



Region Sjælland

Fase 1 kortlægning efter sand, grus og sten i Guldborgsund Kommune

NORDFALSTER – INTERESSEOMRÅDERNE I-23, I-25 OG I-26

Region Sjælland

Fase 1 kortlægning efter sand, grus og sten i Guldborgsund Kom- mune

NORDFALSTER – INTERESSEOMRÅDERNE I-23, I-25 OG I-26

Rekvirent	Region Sjælland
Rådgiver	Orbicon A/S Jens Juuls Vej 16 8260 Viby J
Projektnummer	1321700160
Projektleder	Mette Danielsen
Projektmedarbejdere	Jens Demant Bernth, Henrik Olesen, John Vendelbo, Allan Petersen
Kvalitetssikring	Jens Demant Bernth
Revisionsnr.	1
Godkendt af	AMAR
Udgivet	20-12-2018

INDHOLDSFORTEGNELSE

1. Indledning	5
2. Beliggenhed og geologi	6
3. Sammenstilling af eksisterende data.....	10
3.1. Geofysiske data	10
3.2. Boringsdata.....	11
3.3. Kortlægningsrapporter	18
4. Screening af arealinteresser.....	18
5. Råstofgeologisk vurdering af interesseområderne på baggrund af eksisterende data.....	19
6. Foreløbig Konklusion	19
7. Feltarbejde	20
7.1. Borearbejde	20
7.2. Kornstørrelsesanalyser	22
8. Råstofgeologisk tolkning	23
8.1. Overjord og råstofforekomst	23
9. Konklusion	25

BILAGSFORTEGNELSE

Bilag 3.1 SkyTEM middelmotstandskort i dybdeinterval 0-20 meter

Bilag 7.1 Boreprofiler med geologiske prøvebeskrivelser

Bilag 7.2 Kornkurver

1. INDLEDNING

Region Sjælland ønsker en indledende råstofkortlægning i en række områder, hovedsageligt udlagte råstofinteresseområder og deres nærområde, med henblik på at kunne udpege arealer, der kan udlægges til kommende graveområder.

I denne rapport behandles interesseområderne I-23, I-25 og I-26, som er beliggende på det nordlige Falster. Interesseområderne fremgår af figur 1.1.



Figur 1.1 Oversigtskort med interesseområderne beliggende nord, vest og syd for Nørre Alslev i Guldborgsund Kommune. De aktuelle interesseområder er angivet ved rød stregfarvet og udlagte interesseområder i Regionplan 2016 med lilla skråkravering og graveområder med lyserød skravering.

2. BELIGGENHED OG GEOLOGI

De 3 interesseområder, I-23, I-25 og I-26 er beliggende i en afstand af hhv. ca. 5, 3 og 6 km fra Nørre Alslev. Interesseområderne er beliggende i Guldborgsund Kommune.

Interesseområde I-23 er beliggende ved Vesterskov mellem Orehoved og Nørre Vedby. Området er en del af Gyldenbjerg og på den sydlige flanke af Gyldenbjerg har der tidligere ligget en grusgrav. På flyfoto fra 1954 ser graven ud til at være aktiv, mens graveaktiviteten er ophørt på flyfotos i 1995. Der ligger en aktiv grusgrav ca. 2 km syd for I-23, som har været aktiv fra før 1954. Region Sjælland har i 2014-2015 foretaget kortlægning af områder i forbindelse hermed (Region Sjælland, råstofkortlægning Gruppe 1, Afrapportering af kortlægningsområde I-36A. Orbicon, 2015).

Interesseområde I-26 ligger ned til Vålse Vig og mellem Vålse og Nørre Vedby, mens I-25 ligger lige nord for Lundby og er det sydligste beliggende af de 3 interesseområder.

Størrelsen af de enkelte interesseområder fremgår af tabel 2.1.

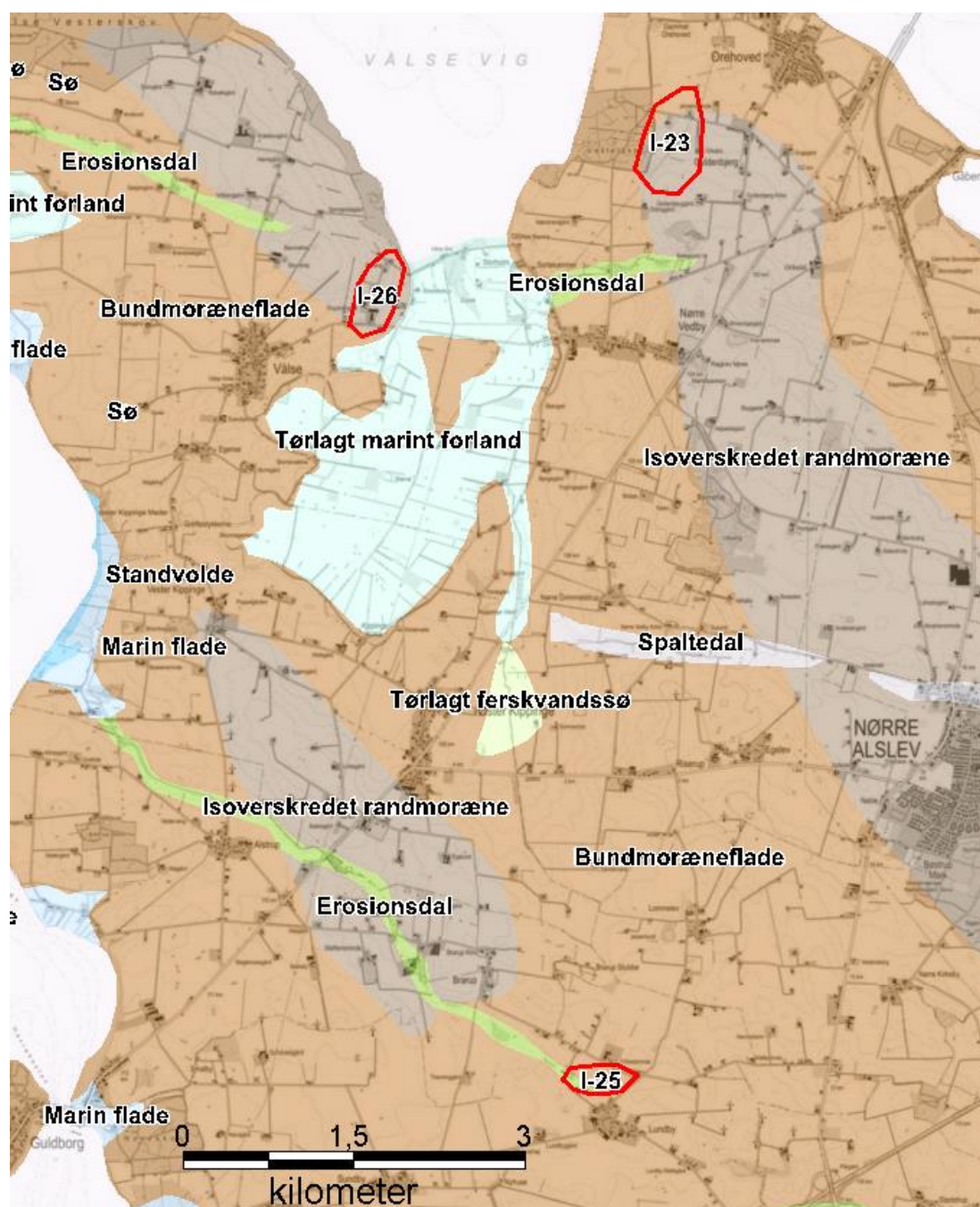
Interesseområde	Areal/ha
I-23	40,1
I-25	12,7
I-26	22,1

Tabel 2.1. Arealet af interesseområderne.

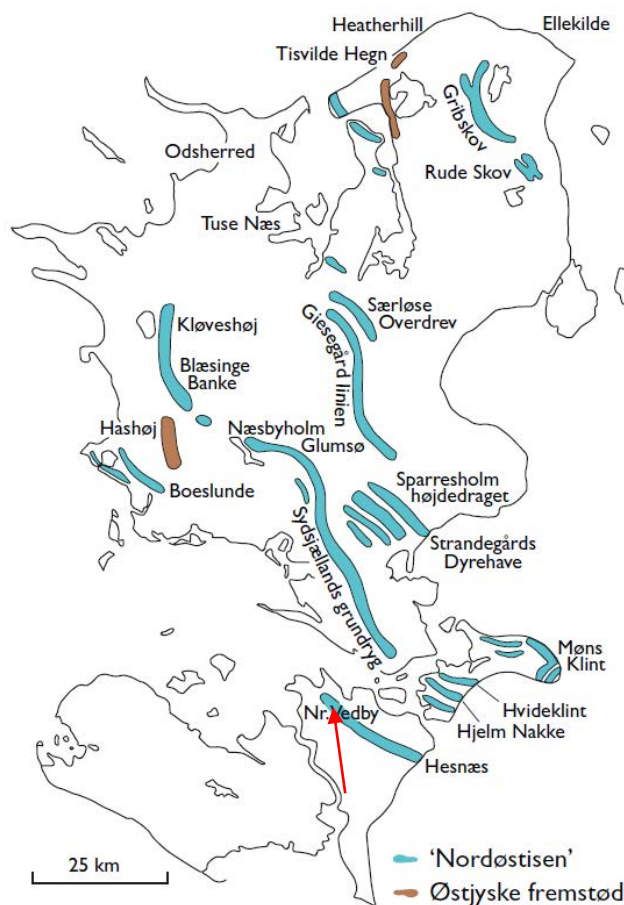
Interesseområderne I-23 og I-25 er beliggende i relation til det nordvest-sydøst gående højdeområde, som ses på Nordfalster. I-23 er beliggende på den nordlige flanke af Gyldenbjerg, og indenfor interesseområdet falder terrænet overordnet set fra syd fra kote ca. 23 til kote ca. 6 DVR 90 i nord.

Topografien inden for interesseområde I-26 viser en terrænhældning fra vest mod øst ned mod Vålse Inddæmning fra kote ca. 10 til 0 DVR 90, mens det i det sydlige interesseområde I-25 falder fra kote ca. 18 i øst til kote ca. 10 DVR 90 i vest.

Interesseområderne er på det geomorfologiske kort (GEUS, 2015) beliggende i et morænelandskab, dannet under sidste istid, Weichsel. Områderne I-23 og I-26 er begge beliggende i forbindelse med en isoverskredet randmoræne, som jf. Smed (2014) repræsenterer et overskredet nordøstislandskab. Interesseområde I-25 ligger på bundmorænefladen, der i vest gennemskares af en nordvest-sydøst gående erosionsdal. Se figur 2.1 og 2.2.



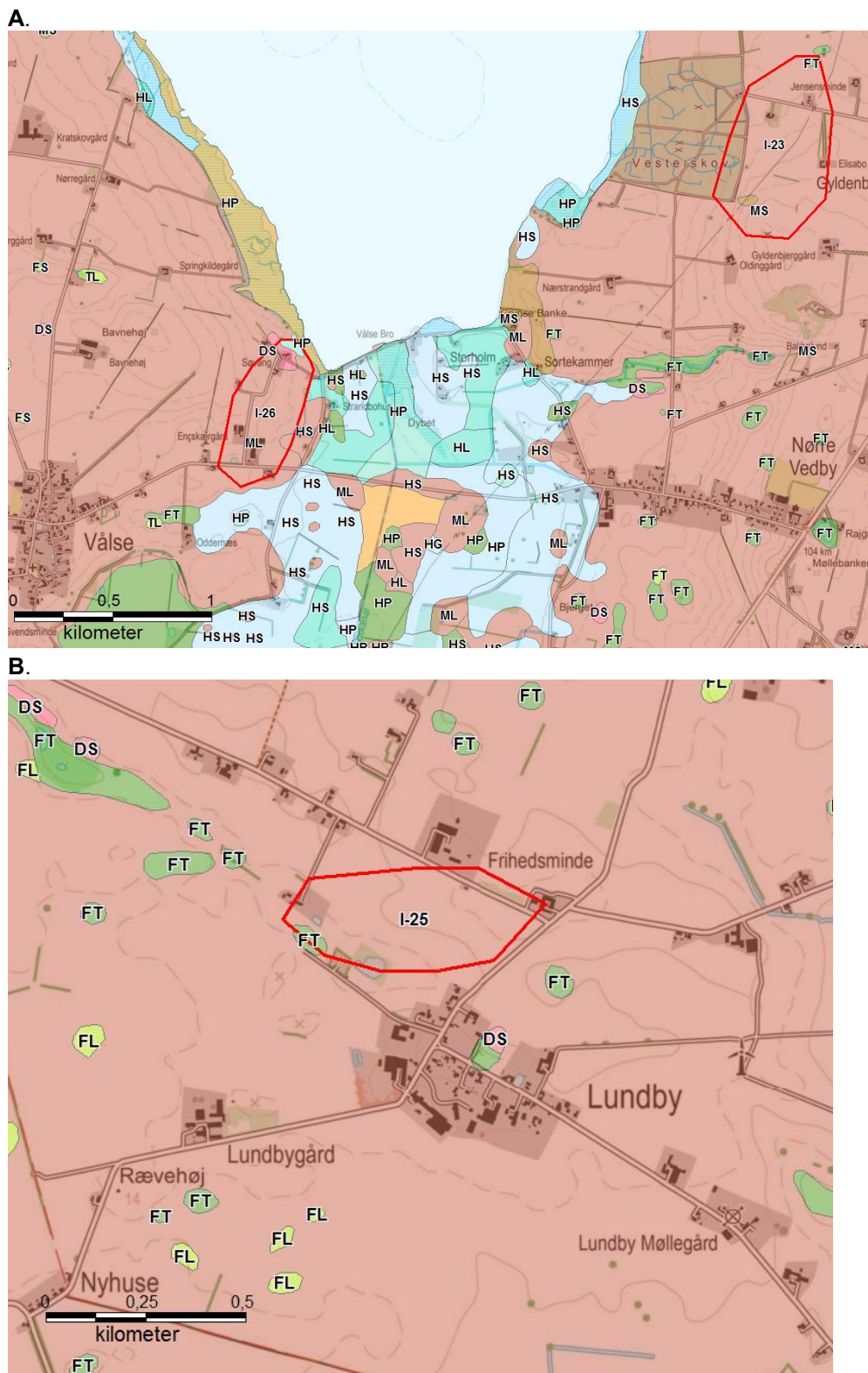
Figur 2.1. Udsnit af det geomorfologiske kort (GEUS). Interesseområderne er angivet ved rød stregfarve.



