f$ | Mg/m <sup>3</sup> |
| Kalkindhold(0-1mm) $k_a$         | %                 | Kalkindhold(0-16mm) $k_a$              |   | %                 | Kalkindhold(>16mm) $k_a$      | %                 |
| Glødetab $g_l$                   | %                 | Glødetab reduceret $g_{l \text{ red}}$ |   | %                 | Methylenblå-værdi             | 3,2               |
| Sandækvivalent (0-4mm) $SE_4$    | %                 | Humusindhold                           |   |                   |                               |                   |
| Vurderet frostfare               |                   | Vandindhold in situ $w_{nat}$          |   | %                 |                               |                   |

Prøvebeskrivelse: Sand  
Rap. nr R-22-717A

Mrk. ØHA\_B2 5,7-8 m  
Udt. 11-02-22

|                                      |                                                |                    |                     |
|--------------------------------------|------------------------------------------------|--------------------|---------------------|
| Rekvirent: WSP Danmark A/S           | <br><b>eurofins</b><br><b>VBM LABORATORIET</b> | Station / Boring   | Mrk.:               |
| Sted: 4-1342100087 - Region Sjælland |                                                | Dybde / Kote       | Lab. nr.: 717A-1    |
| Udt. d.: 11-02-2022                  | Modt. d.:                                      | Tegn.: U8DI        | Godk.: 25/2-22      |
|                                      |                                                | Sag nr.: 225043004 | Bilag/side nr.: 2/4 |

