

# Marin råstofkortlægning af Aalborg Bugt 2016

Spekulative råstofforekomster i Kattegat

Steen Lomholt, Ole Bennike, Niels Nørgaard-Pedersen  
& Jørgen O. Leth

DE NATIONALE GEOLOGISKE UNDERSØGELSER  
FOR DANMARK OG GRØNLAND,  
ENERGI-, FORSYNINGS- OG KLIMAMINISTERIET



**GEUS**

# Marin råstofkortlægning af Aalborg Bugt 2016

Spekulative råstofforekomster i Kattegat

Udført for Miljøstyrelsen

Steen Lomholt, Ole Bennike, Niels Nørgaard-Pedersen  
& Jørgen O. Leth

## Indhold

<b>1.</b>	<b>Spekulative råstofressourcer i Kattegat</b>	<b>4</b>
1.1	Indledning .....	4
<b>2.</b>	<b>Spekulative råstofressourcer.</b>	<b>7</b>
2.1	Projektområde 518.....	7
2.1.1	Ressource 518.022 .....	8
2.1.2	Ressource 518.024 .....	10
2.1.3	Ressource 518.005, 518.004, 518.006 .....	14
2.1.4	Ressource 518.025 .....	17
2.1.5	Ressource 518.026 og 27 .....	20
2.2	Projektområde 572.....	24
2.3	Projektområde 574.....	28
2.3.1	574.007-B.....	29
2.3.2	574.011-574.017 .....	32
2.4	Projektområde 546.....	40
2.4.1	546.001 .....	41
2.4.2	546.004-546.007 .....	44
2.5	Projektområde 536.....	49
2.5.1	536.006 .....	50
2.5.2	536.010 .....	52
2.5.3	536.018 .....	54
2.6	Projektområde 530.....	56
2.6.1	530.002 .....	57
2.6.2	530.004 .....	59
2.7	Projektområde 532.....	61
2.7.1	532.001a .....	62
2.8	Projektområde 528.....	64
2.8.1	528.001 .....	65
2.8.2	528.002 .....	67
2.8.3	528.003 .....	69
2.9	Samlet opgørelse.....	74
<b>3.</b>	<b>Referencer:</b>	<b>75</b>

# 1. Spekulative råstofressourcer i Kattegat

Miljøstyrelsen står for at udbyde den marine kortlægningsindsats, som primært er en geologisk råstofkortlægning, der sekundært også omfatter en kortlægning af natur- og miljørelevant basisviden, som er relevant i forhold til den fremtidige råstofplanlægning. Den marine kortlægningsindsats i Kattegat i 2016 udgør en marin råstofkortlægning i Kattegat (delopgave 1 og 2), der blandt andet omfatter en råstofkortlægning af et udvalgt område i Aalborg Bugt i Kattegat med tilhørende natur- og miljørelevant basisviden. Herudover omfatter arbejdet punktundersøgelser (boringer) uden for det afgrænsede kortlægningsområde, for at opnå en forbedret viden om sedimentsammensætning og kvalitet af andre spekulative ressourcer (delopgave 3).

Nærværende rapport omfatter den sidste del af opgaven, punktundersøgelserne i den øvrige del af Kattegat, mens råstofkortlægningen i det udvalgte område i Ålborg Bugt er behandlet i GEUS rapport 2017/16. Marin råstofkortlægning af Aalborg Bugt 2016 (Ref. 1)

## 1.1 Indledning

I forbindelse med Miljøstyrelsens marine råstofkortlægning i Danmark, er der foretaget en klassifikation af ressourcerne. De kortlagte enkelte råstofforekomster er klassificeret med hensyn til ressourcens sikkerhed (påviste, sandsynlige og spekulative ressourcer), forekomsttype (glaciale-senglaciale smeltevandsaflejringer, marine fossile kystdannelser eller marine recente dynamiske aflejringer) samt kvalitet (kvalitet 0-4 og 7 efter retningslinjerne for indvindingselskabernes råstofindberetning).

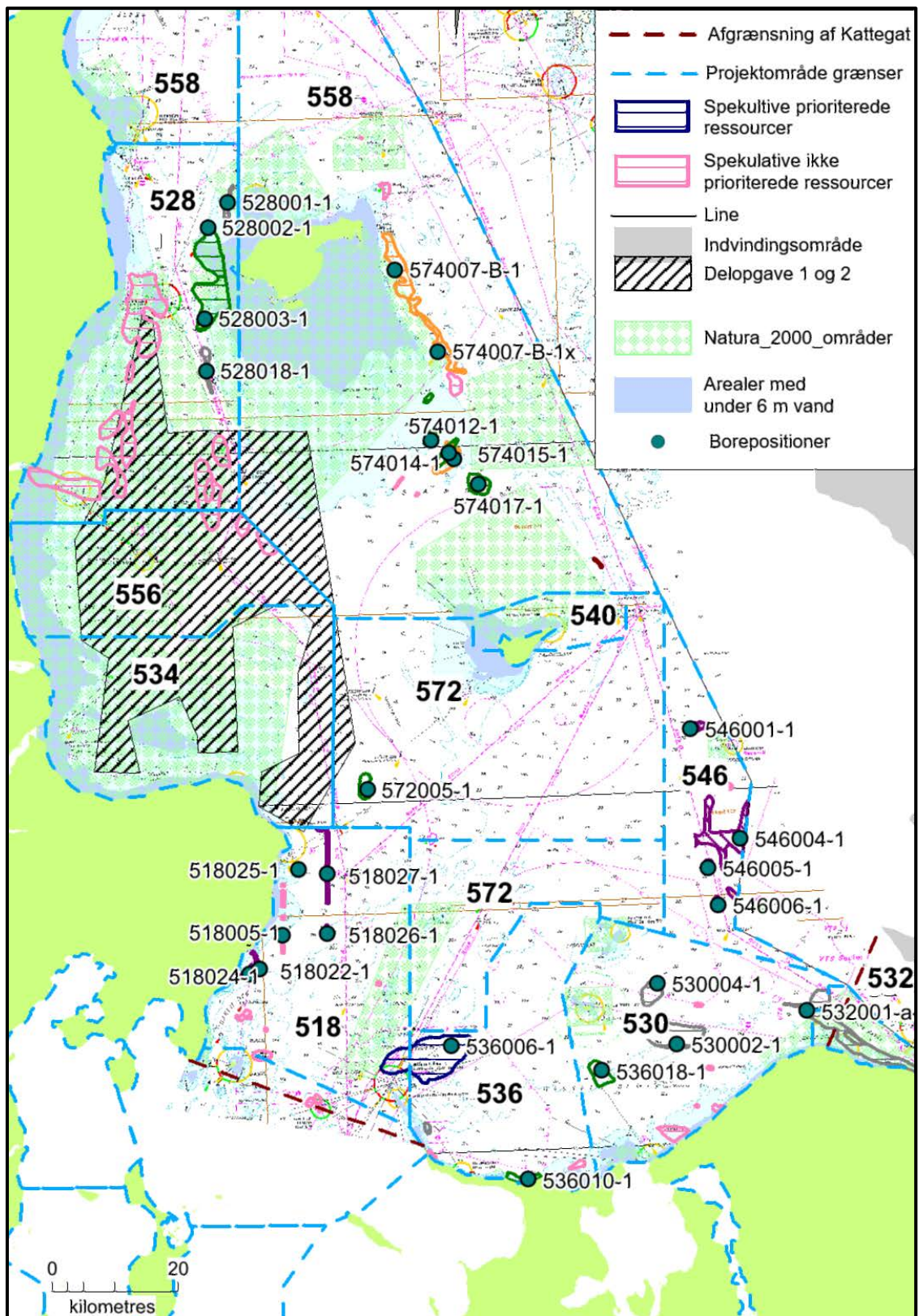
Denne undersøgelse vedrører specielt kendskabet til de spekulative forekomster, hvor der har været fokus på deres sammensætning og mængderne.

Formålet med undersøgelse har været, at belyse ressourcens mulige tilstedeværelse, udstrækningen, sammensætning og kvalitet ved hjælp af boringer. Resultatet af undersøgelse har ændret ressourcernes klassifikation til påvist, sandsynlig, eller fastholdtressourcen som spekulativ på baggrund af nye viden der er tilkommet.

Desuden er der beskrevet de yderligere tiltag, der kan gennemføres for at kortlægge forekomsten arealmæssige udstrækning og ressourceindholdet for at afklare, samt eventuelt en mulig opklassificering af forekomsten til påvist eller sandsynlig.

Som udgangspunkt for dette arbejde har GEUS foretaget en systematisk gennemgang af samtlige kortlagte spekulative ressourcer i Kattegat uden for Aalborg Bugt kortlægningsområdet (figur 1.1). Denne er primært foretaget med udgangspunkt i gamle rapporter, seismiske data og boringer. Resultatet af denne gennemgang har resulteret i en udpegning af en række prioriterede forekomster, der skal arbejdes videre med. Disse omfatter de forekomster, for hvilke det forventes, at der kan fås yderligere viden om sedimentsammensætningen og kvaliteten, ved at udføre vibrocorer boringer i forekomsterne.

Desuden er der ved gennemgangen af ressourcerne fundet et grundlag som underbygger, at ressourcerne har et tilstrækkeligt omfang til at de kan indeholde råstoffer der kan danne grundlag for en mulig indvinding.



Figur 1.1. Oversigt over spekulative ressourcer i Kattegat med angivelse af de projektområder (Angivet ved et nummer) på kortet samt boringspositioner.

De resterende spekulative råstofressourcer der ikke er prioriterede ressourcer, omfatter potentielle ressourcer, hvor yderligere punktundersøgelser, ikke anses for at kunne bidrage med ny viden om sedimentsammensætning og kvaliteten.

Kriterierne for, at en spekulativ ressource er henført til den 'ikke prioriterede kategori' er en kombination af et til flere af følgende forhold:

Hovedparten af ressourcen er lokaliseret på dybder <6m, og/eller meget kystnær.

Ressourcen ligger inden for et Natura-2000 habitat område (jf. Tilladelse til efterforskning efter råstoffer i område 7321-00073, Kattegat og tilgrænsende farvandsområder af 8. aug. 2016).

Ressourcen er dækket af overjord/dynd på >5 m tykkelse og kan ikke verificeres med standard 6 m boreudstyr (f.eks. ressource 574.010 mellem Anholt og Læsø omtalt i GEUS rapport 2013/76).

Ressourcen er lokaliseret inden for områder, hvor der i bl.a. 2015 blev foretaget detaljeret regional råstokortlægning for Naturstyrelsen (f.eks. ressource 530-008 (Liseleje), og ressourcerne 506-029 og -030 (Yder Flak).

Ressourcen er omfattet af detailundersøgelser foretaget af råstofindvindingsfirmaer inden for de sidste 10-15 år (f.eks. ressource 518-015 og 518-029 nord for Hjelm, der er undersøgt af NCC A/S i 2005).

Ressourcen omfatter et ældre indvindingsområde, for hvilket der eksisterer en stor mængde råstof-skibslastdata (f.eks. ressource 506-081 nordøst for Hjelm). Det vurderes, at få ekstra borer i et område, som er domineret af indvindingsspor, ikke vil bidrage med yderligere viden om ressourcens sedimentsammensætning og kvalitet.

Ressourcen har allerede et stort antal borer (eks. ressource 528-012 Hals Barre)

De prioriterede spekulative ressourcer er herefter gennemgået for at kunne vurdere behovet for borer. Antal og placering er vurderet på baggrund af ressourcens anslåede arealmæssige størrelse, de eksisterende data (sejllinjer og borer), afgrænsning af Natura-2000 habitatområder samt vurdering af den geologiske opbygning af ressourcen og aflejringstype, der definerer ressourcen.

Boringsarbejderne blev udført med skibet MS Skoven i perioden onsdag d. 14 september til lørdag d. 17 september 2016. Der er blevet udført i alt 27 borer til evaluering af de 28 forekomster der er blevet udpeget til at blive undersøgt. Den sidste forekomst, der ikke er boret er blevet evalueret ved en af de øvrige borer, idet aflejringstilstand, opbygning og genese er parallel til en af de øvrige borede ressourcer. Boringerne er beskrevet med henblik på at vurdere deres umiddelbare råstofpotentiale. Fra udvalgte dele af borerne er der blevet prøvemateriale til nærmere bestemmelse af kornstørrelses-sammensætning og råstofkvalitet. Der er udtaget i alt 39 prøver fra 22 borer til kornstørrelsesanalyse. Herudover er der foretaget Kulstof14 dateringer til en videreudvikling af den geologiske model og efterforskningskoncept i området. Desuden er der foretaget 2 petrografiske analyser til bestemmelse af råstofkvaliteten.

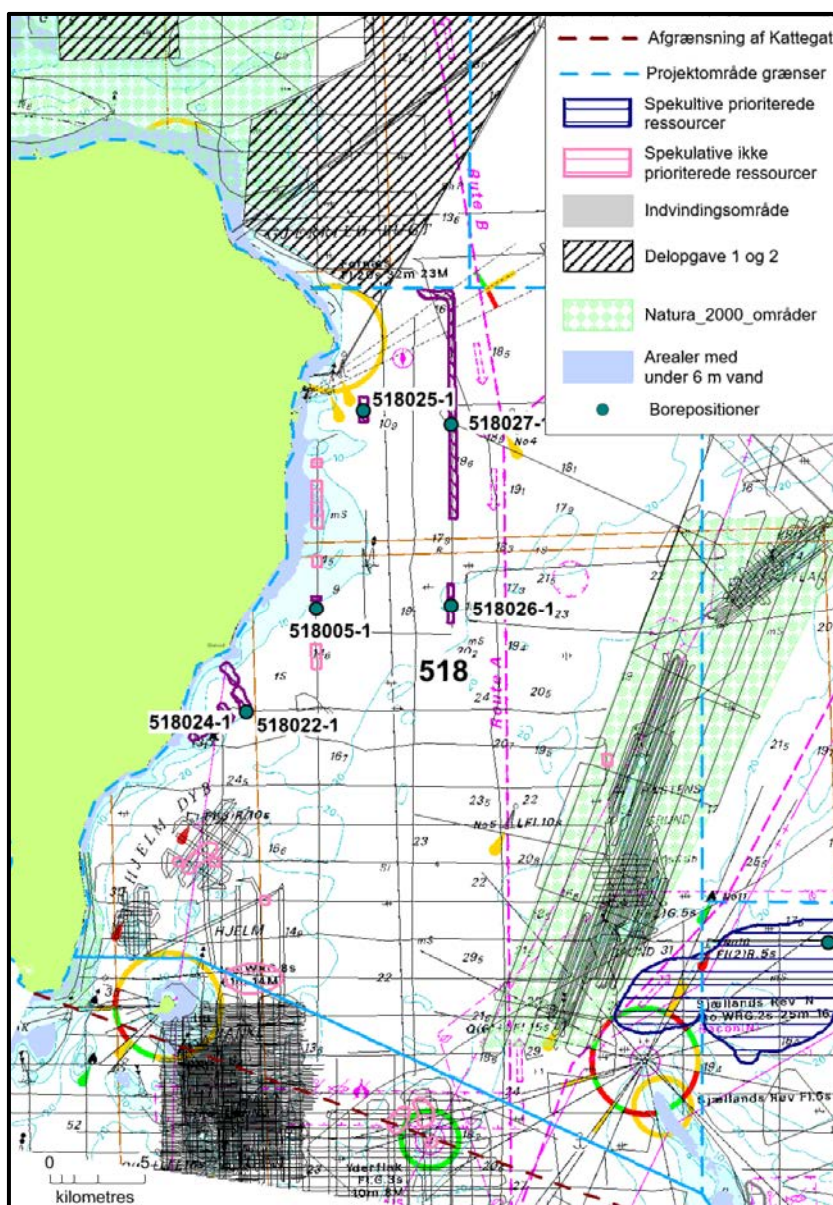
I det følgende er der foretaget en systematisk gennemgang af de enkelte forekomster der er efterforsket, samt andre ressourcer, der kan vurdering bliver påvirket af resultaterne fra borearbejdet. Der er således udført 27 borer, der tilsammen har vurderet 33 prioriterede forekomster samt en forekomst der ikke var prioriteret, men alligevel har et ressourcepotentiale, baseret på de samlede resultater af undersøgelserne i det pågældende område, som har givet oplysninger som berettiger den til at blive kategoriseret som prioriteret. Endelig er der enkelte borer som ikke har givet de forventede resultater, hvilket kan skyldes at den præcise lokalisering kan være usikker på det tidspunkt hvor de oprindelige undersøgelser er foretaget, navigationsusikkerhed, ældre projektioner, analoge dataoptagelse, papirkopier af seismiske data mv.

## 2. Spekulative råstofressourcer.

Resultaterne af de supplerende undersøgelser for de spekulative ressourcer er i det følgende behandlet inde for det projektområde hvor de er kortlagt (Figur 1.1)

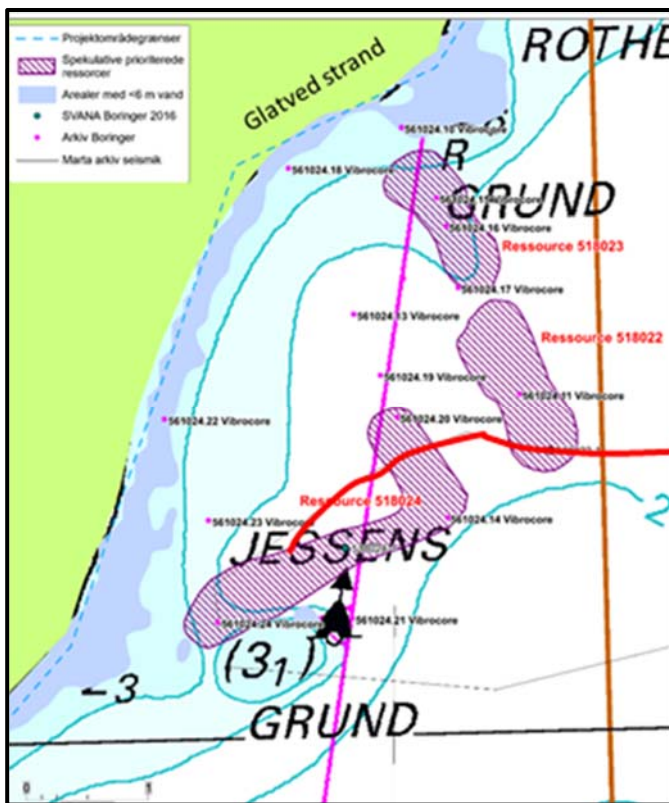
### 2.1 Projektområde 518

I projektområde 518 er der kortlagt 17 spekulative ressourcer, hvoraf 6 er prioriterede til yderligere undersøgelser i forbindelse med denne gennemgang af ressourcepotentialet for de spekulative forekomster i Kattegatområdet. Der er ved disse undersøgelser udført 6 boringer til afklaring af råstofpotentialet i de prioriterede forekomster (Figur 2.1).



Figur 2.1. Oversigt over projektområde 518, med placering af 6 boringer til at vurdere ressourcerne. Projektområdet afgrænses af blå stiplede linje

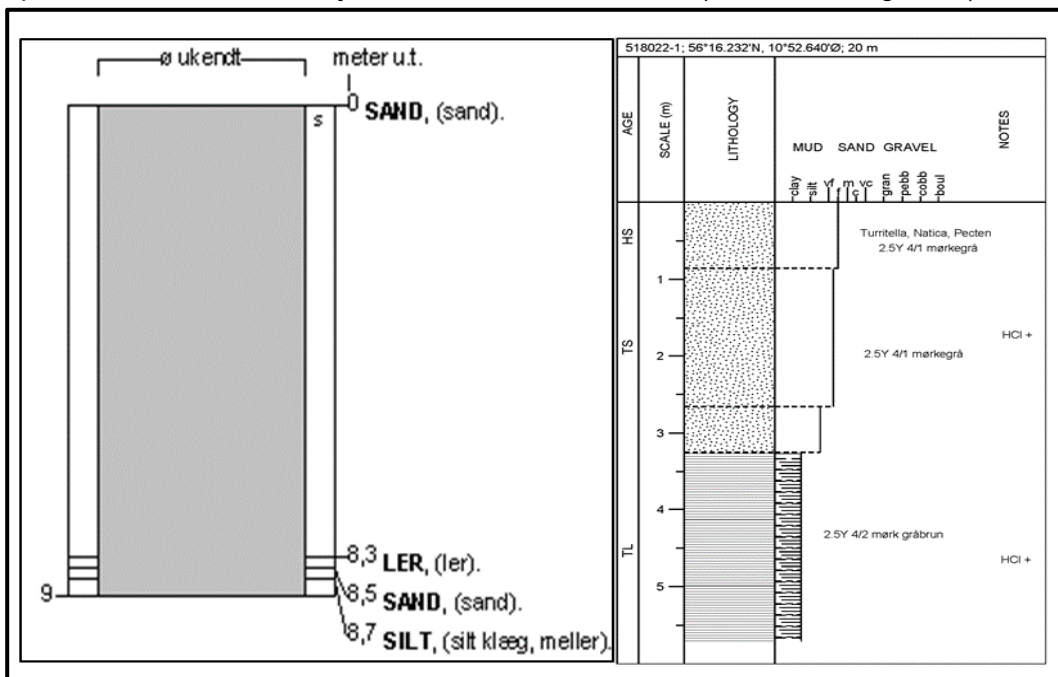
## 2.1.1 Ressource 518.022



Figur 2.2. Oversigtsfigur. Ressourceområde 518.022. Seismisk linje Grenaa 518013 er illustreret med rødt.

Ressourcen er beliggende sydøst for Glatved Strand på østsiden af Djursland (Figur 2.2) i et område med 3 ressourcer, hvoraf ressource 518.023 ikke er prioriteret.

I 1980 er der udført en boring i den sydlige del af forekomsten, der viser tilstedeværelse af op til 8 m sand, som overvejer en mere finkornet enhed (561024.11, Figur 2.3).