Figur 2.2. Isoverskredne bakkekræder på Sjælland og Falster. Interesseområderne I-23 og I-26 er beliggende ved den nordlige ende af randmorænen, se rød pil. Figuren er fra Smed (2014, figur 4)).

De terrænnære jordlag i interesseområderne består hovedsageligt af moræneler (ML) med mindre områder med smeltevandssand (DS) og postglacial saltvandsgytje (HP) i I-26 og morænesand (MS) og postglacial ferskvandstørv (FT) i I-23. I I-25 ses et mindre område med postglacial ferskvandstørv (FT), der er relateret til mindre lavninger i terrænet, se figur 2.3.

Prækvartæroverfladen ligger i hele området i kote -25 med 2 markante omtrent nord-vest-sydøst gående lavninger i kote -50 DVR90. Alle 3 interesseområder ligger i disse lavtliggende områder. Ifølge borer i Jupiterdatabasen, træffes kalkoverfladen omkring kote -20.



Figur 2.3 A og B. Udsnit af GEUS Jordartskort 1:25.000. ML= glacialt moræner, HP=postglacialt saltvandssand, DS= glacialt smeltevandssand, MS= glacialt morænesand og FT=Postglacialt ferskvandstør. Interesseområderne er angivet ved rød stregfarve.

I interesseområde I-23 er der observeret et vandspejl varierende mellem 3 og 7,25 m u.t. I I-26 er vandspejlet beliggende mellem 2 og 2,5 m u.t., mens det i det sydlige interesseområde I-25 ligger omkring 5-6 m u.t.

3. SAMMENSTILLING AF EKSISTERENDE DATA

Der er indledningsvist foretaget en geologisk screening af områderne med inddragelse af tilsendt materiale fra Region Sjælland og andet relevant materiale.

Der er bl.a. indhentet data fra databaser ved GEUS:

- Boringer fra PC Jupiter (Juli 2018)
- Geofysik (GERDA) (Februar 2018)
 - o SkyTEM

Endvidere er benyttet:

- Data tilsendt af regionen:
 - o Vurdering af råstofpotentialet på et areal under Orenæs Gods på Nordfalster - forslag til RP2016
- Region Sjælland, råstofkortlægning Gruppe 1, Afrapportering af kortlægningsområde I-36A. Orbicon, 2015.
- Diverse kort – Jordartskort, Geomorfologisk kort, prækvartæroverfladen
- Diverse litteratur – Weichsel istiden på Sjælland (Per Smed, 2014)

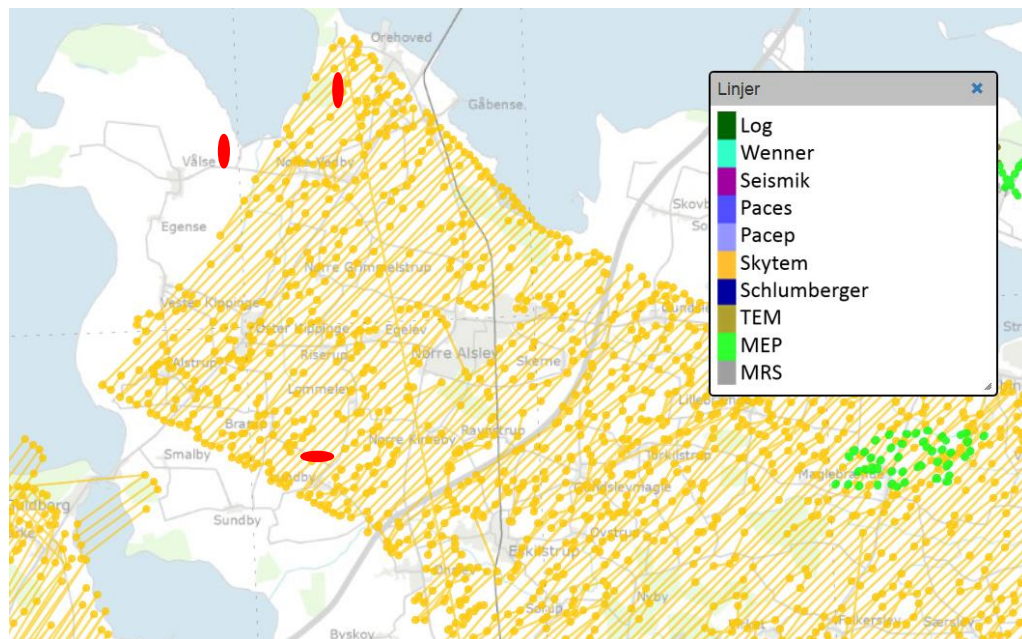
3.1. Geofysiske data

Der er fundet geofysiske data i GERDA databasen, som er helt eller delvist sammenfaldende med interesseområderne jf. tabel 3.1 og figur 3.1.

Interesse område	Geofysisk kortlægningsmetode			
	PACES	MEP	SkyTEM	TEM40
I-23	-	-	+	-
I-26	-	-	-	-
I-25	-	-	+	-

Tabel 3.1. Oversigt over hvilke geofysiske data, der overlapper interesseområderne.

I GEUS' GERDA database findes data fra en fladedækkende SkyTEM kortlægning, som dækker interesseområderne I-23 og I-25. Bilag 3.1 viser middelmodstandskort i 5 meter intervaller ned til 20 m u.t.



Figur 3.1 Uddrag af GERDA databasen. Omtrentlig afgrænsning af interesseområderne er vist med røde ellipser. I-23 ses længst mod nord, I-26 længst mod vest og I-25 mod syd.

De geofysiske SkyTEM data viser generelt lave modstandsforhold i I-23, dog ses der middelhøje modstande i området nord for Gyldenbjerggård i den sydlige del af I-23 fra intervallet 0-10 m u.t. Nedefter bliver modstandene gradvis lavere i dette område mens de til gengæld øges svagt i resten af interesseområdet. Kalkoverfladen træffes i borer i området omkring kote -20, svarende til ca. 30-35 m u.t. De højere modstandsforhold i intervallet fra 25-30 m u.t. kan muligvis være relateret til kalkoverfladen.

I interesseområde I-25 ses lave modstandsforhold fra terræn til ca. 10 m u.t. Herunder bliver modstandsforholdene middelhøje til ca. 20-25 m u.t. for derefter at aftale i intervallet fra 25-30 m u.t. Datadækningen er meget lille i området.

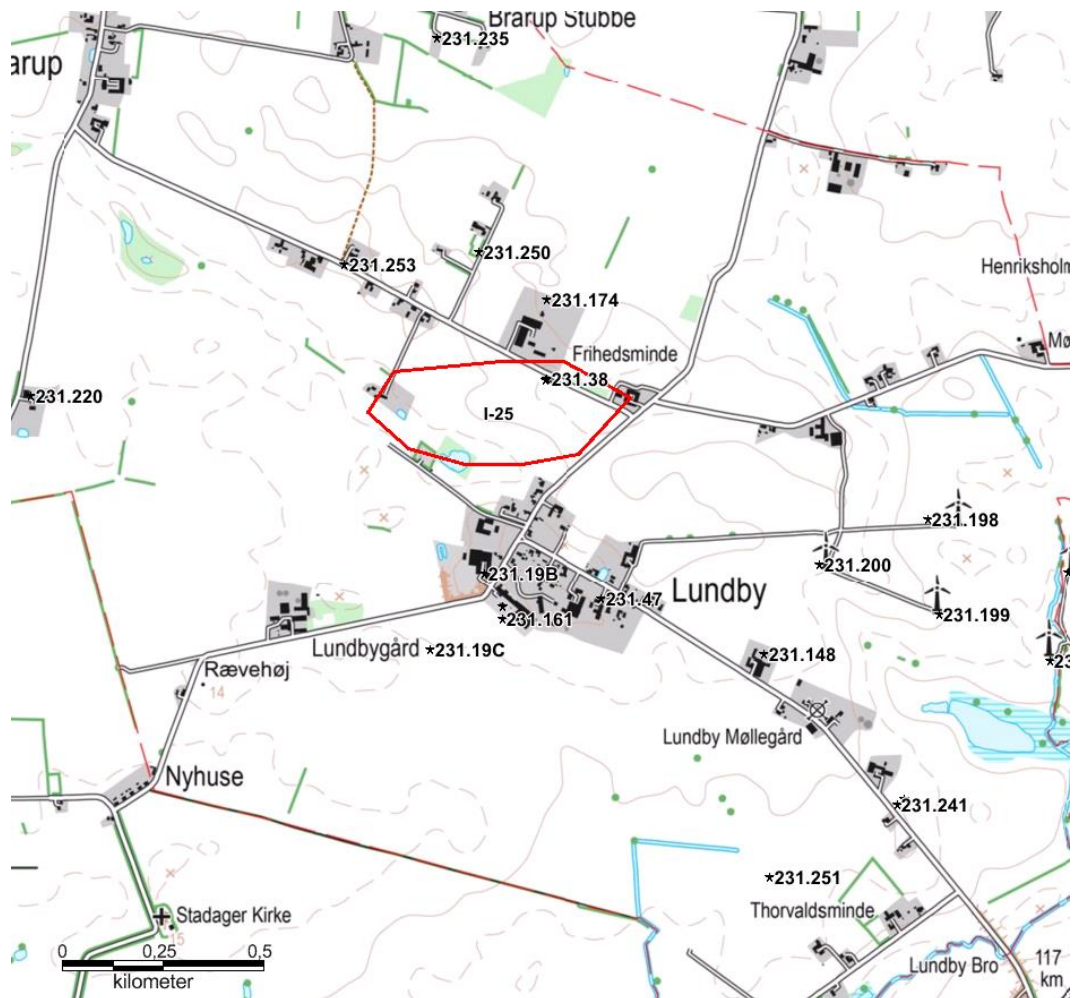
De geofysiske data indikerer således sandede aflejringer fra terræn til ca. 10 m u.t. i den sydlige del af I-23, samt eventuelt langs flankerne af interesseområdet fra ca. 15 m u.t. I I-25 vurderes der at optræde sandede aflejringer fra ca. 10 m u.t. til ca. 20-25 m u.t. Kalkoverfladen forekommer i kote ca. 20, svarende til ca. 30-35 m u.t. og kan således være relateret til de højere modstande i intervallet fra 25-30 m u.t.

3.2. Boringsdata

Nedenstående figur 3.3 viser eksisterende borer i GEUS Jupiterdatabase indenfor og tæt ved interesseområderne I-23 og I-26, mens figur 3.4 viser eksisterende borer i GEUS Jupiterdatabase indenfor og tæt ved I-25.



Figur 3.3. Overblik over eksisterende borer indenfor og tæt ved interesseområderne I-23 og I-26, jf. GEUS Jupiterdatabase angivet ved en sort stjerne og DGU nr. Interesseområder er angivet ved rød stregfarve.



Figur 3.4. Overblik over eksisterende borer indenfor og tæt ved interesseområde I-25, jf. GEUS Jupiter-database angivet ved en sort stjerne og DGU nr. Interesseområder er angivet ved rød stregfarve.

En gennemgang af borerne i Jupiter databasen i forbindelse med interesseområderne beskrives kort ved hjælp af nedenstående profilsnit fra Jupiterdatabasen, se figurerne 3.4a - 3.4c.