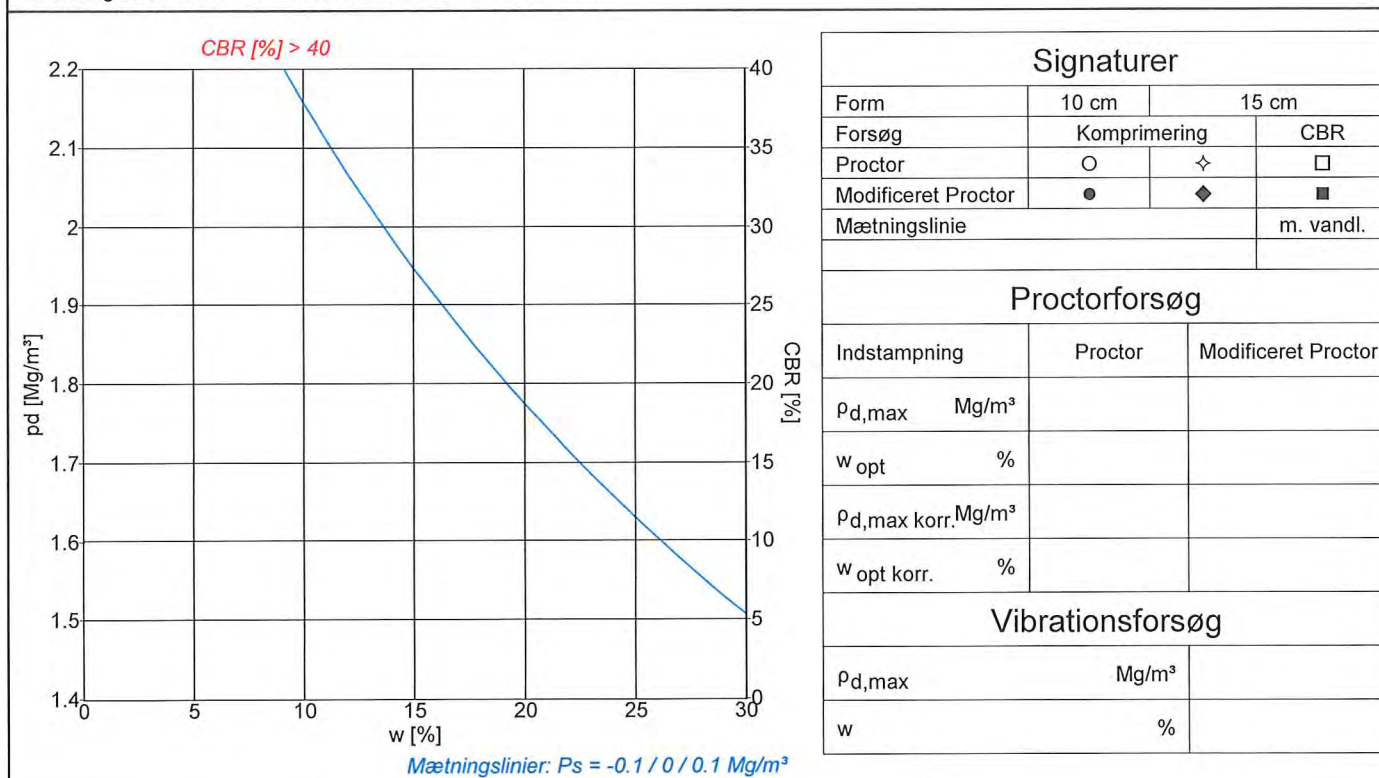
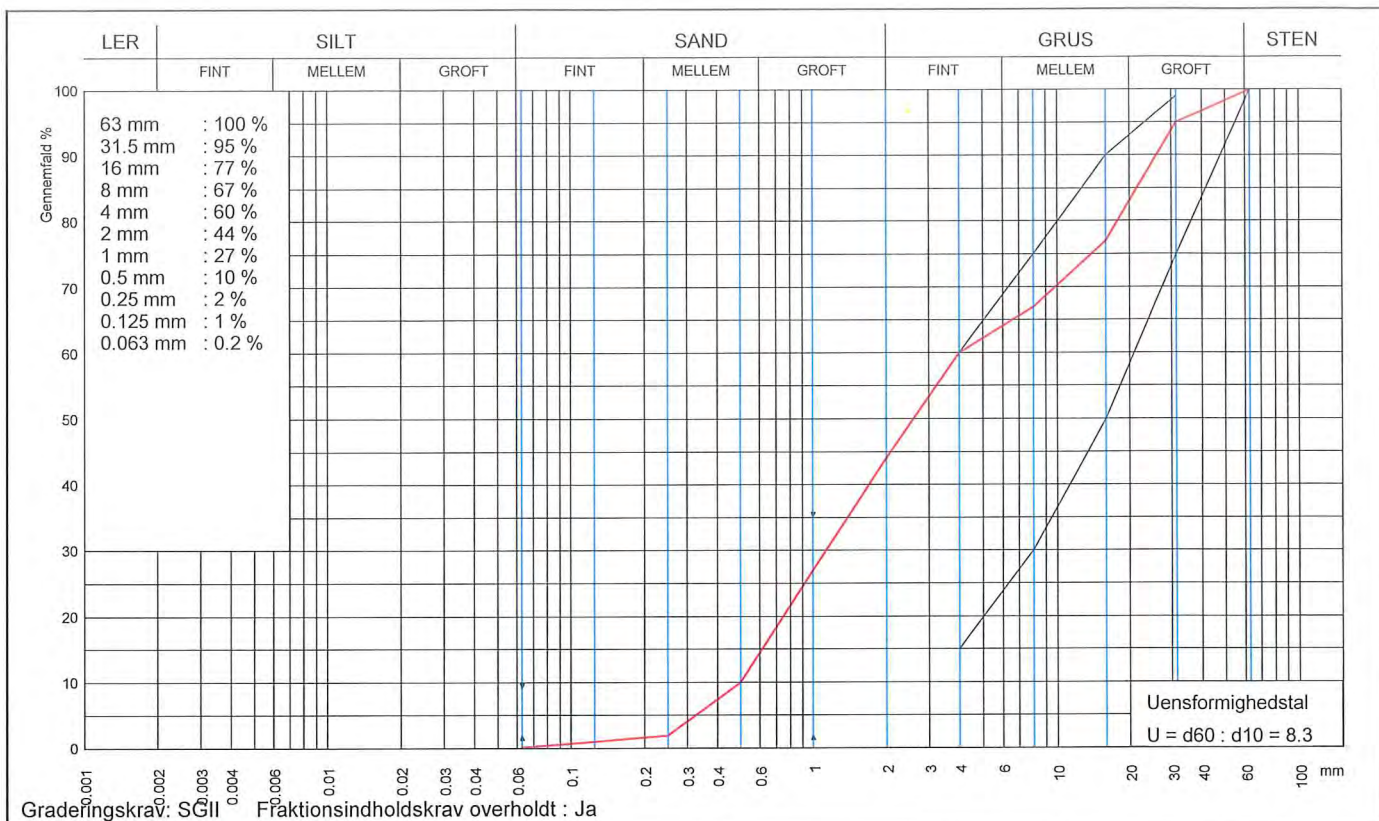


| Signaturer                                     |                       |                       |
|------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|
| Form                                           | 10 cm                 | 15 cm                 |
| Forsøg                                         | Komprimering          | CBR                   |
| Proctor                                        | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Modificeret Proctor                            | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Mætningslinje                                  | m. vandl.             |                       |
| Proctorforsøg                                  |                       |                       |
| Indstampning                                   | Proctor               | Modificeret Proctor   |
| $\rho_{d,max}$ Mg/m <sup>3</sup>               |                       |                       |
| $w_{opt}$ %                                    |                       |                       |
| $\rho_{d,max \text{ korr.}}$ Mg/m <sup>3</sup> |                       |                       |
| $w_{opt \text{ korr.}}$ %                      |                       |                       |
| Vibrationsforsøg                               |                       |                       |
| $\rho_{d,max}$ Mg/m <sup>3</sup>               |                       |                       |
| $w$ %                                          |                       |                       |