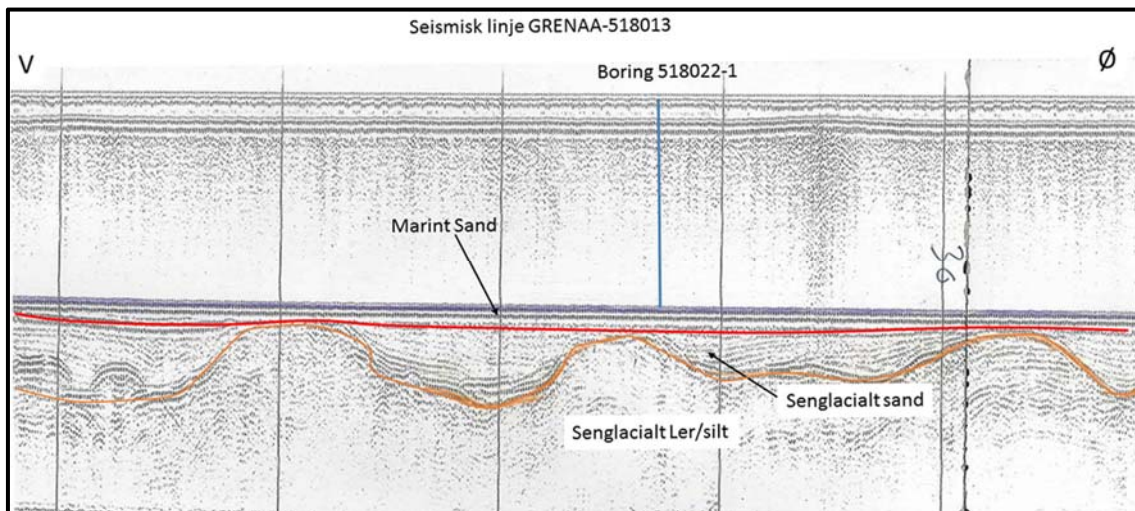


Figur 2.3. Boring DGU nr. 561024.11(tv) og 518.022-1(th).



Ressourcen er ved tidligere ressourceundersøgelser karakteriseret som en spekulativ marine holocæne sandforekomst med ressourcekvaliteten: Sand 1.

I forbindelse med de nye råstofundersøgelser i Kattegat, er der udført en boring central i forekomsten (boring 518.022-1) som viser, at der øverst er ca. 0.8 m finkornet holocænt marint sand, der overlejrer en 2.2 m seneglacialt ferskvandssand enhed der bliver mere finkornet dybden. I bunden af boreren er der påtruffet seneglacialt ler. Slutdybden i boringen er 5.7 m (Figur 2.3 tv). Boringen bekræfter således tilstedeværelsen af en råstofressource. Kornstørrelsesanalyser der er udført, dels på den øverste marine sandenhed og i den underliggende seneglaciale ferskvandssandenhed (Bilag C) viser, at ressourcen består af 83-87 % finsand og 12 -14 % ler/silt. Materialet er velsorteret og middelnkornstørrelsen er ca. 0.12 mm. Der er ikke foretaget petrografiske undersøgelser på prøvemateriale fra boringen.



Figur 2.4.seismik. Grenaa-518013. Lokalisering se figur 2.3.

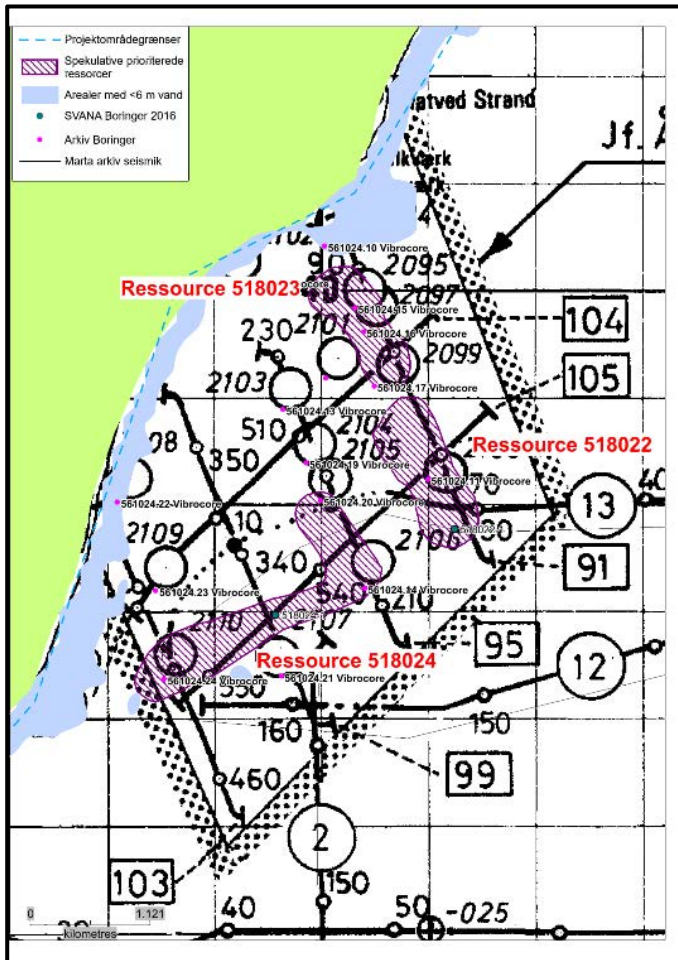
De er kun en seismisk linje tilgængelig som skærer strukturen i den sydlige del (Figur 2.2 og 2.4), som viser at der er et øvre marint sandlegeme som dækker hele området med en ensartet tykkelse på 1-2m. Det underliggende seneglaciale ferskvandssand udfylder generelt set lavninger i et dybere relief, der dels udgør overfladen et ældre seneglacialt ler/silt lag, dels glacialt materiale.

De seneglaciale sandlag varierer dels i tykkelse i området, dels viser den seismiske signatur at sammensætning ligeledes varierer. Tykkelsen af den seneglaciale sandenhed varierer imellem 0 og 6 m langs det seismiske profil.

På baggrund af de samlede resultater fra de mange boreren der i 2016 er boret i hele Kattegatområdet kan det fastslås at det seneglaciale sand er udbredt i hele området. Generelt set er sandet finkornet men kan variere i sammensætning. Da sandet ligeledes er finkornet i boring 518.022-1 (Figur 2.3 th), antages det ved ressourceopgørelsen at sandet er finkornet i forekomsten.

Ressourcen er oprindelig kortlagt ud fra geotekniske undersøgelser udført i 1980. Ref. 1. Da rapporten ikke har kunnet tilvejebringes, og de seismiske data ligeledes ikke er til stede i GEUS' s database, er den anslåede udbredelse af forekomsten udelukkende baseret på den udstrækning af forekomsten, der er vist i senere rapporteringer som har haft data til stede fra

området (Ref. 2). Ud fra denne rapportering kan det ses at kortlægningen af forekomsten er baseret på i alt 3 seismiske profiler (Figur 2.5).



Figur 2.5 Seismik over Ressourceområde 518.022,

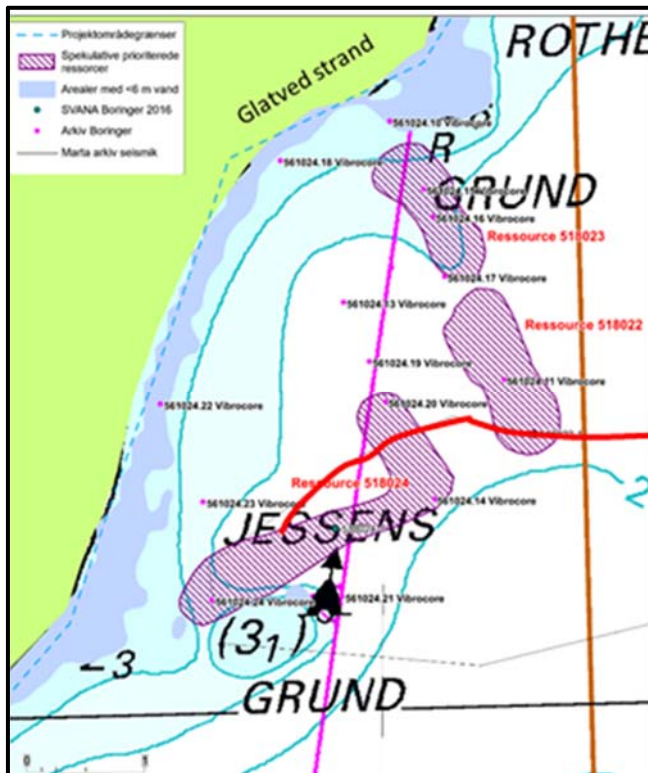
Forekomsterne i Ressource 518.022 er beliggende på vanddybder 14-19 m og den har en arealmæssig udbredelse på 0,7 km<sup>2</sup>. Det skønnes at den har en samlet mægtighed på mellem 2 og 8 m. Hvis der regnes med en gennemsnitlig tykkelse på 4 m kan den samlede tilstedeværende mængde i ressourcen opgøres til 2,8 mio. m<sup>3</sup> og på baggrund af resultaterne fra kornstørrelsesanalyserne, klassificeres ressourcen som en Sand 0.

Da ressourcen er afgrænset på baggrund af 3 seismik linjer og boreringsresultaterne viser, at der er råstoffer i området, klassificeres ressourcen som sandsynlig. Såfremt ressourcen skal kategoriseres som påvist skal der indsamles seismiske data således at udstrækningen af ressourcen kan dokumenteres ved en ressourcekortlægning.

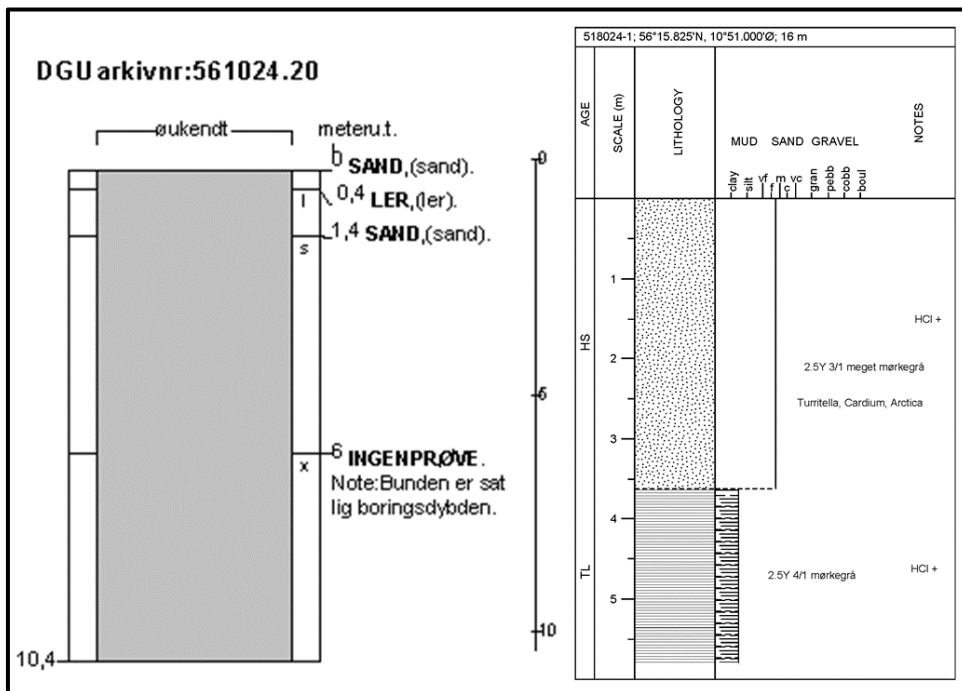
### 2.1.2 Ressource 518.024

Ressourcen er beliggende øst for Djursland (Figur 2.6), syd for Glatved Strand. Der er i 1980 udført tre boreriger (561024.14,-20, -24) i forekomsten. Boring 561024.24 viser tilstedeværelse sand og grus til 2.6 m's dybde, 561024.14 indeholder sand ned til 1. 8 m's dybde, hvor der påtræffes ler og i 561024.20 er der øverst 0.4 m sand over ler (Bilag B). I borerigerne 561024.14 og -.20 overlejrer sandet sen-glacialt ler. Under det sen-glaciale ler er der beskrevet

sand, der enten er senglacialt eller glacialt moræne sand (Figur 2.8 samt Bilag B). Alle 3 borerer ligger marginalt i den kortlagte forekomst. Ressourcen er de tidligere opgørelser karakteriseret som en spekulativ Holocæn marine sandforekomst med ressourcekvaliteten: Sand 1.



Figur 2.6 Oversigt over Ressourceområde 518.024, som desuden indeholder Ressourceområderne 518022 og -023. Lokalisering af seismik linje Grenaa 518013 med rødt.

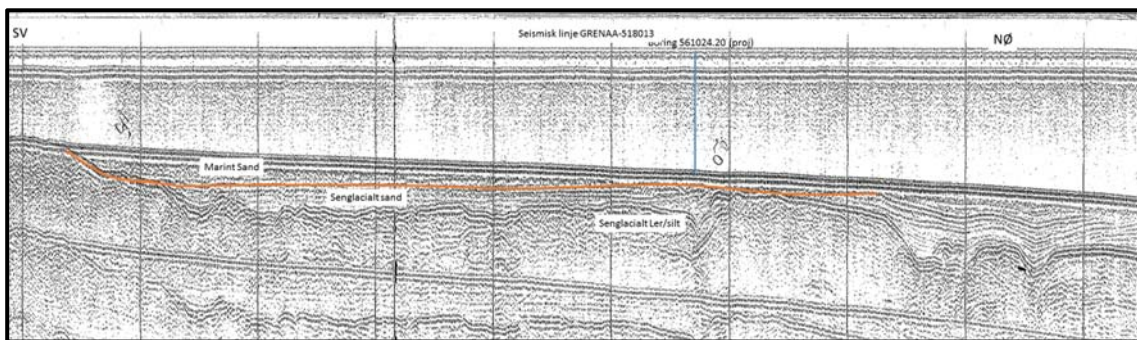


Figur 2.7. Boring DGU nr. 561024.11 (tv) og 518.024-1 (th).

I forbindelse med de nye råstofundersøgelser i Kattegat, er der udført endnu en boring i forekomsten (boring 518.024-1) som er lokaliseret centralt i forekomsten (Figur 2.6). Der er boret ca. 3.5 m ensartet fint til mellemkornet Holocænt sand, hvorefter der påtræffes seneglacialt ler (Figur 2.7 th). Slutdybden i boringen er 5.7 m.

Boring 518.024-1 bekræfter således tilstedeværelsen af en råstof ressource i området. Der er foretaget en kornstørrelsesanalyse af den Holocæne marine sandenhed (Bilag F3). Analysen viser, at materialet indeholder 84 % finsand og 15 % ler/silt, materialet er velsorteret og middeldkornstørrelsen er 0.10 mm. Sandet fra boring har sammen kornstørrelsesfordeling som materialet der er beskrevet i råstoffressource 518.022. Der er ikke foretaget petrografiske analyser på prøvemateriale fra boringen.

Der er kun en seismisk linje (Figur 2.8) tilgængelig fra dette område. Linjen skærer den nordøstlige del af strukturen og slutter i den sydligste del af forekomsten (Figur 2.6).

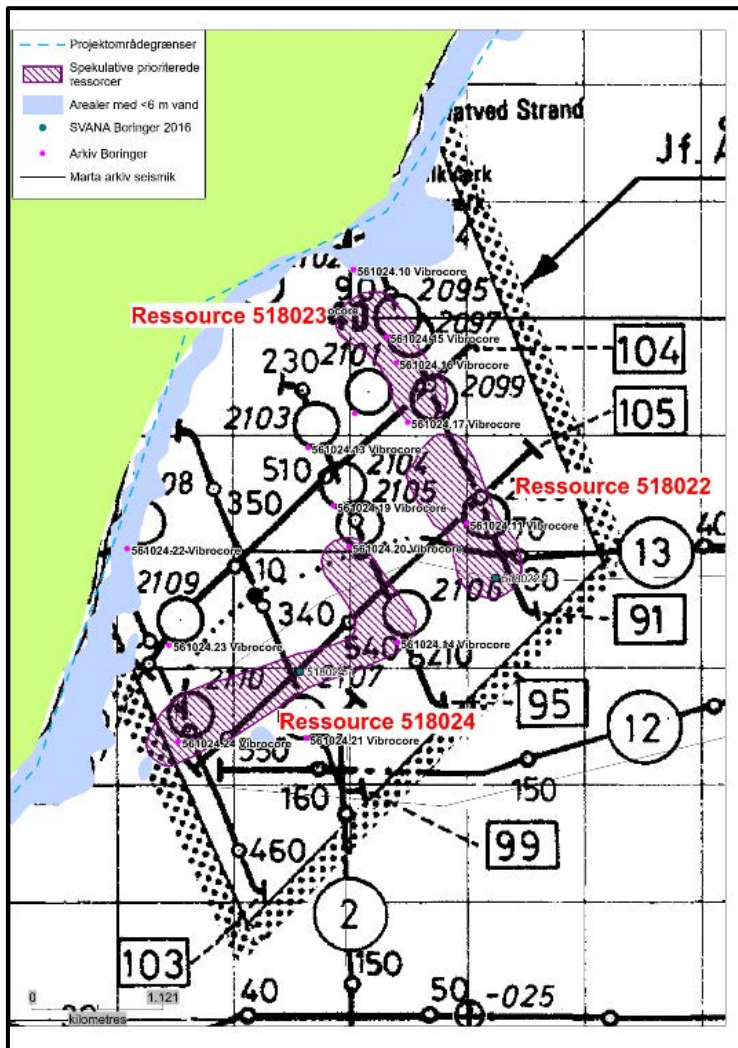


Figur 2.8.seismik. Grenaa-518013. Lokalisering se figur 2.3.

Det øverste marine sandlag har tykkelser langs den seismiske linje der varierer mellem 0 og 3 m. I den nordøstlige del af den seismiske linje, omkring boring 561024.20, krydser den seismiske linje råstoffressource 518.024 (figur 2.6). Her er tykkelse af det marine sand ca. 1m. Syd herfor underlejrer Senglacialt ferskvandssand det Holocæne marine sand. Denne del af det seismiske profil ligger imidlertid uden for den kortlagte ressource. Det Senglacialt ferskvandssand udfylder her lavninger i det underliggende relief, der udgør overfladen af ældre senglaciale ler/silt aflejringer og glacialt materiale. I det seismiske profil varierer de senglaciale sandaflejringer lagtykkelser imellem 0 og 3 m.

Boringerne i råstofforekomsten viser imidlertid, at de øvre marine sandaflejringer adskilles fra senglaciale sandaflejringer af et senglaciale lerlag i dette område (Bilag G5-8), hvilket forhindrer at dette sand vil kunne indvindes sammen med det marine sand. På baggrund heraf er det valgt, at der ses bort fra senglacialt sand ved ressourceopgørelserne for området.

Ressourcen er oprindeligt kortlagt ud fra geotekniske undersøgelser udført i 1980. Ref. 2. Rapporten ikke eksisterer længere, og de seismiske data ligeledes ikke er til stede i GEUS' s database. Udbredelsen af forekomsten er derfor udelukkende baseret på den udstrækning af forekomsten der er vist i senere rapporteringer som har haft data til stede fra området (Ref. 3). Ud fra Metadata i Martha databasen, kan det ses at kortlægningen af forekomsten er baseret på 5 seismik linjer (Figur 2.9).

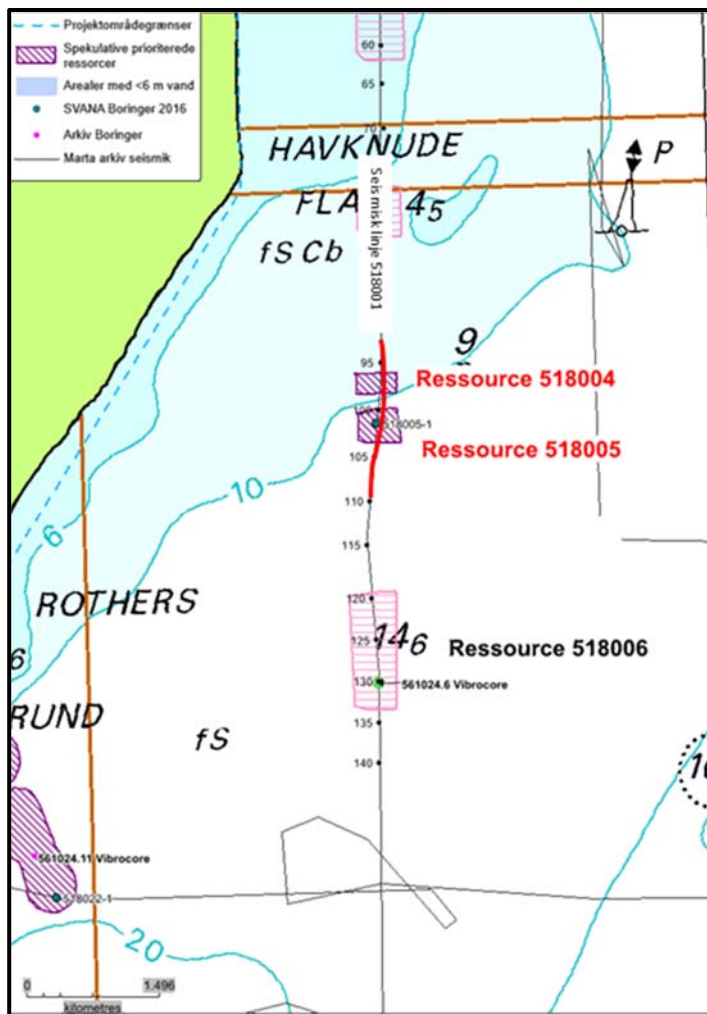


Figur 2.9 Seismik over Ressourceområde 518.024,

Der er kun foretaget ressourcevurderinger på det marine holocæne sand inden for forekomsten der er beliggende på vanddybder 5-19 m (Figur 2.6) og den har en arealmæssig udbredelse på 1.2 km<sup>2</sup>. Det skønnes, at den har en samlet mægtighed på mellem 0,5 og 4 m. Hvis der regnes med en gennemsnitlig tykkelse på 2 m kan den samlede tilstedeværende mængde i ressourcen opgjort til 2,4 mio.m<sup>3</sup>. Baseret på kornstørrelsesanalyserne kategoriseres som Sand 0. Der kan være mere grusede områder inden for den samlede forekomst, som det bl.a. ses i boring 561024-24 bilag B.