Interesseområde I-23

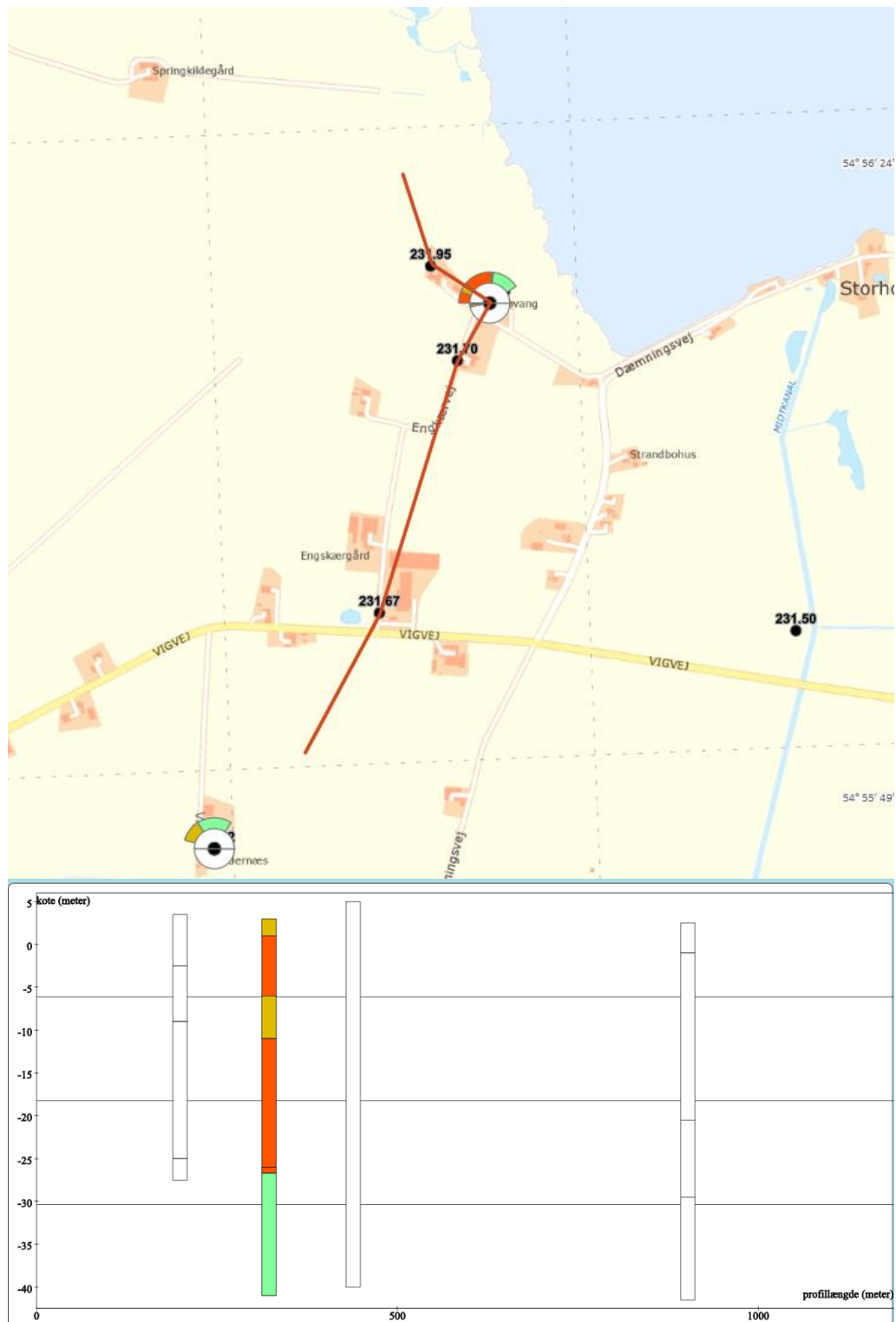
Som det fremgår af profilet i figur 3.4a, som dækker interesseområde I-23, er der sandede aflejringer i den nordligste boring DGU nr. 231.177. Fra terræn til ca. 4 m u.t. er der finkornet smeltevandssand, der er stærkt siltet. Herunder følger fin-mellemkornet, siltet og svagt gruset smeltevandssand til 10 m u.t., hvorunder der følger moræneler til 30 m u.t. Dette underlejres af et tyndt lag sand, inden kalkoverfladen optræder 31 m u.t. I boring 231.90 beskrives der øverst brønd fra terræn til 3,5 m u.t. og herunder moræneler til bund af boringen i 44 m u.t. I den sydligste boring 231.178 beskrives moræneler til 29 m u.t., hvorunder der kommer 6 m sand og herunder kalkoverfladen.



Figur 3.4a. Profil, der omtrent løber nord-syd gennem interesseområde I-23. Udsnit fra Jupiter databasen.

Interesseområde I-26

Profilen figur 3.4b strækker sig fra nord mod syd gennem interesseområdet.



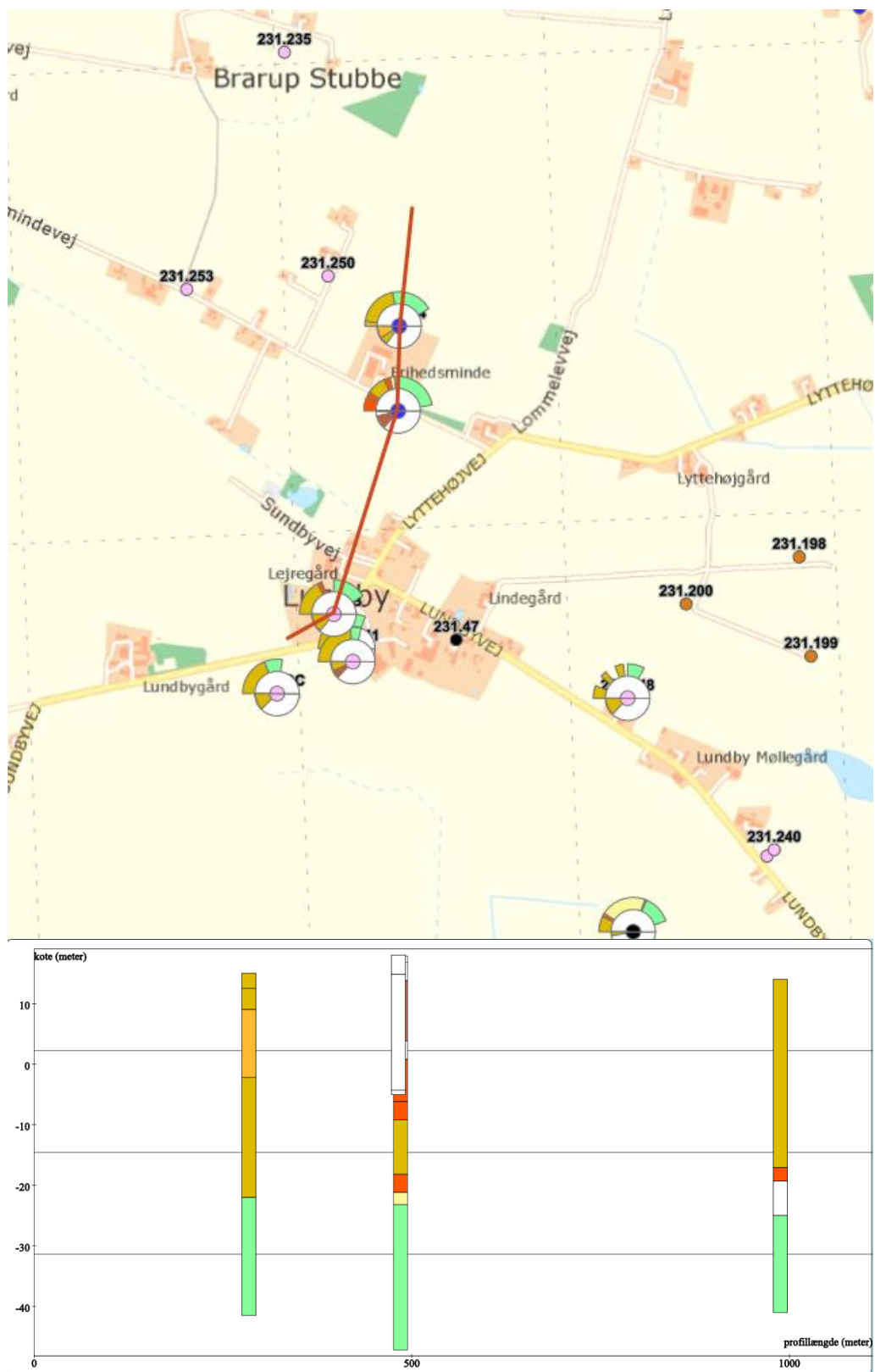
Figur 3.4b. Profil, der løber omtrent nord-syd gennem interesseområde I-26. Udsnit fra Jupiter databasen.

Boring DGU nr. 231.95 er beliggende lige nordvest for interesseområdet og beskriver ler til 12,5 m u.t., hvorunder der kommer fin- til mellemkornet sand til 28,5 m u.t., der går over i grus til bund af boringen i 31 m u.t. I boring 231.69 i den nordlige del af interesseområdet ses øverst moræneler fra terræn til 2 m u.t., herunder finkornet smeltevandssand til 9 m u.t., der underlejres af moræneler til 14 m u.t. Fra 14 til 29 m u.t. finkornet smeltevandssand, der går over i knap 1 m tykt lag af smeltevandsgrus, hvorunder kalkoverfladen optræder. Lidt syd herfor findes DGU nr. 231.70, hvor der ikke er lithologiske informationer. I den sydlige del af I-26 findes boring DGU nr. 231.67, hvor der øverst er en brønd til 3,5 m u.t. og herefter sand til 23 m u.t., der underlejres af ler til 32 m u.t. Herunder følger kalken, der beskrives som vandførende.

Interesseområde I-25

Profilen figur 3.4c strækker sig fra nord for interesseområdet mod syd gennem interesseområdet til syd derfor.

I boring 231.174 beskrives dels moræneler, dels smeltevandsler til 37 m u.t., hvorunder kalkoverfladen træffes. Boringerne DGU nr. 231.38 og 231.154 ligger næsten oveni hinanden, men det er kun DGU nr. 231.154, som er GEUS beskrevet. I denne ses moræneler til 4 m u.t., hvorunder der kommer siltet og stærkt gruset morænesand, der fra 14-17 m u.t. går over i grus. Herunder følger mest mellemkornet smeltevandssand til 24 m u.t. og herefter smeltevandsgrus til 27 m u.t. Dette underlejres af moræneler til 36 m u.t. og finkornet, siltet smeltevandssand til 39 m u.t., der går over i smeltevandssilt til kalkoverfladen optræder ved 41 m u.t. I den sydligste boring DGU nr. 231.19B, som ligger syd for interesseområdet, beskrives der moræneler fra terræn til 31 m u.t., hvorunder der kommer et tyndt lag af smeltevandssand, herunder et ukendt lag og så kalkoverfladen 39 m u.t.



Figur 3.4c. Profil, der løber omtrent nord-syd gennem interesseområde I-25. Udsnit fra Jupiter databasen.

3.3. Kortlægningsrapporter

Der findes ikke råstofkortlægningsrapporter fra interesseområderne i GEUS database.

I forbindelse med revision af Råstofplan 2016 har Region Sjælland modtaget et forslag til råstofgraveområde: "Vurdering af råstofpotentialet på et areal under Orenæs Gods på Nordfalster". Det indsendte forslag er baseret på 8 råstofboringer, hvor der blev fundet råstoffer i 2 af boringerne, mens der blev fundet moræneler i de øvrige til 8 m u.t. Der foreligger sigteanalyser fra 3 af boringerne. Der blev efterfølgende inddraget eksisterende SkyTEM til hjælp til afgrænsning af råstofforekomsten. Der beskrives en forekomst til en dybde af 10-15 m og at den især er egnet til anlægsmaterialer. Det vurderes, at råstofforekomsten løber nord-syd langs randmorænenes højeste punkt, som det tilsvarende ses i den aktive råstofgrav længere mode syd.

Region Sjælland har i 2014-2015 udført en råstofkortlægning i interesseområde I-36A, som er beliggende nord og vest for den aktive råstofgrav ved Nr. Vedby, ca. 1,5 km syd for I-23. I denne kortlægning blev der udført 3 boringer for Region Sjælland og 1 boring for NCC i dette randmorænestrøg samt efterfølgende 3 prøvegravninger til 4-5 m u.t. Denne kortlægning viste især en god råstofforekomst i den sydvestlige del af området ved boring B20 og i de efterfølgende prøvegravninger. De sandede aflejringer, som blev truffet i B20, B21 og i boringen for NCC, er alle beliggende i områder med højde modstandsforhold i SkyTEM dataene, mens de lerede aflejringer i B22 tilsvarende er beliggende i et område med lave modstandsforhold. Boringerne understøttede hermed de geofysiske data i denne kortlægning.

4. SCREENING AF AREALINTERESSER

Der er foretaget en overordnet screening af arealinteresser hovedsageligt på baggrund af Miljøportalen med fokus på de konflikter, som vil kunne udgøre en væsentlig hindring eller kræve en dispensation for en fremtidig udnyttelse af interesseområderne til råstofindvinding.

De væsentligste arealinteresser i forhold til råstofindvinding er listet i tabel 4.1.

Interesse-område	Areal/ha	Arealinteresser
I-23	40,1	I den sydlige del af området er et fortidsminde og lidt over halvdelen af beskyttelseszonen ligger i interesseområdet. Der er endvidere § 3 beskyttet natur i form af en lille sø i den sydlige del af området. I den vestlige del af området er der et fredskovs pligtigt areal, som er afgrænset af et beskyttet sten- og jorddige. Derudover findes der en højspændingsledning, som løber tværs igennem området fra NNØ til SSV.

I-26	22,1	I den sydlige del af området er der § 3 beskyttet natur i form af en lille sø. Der er et mindre, beskyttet sten- og jorddige i den nordlige del af området.
I-25	12,7	I udkanten af området er der § 3 beskyttet natur i form af en sø

Tabel 4.1. Arealinteresser.