|                                  |                   |                                        |                   |      |                               |                   |
|----------------------------------|-------------------|----------------------------------------|-------------------|------|-------------------------------|-------------------|
| Gennemfald 0.063 mm              | 8.3 %             | Frasigtet > 16 mm                      | s                 | 14 % | Frasigtet > 80 mm             | %                 |
| Flydegrænse $w_L$                |                   | Plasticitetsgrænse $w_P$               |                   |      | Plasticitetsindeks $I_P$      |                   |
| Korndensitet(0-0.063mm) $\rho_s$ | Mg/m <sup>3</sup> | Korndensitet(0-16mm) $\rho_s$          | Mg/m <sup>3</sup> |      | Korndensitet, filler $\rho_f$ | Mg/m <sup>3</sup> |
| Kalkindhold(0-1mm) $k_a$         | %                 | Kalkindhold(0-16mm) $k_a$              | %                 |      | Kalkindhold(>16mm) $k_a$      | %                 |
| Glødetab $g_l$                   | %                 | Glødetab reduceret $g_{l \text{ red}}$ | %                 |      | Methylenblå-værdi             | 0,5               |
| Sandækvivalent (0-4mm) $SE_4$    | %                 | Humusindhold                           |                   |      |                               |                   |
| Vurderet frostfare               |                   | Vandindhold in situ $w_{nat}$          | %                 |      |                               |                   |

| Prøvebeskrivelse: Sand               |                  |             |                  | Mrk. ØHA_B2 8-13 m |                     |
|--------------------------------------|------------------|-------------|------------------|--------------------|---------------------|
| Rap. nr R-22-717A                    |                  |             |                  | Udt. 11-02-22      |                     |
| Rekvirent: WSP Danmark A/S           | eurofins         |             | Station / Boring | Mrk.:              |                     |
| Sted: 4-1342100087 - Region Sjælland | VBM LABORATORIET |             | Dybde / Kote     | Lab. nr.: 717A-2   |                     |
| Udt. d.: 11-02-2022                  | Modt. d.:        | Tegn.: U8DI | Godk.: 25/2-22   | Sag nr.: 225043004 | Bilag/side nr.: 3/4 |





|                                        |       |                                      |       |      |                                     |       |
|----------------------------------------|-------|--------------------------------------|-------|------|-------------------------------------|-------|
| Gennemfald 0.063 mm                    | 0.2 % | Frasigtet > 16 mm                    | s     | 23 % | Frasigtet > 80 mm                   | %     |
| Flydegrænse w <sub>L</sub>             |       | Plasticitetsgrænse w <sub>P</sub>    |       |      | Plasticitetsindeks I <sub>P</sub>   |       |
| Korndensitet(0-0.063mm) ρ <sub>s</sub> | Mg/m³ | Korndensitet(0-16mm) ρ <sub>s</sub>  | Mg/m³ |      | Korndensitet, filler ρ <sub>f</sub> | Mg/m³ |
| Kalkindhold(0-1mm) ka                  | %     | Kalkindhold(0-16mm) ka               | %     |      | Kalkindhold(>16mm) ka               | %     |
| Glødetab gl                            | %     | Glødetab reduceret gl <sub>red</sub> | %     |      | Methylenblå-værdi                   | 0,9   |
| Sandækivalent (0-4mm) SE <sub>4</sub>  | %     | Humusindhold                         |       |      |                                     |       |
| Vurderet frostfare                     |       | Vandindhold in situ w <sub>nat</sub> | %     |      |                                     |       |

|                                      |                  |             |                |                       |                     |
|--------------------------------------|------------------|-------------|----------------|-----------------------|---------------------|
| Prøvebeskrivelse: Sand               |                  |             |                | Mrk. ØHA_B2 13-14,3 m |                     |
| Rap. nr R-22-717A                    |                  |             |                | Udt. 11-02-22         |                     |
| Rekvirent: WSP Danmark A/S           | eurofins         |             |                | Station / Boring      | Mrk.:               |
| Sted: 4-1342100087 - Region Sjælland | VBM LABORATORIET |             |                | Dybde / Kote          | Lab. nr.: 717A-3    |
| Udt. d.: 11-02-2022                  | Modt. d.:        | Tegn.: U8DI | Godk.: 25/2-22 | Sag nr.: 225043004    | Bilag/side nr.: 4/4 |