Da ressourcen er afgrænset på baggrund af 5 seismik linjer og boreringsresultaterne viser, at der er råstoffer i området, er ressourcen på baggrund heraf klassificeret som sandsynlig. Såfremt ressourcen skal kategoriseres som påvist skal der indsamles seismiske data således at udstrækningen af ressourcen kan dokumenteres ved en ressourcekortlægning.

### 2.1.3 Ressource 518.005, 518.004, 518.006



Figur 2.10 Oversigt over Ressourceområde 518005, 518004 og 518006.

Ressource 518.005 og -04 er begge udpeget som prioriterede ressourcer og er beliggende sydøst for Grenå ud for Djursland (Figur 2.10). Desuden er Ressource 518.006 beliggende i samme område syd for 518.005 med samme dannelseshistorie som de 2 øvrige. Ved vurderingen af ressourcerne i området er der derfor mulighed for at trække informationerne fra boringen i denne forekomst ind ved vurderingen af ressourcerne i alle 3 forekomster.

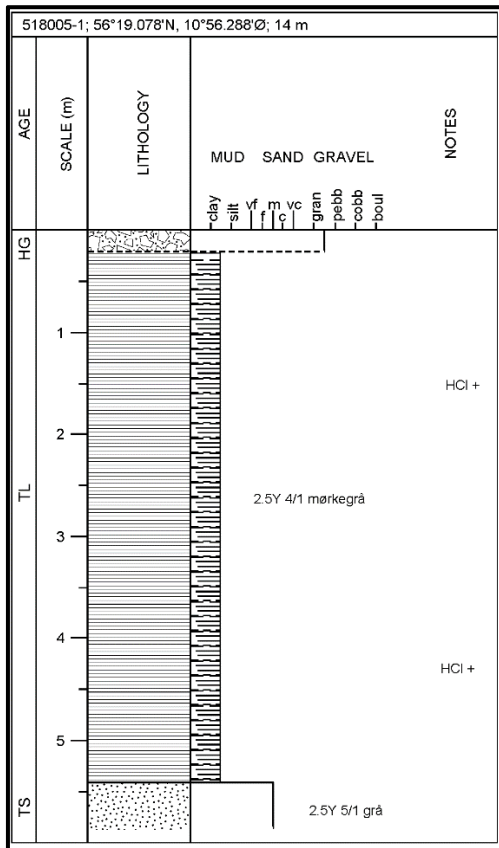
#### 2.1.3.1 Ressource 518.005

Råstofferne i forekomst 518.005 er ved tidligere opgørelse karakteriseret som en spekulativ sandforekomst med ressourcekvaliteten: Sand 0. Det samme er tilfældet for ressourcerne i forekomst 518.004 og -06.

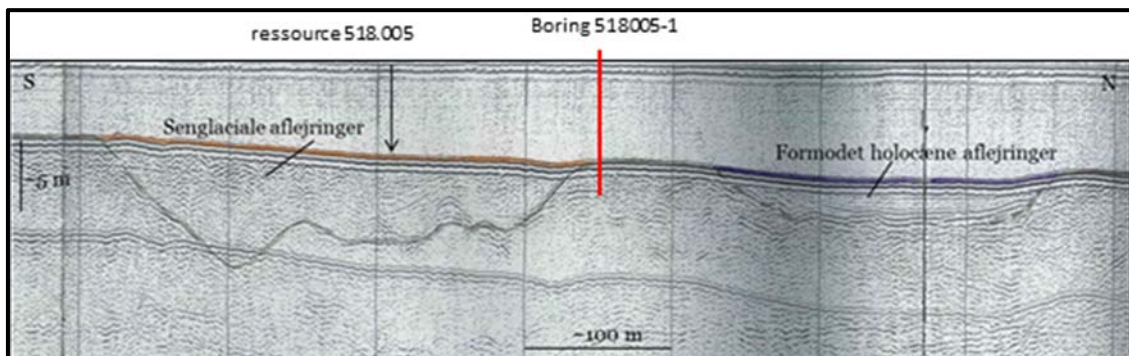
Der er ved tidligere undersøgelser i 1982 udført en boring (DGU nr.: 561024.6) i forekomst 518.006 som påviste to sandlag med en samlet tykkelse på 4 m. Bilag B). På baggrund af resultaterne fra denne boring er forekomsten erklæret som spekulativ.

I forbindelse med de nye råstofundersøgelser i Kattegat, er der udført en boringen 518.005-1 (Figur 2.11) i forekomsten. Ifølge planlægning skulle være placeret centralt i forekomsten. Boringen er lokaliseret på strukturen, ud fra den tidligere seismiske kortlægning, men på det

seismiske profil kan de ses at boringen blev blevet placeret midt imellem ressource 518.005 og -06 (Figur 2.12).



Figur 2.11. Boring 518.005-1.



Figur 2.12. seismik linje 518001 der mod syd viser ressource 518.005, mod nord ressource 518.004, hvor der ingen boring er placeret i

Usikkerhed i navigation eller aflæsning fejl af de analogt opsamlede positioner for de seismiske data kan være en årsagen til at boringen er placeret forkert.

Boringen viser, at der øverst ligger et lag på ca. 0.25 m af residuale grovkornede sedimenter, grus og ral på havbunden. Herefter er der boret over 5 m seneglacialt ler. Den nederst halve meter i boringen består af finkornet seneglacialt sand. Der er foretaget kornstørrelsesanalyser af den det seneglacial sandenhed (Bilag C). Analyserne viser, at materialet indeholder 84 % finsand og 15 % ler/silt, det er velsorteret og middelkornstørrelsen er 0.10 mm. Sandet fra denne boring har samme sammensætning som materialet i ressource 518.006.

Ressource 518.005 er tidligere beskrevet som spekulativt sand 0 ressource beliggende på vanddybde 12-14 m. Mægtigheden er 8-10 m og aflejringer kan være smeltevandsaflejringer såvel som Holocænt marine- eller sø aflejringer. Ressourcen optræder som udfyldning af smeltevandsdale, der formodes at være orienteret vinkelret på kysten. Ressource-nummer er fra rapporten 'Havbundsundersøgelser – Grenå' fra 1987, men ressourcen er ligeledes omtalt og nummeret 534.015 i 'Havbundsundersøgelser – Djursland Nord' fra 1986.

Ressourcen er ikke tidligere boret, men ressourcen er udpeget på grundlag af den seismiske linje 518.001. Den er beliggende på vanddybder på omkring 11 m og har en arealmæssig udbredelse på 0.2 km<sup>2</sup>. Ressourcen er ikke dokumenteret ved boring 518.005 -1 hvor der er påvist 0.25 m mellemkornet sand. Forekomsten er formodentlig dannet samtidig med forekomst 518.006 og 518.004 som smeltevandskanaler der løber vinkelret på kysten ud for Grenå, hvorfor det antages at materialerne i de 3 forekomster har sammen genese. På baggrund af ovenstående vurderinger, kan det ikke udelukkes, at forekomsten kan indeholde ressourcer af samme omfang, som det ses i boring 561024.6 der ligger centralt i ressource 518.006, hvor der er påvist 4 m sand (Bilag B). Hvis der regnes med en tykkelse på 3 m kan den samlede tilstedeværende ressourcepotentiale opgøres til 0,3 mio.m<sup>3</sup>. Materialerne i denne boringen beskrives som finsand og forekomsten klassificeres som Sand 0. Da den kun er afgrænset ud fra en seismisk linje og vurderet ud fra en boring i nabostrukturen, vil den fortsat blive klassificeret som spekulativ. Såfremt ressourcen skal opklassificeres til sandsynlig eller påvist kræver det, at der bliver udført seismik over forekomsten, samt en ny boring

#### **2.1.3.2 Ressource 518.004**

Forekomsterne i Ressource 518.004 er beliggende på vanddybder på omkring 9 m og den har en arealmæssig udbredelse på 0.1 km<sup>2</sup>. Ressourcen er ikke dokumenteret ved boring men da den dannelsesmæssigt formodes at svare til forekomst 518.005 og 06, der ligger umiddelbart syd for forekomsten (Figur 2.10), vil resultaterne fra denne blive brugt til en vurdering af forekomsten. Hvis der regnes med en tykkelse på 3 m kan den samlede tilstedeværende mængde i ressourcen blive opgjort til 0,6 mio.m<sup>3</sup>. Materialerne i boringen beskrives som finsand og forekomsten vil derfor blive klassificeret som Sand 0. Da den kun er afgrænset ud fra en seismisk linje og vurderet ud fra en boring i nabostrukturen, klassificeres den fortsat som spekulativ. Såfremt den skal opklassificeres til sandsynlig eller påvist kræver det at der både bliver udført seismik over forekomsten og foretaget en boring.

#### **2.1.3.3 Ressource 518.006**

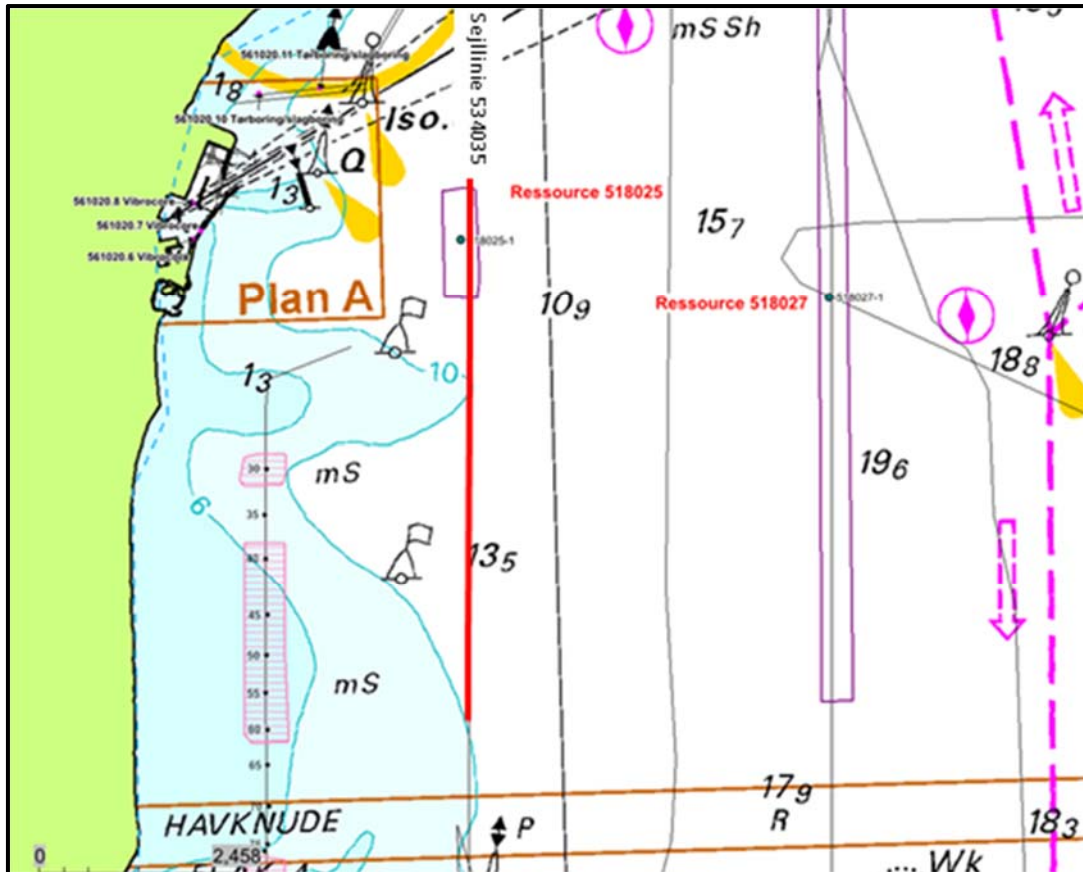
Forekomsten er ikke udpeget en prioriteret ressource i forbindelse med gennemgangen af de spekulative ressourcer, men den er alligevel taget med i denne gennemgang, da den udgør en af 3 ressourcer der ligger i det samme område, med en formodet ens genese.

Forekomsterne i Ressource 518.006 er beliggende på vanddybder 14-19 m og den har en arealmæssig udbredelse på 0.5 km<sup>2</sup> (Figur 2.10). Ressourcen er dokumenteret ved boring 561024.6, hvor der er påtruffet 4 m finkornet sand. Hvis der regnes med en tykkelse på 4 m kan den samlede tilstedeværende mængde i ressourcen opgøres til 2,0 mio.m<sup>3</sup>. Da materialerne i boringen beskrives som finsand vil forekomsten blive klassificeret som Sand 0. Da den kun er afgrænset ud fra en seismisk linje og en boring, vil den fortsat blive klassificeret



som spekulativ. Såfremt ressourcen skal opklassificeres til sandsynlig eller påvist kræver det, at der bliver udført seismik over forekomsten

#### 2.1.4 Ressource 518.025

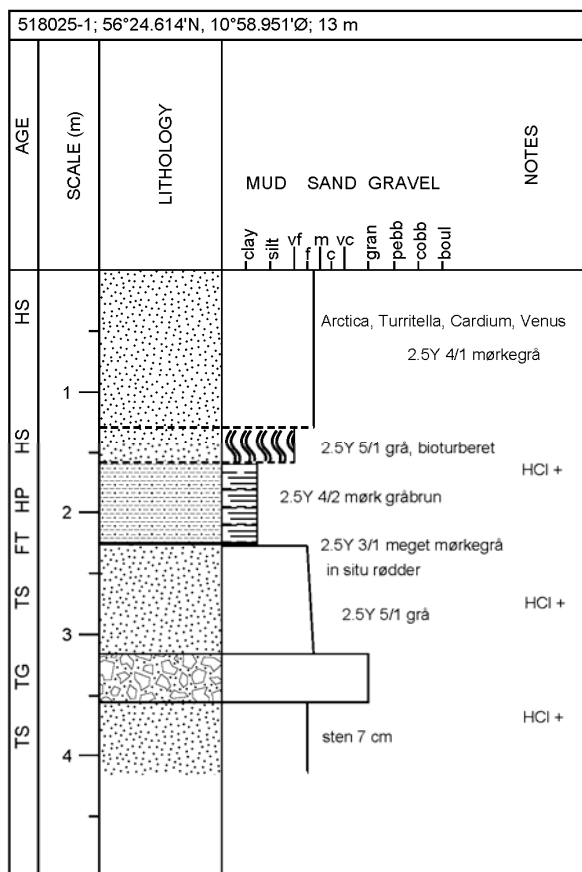


Figur 2.13 Oversigt over Ressourceområde 518.025.

Ressource 518.025 er udpeget som prioriterede ressourcer og er beliggende øst for Grenå ud for Djursland (Figur 2.13).

Ressourcen er tidligere beskrevet som Holocænt marin sand 0 ressource beliggende på vanddybde 14-16 m. Der var ingen borer i forekomsten. Ressourcen overlejrer antagelig sen-glaciale smeltevandsaflejringer, udfyldende lavninger orienteret næsten vinkelret på kysten. Ressourcen er nummeret 534.001 i rapporten 'Havbundsundersøgelser – Djursland Nord' fra 1986. Der er ingen officielle seismik linjer igennem, men Djursland Nord Rapport, der også dækker området viser en punkteret linje igennem den spekulative ressource, hvilket angiver usikker navigation.

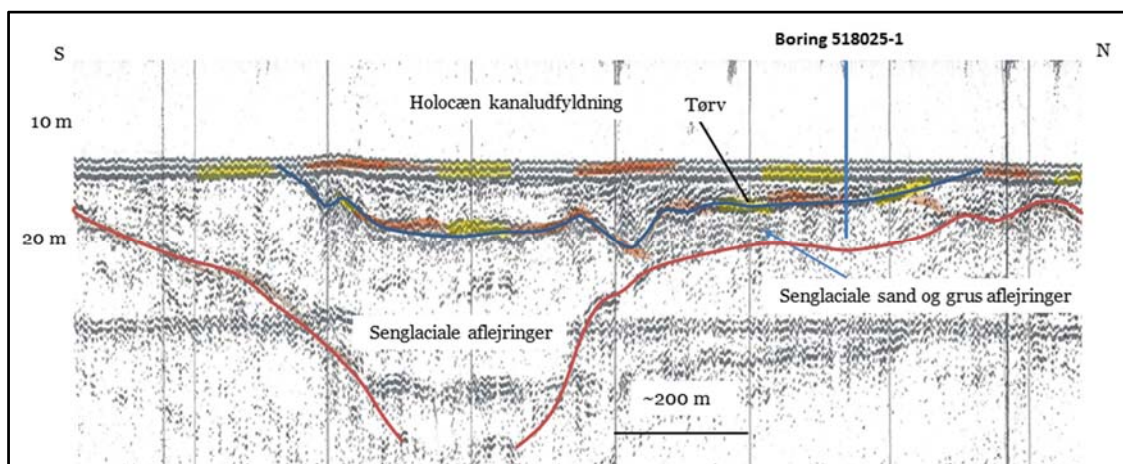
I forbindelse med de nye råstofundersøgelser i Kattegat, er der udført en boring i forekomsten (boring 518.025-1) som er lokaliseret centralt i forekomsten (Figur 2.13). Der ses i boringen, at der nederst er sen-glacialt mellemkornet sand og grus, der overlejres af ca. ½ m tørv og postglacialt dynd og øverst 1.5m ensartet fin til mellemkornet holocænt sand (Figur 2.14). Slutdybden i boringen er 5.2 m.



Figur 2.14 Boring 518.025-1

Boring dokumenterer, at der er råstoffer til stede i ressourceområdet. Der er foretaget kornstørrelsesanalyser i 3 niveauer i boringen (Figur 2.14). I den øverste holocæne marine sandenhed (1-100 cm) viser analyserne at materialet indeholder ca. 54 % finsand og 32 % mellemkornet sand. Ressourcen er velsorteret og har en middeldkornstørrelse på 0.15 mm (Bilag C). I den nederste senglaciale marine sandenhed (TS) viser analyserne i intervallet 225-314 cm at materialet indeholder ca. 48 % finsand og 33 % mellemkornet sand. I gruslaget (320-360 cm) ca. 60 % mellem og groft sand og 40 % grus og ral. Der er lavet petrografiske analyser på materialerne som viser, at der i 0-2 mm fraktionen er 0.7% porøst flint, mens der i 2-4 mm fraktionen er 20.1% porøst flint (Bilag D). Der er et gennemsnitligt indhold på 4.9 % porøst flint i ressourcen, og det kan derfor ikke klassificeres som betonsand, men det kan anvendes til andre formål.

Ressourcen optræder som udfyldning af smeltevandsdale, der formodes at forløbe vinkelret på kysten. Ressource-nummer er fra rapporten 'Havbundsundersøgelser – Grenå' fra 1987, men ressourcen er ligeledes omtalt og nummeret 534.015 i 'Havbundsundersøgelser – Djursland Nord' fra 1986. Ressourcen er ikke tidligere boret, men ressourcen er udpeget på grundlag af en tolkning af den seismiske linje 518.001 (Figur 2.15). Seismikken viser, at boringen ligger i den nordlige kant af den kortlagte kanal der udgør ressourceområdet. Boringer når ned i den grovkornede senglaciale enhed i ca. 3 m's dybde. Vurderet ud fra det seismiske profil ligger de grovere senglaciale enheder i denne nordlige halvdel del af forekomsten. Ressourcen er vurderet til at have en tykkelse på ca. 3 m Den øverste fin- mellemkornede holocæne enhed dækker en større del af profilet og har en tykkelse på mellem 1 og 3m vurderet ud fra de seismiske data



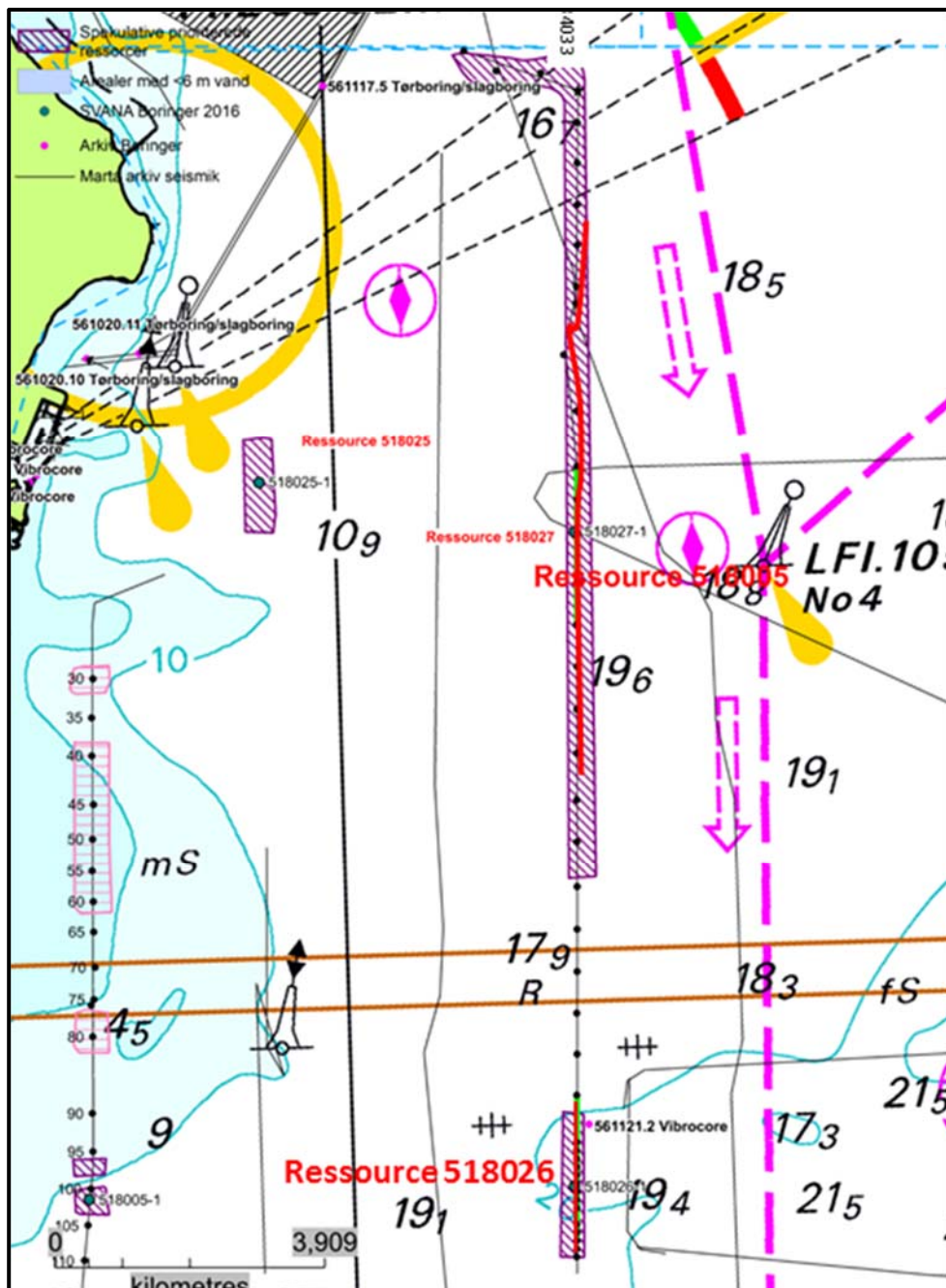
Figur 2.15.seismik. Grenaa-518025

Forekomsterne i Ressource 518.025, der kan opdeles i 2 enheder, er beliggende på vanddybder på omkring 12 m og den har samlet set en arealmæssig udbredelse på 0,6 km<sup>2</sup>, baseret på den eksisterende kortlægning. Ressourcerne er dokumenteret ved boring 518.025-1. Forekomsten deles op i 2 ressource forekomster.