Umiddelbart nord for I-26 og vest for I-23 er der et Natura 2000 område i form af Smålandsfarvandet nord for Lolland, Guldborg Sund, Bøtø Nor og Rødsand-Hyllekrog, Natura 2000 område nr. 173, habitatområde H152 og fuglebeskyttelsesområde F85.

Interesseområde I-25 er beliggende i udkanten af et OSD, mens interesseområde I-23 og I-26 er beliggende udenfor OSD. Interesseområde I-25 er beliggende i indvindingsoplandet til Lunde Vandværk og tæt ved vandværkets borer.

5. RÅSTOFGEOLOGISK VURDERING AF INTERESSEOMRÅDERNE PÅ BAGGRUND AF EKSISTERENDE DATA

På baggrund af eksisterende borer, geofysisk kortlægning samt geologisk viden for området samt fra rapporter mv. vurderes der at være et råstofpotentiale af sandede aflejringer især i den sydlige del af interesseområde I-23, hvor der ses høje til middelhøje modstande fra terræn til 10-15 m u.t. Boring 231.177 i den nordlige del af området viser fin- til mellemkornet, sv. gruset smeltevandssand fra 4 til 10 m u.t., hvorfor der også her vurderes at være et potentiale.

I interesseområde I-26 er råstofpotentialet uklart, men på baggrund af borerne i området vurderes der at kunne være en sandet forekomst, idet der i den nordlige boring 231.69 beskrives finkornet smeltevandssand fra 2 til 9 m u.t. og i 231.67 i den sydlige del beskrives uspecifikt sand fra 3,5 til 23 m u.t.

I det sydlige interesseområde I-25 vurderes der at være en råstofforekomst på baggrund af lithologiske informationer i boring 231.154, hvor der er sandede og grusede aflejringer fra 4 til 27 m u.t. De geofysiske SkyTEM data dækker ikke denne del af interesseområdet og kan således ikke støtte borerdataene.

6. FORELØBIG KONKLUSION

På baggrund af ovenstående datagennemgang og overordnede råstofgeologiske vurdering af interesseområderne, vurderes det:

- at der er gode råstofmuligheder i interesseområde I-23 – især i den sydlige del af området.
- at råstofmulighederne i interesseområde I-26 er til stede, men det vurderes primært at være finkornede aflejringer.
- at råstofmulighederne i interesseområde I-25 er gode, men sandsynligvis begrænsede til den nordlige del af området.

7. FELTARBEJDE

På baggrund af ovenstående datagennemgang og vurdering af råstofmulighed er det i samarbejde med Region Sjælland besluttet at udføre 4 boringer til afklaring af råstofforekomsterne. 2 boringer blev placeret i I-23, mens der blev placeret 1 boring i hvert af de to øvrige interesseområder.

Borelokaliteterne er udvalgt i samarbejde med Region Sjælland og tager højde for såvel arealmæssige hensyn som oplysninger fra ledningsejerregistret LER.

7.1. Borearbejde

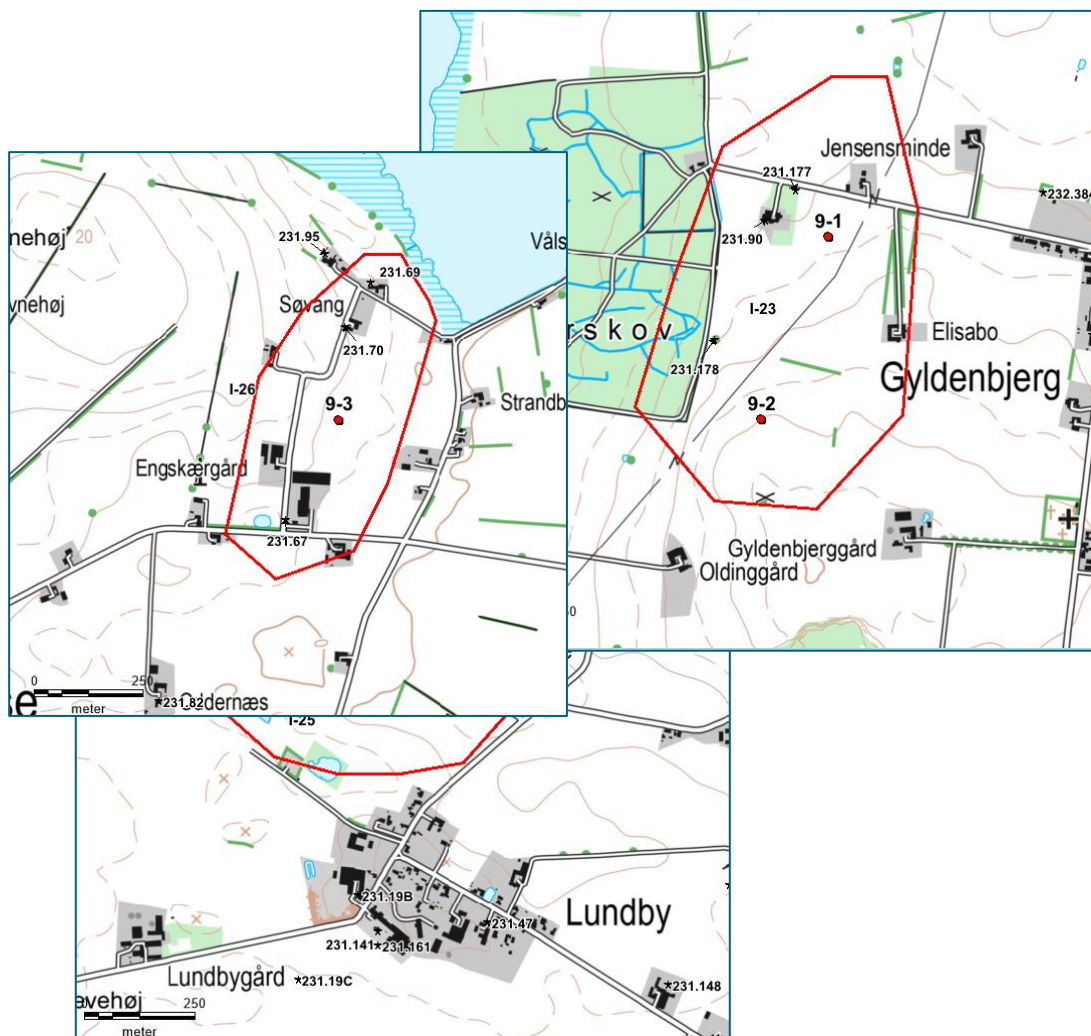
Boringerne blev udført som 8" forede snegleboringer, og borearbejdet fandt sted den 12. september 2018.

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 7.1.

Lokalisering af de nye råstofboringer fremgår af figur 7.1 og tabel 7.1 viser boringsdata.

DGU nr.	Boringsnummer / interesseområde	Boreddybde [m u.t.]	Boredato
231.272	B9-1 / I-23	12	12/9-2018
231.273	B9-2 / I-23	13	12/9-2018
231.274	B9-3 / I-26	12	12/9-2018
231.275	B9-4 / I-25	12	12/9-2018

Tabel 7.1. Boringsdata for de nye råstofboringer.



Figur 7.1. Lokalisering af de nye råstofboringer (rød prik) i de tre interesseområder og øvrige boringer i Jupiter (sort stjerne) med DGU nr.

Boring B9-1 og B9-2 i interesseområde I-23 er placeret hhv. i den nordlige og sydlige del af området. Der er stor forskel på sedimenterne i de to boringer. I boring B9-1 er der stort set kun moræneler ned til boringens bund 12 m u.t. Der er dog godt en halv meter sand under muldlaget. Sandet er finkornet og svagt leret. Moræneleret er generelt svagt sandet og svagt gruset. I boring B9-2 er der under muldlaget på 20 cm fundet moræneler ned til ca. 2 meters dybde. Fra 2 til 11 m u.t. er der smeltevandssand i boringen. De 9 meter sand varierer mellem at være finkornet, fin- til mellemkornet og mellemkornet, dog overvejende fin- til mellemkornet. Fra 4 til 7 m u.t. er sandet endvidere gruset og svagt stenet til stenet. Omkring 8 m u.t. er sandet svagt leret og i bunden af sandlaget optræder der lerslirer. Under sandlaget er der fra 11 meter til boringens bund 13 m u.t. fundet moræneler.

Boring B9-3 i interesseområde I-26 viser en varieret lagfølge med vekslende lag af moræneler, sand og silt. Under 30 cm muld er der et ca. 1 meter tykt morænelerlag. Herunder 1 meter smeltevandssand, som er finkornet og velsorteret. Herunder igen godt 1 meter silt, som er svagt leret og svagt sandet. Fra 3,4 til 9,1 m u.t. optræder der smeltevandssand, som er finkornet og velsorteret. Fra 9,1 til 10 m u.t. er der ler, som

er stærkt siltet, og endelig er der til boringens bund 12 m u.t. et lag af silt, som er stærkt leret.

Boring B9-4 i interesseområde I-25 viser moræneler under ca. 50 cm muld. Moræneleret fortsætter til boringens bund 12 m u.t., dog optræder der morænesand fra 5,4 til 9,2 m u.t. Morænesandet er stærkt leret og kun svagt stenet. De nederste knap 3 meter moræneler er sandet, gruset og kompakt.

7.2. Kornstørrelsesanalyser

På baggrund af prøvebeskrivelserne af de udførte boringer blev der udvalgt i alt 3 prøver til kornstørrelsesfordeling fordelt på to boringer, se tabel 7.2.

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

Sigteanalyserne er udført i henhold til standard DS/EN 933-1. Resultaterne er optegnet som kornkurver med grænsekurver for stabilt grus kvalitet II og med angivelse af uensformighedstal (U-tal) og middelværdi (D50). Kornkurverne er vedlagt i bilag 7.2.

Der henvises ligeledes til tabel 7.2 for udvalgte analyseresultater.

DGU nr.	Borings nr.	Prøve-interval	U-tal	Middel kornst.	Filler-Indhold (<0,063 mm) pct.	Indhold af grus-pct. (>2 mm)	Indhold af sten-pct. (>4 mm)	Indhold af sten-pct. (>16 mm)
231.273	B9-2	2,1 - 4	6,1	0,37	9,2	5	3	0
		4 - 7	-	0,45	14,4	9	4	1
231.274	B9-3	3,3 - 4,5	3	0,17	10,3	0	0	0

Tabel 7.2. Udvalgte resultater af kornstørrelsesfordelingen.

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

- Til **stabilt grus** skal materialet holde sig indenfor grænseintervallerne for stabilt grus på kornkurven. Indholdet af filler må højest være 9 %.
- Til **bundsikringsmateriale** kvalitet I må indhold af filler højest være 5 %, og indholdet af filler må højest være 9 % for kvalitet II.
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 Højest 5 eller 9 % mindre end 0,063 mm (indhold af filler)
- Til **fyldsand** må indholdet af filler højst være 22 % for materiale til tørøpfyldning og højst 16 % for materialer til vådøpfyldning.

Ud fra analyseresultaterne, som fremgår af bilag 7.2, samt tabel 7.2 vurderes materialet i borerne i

- B9-2 i intervallet fra 2,1-4 m u.t. at kunne benyttes til fyldsand til vådøpfyldning. Det skal bemærkes, at materialet er tæt på at overholde grænsen for fillerindhold på 9 % for bundsikringsmateriale af kvalitet II, idet indholdet af filler er 9,2 %.
- B9-2 i intervallet fra 4-7 m u.t. at kunne benyttes til fyldsand til vådøpfyldning.
- B9-3 at kunne benyttes til fyldsand til vådøpfyldning.

En endelig vurdering af materialets egnethed som bundsikringsmateriale vil for prøver med mere end 3 % filler kræve en analyse for methylenblåt, jf. DS/EN 13285.

8. RÅSTOFGEOLOGISK TOLKNING

Der er foretaget en sammenstilling af samtlige data, herunder nye råstofboringer, eksisterende Jupiter boringer og geofysiske data, og er råstofforekomst og overjordsmægtighed vurderet i interesseområderne.

Overjord er i dette projekt defineret som de aflejringer, der forekommer fra terræn til overgrænsen af råstoflaget. Overjord defineres som aflejringer, der ikke består af sand eller, som indeholder tynde sandlag i ellers lerede aflejringer. Ligeledes er finkornet sand og leret, finkornet sand medtaget som overjord. Disse sandlag kan i en råstof-sammenhæng være mulige at udnytte, men er ikke medtaget i denne opgørelse for ikke at overestimere den potentielle råstofforesource. Geofysisk tolkes overjord generelt at være repræsenteret ved lave modstande.

8.1. Overjord og råstofforekomst

Interesseområde I-23

Boring DGU nr. 231.177 i den nordlige del af interesseområdet viser smeltevandssand til 10 m u.t. Fra 6 til 10 m u.t. er sandet fin- til mellemkornet, siltet og svagt gruset. Sandlaget er ikke fundet i den nye råstofboring B9-1, der er beliggende ca. 120 meter sydøst for DGU nr. 231.177. B9-1 viser moræneler fra 1 til 12 m u.t. En eventuel råstofforekomst i den nordlige del af interesseområdet er således af meget begrænset udbredelse.

Boring DGU 231.178 i den centrale og vestlige del af interesseområdet viser kun moræneler til stor dybde. I ny råstofboring B9-2, der er beliggende knap 200 sydøst for

DGU nr. 231.178, er der en råstofforekomst fra 2 til 11 m u.t. Fra 4 til 7 m u.t. er sandforekomsten fin- til mellemkornet og gruset. Der er således en forekomst i den sydlige del af interesseområdet, men forekomsten synes afgrænset mod nord og således af begrænset udbredelse. Det forventede dæklag over forekomsten vurderes at være 2 meter moræneler. Ud fra sedimentets farve vurderes råstofforekomsten at være over grundvandsspejl. Vandtrykket i den underliggende kalk er omkring kote 5 meter, mens terrænet ved råstofforekomsten er omkring kote 20 meter, hvilket underbygger, at forekomsten er over grundvandsspejl. Materialet er primært vurderet til at kunne anvendes som fyldsand, dog med en mulighed for at kunne anvende dele af forekomsten som bundsikringsmateriale af kvalitet II.

Interesseområde I-26

Ud fra borerne i området (DGU nr. 231.69 og 231.67) synes der at være en råstofforekomst og sandsynligvis i flere niveauer. Der er i DGU nr. 231.69 i den nordlige del af interesseområdet konstateret 7 meter finkornet sand fra 2 til 9 m u.t. og dybere igen finkornet sand fra 14 til 29 m u.t. med en meter grus herunder. I den sydlige del af I-23 er der i DGU nr. 231.67 beskrevet sand fra 3 til 23 m u.t. I den nye råstofboring B9-3 centralt i området er der under 1,5 meter muld og moræneler fundet i alt ca. 7 meter finkornet sand med et ca. 1,2 meter tykt lag af silt.

For området vurderes der således at være en råstofforekomst ned til omkring 10 m u.t. med et dæklag af 1-3 meter af muld og moræneler. Muligvis er der også en dybere forekomst, der strækker sig ned til 23-29 m u.t.

Ud fra sedimentets farve vurderes råstofforekomsten primært at være over grundvandsspejl, men vandtrykket i det dybere grundvandsmagasin er ca. 2-3 m u.t., og da terrænet er omkring kote 5 meter, må de nederste 4-5 meter af forekomsten forventes at være under vandspejl.

Materialet er med udgangspunkt i den nye råstofboring vurderet til primært at kunne anvendes som fyldsand.

Interesseområde I-25

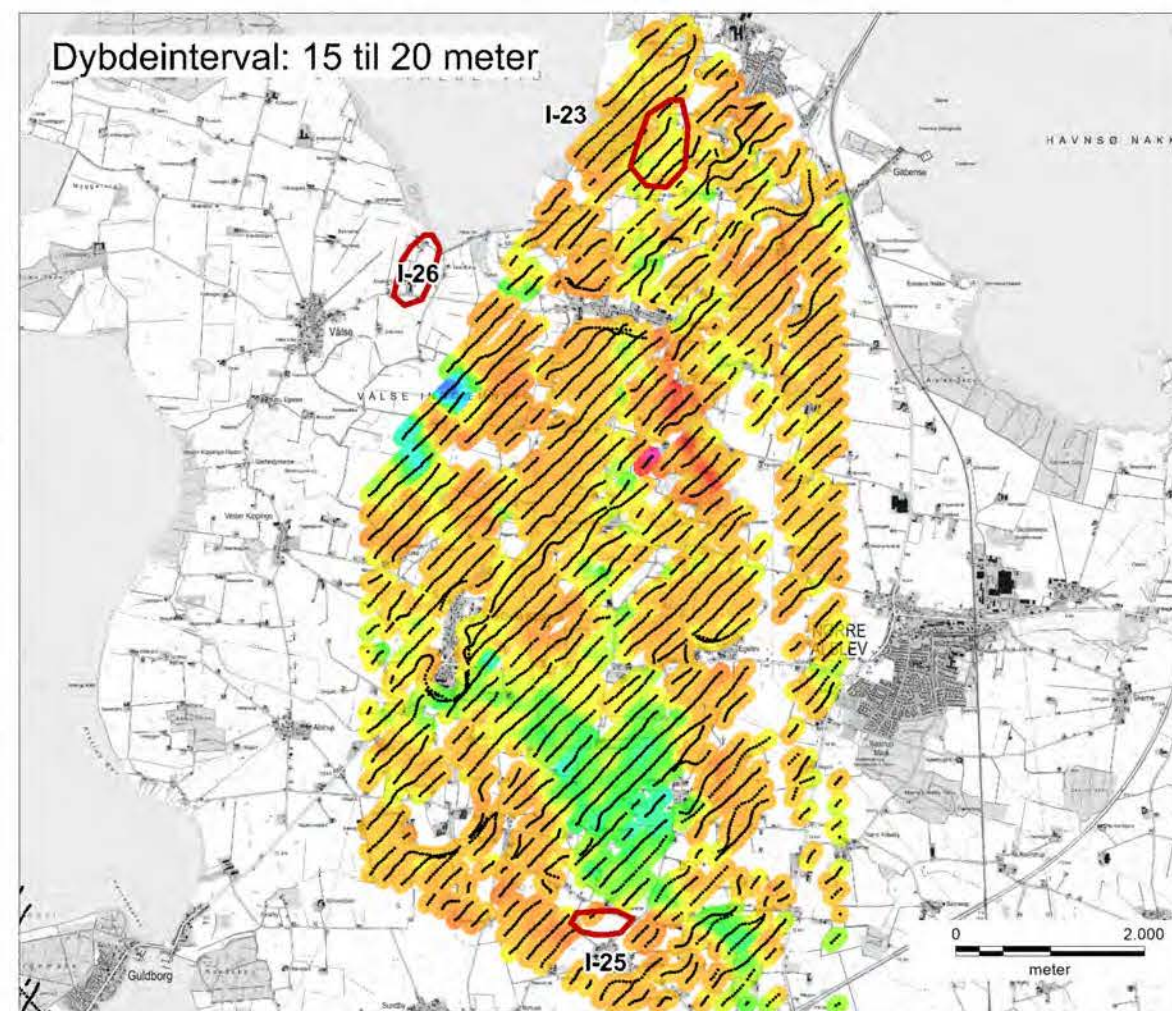
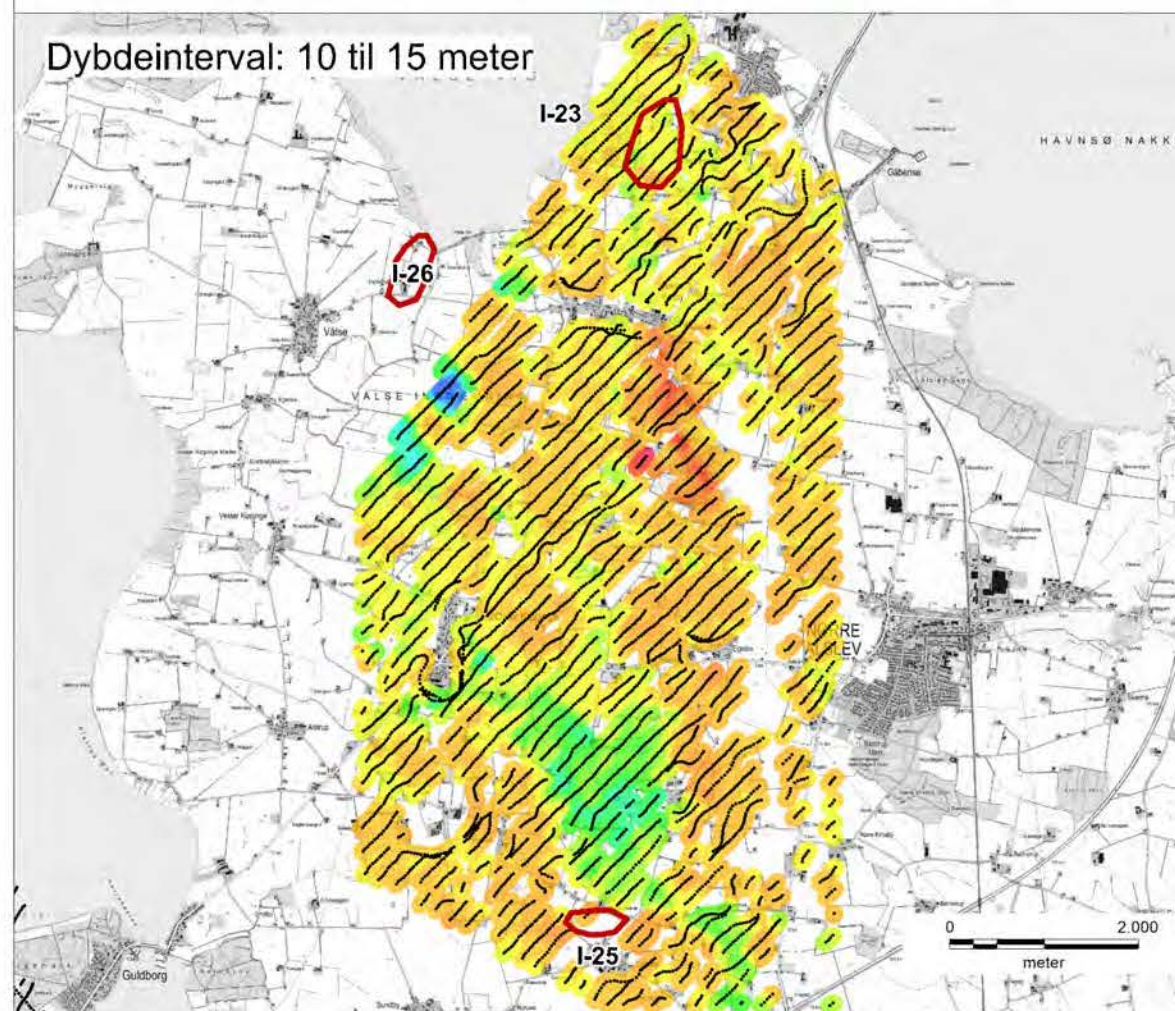
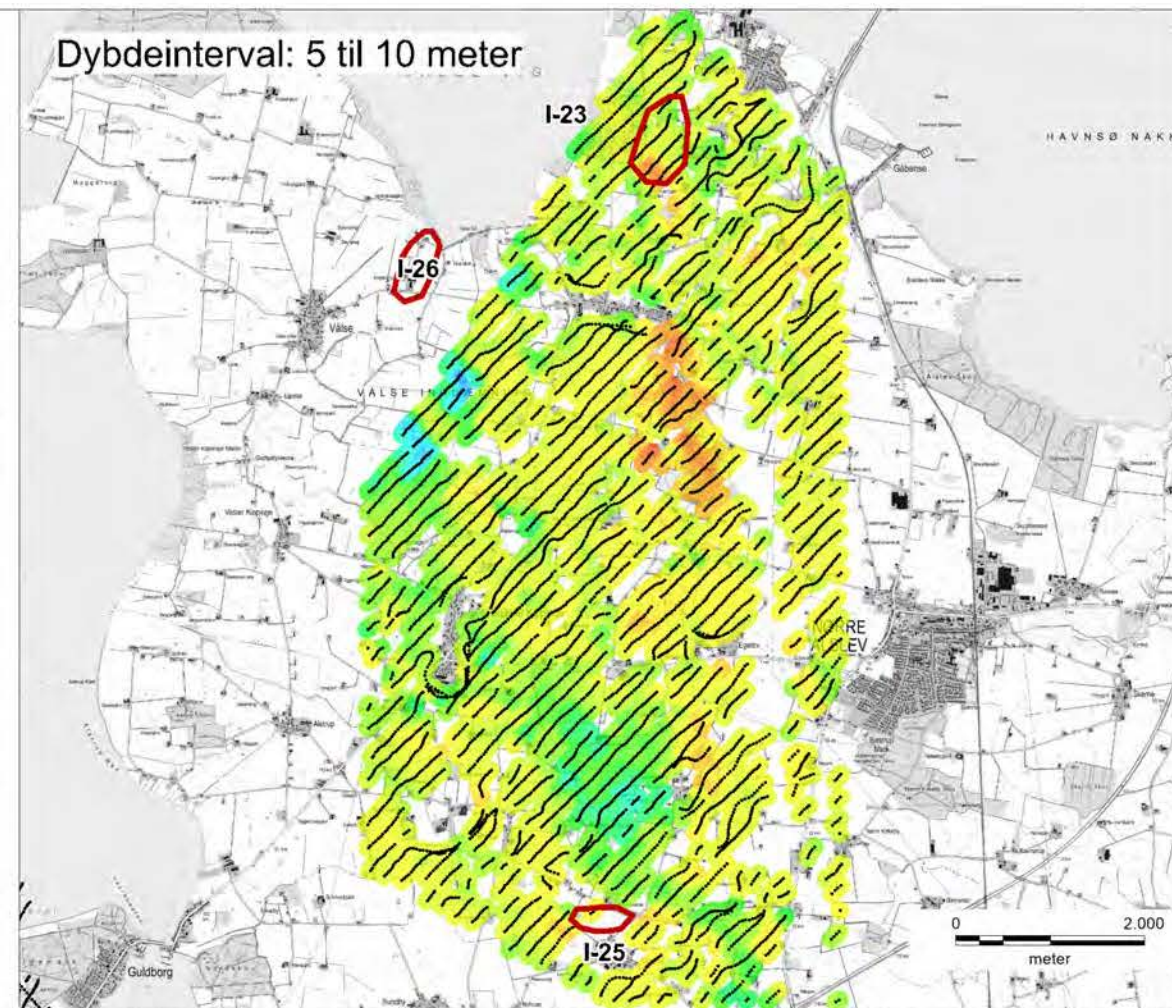
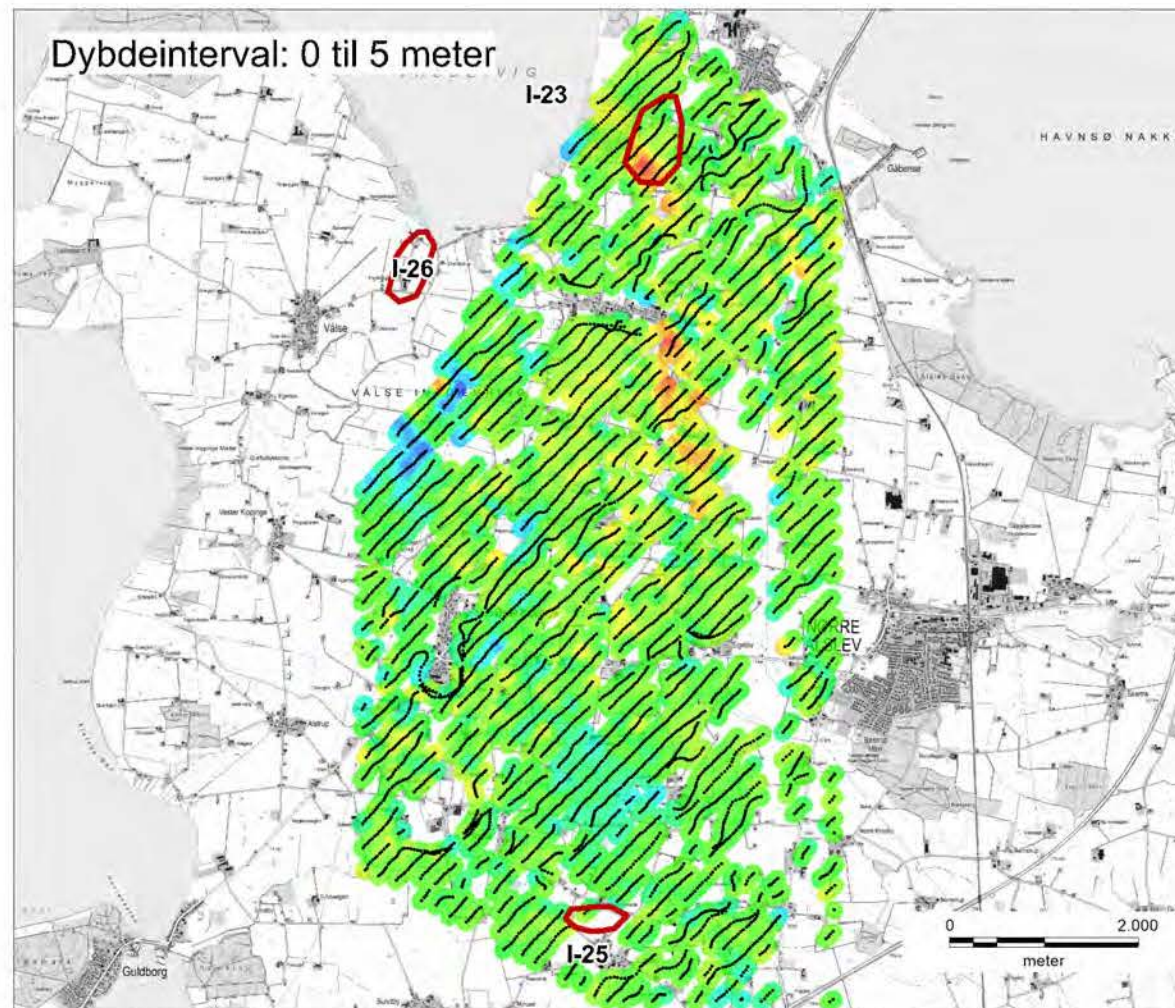
Boring 231.154 i interesseområdet viser moræneler til 4 m u.t., hvorunder der kommer siltet og stærkt gruset morænesand, der fra 14-17 m u.t. går over i grus. Herunder følger mest mellemkornet smeltevandssand til 24 m u.t. og herefter smeltevandsgrus til 27 m u.t. I den nye råstofboring B9-4, er der moræneler fra under muldlaget til 5 m u.t. og herunder ca. 4 meter morænesand, men herunder er der igen moræneler, og der er ikke fundet hverken stærkt gruset morænesand eller grus som i boring 231.154. Men det kan ikke afvises, at der er en dybere forekomst af smeltevandssand- og grus fra fx 17 til 27 m u.t. som i DGU nr. 231.154. I så fald er der et betydeligt dæklag på omkring 15-17 meter af primært moræneler og delvis morænesand.