I den øverste holocæne forekomst (Ressource 518.025 A) er der omkring 1.5 m ressource af fin- til mellemkornet sand. Hvis der regnes med en gennemsnitlig tykkelse 2 m i forekomsten og at den dækker ca 60 % af det samlede areal på 0,6 km<sup>2</sup>, kan den samlede tilstedeværende mængde i denne ressource blive opgjort til 0,7 mio.m<sup>3</sup>. Ressourcen er fin- mellemkornet sand og forekomsten klassificeres som Sand 0. Da den kun er afgrænset ud fra 1 seismisk linje og vurderet ud fra en boring i nabostrukturen, vil den fortsat blive klassificeret som spekulativ. Såfremt de skal opklassificeres til sandsynlig eller påvist kræver det, at der både bliver udført seismik og foretages flere boringer over forekomsten.

I den nederste sennglaciale forekomst (Ressource 518.025 B) er der omkring 2 m ressource af mellem- til grovkornet sand. Hvis der regnes med en gennemsnitlig tykkelse på 3 m i forekomsten og at den dækker ca. 50 % af det samlede areal på 0.6 km<sup>2</sup>, kan den samlede tilstedeværende mængde i denne ressource blive opgjort til 0,9 mio.m<sup>3</sup>. Materialerne i boringen i denne nederste enhed, består af mellemkornet sand, med op til 40 % grus og ral i det mere grovkornede interval og ressourcen vil på baggrund heraf blive klassificeret som grus 2. Da den kun er afgrænset ud fra en seismisk linje og vurderet ud fra en boring, vil den fortsat blive klassificeret som spekulativ. Såfremt den skal opklassificeres til sandsynlig eller påvist kræver det at der både bliver udført seismik over forekomsten og hvis der ønskes en bedre vurdering af det grovere sennglaciale enhed, kræves der flere boringer til en vurdering heraf.

## 2.1.5 Ressource 518.026 og 27

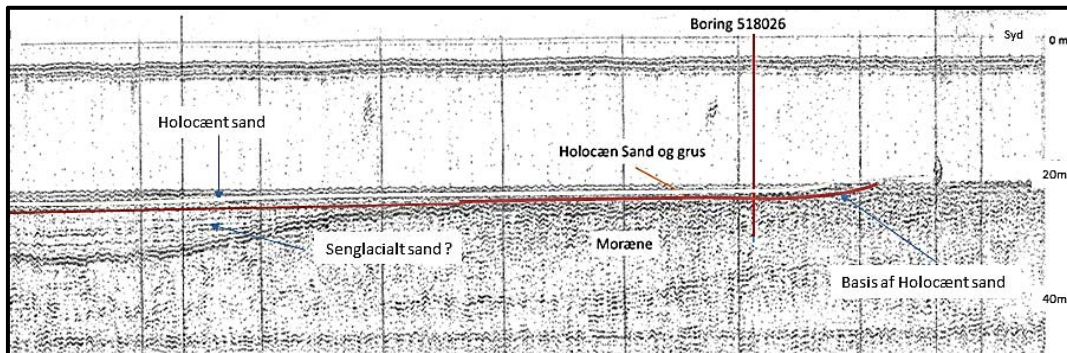


Figur 2.16 Oversigt over Ressourceområde 518.026 og 27.

### 2.1.5.1 518.026

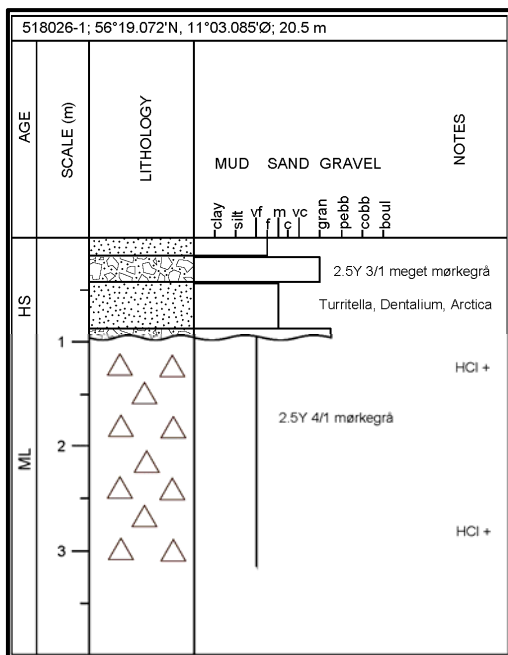
Ressourcen er tidligere beskrevet som spekulativ og klassificeret som sand 0. Forekomsten ligger på vanddybder på omkring 20 m (Figur 2.16). Ressourcen er antaget til at overleje smeltevandsaflejringer, der ligger som udfyldninger i lavninger der er orienteret næsten vinkelret på kysten. Ressourcen er nummeret 534.002 i rapporten 'Havbundsundersøgelser –

Djursland Nord' fra 1986. Det seismiske profil 534.033 (Figur 2.17) viser, at boringen er placeret marginalt i den udpegede ressources centrale del, og boringen har tilsyneladende ikke ramt den formodede kanaludfyldning der ligger mere nordligt.



Figur 2.17 Seismisk linje 534.033. For lokalisering af profilet se figur 2.16

Boring 518.026-1 viser, at der er aflejret et lag på 1 m af residuale grovkornede sedimenter af sand, grus og sten, der er afgrænset nedadtil af den underliggende moræne (Figur 2.18). Boringen viser kun sporadisk det øverste holocæne marine sandlag, der ifølge boringsoplysningerne er finkornet. Det øvre og det nedre sandlag adskilles af et 30 cm gruslag. Det nedre sandlag er i boringen beskrevet som mellemkornet. Der er kun udført kornstørrelsesanalyser på gruslaget som viser, at det er groft sand med 50 % af grus og ral.



Figur 2.18 Boring 218.026-1

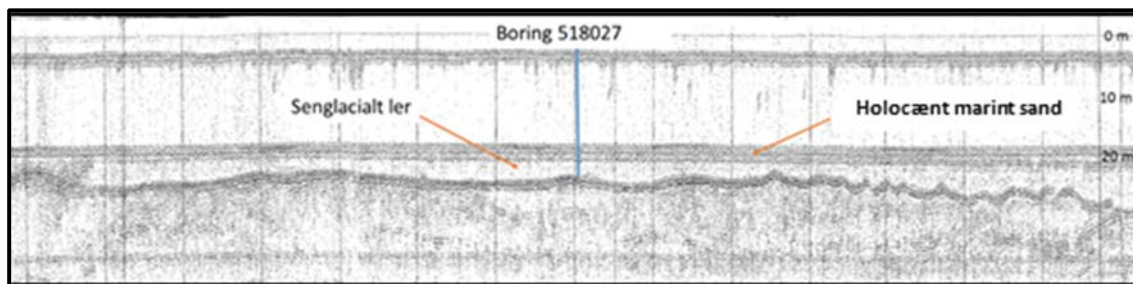
Forekomsterne i Ressource 518.026 er ikke opdelt i flere enheder, idet det må antages at de 3 enheder i boringen må skyldes at boringen er beliggende i et område hvor ressourcerne er meget tynde og samtidig tæt på kildeområdet til ressourcen. På baggrund af det seismiske profil der illustrerer forekomstens udbredelse (Figur 2.17), er det antaget, at det holocæne sandlag har en tykkelse på omkring 1.5 m i området og baseret på informationerne fra borin-

gen, er det antages at ressourcen er fin-mellemkornet sand. Ressourcen ligger på en vanddybde på 20 m og har en arealmæssig udbredelse på 0,7 km<sup>2</sup>, baseret på den eksisterende kortlægning. På baggrund heraf kan den samlede tilstedeværende mængde i denne ressource opgjort til 1,1 mio.m<sup>3</sup>.

Materialerne er beskrevet som fin- mellemkornet sand og forekomsten vil derfor blive klassificeret som Sand 0. Da ressourcen samtidig kun er afgrænset ud fra en seismisk linje og vurderet ud fra en boring, vil den fortsat blive klassificeret som spekulativ. Såfremt den skal opklassificeres til sandsynlig eller påvist kræver det, at der bliver udført seismik over forekomsten. Hvis der ønskes en bedre vurdering af muligheden for supplerende ressourcer i en mulige sen-glaciale sandet enhed, kræves der flere boringer til en vurdering heraf.

### 2.1.5.2 518.027

Ressourcen er tidligere beskrevet som spekulativ og klassificeret som sand 0. Forekomsten ligger på vanddybder mellem 16 og 20 m. Ressourcen antages at overlejre smeltevandsaflejringer, der ligger som udfyldninger i lavninger der er orienteret næsten vinkelret på kysten. Ressourcen er nummeret 534.003 i rapporten 'Havbundsundersøgelser – Djursland Nord' fra 1986. Det seismiske profil 534.033 (Figur 2.19) viser, at boringen er placeret centralt i den udpegede ressource.



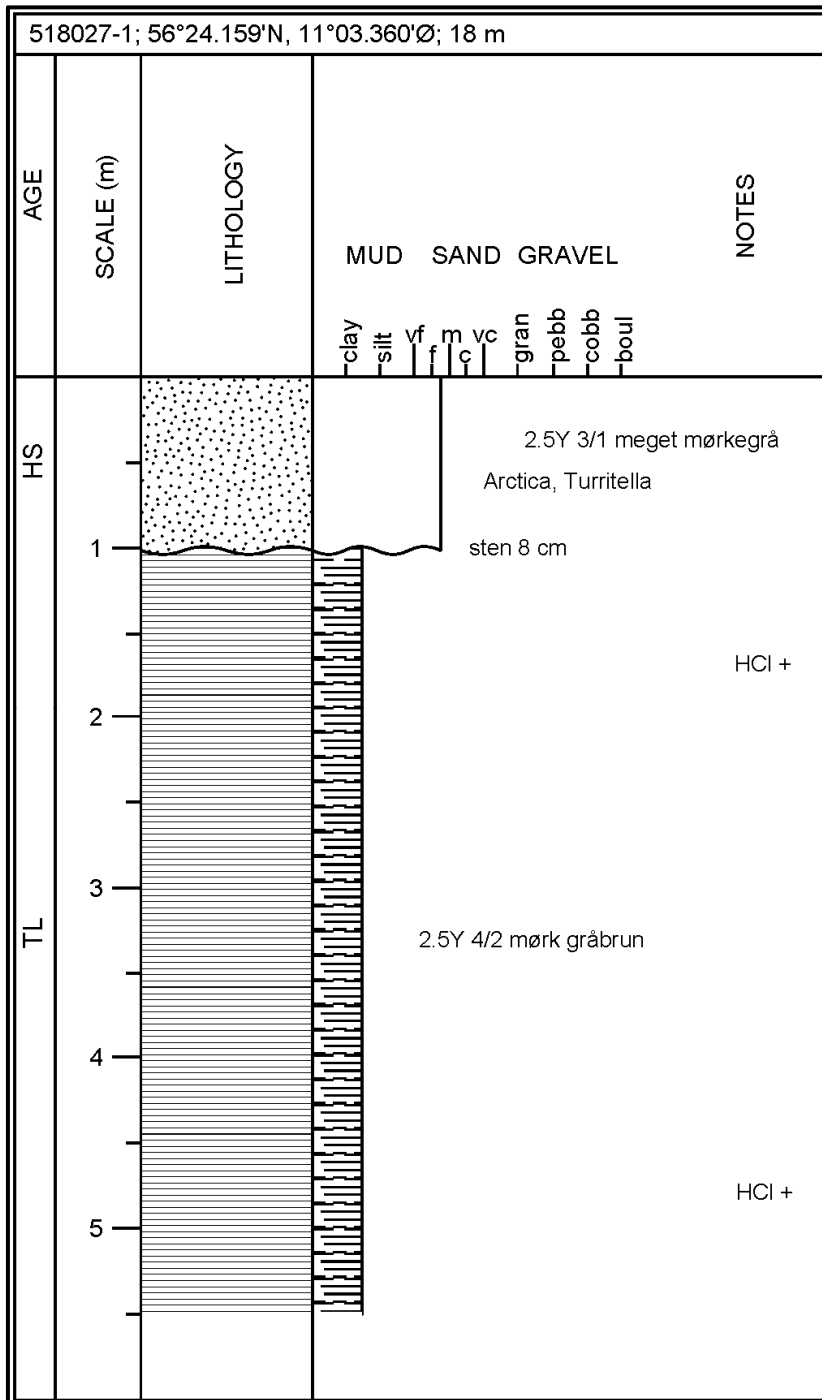
Figur 2.19 Seismisk linje 534.033. For lokalisering af profilet se figur 2.16

Boring 518.027-1 viser, at der er 1 m holocænt fint til mellemkornet sand, der overlejrer sen-glaciale ler ned til en dybde på 5,5 m (Figur 2.20). På det seismiske profil ses det, at det holocæne sandlag varierer i tykkelse i begge retninger ud fra boringen. Samtidig skal det bemærkes, at de underliggende finkornede ler og silt aflejringer ikke er aflejret i kanalliggende strukturer som det tidligere er set i området, men formodentligt i et område med en større opdæmning af vand, hvor der har været mulighed for aflejring af det finkornede ler/silt lag. Dette gør, at ressourcen også kan have en væsentlig større udstrækning end den der er vist i figur 2.16 På baggrund heraf og fra boringsresultaterne og det seismiske profil, der er ca. 8 km i udstrækning, må det konkluderes, at forekomsten kan have en så stor udbredelse, at den har råstofmæssig interesse.

Der er foretaget en kornstørrelsesanalyse fra en prøve som dækker hele intervallet imellem 0 og 1 m (Bilag C), der viser, at forekomsten indeholder finkornet sand. Ressourcerne er derfor kategoriseret som finsand og klassificeret som sand 0.

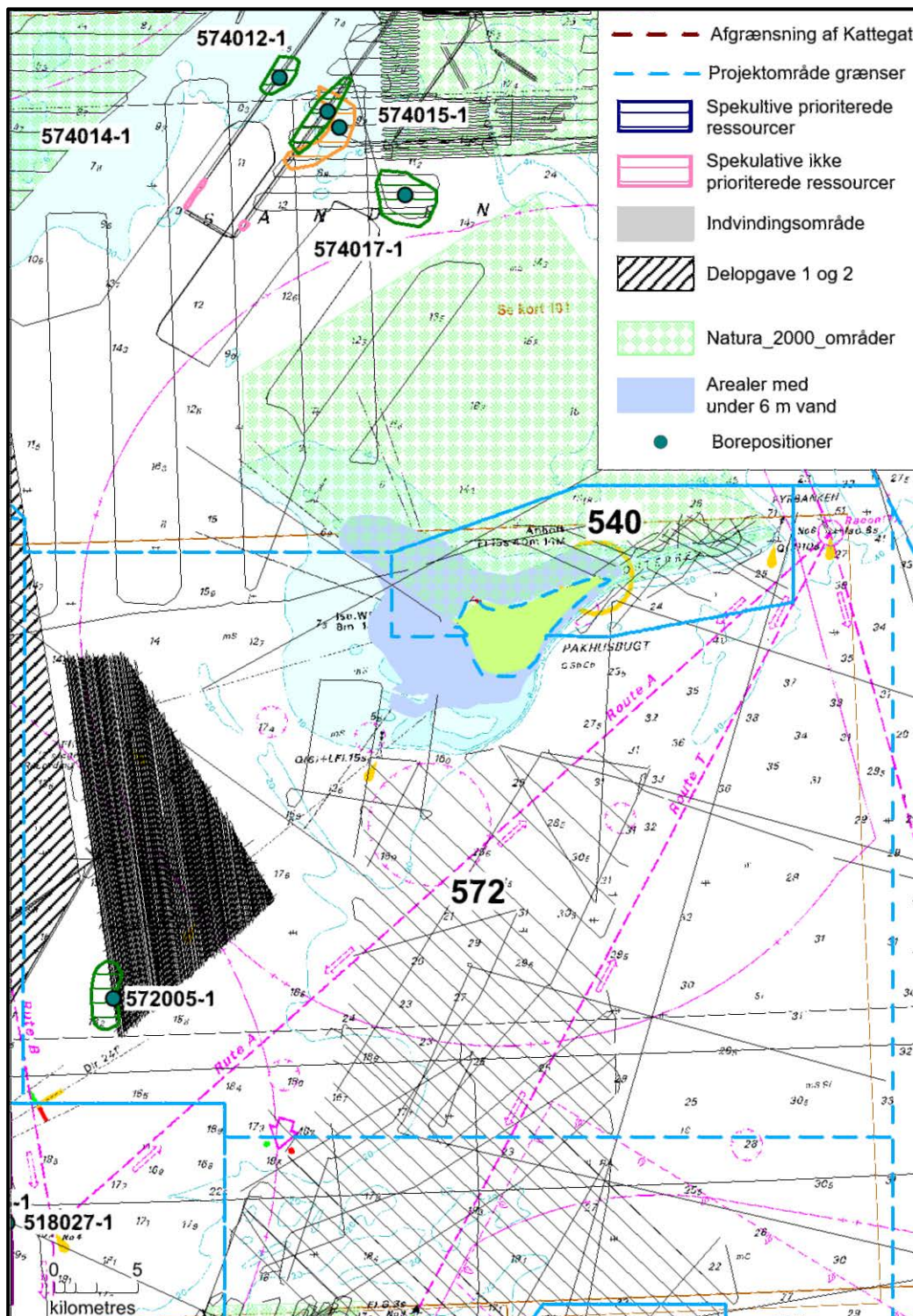
Ressourcen har en varierende mægtighed på mellem 1 og 3 m, og gennemsnitstykkelsen antages ud fra de seismiske data at være 2 m. Ressourcen ligger på en vanddybde på 17 til 20 m og den har samlet set en arealmæssig udbredelse på 4,7 km<sup>2</sup>. Ud fra den eksisterende kortlægning, kan de samlede tilstedeværende mængder opgøres til 9,2 mio.m<sup>3</sup>.

Som nævnt ovenfor kan strukturen have en væsentlig større udstrækning og da ressourcen samtidig kun er afgrænset ud fra en seismisk linje og vurderet ud fra en boring, vil den fortsat blive klassificeret som spekulativ. Såfremt den skal opklassificeres til sandsynlig eller påvist kræver det, at der både bliver udføres seismik og yderligere boringer til afgrænsning af forekomsten.



Figur 2.20 Boring 518.027-1

## 2.2 Projektområde 572



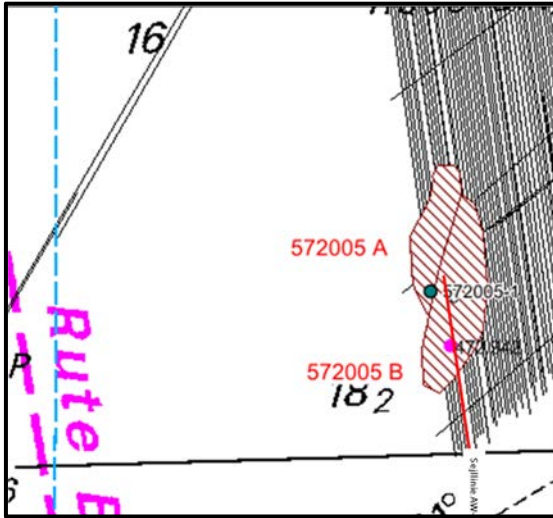
Figur 2.21. Oversigt over projektområde 572, som indeholder en enkelt spekulativ ressource med en enkelt boring. Projektområdet afgrænses af blå stiplede linje.

I projektområde 572 findes kun en enkelt spekulativ ressource 572.005 (Figur 2.21), hvori der er placeret en boring.



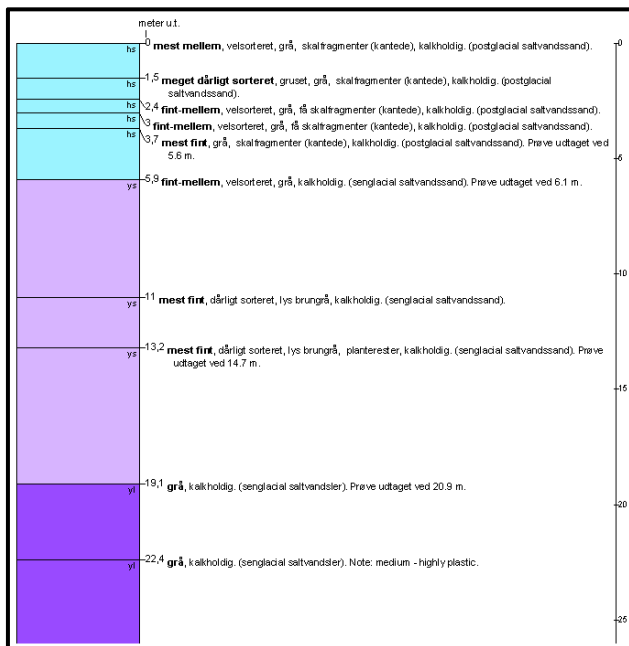
### 2.2.1.1 572.005

Der er i forbindelse med forundersøgelserne til Anholt vindmøllepark er der foretaget en seismisk kortlægning af hele vindmølleområdet, hvor tykkelsen af de holocæne aflejringer er kortlagt. Generelt findes der holocæne aflejringer i hele området med lagtykkelser på 1 m eller derunder, bortset fra en formodet tidlig Holocæn kanaludfyldning, der skærer igennem området fra øst mod vest med holocæne lagtykkelser på op til 7 m, generelt finkornede aflejringer.



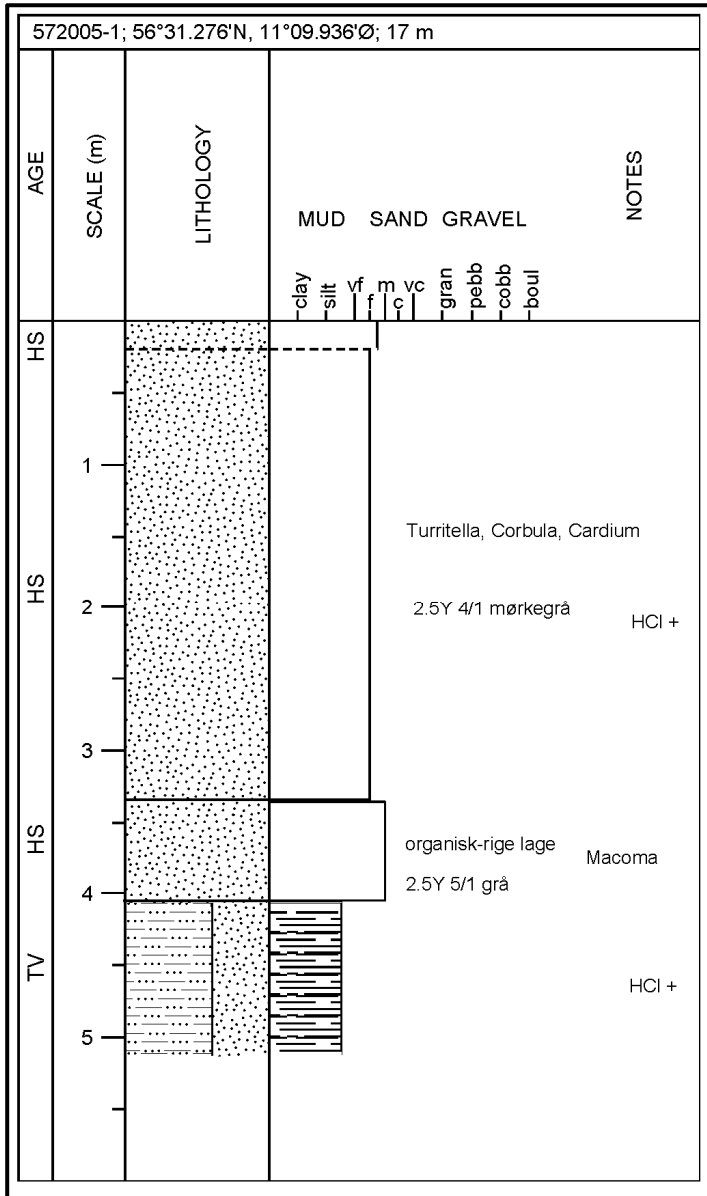
Figur 2.22. Oversigt over Råstofressource 572.005 A og B i projektområde 572 (Skriveret), med boringerne 572.005-1 og Boring DGU nr. 561113.40. Undersøelsesområdet for vindmølleparken er sammenfaldende med de seismik linjer der er vist på figuren.

I det sydvestlige hjørne af Anholt vindmølleområdet (Figur 2.22) findes dog et område med lidt grovere holocænt sand. Boring DGU nr. 561113.40 (472.942), som er en af de geotekniske boringer der er udført i forbindelse med forundersøgelserne til vindmølleparken viser, at der findes 5.9 m fin- til mellemkornet sand med indslag af grus (Figur 2.23).



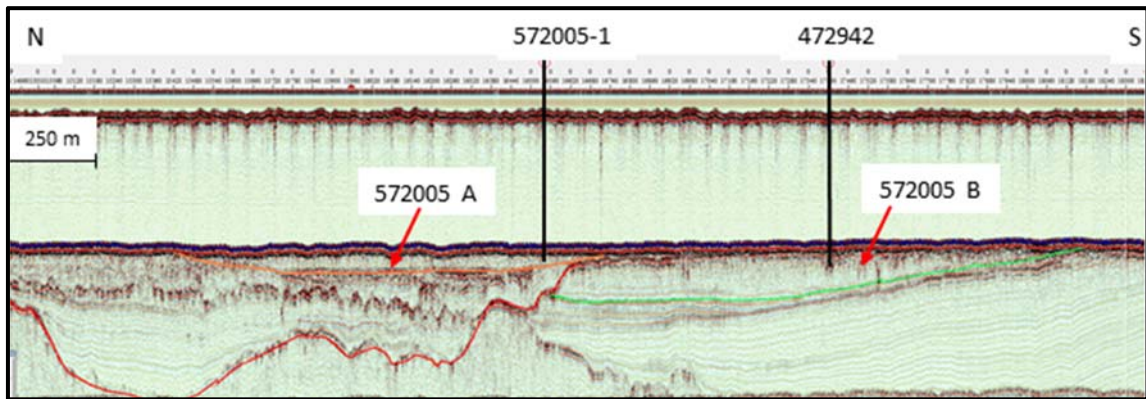
Figur 2.23 DGU 561113.40 (472.942)

I forbindelse med de nuværende undersøgelser er der udført boring nr. 572.005-1 nord for denne boring til afgrænsning af ressourcen (Figur 2.22). Boringen viser, at der er 4 m Holocæn fint til mellemkornet sand, der overligger sen-glaciale vekslende ferskvands silt og finsandslag ned til en dybde på 5.1 m (Figur 2.24).



Figur 2.24 Boring 572.005-1

Efterfølgende er der foretaget en ny tolkning af de seismiske data fra vindmølleparken i området, der er sejlet med en linjeafstand på 100m. Tolkningen af de seismiske data (Figur 2.24) viser, at de 2 borer repræsenterer 2 forskellige resourceenheder inden for forekomsten, der herefter benævnes råstofressourcer 572,005-A og B.



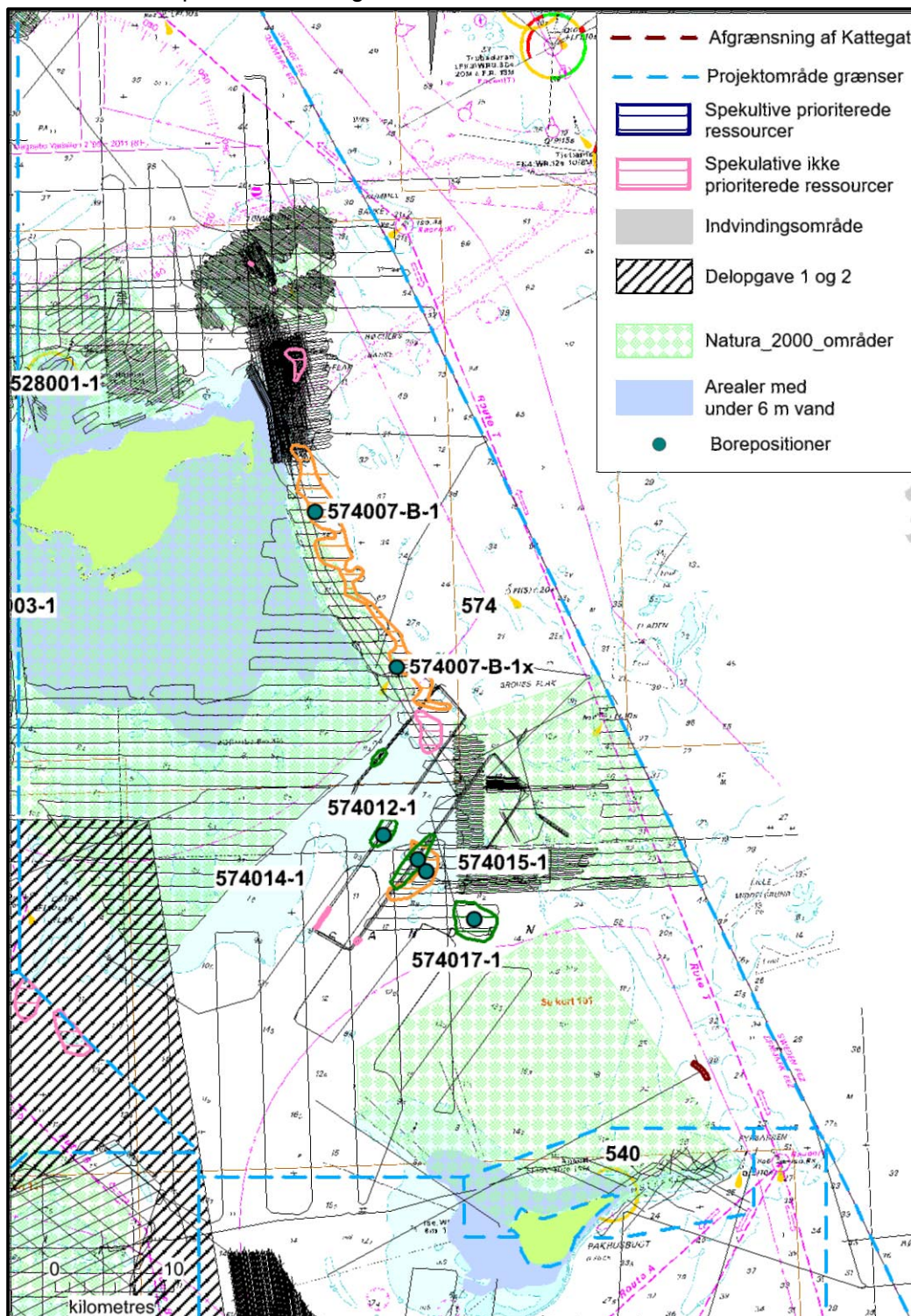
Figur 2.25. Seismisk profil sejllinje AW SS.003

Den sydlige forekomst 572.005-B dækker et areal på 1.7 km<sup>2</sup> og indeholder mellem til finkornet holocænt og sen-glaciært fin til mellemkornet sand. Det har en samlet tykkelse på 6 m. Den samlede ressource 572.005-B er med denne gennemsnitlige lagtykkelse opgjort til 10.2 mio. m<sup>2</sup>.

Den nordlige forekomst 572.005-A dækker et areal på 1 km<sup>2</sup> og indeholder ca. 4 m finkornet Holocænt sand. Den samlede ressource med denne lagtykkelse er opgjort til 4 mio. m<sup>2</sup> sand. Da såvel borerne som de seismiske data er tilstrækkelige til at dokumentere råstofressourcerne, er forekomsterne kategoriseres om påviste. Ressourcerne er ikke afgrænset mod vest, da der ikke er data til stede, men det formodes, at de strækker sig ind i dette område.

## 2.3 Projektområde 574

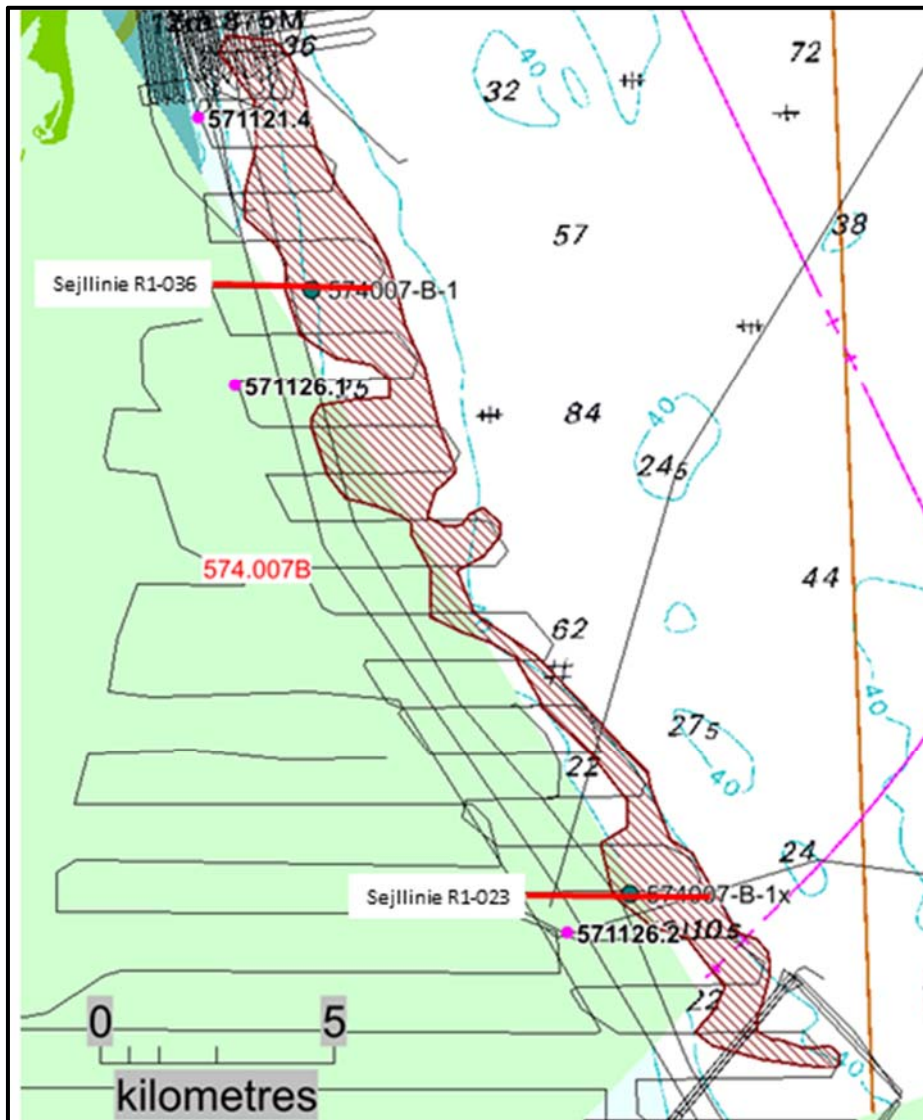
I projektområde 574 findes i alt 12 spekulative ressourcer, hvoraf 6 er prioriterede ressourcer, hvori der i alt er placeret 6 boringer.



Figur 2.26. Oversigt over projektområde 574, som indeholder 6 prioriterede ressourcer, hvori der er fordelt 6 boringer. Projektområdet afgrænses af blå stiplede linje.

### 2.3.1 574.007-B

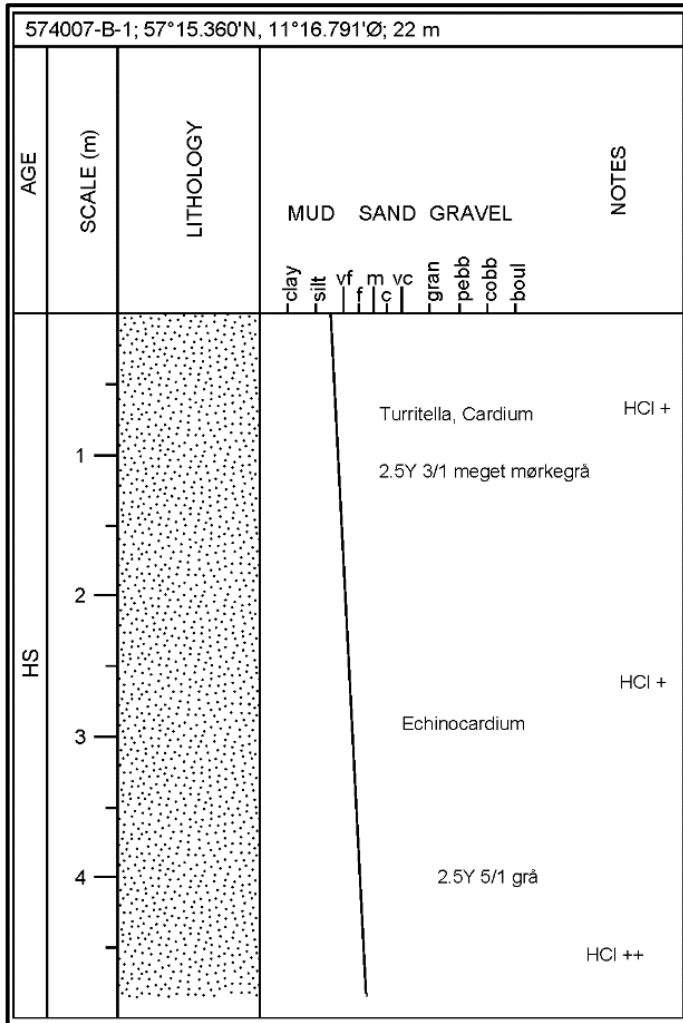
Forekomsten er klassificeret som spekulativ og antages at bestå af holocænt finkornet sand, der er aflejret over en længere tidsperiode. Dette er den sydlige forlængelse af forekomst 574.007-A, som ligger nord for 574.007-B og udgør skråningen af Læsø Flak. Forekomsterne i denne del af området er ikke overskredet af flakudbygninger og signaturen af de seismiske data antyder, at forekomsterne har fine strukturer er meget finkornet. Der er ingen arkivboringer i forekomsten. Den dækker et område på ca. 33 km<sup>2</sup> og har mægtigheder på mellem 2 og 22 m. Forekomsten ligger på vanddybder på 25–40 m. Området er delvist dækket i de centrale dele af Natura-2000 området Strandenge ved Læsø.



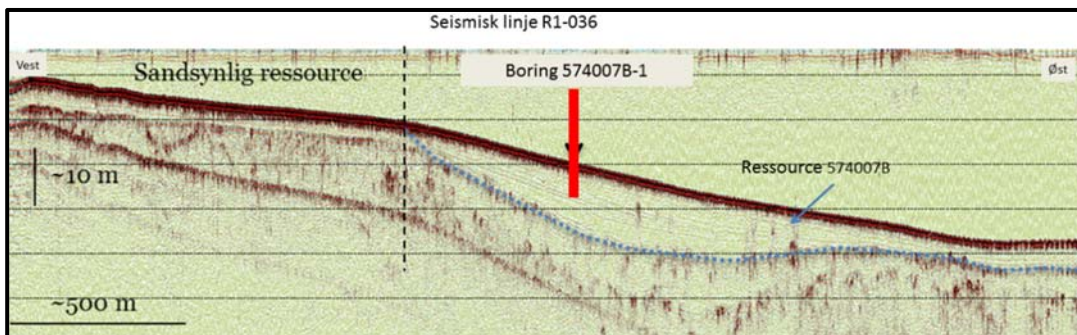
Figur 2.27. Oversigt over råstof ressource 578007B

På grund af forekomstens store udstrækning er der placeret to boringer i henholdsvis ressourcens nordlige og sydlige del (Figur 2.27). Den nordligste del af forekomsten er vurderet ved Boring 574.007-B-1, mens den sydligste del er vurderet ved boring 574.007-B-1x.

Boring 574.007-B-1 (Figur 2.28), der er placeret midt i forekomsten (Figur 2.29) viser, at forekomsten her har meget finkornet sand i toppen og materialerne bliver mere grovkornet med dybden. Der er foretaget korstørrelsesanalyser i 3 prøver fra boringen som bekræfter dette (Bilag C), den dybeste analyse fra 4 -5 m's dybde viser 88 % finsand med 4% mellemkornet sand.