9. KONKLUSION

Der er foretaget en sammenstilling og vurdering af eksisterende råstofgeologiske data og udførte råstofboringer i interesseområderne I-23, I 26 og I-25. Endvidere er der foretaget en overordnet screening af arealinteresser i interesseområderne. På den baggrund er den samlede konklusion:

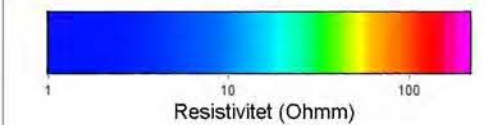
- at der i interesseområde I-23 er en råstofforekomst med en udbredelse begrænset til den sydlige del af området. Overjorden vurderes at være ca. 2 meter tyk og forekomsten ca. 9 meter tyk. Råstofforekomsten vurderes at ligge over grundvandsspejl og materialet kan anvendes som fyldsand, og dele af det muligvis som bundsikringsmateriale af kvalitet II. Andre arealinteresser kan begrænse eventuel udnyttelse af forekomsten.
- at der i interesseområde I-26 er en råstofforekomst ned til omkring 10 m u.t. med et dæklag på 1-3 meter. En del af forekomsten vurderes at ligge under grundvandsspejl. Materialet kan anvendes som fyldsand.
- at der i interesseområde I-25 ikke er fundet nogen råstofforekomst i en dybde, hvor det kan have indvindingsmæssig interesse.

Bilag 3.3 SkyTEM

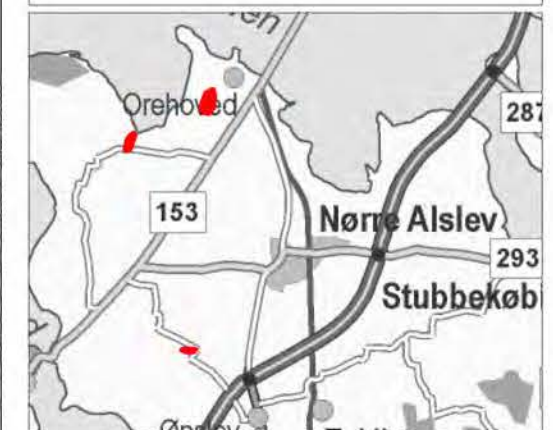


Råstofgeologisk screening
SkyTEM - Middelmodstand
Dybdeinterval 0-20 meter

Signaturforklaring



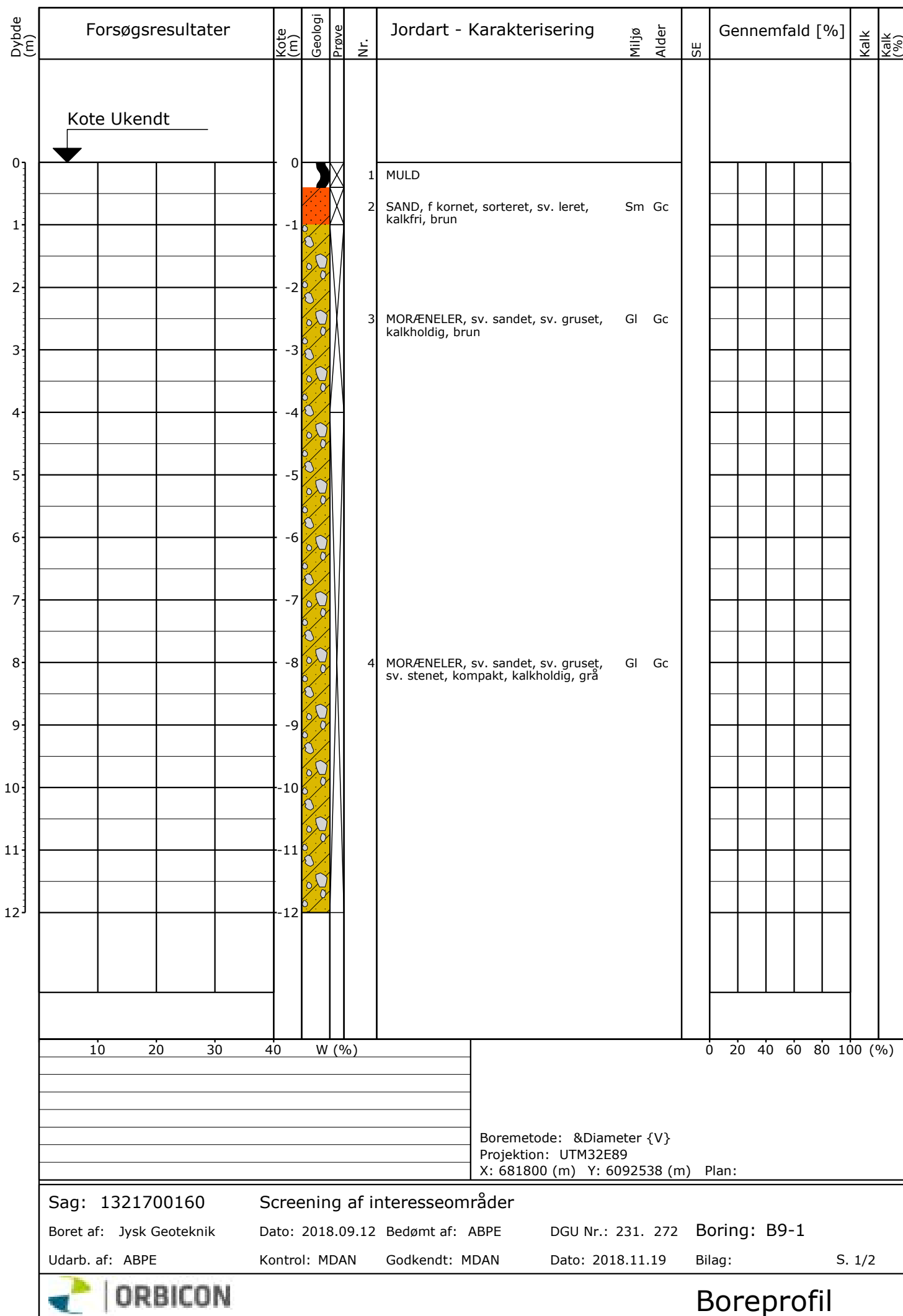
- SkyTEM
- 1D sonderinger i intervallet



Bilag 3.3

Sagsnummer	Målestoksforhold	Kotesystem
1321700160	1:75.000	DVR90
Udarbejdet	Kontrol	Dato
SBCH	MDAN	18.12.2018
Rev	1	

Bilag 7.1 Boreprofiler



Dybde (m)	Forsøgsresultater	Kote (m)	Geologi	Prøve	Nr.	Jordart - Karakterisering	Miljø	Alder	SE	Gennemfald [%]	Kalk	Kalk (%)
	Kote Ukendt											
0		0			1	MULD, leret, stenet						
1		-1			2	MORÆNELER, kalkholdig, brun	Gl	Gc				
2		-2			3	SAND, f - m kornet, sorteret, sv. gruset, kalkholdig, brun	Sm	Gc				
3		-3			4	SAND, f - (m) kornet, sorteret, kalkholdig, brun	Sm	Gc				
4		-4			5	SAND, m kornet, sorteret, gruset, kalkholdig, brun	Sm	Gc				
5		-5			6	SAND, f - m kornet, sorteret, gruset, stenet, kalkholdig, brun grå	Sm	Gc				
6		-6			7	SAND, f - m kornet, sorteret, sv. gruset, sv. stenet, kalkholdig, brun grå	Sm	Gc				
7		-7			8	SAND, f kornet, velsorteret, sv. leret, kalkholdig, brun	Sm	Gc				
8		-8			9	SAND, f - (m) kornet, velsorteret, kalkholdig, brun	Sm	Gc				
9		-9			10	SAND, f - m kornet, sorteret, lerslirer, sv. stenet	Sm	Gc				
10		-10			11	MORÆNELER, sv. sandet, sv. gruset, kalkholdig, grå	Gl	Gc				
11		-11										
12		-12										
13		-13										

10 20 30 40 W (%)

0 20 40 60 80 100 (%)

Boremetode: &Diameter {V}
 Projektion: UTM32E89
 X: 681656 (m) Y: 6092147 (m) Plan:

Sag: 1321700160

Screening af interesseområder

Boret af: Jysk Geoteknik

Dato: 2018.09.12 Bedømt af: ABPE

DGU Nr.: 231.273

Boring: B9-2

Udarb. af: ABPE

Kontrol: MDAN

Godkendt: MDAN

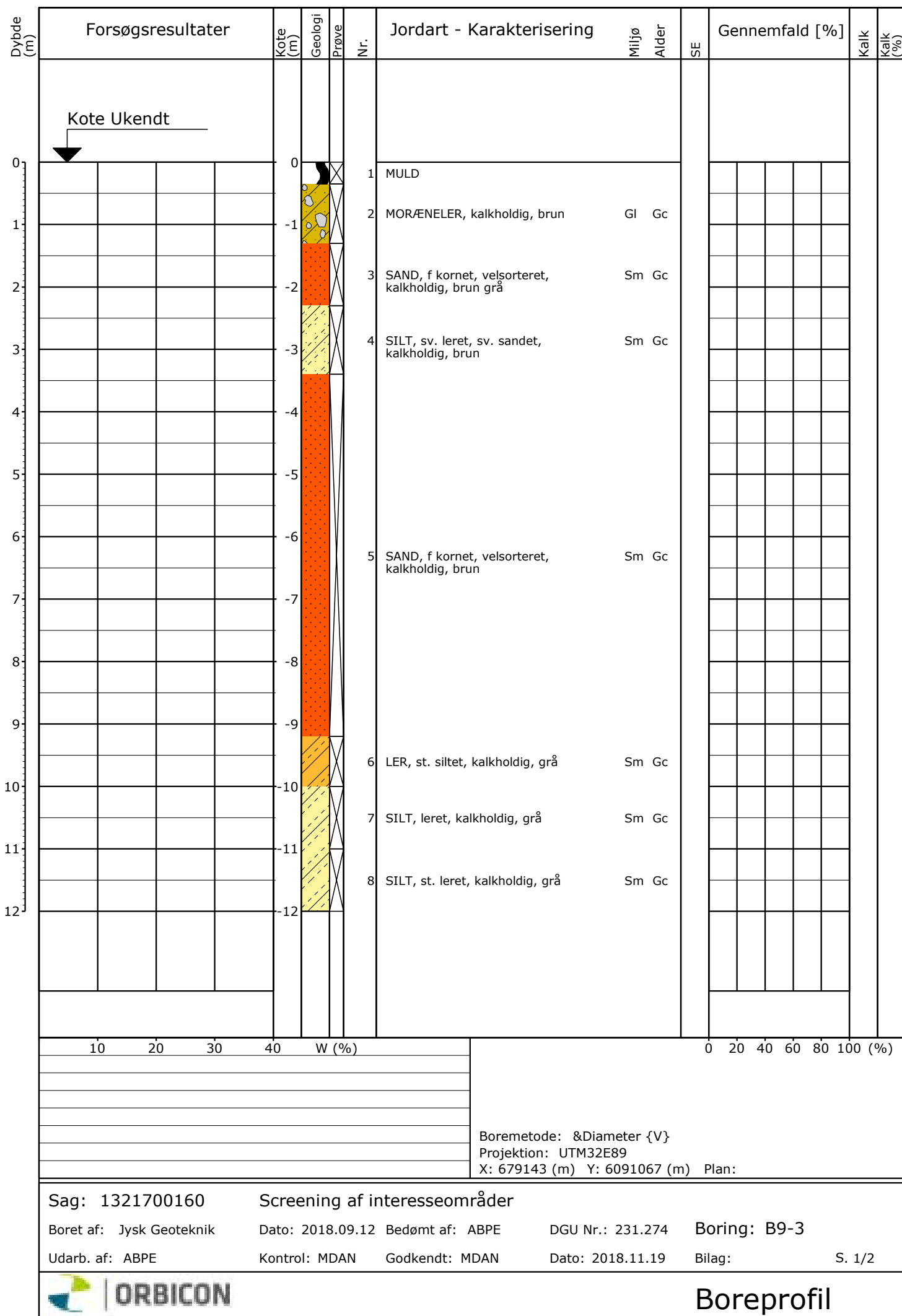
Dato: 2018.11.19

Bilag:

S. 1/2



Boreprofil



Bilag 7.2 Kornkurver

Orbicon A/S
Jens Juuls Vej 16



DK-8260 Viby J

Dato: 13. november 2018
VBM sag: 4593 6 V R-18-3799A
Side: 1 af 6

Att: Mette Danielsen

Prøvningsrapportnr.: R-18-3799A

Rekvirent

Orbicon A/S - Region Sjælland

Rapport indhold

Prøvning af ubundne materialer, laboratorieprøvning

Materialer

Sand

Prøvningsperiode

Start 12. november 2018

Slut 13. november 2018

Anvendte metode referencer

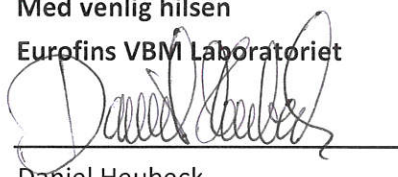
Metode Navn	Beskrivelse
-------------	-------------

DS/EN 933-1	Kornstørrelsesfordeling bestemt ved sigteanalyse. (2012)
-------------	--

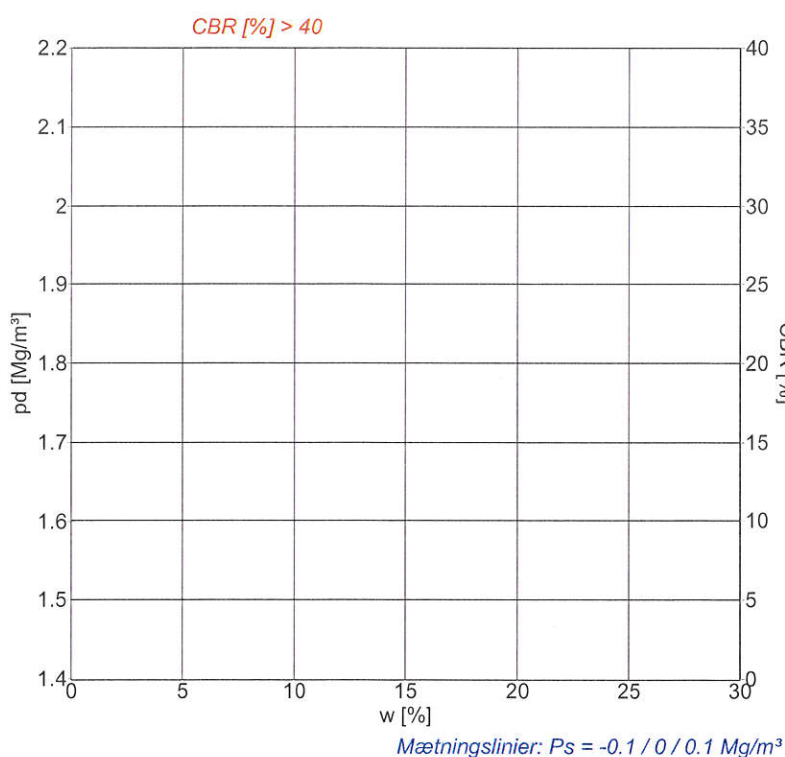
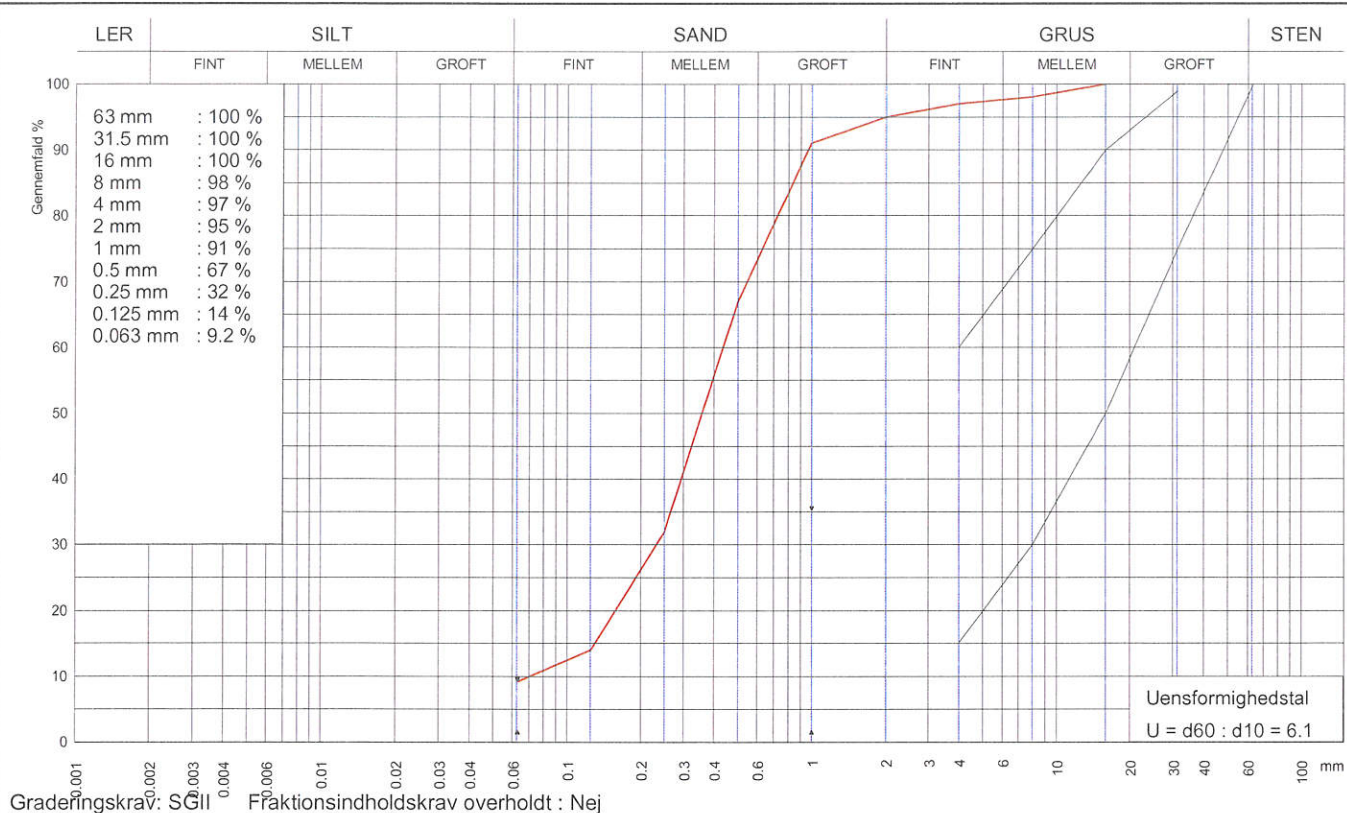
Rapport bemærkning

Med venlig hilsen

Eurofins VBM Laboratoriet



Daniel Heubeck



Signaturer		
Form	10 cm	15 cm
Forsøg	Komprimering	CBR
Proctor	☐	☐
Modificeret Proctor	☒	☒
Mætningslinje	m. vandl.	
Proctorforsøg		
Indstampning	Proctor	Modificeret Proctor
P _{d,max} Mg/m ³		
w _{opt} %		
P _{d,max} korr. Mg/m ³		
w _{opt} korr. %		
Vibrationsforsøg		
P _{d,max} Mg/m ³		
w %		

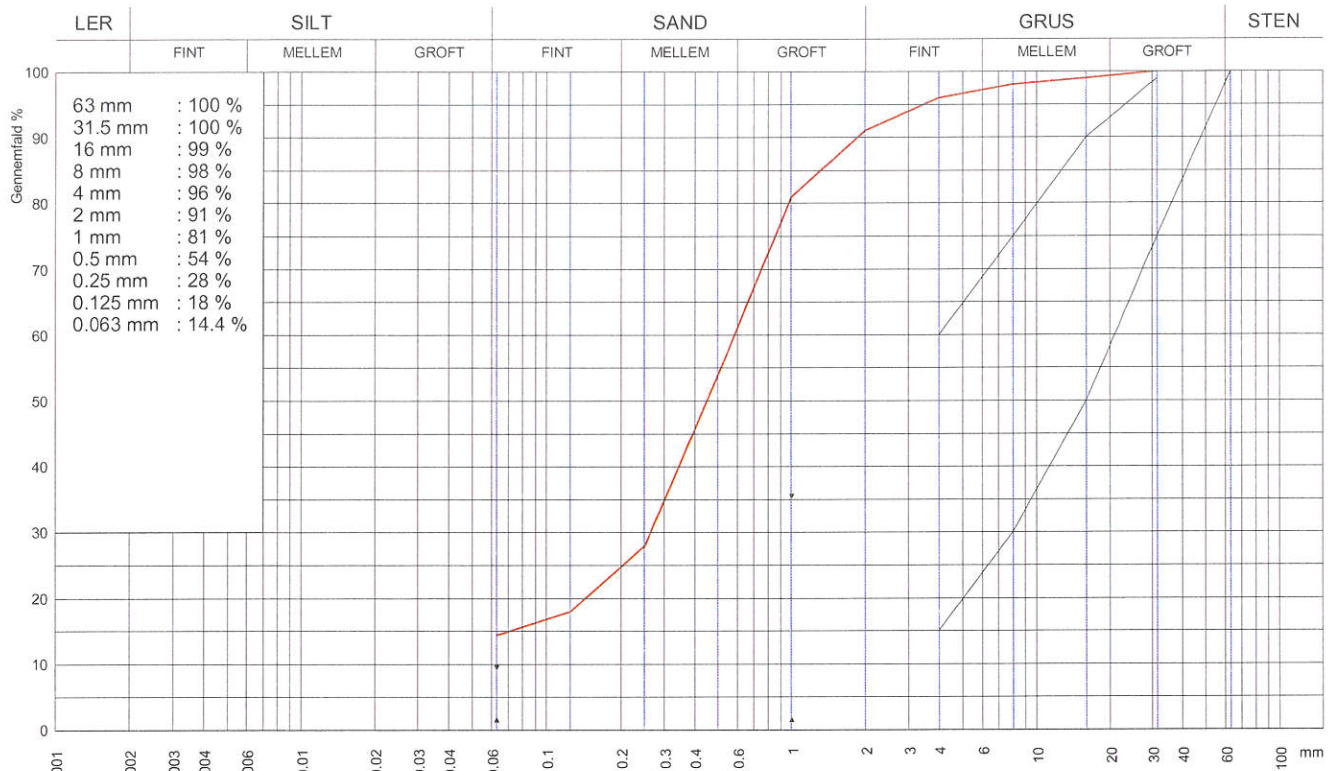
Gennemfald 0.063 mm	9.2 %	Frasigtet > 16 mm	s	%	Frasigtet > 80 mm	%
Flydegrænse	w _L	Plasticitetsgrænse	w _P		Plasticitetsindeks	I _P
Korndensitet(0-0.063mm)	ρ _S	Korndensitet(0-16mm)	ρ _S	Mg/m ³	Korndensitet, filler	ρ _f Mg/m ³
Kalkindhold(0-1mm)	ka	Kalkindhold(0-16mm)	ka	%	Kalkindhold(>16mm)	ka
Glødetab	gl	Glødetab reduceret	gl _{red}	%		
Sandækvivalent (0-4mm)SE ₄	%	Humusindhold				
Vurderet frostfare		Vandindhold in situ	w _{nat}	%		

Prøvebeskrivelse: Sand

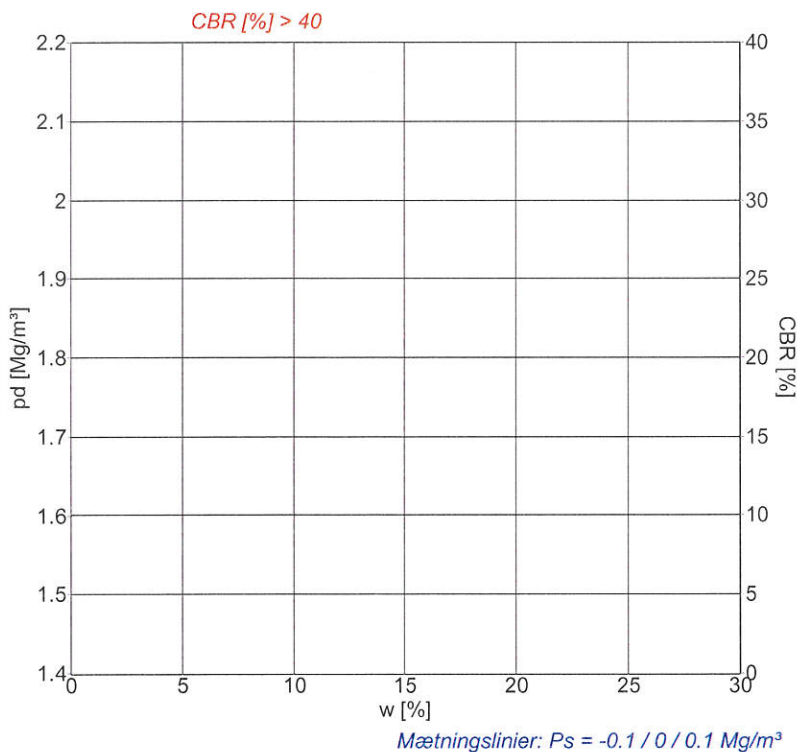
Rap.nr. R-18-3799A

Mrk. Boring B9-2 - 2,1-3+3-4 m.u.t

Rekvirent: Orbicon A/S, Viby J	Station / Boring	Mrk.:
Sted: Region Sjælland	Dybde / Kote	Lab. nr.: 3799A-3
Udt. d.:	Modt. d.: 12-11-2018	Tegn.: MW
	Godk.: <i>[Signature]</i>	Sag nr.: 184593006
		Bilag/side nr.: 4/6



Grædningsskrav: SGII Fraktionsindholdskrav overholdt : Nej

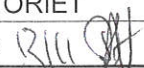


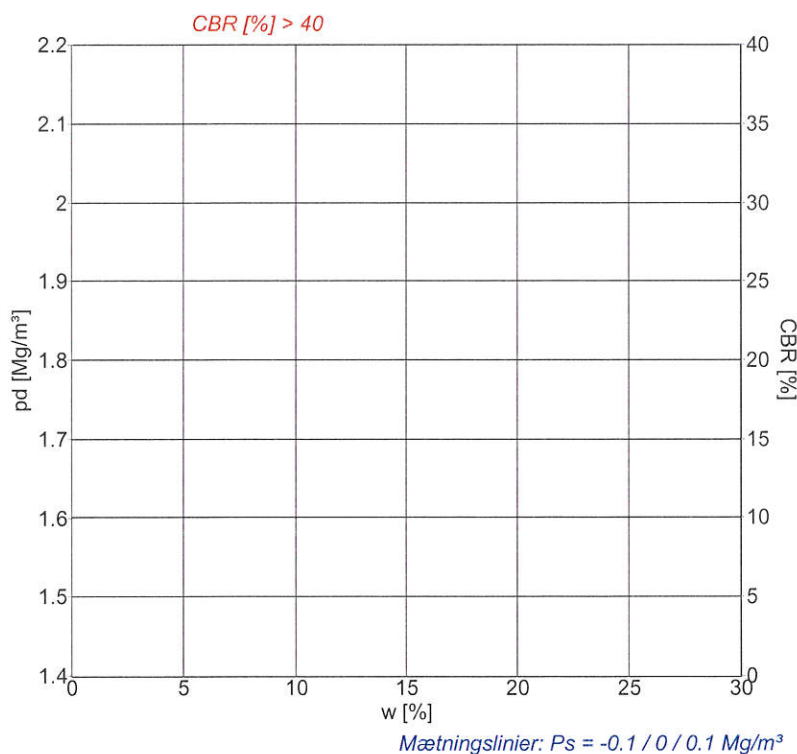
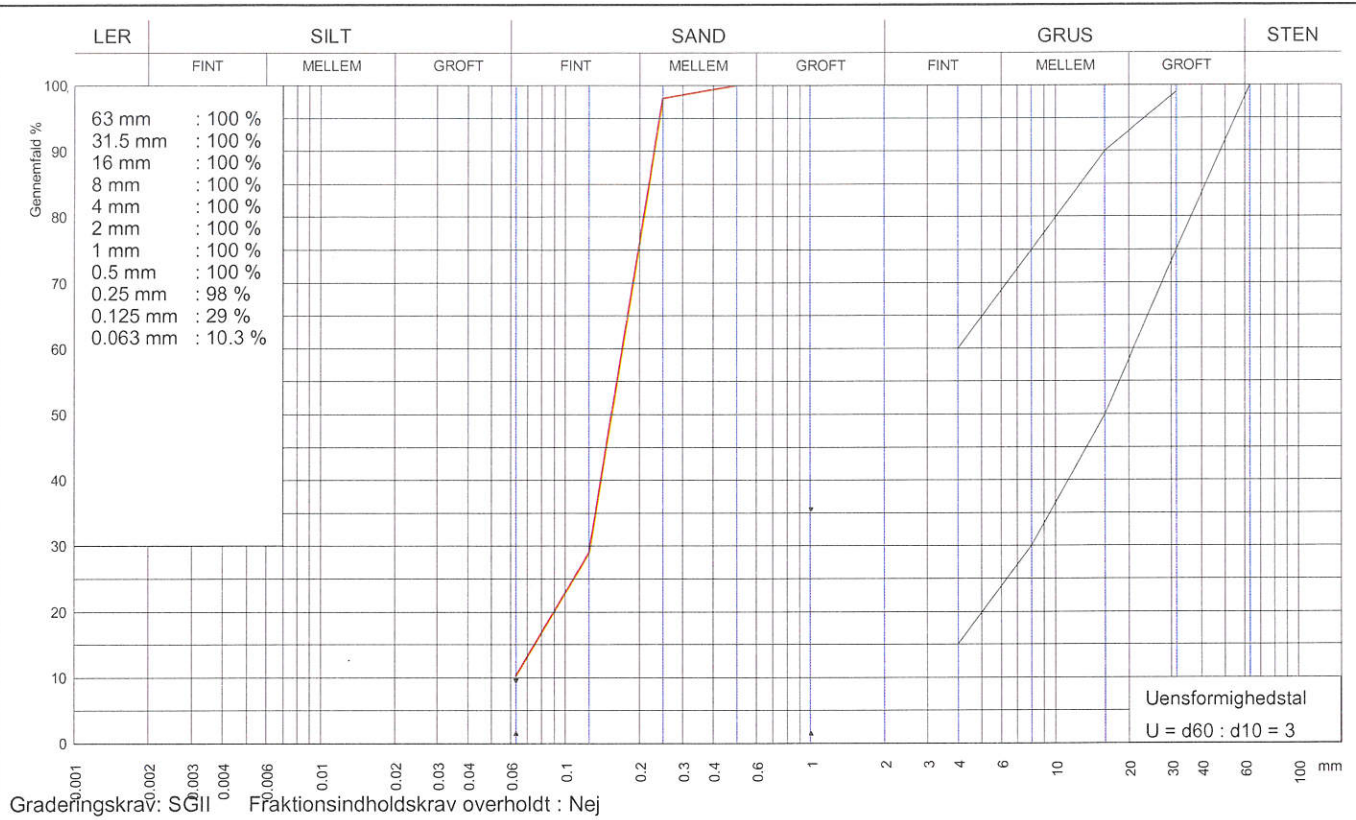
Signaturer		
Form	10 cm	15 cm
Forsøg	Komprimering	CBR
Proctor	☐	☐
Modificeret Proctor	☒	☒
Mætningslinje	m. vandl.	
Proctorforsøg		
Indstampning	Proctor	Modificeret Proctor
P _{d,max} Mg/m ³		
w _{opt} %		
P _{d,max} korr. Mg/m ³		
w _{opt} korr. %		
Vibrationsforsøg		
P _{d,max} Mg/m ³		
w %		

Gennemfald 0.063 mm	14.4 %	Frasigtet > 16 mm	s	1 %	Frasigtet > 80 mm	%
Flydegrænse w _L		Plasticitetsgrænse w _P			Plasticitetsindeks I _P	
Korndensitet(0-0.063mm) ρ _s	Mg/m ³	Korndensitet(0-16mm) ρ _s	Mg/m ³		Korndensitet, filler ρ _f	Mg/m ³
Kalkindhold(0-1mm) ka	%	Kalkindhold(0-16mm) ka	%		Kalkindhold(>16mm) ka	%
Glødetab gl	%	Glødetab reduceret gl _{red}	%			
Sandækvivalent (0-4mm)SE ₄	%	Humusindhold				
Vurderet frostfare		Vandindhold in situ w _{nat}	%			

Prøvebeskrivelse: Sand
Rap.nr. R-18-3799A

Mrk. Boring B9-2 - 4-5+5-6+6-7 m.u.t

Rekvirent: Orbicon A/S, Viby J	 eurofins VBM LABORATORIET	Station / Boring	Mrk.:
Sted: Region Sjælland		Dybde / Kote	Lab. nr.: 3799A-4
Udt. d.:	Modt. d.: 12-11-2018	Tegn.: MW	Godk.: 
		Sag nr.: 184593006	Bilag/side nr.: 5/6



Signaturer		
Form	10 cm	15 cm
Forsøg	Komprimering	CBR
Proctor	○	◇
Modificeret Proctor	●	◆
Mætningslinje	m. vandl.	

Proctorforsøg		
Indstampning	Proctor	Modificeret Proctor
Pd,max Mg/m³		
w opt %		
Pd,max korr. Mg/m³		
w opt korr. %		

Vibrationsforsøg		
Pd,max	Mg/m³	
w	%	

Gennemfald 0.063 mm	10.3 %	Frasigtet > 16 mm	s	%	Frasigtet > 80 mm	%		
Flydegrænse	w _L	Plasticitetsgrænse	w _P		Plasticitetsindeks	I _P		
Korndensitet(0-0.063mm)	ρ _S	Mg/m³	Korndensitet(0-16mm)	ρ _S	Mg/m³	Korndensitet, filler	ρ _f	Mg/m³
Kalkindhold(0-1mm)	ka	%	Kalkindhold(0-16mm)	ka	%	Kalkindhold(>16mm)	ka	%
Glødetab	gl	%	Glødetab reduceret	gl _{red}	%			
Sandækvivalent (0-4mm)SE ₄	%	Humusindhold						
Vurderet frostfare		Vandindhold in situ	w _{nat}	%				

Prøvebeskrivelse: Sand
Rap.nr. R-18-3799A

Mrk. Boring B9-3 - 3,4-4+4-5 m.u.t

Rekvirent: Orbicon A/S, Viby J	 eurofins VBM LABORATORIET	Station / Boring	Mrk.:
Sted: Region Sjælland		Dybde / Kote	Lab. nr.: 3799A-5
Udt. d.:	Modt. d.: 12-11-2018	Tegn.: MW	Godk.:
		Sag nr.: 184593006	Bilag/side nr.: 6/6