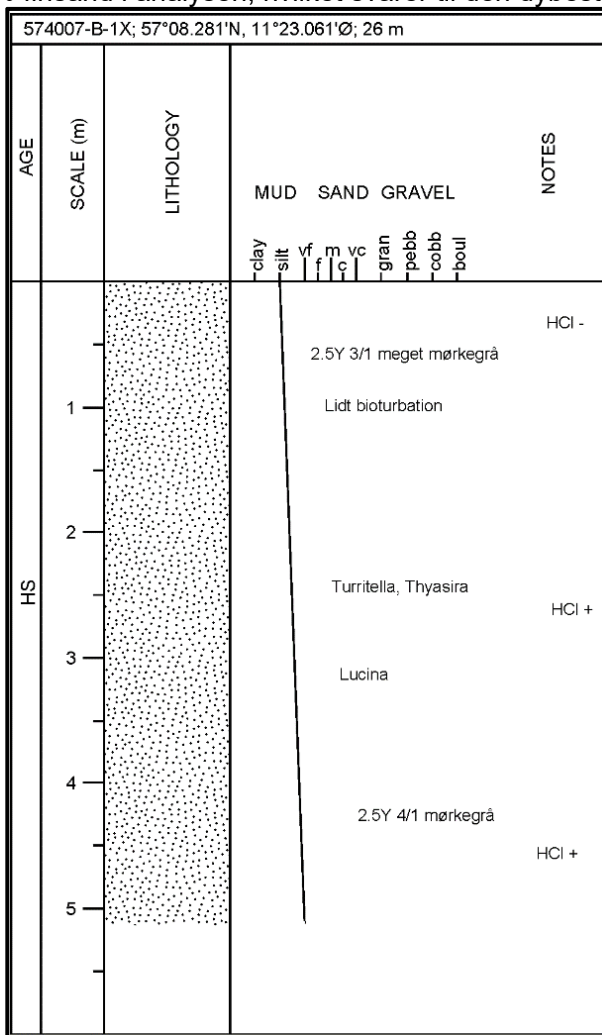
Figur 2.28 Boring 574.007-B-1



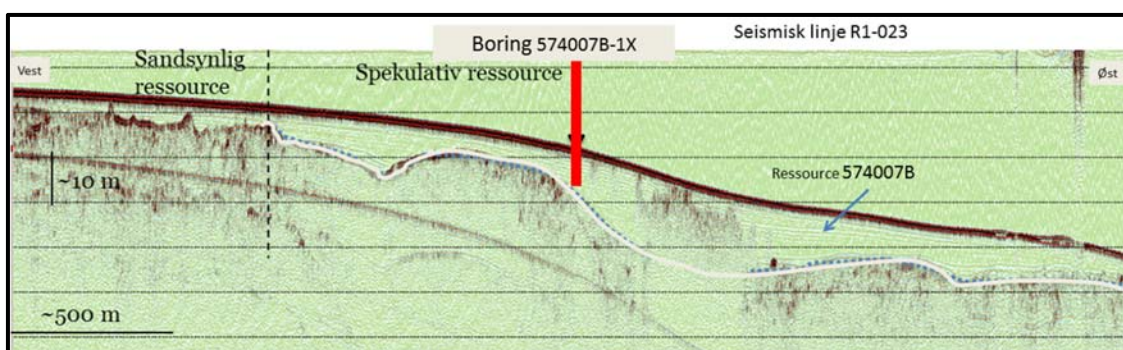
Figur 2.29 Seismisk sparker profil fra Miljøstyrelsens kortlægning af området i 2011 linje R1-036.

Boring 574007-B-1x (figur 2.30), der er placeret i den øvre del af forekomsten (Figur 2.31) viser, at forekomsten har silt til meget finkornet sand i toppen der bliver grovere med dybden.

Der er foretaget en korstørrelsesanalyse en prøve fra boringen 2 – 4 m's dybde der viser 88 % finsand i analysen, hvilket svarer til den dybeste prøve i boring 574.007-B-1.



Figur 2.30

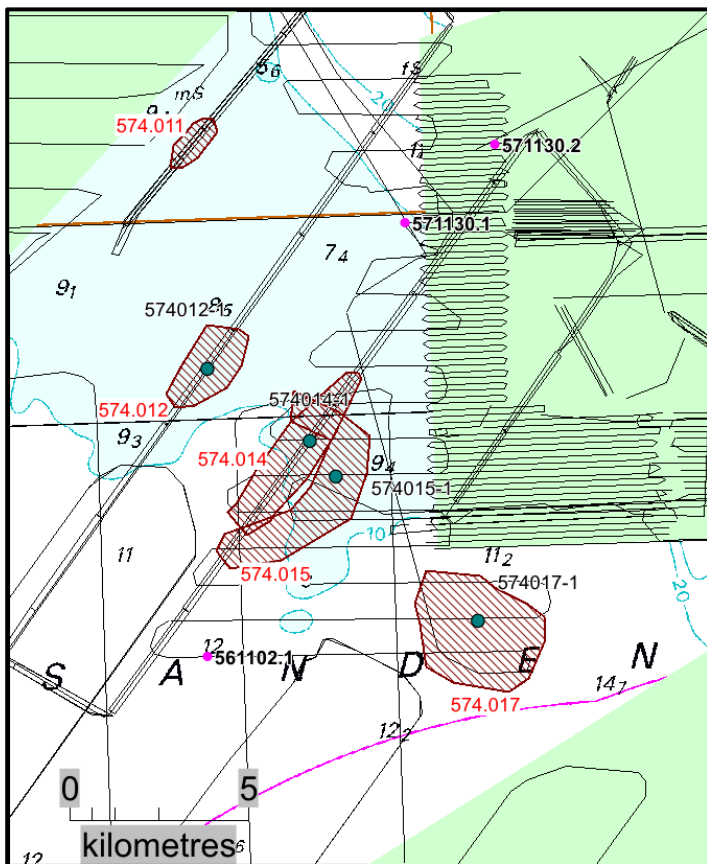


Figur 2.31 Seismisk sparker profil fra kortlægning af området i 2011. R1-023. Heri er boring 574007-B-1X placeret.

Med udgangspunkt i ovenstående boringer må det antages, at ressourcen hovedsagelig består af holocænt fin til meget finkornet sand med indslag af silt og ler. Forekomsten dækker et område på ca. 33 km<sup>2</sup> og har en gennemsnitlig mægtigheder på 7-9 m. Det samlede volumen er estimeret til omkring 260 mio. m<sup>3</sup>. Forekomsten ligger på vanddybder på 25 – 40 m's

dybde. På baggrund af ovenstående analyser på det konkluderes at forekomsten er dokumenteret til stede ved de gennemførte tidligere undersøgelser, boringer og seismik. Ressourcen har en sammensætning, som ikke umiddelbart kan forventes at blive indvundet på nuværende tidspunkt. Såfremt det bliver aktuelt, er der behov for yderligere seismisk dataindsamling og boringer, for at foretage en bedre kortlægning, som eventuelt vil kunne opdele forekomsten i forskellige delforekomster med forskellig sammensætning, idet de 2 boringer ikke giver fyldgørende oplysninger om resourcesammensætning i hele strukturen. På baggrund af undersøgelserne vil forekomsten blive betegnet som sandsynlig.

### 2.3.2 574.011-574.017



Figur 2.32 Oversigtskort over forekomsterne 574011 -15 samt -17.

Der er lokaliseret 5 spekulative råstofforekomster hvoraf der er foretaget boringer i 4 af de 5 forekomster. Ressource 574.011 er fravalgt ved udpegningen af boreværdige ressourcer i dette område, idet der ikke ligger et seismisk profil til grund for en placering af boringen og det forventes at resultaterne fra ressource 574.012, -14 og -15, vil kunne afgøre om ressourcen skal bores på et senere tidspunkt.

#### 2.3.2.1 574.011

Forekomsten er klassificeret som spekulativ. Ressourcen er tidligere beskrevet som dannet ved omlejring af marin sandede og grusede aflejringer på det lavvandede Læsø Flak (Figur 2.32). Den ligger på vanddybder på omkring 9 m. Ressourcen er ikke boret i forbindelse med



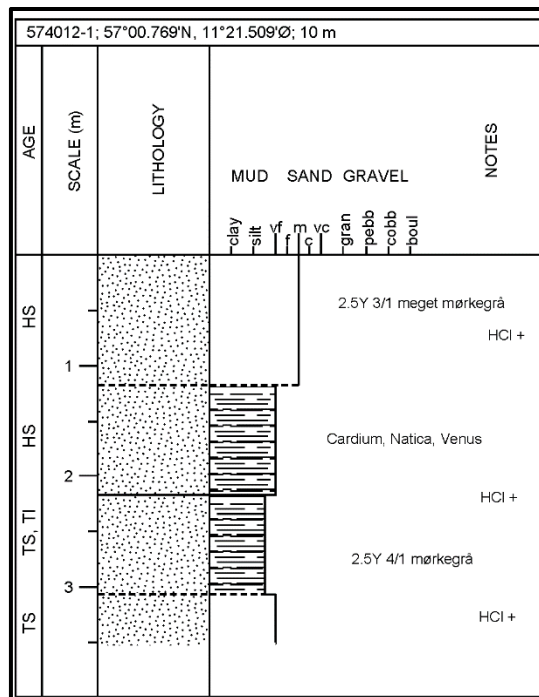
denne vurdering af spekulative råstoffer. Den arealmæssige udstrækning og volumen er behæftet med stor usikkerhed, idet den kun er dokumenteret af en enkelt seismisk linje, som ikke umiddelbart er lokaliseret i GEUS' arkiv. Den ligger tæt ved den østlige kant af Læsø Flak, hvilket gør det muligt, at forekomsten potentielt kan være akkumulation af sand og grus forekomster i en sedimentkile, som udgør toppen og den øverste del af skråningen af Læsø Flak mod øst. Ressourcen dækker et areal på ca. 1.0 km<sup>2</sup>. Resultaterne fra de omkringliggende borer, der viser der kan være 1 til 2 m ressource i forekomsten og på baggrund heraf kan der være omkring 1.5 mio. m<sup>3</sup> materialer i forekomsten. Forekomsten er på baggrund heraf stadig klassificeret som spekulativ. Såfremt der skal laves yderligere undersøgelser i området, er det muligt at foretage en boring og udføre seismiske kortlægning i området for at dokumentere forekomsten.

### 2.3.2.2 574.012

Forekomsten er tidligere klassificeret som spekulativ og det antages, at den indeholder holocænt sand, der er aflejret ved dynamisk omlejring af sand og grus på Læsø Flak.

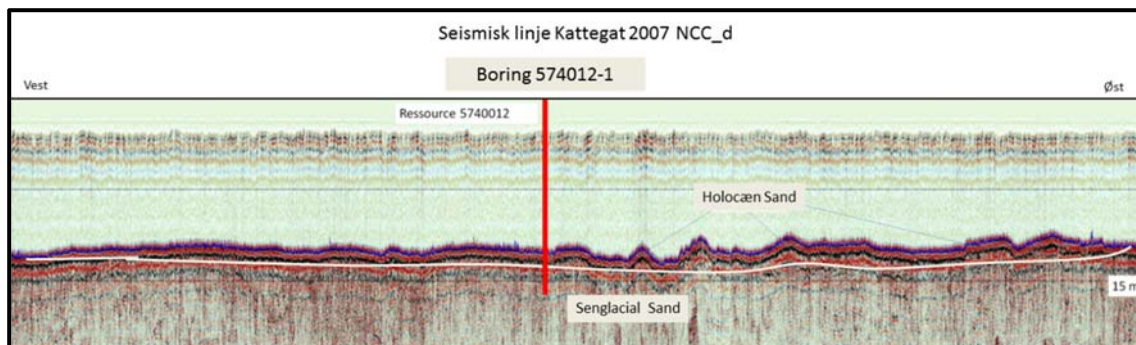
Forekomsterne i denne del af området er ikke overskredet af flakudbygninger og signaturen af de seismiske data antyder, at forekomsterne er mellemkornet med mulighed for mere grovkornet materiale aflejret i de dynamiske bundformer der ses på seismikken. Forekomsten dækker et område på ca. 3 km<sup>2</sup> og ligger på vanddybder på under 10 m. Området omkring ressourcen er delvist dækket af Natura-2000 områder (Figur 2.26).

Boring 574.012-1 er udført centralt i råstofforekomsten (Figur 2.32). Boringen viser, at forekomsten indeholder ca. 1,1 m mellemkornet holocænt sand, der overlejrer siltet- og leret sand, der nedefter går over i sen-glacialt finsand med dybden (Figur 2.33). Der er foretaget korstørrelsesanalyser af en prøve fra det øverste sandlag som viser at materialet er sammensat af 66 % mellemkornet sand, med lidt groft sand og resten finsand (Bilag C).



Figur 2.33 Boring 547.012-1.

De seismiske data fra området (Figur 2.34) dokumenterer, at det dynamiske overflade sand generelt set er tyndt, men at der kan være områder hvor tykkelsen kan være op til 2 m.



Figur 2.34. Seismisk profil Læsø Syd. Ressourceområde 574.012.

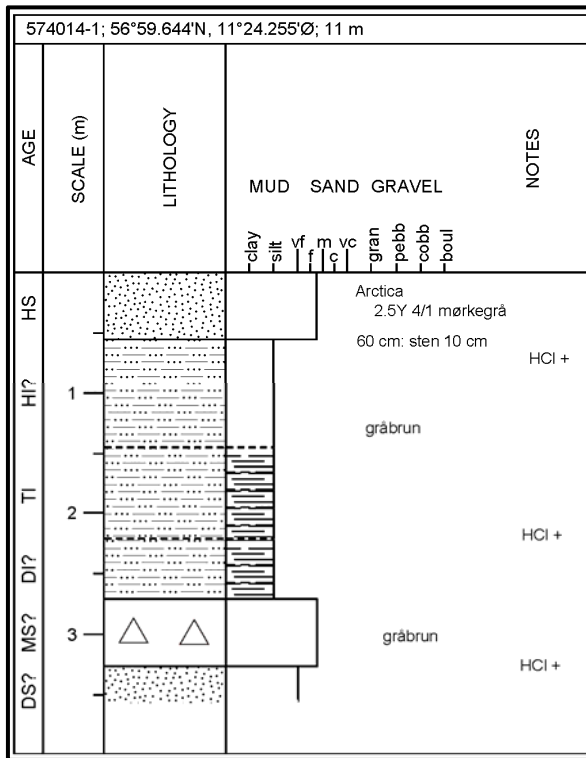
Råstoffressourcen er dokumenteret ved boring 574.012-1 (Figur 2.33). Forekomsten ligger på Læsø Flak syd, der er et stort område med residuale aflejringer af sand og sporadisk grus og ral. Der er ikke fundet grovere materialer end mellemkornet sand ved denne undersøgelse. Forekomsten er kun afgrænset ved en seismisk linje og den arealmæssige udstrækning og volumen. Ressourcens størrelse er derfor behæftet med stor usikkerhed, idet den seismiske dækning ikke giver et tilstrækkeligt grundlag for en overordnet afgrænsning af ressourcen.

Boringen viser, at der er omkring 1 m mellemkornet holocænt sand på boretstedet og baseret på de seismiske data (Figur 2.34) antages, at tykkelsen af ressourcen ikke overstiger på 2 m. Ressourcen dækker et areal på omkring 3 km<sup>2</sup> og det er derfor skønnet at i en ressource opgørelse for denne forekomst vil være på 4 – 4.5 mio. m<sup>2</sup> tilstedeværende mængder sand af kvalitet Sand 1. Der er dog ikke udført petrografiske analyser på materialet. Hvis det antages, at der efter en indvinding skal være minimum 1 m materiale tilbage i området, er den mulige indvindelige ressourcemængde begrænset til 1-1,5 mio. m<sup>2</sup>. Ressourcen betegnes til at være sandsynlig og som et minimum skal der indsamles mere seismik i området, førend ressource evt. vil kunne klassificeres som påvist.

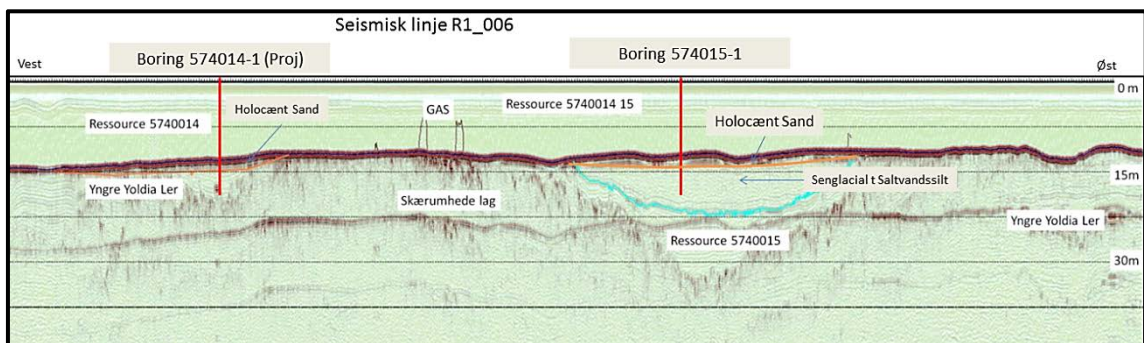
### 2.3.2.3 574.014

Forekomsten er tidligere klassificeret som spekulativ og det antages, at den indeholder holocænt sand, der er aflejret ved dynamisk omlejring af sand og grus på Læsø Flak. Ressourcer ligger i samme område som ressource 574.015. Forekomsterne i denne del af området er ikke overskredet af flakudbygninger og signaturen af de seismiske data antyder, at forekomsterne er mellemkornet med mulighed for mere grovkornet materiale aflejret i dynamiske bundformer. Forekomsten dækker et område på 5.4 km<sup>2</sup> og ligger på vanddybder omkring 10 m. Området omkring ressourcerne er delvist dækket af Natura-2000 områder (Figur 2.26). Ved disse undersøgelser er boring 574.014-1 udført i råstofforekomsten (Figur 2.32). Boringen er placeret centralt i den kortlagte forekomst. Boringen viser, at forekomsten indeholder ca. 0,5 m mellemkornet holocænt sand, der overlejrer ca. 2 m holocænt/senglacialt-glacialt silt der igen overlejrer glaciære sedimenter (Figur 2.35). Der er foretaget kornstørrelsesanalyser af en prøve fra det øverste sandlag som viser at materialet er sammensat af 66 % mellemkornet sand, med noget groft sand og resten finsand (Bilag C).

De seismiske data fra området (Figur 2.36) viser, at det tynde overflade sand ligger som en fane i læ af en svag ryg der med boringens placering giver mulighed for at tykkelsen af sandlegemet kan være større nærmere ryggen. Den seismiske linje går vinkelret på strukturen og da ressourcen er kortlagt på baggrund af flere seismik linjer må det antages ressourcen er udformet som en fane der ligger på "læsiden" af denne ryg. Ressourceopgørelserne vil derfor blive baseret på denne antagelse.



Figur 2.35 Boring 574.014-1



Figur 2.36. Seismisk profil Læsø Syd. Ressourceområde 574.014 og 15.

Råstofressourcen er dokumenteret ved boring 574.014-1. Der er fundet mellemkornet sand i forekomsten og da forekomsten er baseret på kortlægning af 8 seismiske linjer, er den arealmæssige udstrækning og volumen tilstrækkelig belyst ved de samlede undersøgelser, og der er der nødvendige grundlag til at give en overordnet afgrænsning af ressourcen samt at vurdere ressourcens udstrækning og volumen. Forekomsten ligger på Læsø Flak syd, der et stort område med residuale aflejringer af sand og sporadisk grus og ral. Boringen, der er placeret midt i forekomsten, viser, at der er omkring 0,5 m mellemkornet holocænt sand, der

overlejrer ældre silt aflejringer. Ressourcen dækker et areal på omkring 5.4 km<sup>2</sup> og ligger på vanddybder på 10 m. Da det samtidig antages, på baggrund af de seismiske data, at den gennemsnitlige tykkelse af ressourcen er mellem 0,5 til 1 m vil en ressource opgørelse for denne forekomst være på 2.7 – 5.4 mio. m<sup>2</sup> af tilstedeværende mængder råstoffer med kvalitet Sand 1.

På baggrund af ovenstående oplysninger må ressourcen betegnes som dokumenteret ved de udførte undersøgelser. Ressourcens størrelse er noget usikker på grund af at der ikke er lavet tykkelseskort ud fra de seismiske data. Ressourcetykkelserne er kritiske idet de i gennemsnit ikke overstiger den tykkelse der efter en indvinding skal være på et minimum 1 m tilbage i området. Ressourcen betegnes på denne baggrund til at være sandsynlig, Der bør ske en mere detaljeret kortlægning af ressourcen og dermed også ressourcemængder og fordeling, førend ressourcen evt. vil kunne klassificeres som påvist.

#### **2.3.2.4 574.0015**

Forekomsten er tidligere beskrevet som at udgøre en formodet marin akkumulation af sand i en dallignende struktur, der er efterladt i landskabet efter fastlandstiden. Aflejringerne har udjævnet terrænet til et svagt hældende flakområde. Den øverste del af aflejringerne har en bankelignede udformning. Dette kan indikere, at der er forskel på dannelsen og sammensætningen i ressourcens øverste dele i forhold til de dybere dele. Det forventes, at det omgivende landskab er blevet eroderet og har været kilde til sedimenterne i ressourcen og det må forventes at ressourcen består af både fin, mellem og grovkornede marine aflejringer. Der er ikke nogen indikation på større strandvoldsdannelser og andre grovkornede ressourcer i området.

Forekomsten er beliggende på Læsø Flak. Ressourcer ligger i samme område som ressource 574.014. Forekomsterne i denne del af området er ikke overskredet af flakudbygninger og signaturen af de seismiske data antyder, at den øvre forekomst er mellemkornet med mulighed for mere grovkornet materiale aflejret i dynamiske bundformer. Forekomsten dækker et område på 7,6 km<sup>2</sup> og ligger på vanddybder omkring 10 m. Området omkring ressourcerne er delvist dækket af Natura-2000 områder (Figur 2.26).

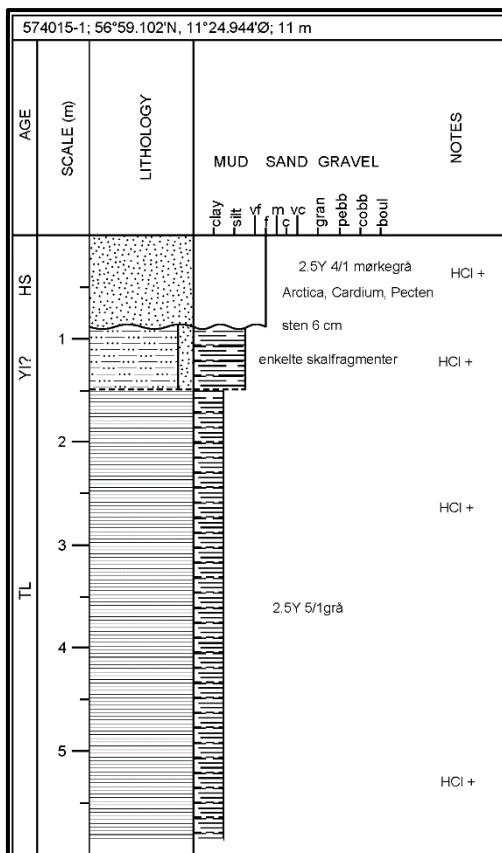
Ved disse undersøgelser er boring 574.015-1 udført i råstofforekomsten. Boringen er placeret centralt i den kortlagte forekomst (Figur 2.32). Boringen viser, at den øvre forekomst indeholder ca. 1 m finkornet holocænt sand, overlejrende ca. 5 m senglacialt silt, der igen overlejrer glaciære sedimenter (Figur 2.37). Der er ikke foretaget kornstørrelsesanalyser af prøver fra boringen.

De seismiske data fra området (Figur 2.36) viser, at overflade sandet ligger i bankelignende strukturer. Boringens placering viser, at den tilsyneladende ikke ligger optimalt i forhold til disse strukturer, eller også er der en mindre depression i forhold til havbunden på bore lokaliteten som ikke aflæses af de seismiske data. Dette kunne evt. forklare at der er finkornet materiale i dette område, mens der i de andre borer er påtruffet mellemkornet i den tilsvarende enhed. Den seismiske linje går vinkelret på strukturen og da ressourcen er kortlagt på baggrund af flere seismik linjer må det antages ressourcen er udformet som banker der går på langs af den kortlagte struktur. Strukturens udstrækning er desuden kortlagt på baggrund af den nedre forekomst der er udformet som dalstrukturer der ikke følger den overliggende ressource og dermed ikke nødvendigvis følger disse lags udstrækning.

Råstofressourcen er dokumenteret ved boring 574.014-1. Der er dog ikke fundet grovere materialer end mellemkornet sand ved denne undersøgelse. Da forekomsten er baseret på kortlægning af 8 seismiske linjer, er den arealmæssige udstrækning og volumen tilstrækkelig belyst ved de samlede undersøgelser. Der er derfor det nødvendige grundlag for at en overordnet afgrænsning af ressourcen, en vurdere ressourcens udstrækning og volumen. Forekomsten ligger på Læsø Flak syd, der et stort område med residuale aflejringer af sand og sporadisk grus og ral. Boringen, der er placeret midt i forekomsten, viser, at der er omkring 1 m finkornet holocænt sand, der overligger senglacialt silt aflejringer. Ressourcen dækker et areal på 7,6 km<sup>2</sup>. Da det samtidig antages på baggrund af de seismiske data, at den gennemsnitlige tykkelse af ressourcen mellem 1 til 2 m's tykkelse vil en ressource opgørelse for denne forekomst være på 7 – 15 mio. m<sup>2</sup> af tilstedeværende mængder råstoffer af kvalitet Sand 0.

På baggrund af ovenstående oplysninger må ressourcen betegnes som dokumenteret ved de udførte undersøgelser. Ressourcens størrelse og mængder er usikker da strukturens arealafgrænsning er lavet på grundlag af en kortlægning af den dybereliggende struktur, der viser sig at udfyldt med senglacialt silt. Ressourcetykkelserne er imellem 1 og 2 m der overstiger en mulig kritisk grænse på 1 m. Ressourcen betegnes på denne baggrund til at være spekulativ, idet den ikke er baseret på ressourcelagets udbredelse. Der bør ske en ny og mere detaljeret kortlægning af ressourcen og dermed også ressourcemængder og fordeling. Dette kan eventuelt lede til en anbefaling af en ny boring, der skal udføres og indgå i kortlægningen førend ressourcen evt. vil kunne klassificeres som sandsynlig eller påvist.

Nye undersøgelser vil også kunne ændre ressourcer fra fin til mellemkornet sand af kvalitet Sand 1.

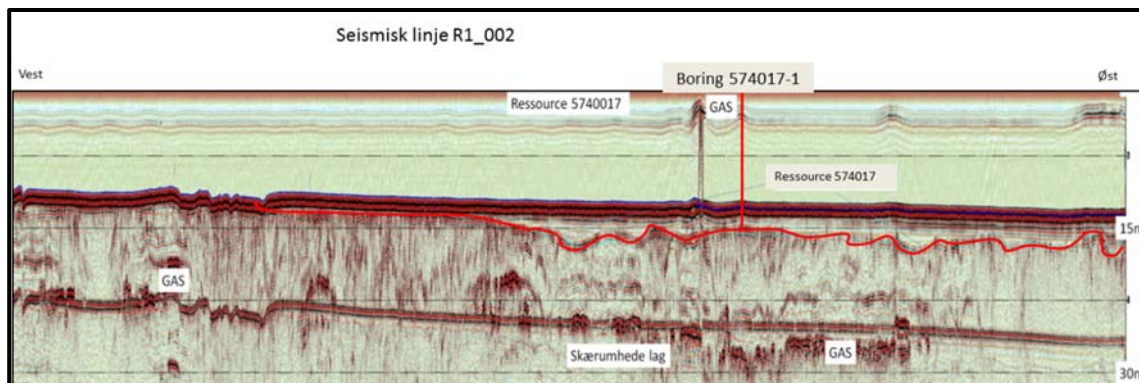


Figur 2.37 Boring 547.015-1

### 2.3.2.5 574.017

Forekomsten er tidligere beskrevet som en formodet marin akkumulation af sand i de lavningerne, der er efterladt i landskabet efter fastlandstiden. Aflejringer har udjævnet terrænet til et svagt hældende flakområde. Det forventes, at det omgivende landskab har været kilde til sedimenterne i ressourcen der udgør både fin, mellem og grovkornede marine aflejringer. Der er ikke nogen indikation på større strandvoldsdannelser og andre grovkornede ressourcer i området. I en boring (R1\_009) syd for området er der påtruffet smeltevandsler, som kan være til stede i de dybere dele af forekomsten. Forekomsten dækker et areal på ca. 9 km<sup>2</sup> og vanddybderne i området er 12-14 m. Forekomsten er afgrænset til en dybde på under 20 m. Ressourcen ligger midt imellem 2 Natura-2000 områder (Figur 2.26).

Ved disse undersøgelser er boring 574.017-1 udført i råstofforekomsten (Figur 2.39). Boringen er placeret centralt i den kortlagte forekomst (Figur 2.32). Boringen viser at der er 3 mulige ressourceenheder i boringen. Den øvre forekomst indeholder ca. 2 m finkornet sand, der overlejres af et lag grovere holocænt sand, der efterfølgende er et lag mellem kornet senglacialt sand og nederst i boringen er et senglacialt gruslag med ral (Figur 2.39). Der er foretaget kornstørrelsesanalyser af tre prøver fra Boringen, Det øverste sandlag 0-2 m er finsand, det næste lag 3-4 m er mellem- til grovkornet sand og det tredje lag er groft sand med grus (Bilag C).



Figur 2.38. Seismisk profil Læsø Syd. Ressourceområde 574.017.

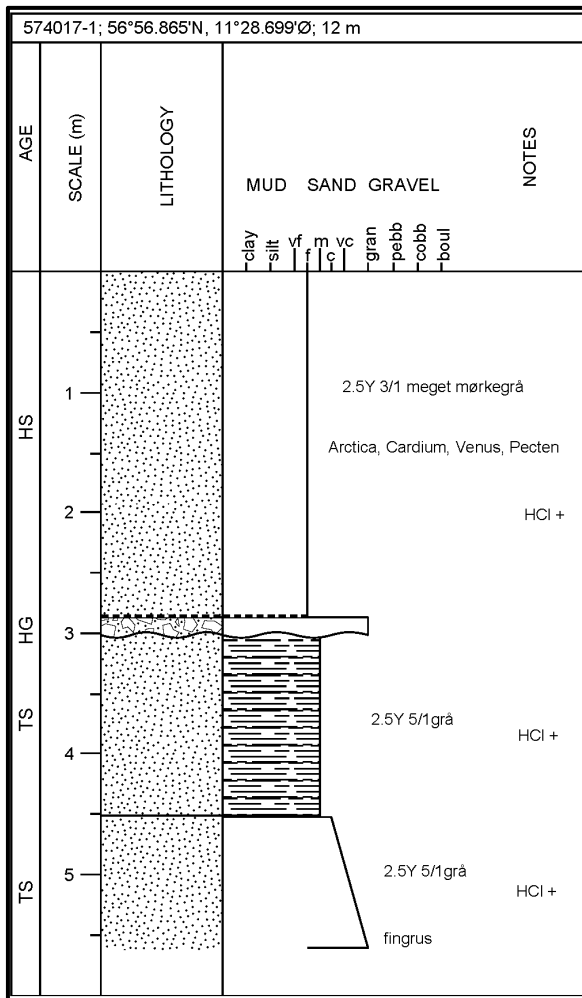
De seismiske data fra området (Figur 2.38) viser, at overflade sandet ligger som en "dyne" af sand ind over råstofforekomsten. Det viser desuden, at det senglaciale sand påvist i boringen er mellem til grovkornet og med mere grus i de nederste dele. Det er ikke muligt på baggrund af de tilgængelige seismiske data at kortlægge udstrækningen af disse mere grovkornede lag. Strukturens samlede udstrækning er kortlagt på baggrund af fire seismiske linjer, hvilket giver et tilstrækkeligt grundlag for til at give en overordnet afgrænsning af ressourcen samt at vurdere ressourcens udstrækning og volumen. Det finkornede øverste lag kan udgøre et problem med hensyn til en mulig indvinding af de dybere liggende mere grovkornede lag.

Råstoffressourcen ligger på Læsø Flak syd. Den er dokumenteret ved boring 574.017-1 og er placeret midt i forekomsten, viser, at der er omkring 2-3 m senglacialt mellem til grovkornet sand, der overlejres af 2-3 m finkornet holocænt sand. Ud fra de seismiske data, er den gennemsnitlige tykkelse af den senglaciale ressource mellem 2 til 3 m over hele ressourcen. Det øverste finkornede holocæne finsand er 2-3 m i tykkelsen. Der vil på baggrund af dette

kunne antages, at der i området vil kunne være omkring 27 mio. m<sup>2</sup> holocænt finsand og under dette vil der kunne være 18-27 mio. m<sup>2</sup> af tilstedeværende mængder af senglacialt materiale.

På baggrund af ovenstående oplysninger må ressourcen betegnes som dokumenteret ved de udførte undersøgelser. Den øverste holocæne ressource af finsand må antages at være tilstrækkelig kortlagt, mens den nedre senglaciale grovere ressource må antages at være mere usikker, idet det er kendt fra området at kvaliteten af dette senglaciale varierer meget fra sted til sted.

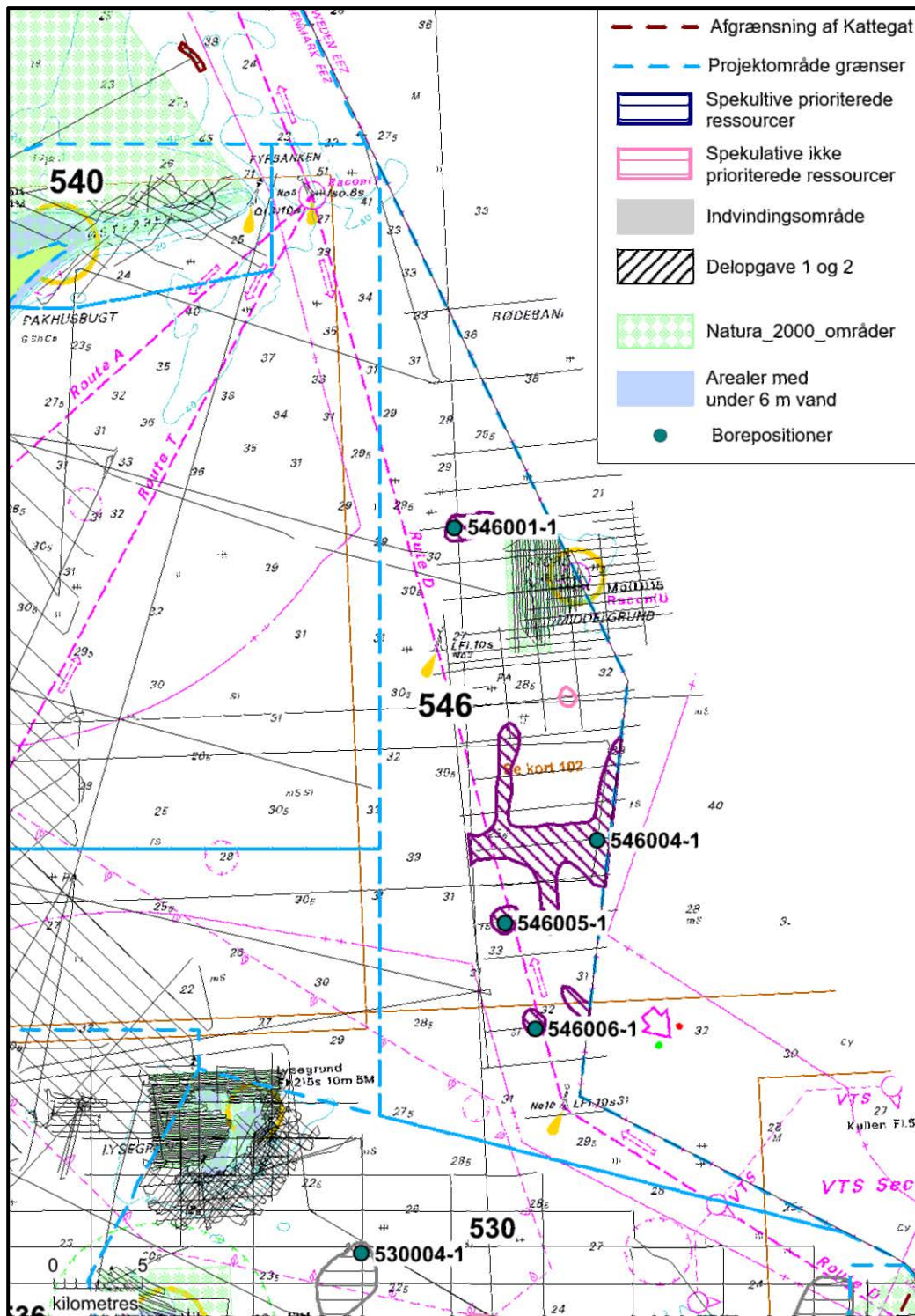
Ressourcen betegnes på denne baggrund til at være påvist for så vidt angår den øvre holocæne enhed, mens den nedre senglaciale forekomst må klassificeres som sandsynlig. Der bør ske en ny og mere detaljeret kortlægning af ressourcen med udgangspunkt i den udførte boring. Dette kan eventuelt lede til en anbefaling af en nye boringer og seismiske undersøgelser der skal udføres og indgå i kortlægningen førend ressourcen evt. vil kunne klassificeres som påvist.



Figur 2.39. Seismisk profil Læsø Syd. Ressourceområde 574.017.

## 2.4 Projektområde 546

Der er i projektområde 546 afgrænset 6 spekulative ressourcer, hvoraf 5 er prioriterede ressourcer, hvori der er placeret 4 boringer.

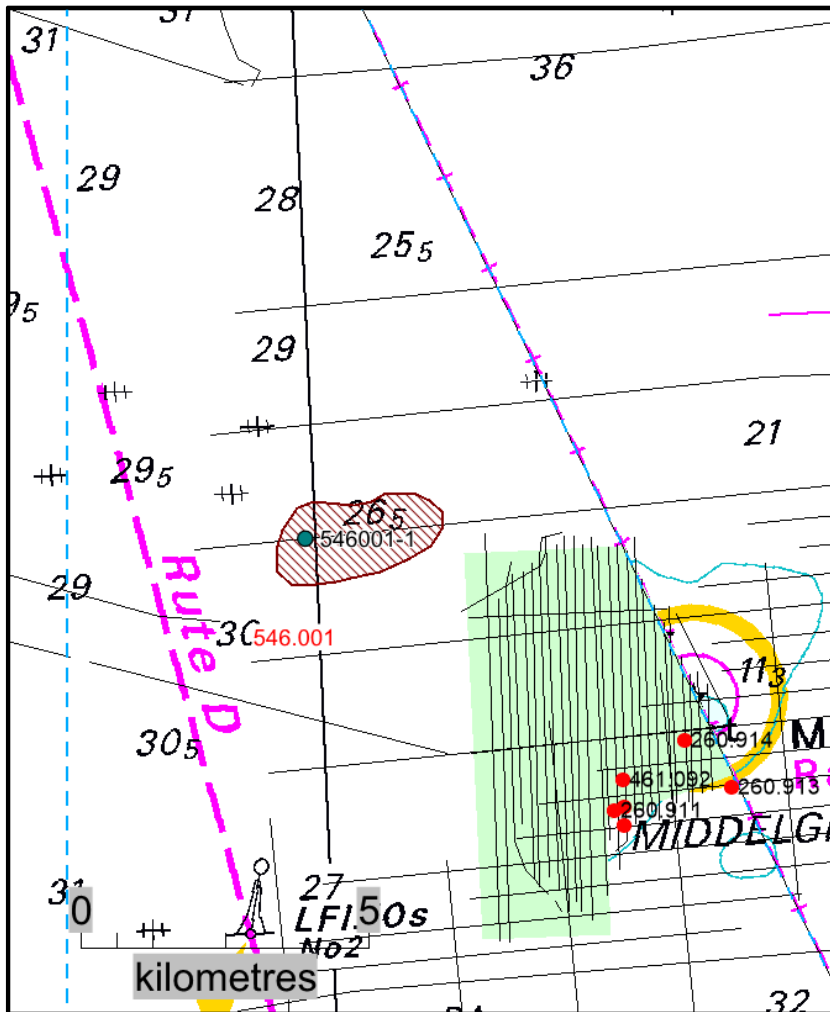


Figur 2.40. Oversigt over projektområde 546, som indeholder 5 prioriterede ressourcer, hvori der er fordelt 4 boringer. Projektområdet afgrænses af blå stiplede linje.



Der er lokaliseret 5 spekulative råstoffforekomster hvoraf der er foretaget boringer i 4 af de 5 forekomster. Ressource 546.007 er fravalgt ved udpegningen af boreværdige ressourcer i dette område, idet der ikke ligger et brugbart seismisk profil til grund for en placering af boringen og det forventes at resultaterne fra ressource 564.004, -05 og -06, vil kunne afgøre om ressourcen skal bores på et senere tidspunkt.

### 2.4.1 546.001



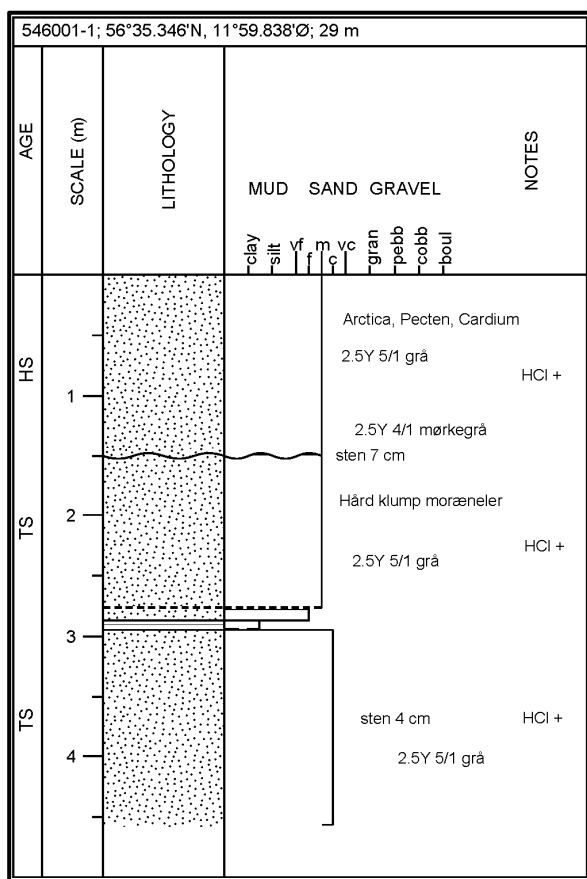
Figur 2.41. Ressourceområde 546.001.

Ressourceområdet er beliggende umiddelbar nord for Store Middelgrund der ligger på grænsen imellem Danmark og Sverige (Figur 2.41).

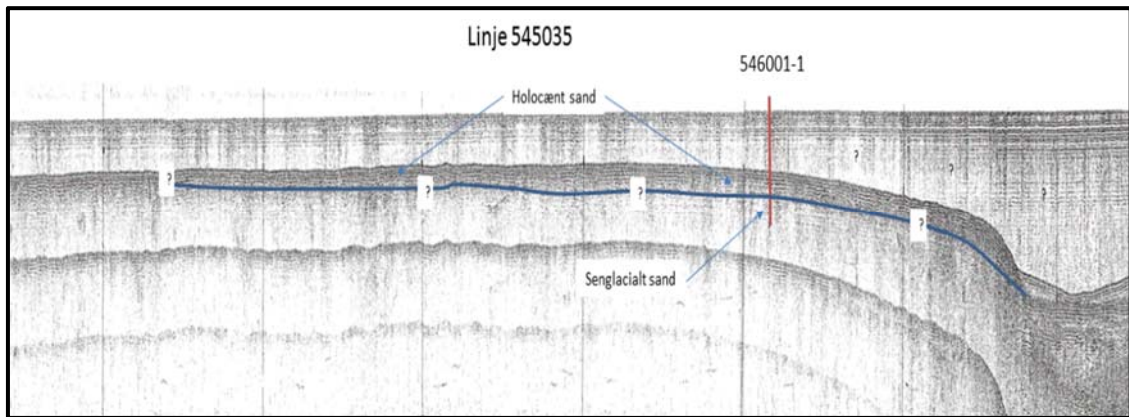
Forekomsten er beskrevet som formodentlig bestående af finsand, der ligger som et tyndt lag på Store Middelgrunds nordvest flanke. Det forventedes at laget, hvis tykkelse er angivet til ca. 2-3 m, underlejres af senglaciale marint ler og i mindre udstrækning af moræneler.

Forekomsten er udelukkende kortlagt på baggrund af en enkelt seismisk linje (ST-MIDDELGRUND\_546 1985 034), Ud fra dette er der angivet et ressourceareal på 3.3 km<sup>2</sup>, der er

behæftet med stor usikkerhed, Forekomsten ligger umiddelbart nord for Natura 200 området der afgrænser Store Middelgrund (Figur 2.40). Vanddybderne i området er angivet 25–30 m. Boring 546.001-1 udført i råstofforekomsten i forbindelse med de nuværende undersøgelser (Figur 2.41). Boringen, der er placeret centralt i den kortlagte forekomst, viser, at der øverst er et næste 1.5 m lag af mellemkornet holocænt sandlag, der er underlejret af et senglacialt sandlag med samme kornstørrelse som det øverste sandlag. Da lagene har samme kornstørrelsesfordeling, er det formodentlig ikke muligt at adskille de 2 sandlegemer fra hinanden på seismiske data. Fra 3 m og nedefter udgøres ressourcen af et 1,5 m senglacialt lag af groft sand (Figur 2.42). Der er udført 3 kornstørrelsesanalyser. Den første i det øverste holocæne sand 0 – 1,5 m viser mellemkornet sand. Den anden i det øverste Senglaciale sandlag fra 1.5-2.7 m viser ligeledes mellemkornet sand, mens den tredje analyse i det nederste senglaciale sandlag fra 357 til 457 cm viser mellem til grovkornet sand med grus. Ud over kornstørrelsesanalyser er der udført petrografiske analyser på materialet fra intervallet 357-457 cm som viser, at materialet har et total indhold af porøs flint på 0,1 %. Der er ligeledes foretaget petrografiske analyse i det holocæne materiale fra intervallet 0-100 cm og resultat giver også et total indhold af porøs flint på 0,1 %. På grund af det lave indhold af porøs flint vil kunne anvendes til betonkonstruktioner i de mest reaktive miljøer, hvilket gør at hele ressourcen formodentlig vil kunne kan anvendes til betonfremstilling.



Figur 2.42. Boring 546.001-1.



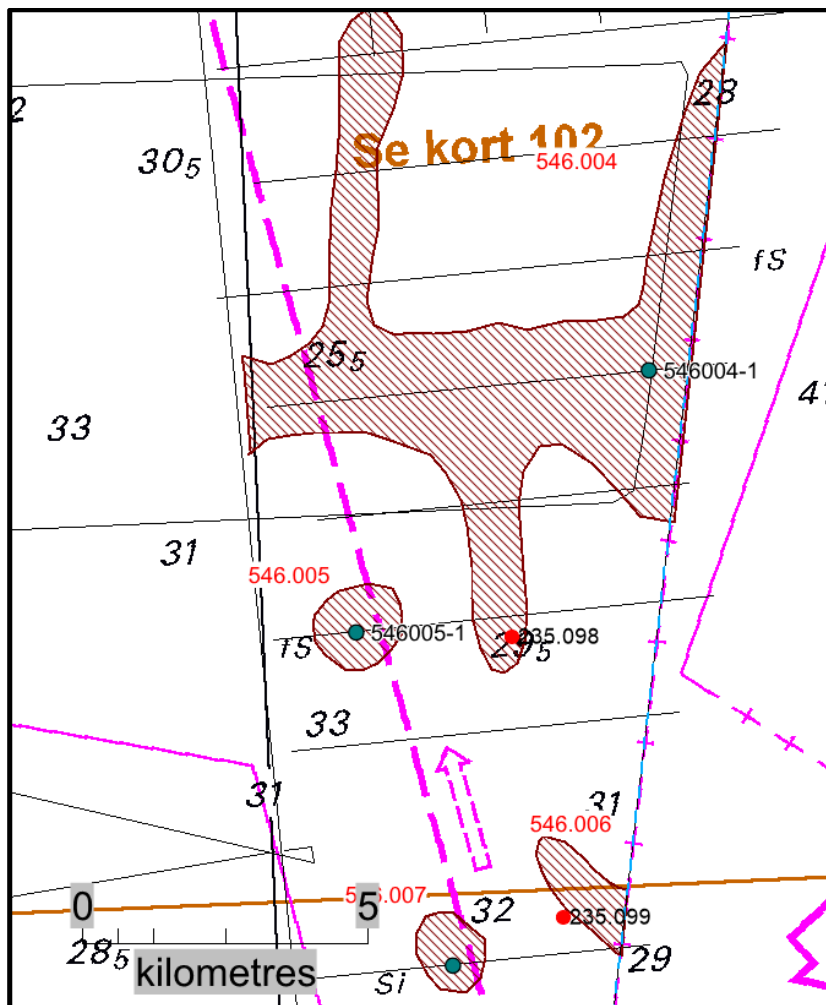
Figur 2.43. Seismisk profil Store Middelgrund. Ressourceområde 546.001.

Den seismiske linje fra området (Figur 2.43) viser, at det 3 m tykke overflade lag, der består af mellemkornet holocænt og senlacialt sand ligger som en homogen "dyne" af sand over hele råstofforekomsten. Profilet viser en opdeling i 2 enheder som også observeret i boringen i omkring 3 m's dybde. Det seismiske profil er imidlertid af sådan karakter, at det ikke er muligt at tolke mulige sekvensenheder i aflejringerne. I boringen er der en forskel i kornstørrelsesfordelingen, således at materialet i den nedre enhed er mere groft end i den øvre. Det er til gengæld ikke muligt på baggrund af de tilgængelige seismiske data at se hvor tyk den nedre enhed er grund af datakvaliteten.

Afgrænsning imellem den øvre og den nedre enhed gør det muligt at dele strukturen op i 2 ressourceenheder. En øvre enhed af holocænt og senlacialt mellemkornet sand der er ca. 3 m tyk og en nedre enhed med senlacialt mellem til grovkornet sand der har en tykkelse, der er angivet ud fra boringen til 1½ m. Den arealmæssige udbredelse af ressourcen er meget usikker, ligesom den dybdemæssige afgrænsning er usikker. Forekomsten er kortlagt til et areal på 3.3 km<sup>2</sup>. Ud fra dette er i områdets potentielle ressourcemængder opgjort til ressource 546.001A på 9.9 mio. m<sup>3</sup> holocænt mellemkornet sand og under dette vil der kunne være 5 mio. m<sup>3</sup> af tilstedeværende mængder af det grovkornede senlacialt materiale (Ressource 546.001B).

På baggrund af ovenstående oplysninger må ressourcen betegnes som dokumenteret ved de udførte undersøgelser. Men der er ikke tilstrækkelige seismiske data til kortlægningen af ressourcen, så der med sikkerhed kan gives en angivelse af en ressourcemængde der er dokumenteret. På grund af manglende datagrundlag for en kortlægning må ressourcen kategoriseres som spekulativ. Såfremt der ønskes en mere præcis bestemmelse af ressourcerne skal der udføres en indsamling af seismiske data samt boringer der skal udføres og indgå i kortlægningen førend ressourcen er kortlagt og vil kunne klassificeres som påvist.

## 2.4.2 546.004-546.007

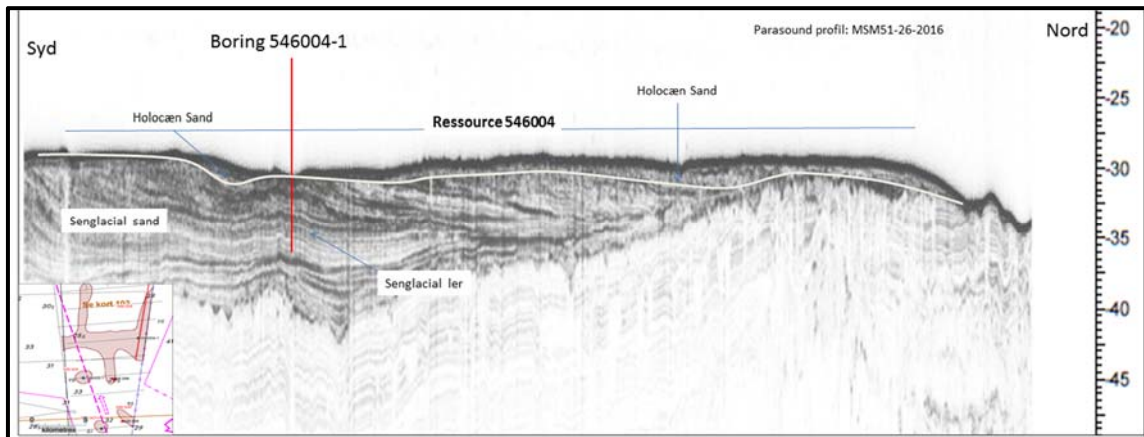


Figur 2.44. Ressourceområde 546.004-7.

Ressourceområderne 546004–7 er beliggende syd for Store Middelgrund i Kattegat ved den svenske grænse. De fire ressourcerne er kortlagt på svenske data indsamlet i 1985. Dataene er i GEUS' s arkiv. Datakvaliteten er meget ringe og det er kun lykkedes ind til videre at anvende den linje 546.035 der går gennem ressource 546.001.

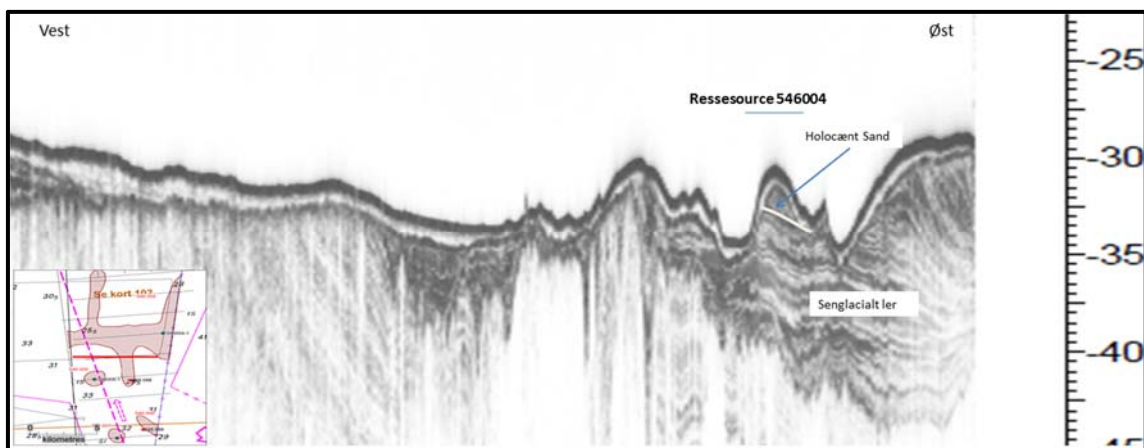
### 2.4.2.1 546.004

Forekomsten er sammensat af tre parallelle rygge orienteret nord-syd og nordøst-sydvest. Vanddybden i området varierer fra 26-29 m hen over ryggen til 32-33 m imellem ryggen (Figur 2.44). Underlaget er tidligere formodentlig finkornede senglaciale sedimenter og den forventede tykkelse af den formodede ressource af fin-sandede holocæne materialer er sat til 2-3 m. Der er ingen tidligere prøvetagninger i området, men ressourcen er afgrænset ud fra det seismisk survey udført i 1985 "ST-MIDDELGRUND\_546\_1985" og rapporteret herfra. I 2016 sejlede det tyske forskningsskib Merian gennem området og indsamlede data med en Parasounder der er et sedimentekkolod, som kan penetrere de øverste ukonsoliderede finkornede sedimenter. GEUS er i besiddelse af disse data der er blevet anvendt til tolkningen af område 546.004.



Figur 2.45 Seismik linje MSMS1-26-2016. Lokalisering af profilet fremgår af indsat figur.

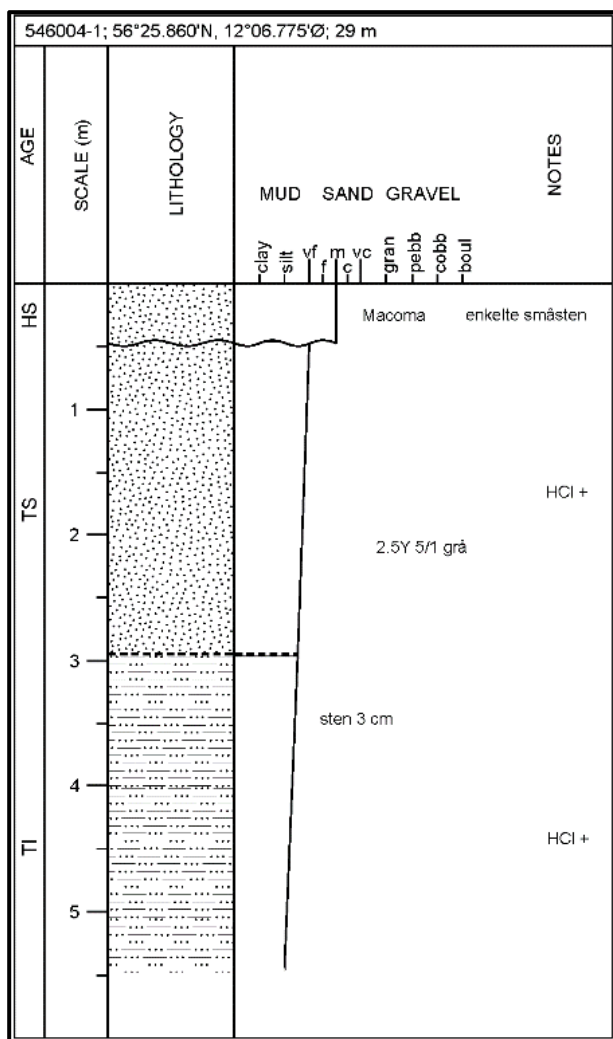
Det nord-sydgående profil (Figur 1-37) går igennem boring 546.004-1 (Figur 2.47). I boreren er der et tyndt 0,5 m holocænt mellemkornet sandlag i toppen af boreren, der overligger et 2,5 m tykt senglaciale finsandslag der bliver mere finkornet med dybden og gradvist går over til silt i 3 m's dybde. Tykkelse af det holocæne sandlag er tolket i profilet, hvor det varierer imellem 0,5 og 2 m's tykkelse.



Figur 2.46 Seismik linje MSMS1-25-2016. Lokalisering af profilet fremgår af indsat figur.

Det øst-vestgående profil (Figur 2.46) krydser den sydlige ryg der stikker ud fra ressourcen (Se indsat figur). På profilet ses en tykkelse på op til 3 m af det holocæne sand, der hvor den seismiske linje krydser ryggen. Baseret på de 2 seismik linjer og boreren antages det at den Holocæne sandressource varierer i tykkelse på mellem 0,5 m og 2 m. Det underliggende senglaciale lag af finsand/silt regnes ikke som en ressource i denne opgørelse da det er for finkornet.

Der er foretaget en kornstørrelsesanalyse af det holocæne sand i boring 546.004-1 som viser, at ressourcen er mellem til finkornet med indslag af groft sand. Med udgangspunkt i sandtykkelserne på mellem 0,5 og 2 m er der anvendt en gennemsnitstykkelse på 1 m dækkende hele strukturen, for at opgøre den samlede mængde for området. Ressourcen dækker et areal på 29 km<sup>2</sup>, hvilket svarer til en samlet tilstedeværende mængde på 29 mio. m<sup>3</sup> for hele ressourcen.

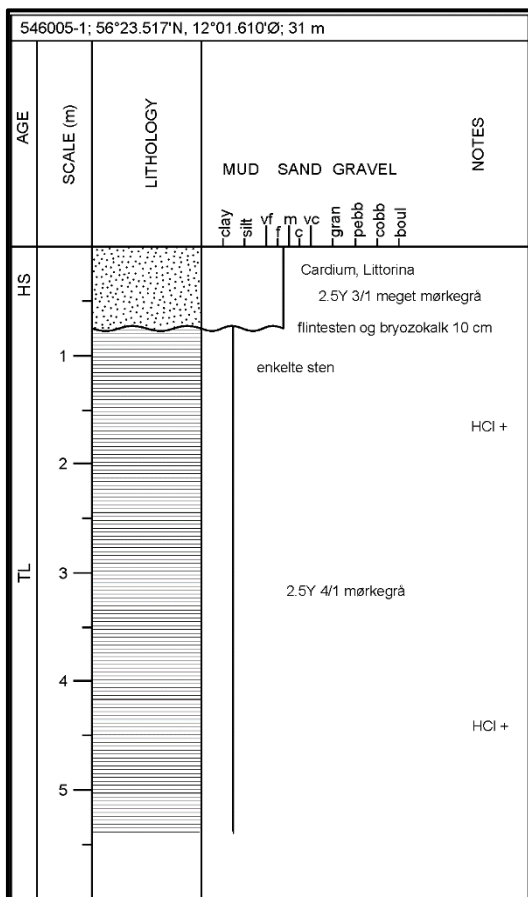


Figur 2,47 Boring 546004-1

På baggrund af ovenstående gennemgang af data fra området, må ressourcen betegnes som dokumenteret ved de udførte undersøgelser. Ressourcens størrelse og mængder er usikker da strukturens arealafgrænsning er lavet på et seismisk grundlag, der ikke er tilgængelig og derfor ikke kan vurderes ved denne undersøgelse og samtidig ikke kan danne grundlag for en seismisk tolkning af ressourcelagets udbredelse og tykkelse. Ressourcetykkelserne er imellem 0,5 og 2 m på de nye seismiske data og bekræfter hermed ressourcens tilstedeværelse. Ressourcetykkelserne er kritiske, idet der skal være på et minimum 1 m tilbage i området efter indvinding. Det er kritisk hvor stor en del af ressourcen der har tykkelse på over 1 m, hvori det er muligt at udvinde råstofferne. Ressourcen betegnes på denne baggrund til at være sandsynlig. Da der er stor usikkerhed på ressourcens størrelse og arealmæssige udbredelse, skal der indsamles seismiske data, der kan danne grundlag for en ressource kortlægning, som kan angive de områder hvor ressourcen har en tykkelse som gør at den kan indvindes.

### 2.4.2.2 546.005

Forekomsten er tidligere beskrevet som værende opbygget som et mindre akkumulationsflak bestående af finsand. Tykkelsen af ressourcen er angivet til 2-3 m, arealet 1.8 km<sup>2</sup> og vanddybden ligger mellem 30 og 35 m. Der er ingen tidligere prøvetagninger i området, og ressourcen er afgrænset ud fra en enkelt seismisk linje "ST-MIDDELGRUND\_546\_1985 010". Ved disse undersøgelser er udført boringen 546005-1 i råstofforekomsten Boringen er placeret centralt i den kortlagte forekomst (Figur 2.44). Boringen viser, at der øverst er et 0,8 m lag af fin- til mellemkornet holocænt sand som hviler på det underliggende lag af senglacialt silt der fortsætter til bunden af boringen i 5,4 m's dybde (figur 2.48). Der er foretaget en kornstørrelsesanalyse af det finkornede holocæne sand som viser 66 % finkornet sand med lige meget silt og mellemkornet sand. Det senglaciale lag er for finkornet og på baggrund heraf udvælges det holocæne sand som ressource i forekomsten. Forekomsten er kortlagt til et areal på 1,8 km<sup>2</sup> og med en tykkelse på 0,8 m, som er vist i boringen svarer det til en samlet tilstedeværende ressource i området på 1,4 mio. m<sup>3</sup>. På baggrund af ovenstående oplysninger må ressourcen betegnes som dokumenteret ved de udførte undersøgelser. Men da der ikke er seismiske data tilgængelig for kortlægningen af ressourcen, så der kan gives en sikkerhed for, at der er en ressource i området, må ressourcen kategoriseres som spekulativ. Såfremt der ønskes en mere præcis bestemmelse af ressourcen omfang og volumen skal der indsamles seismiske data og formodentlig yderlig en boring, der kan indgå i kortlægningen førend ressourcen er kortlagt og vil kunne klassificeres som påvist eller sandsynlig.

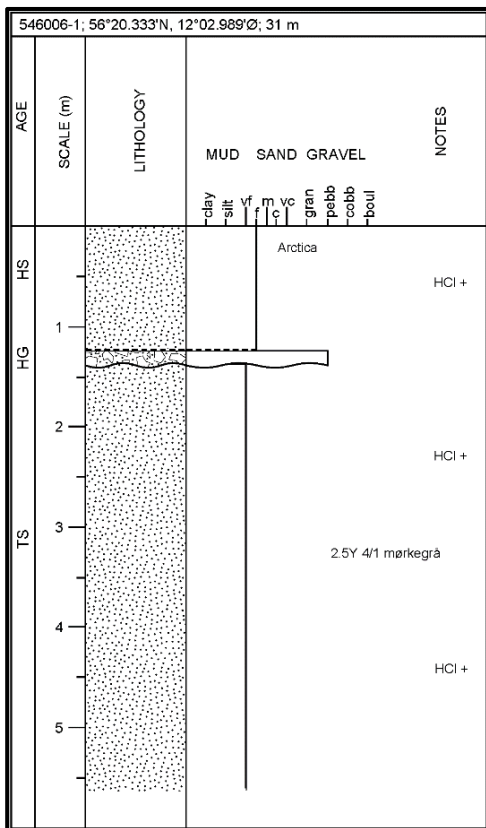


Figur 2.48 Boring 546.005-1

### 2.4.2.3 546.006

Forekomsten dækker et areal på ca. 1.5 km<sup>2</sup> og formodes at bestå af holocænt finsand med 2-3 m tykkelse aflejret hen over senglacialt finsand af ca. samme tykkelse, og ressourcen er beliggende på en vanddybde på 30-35 m. Der er ingen tidligere prøvetagninger i området, og ressourcen er afgrænset på baggrund af tolkningen af en enkelt seismisk linje "ST-MID-DELGRUND\_546\_1985 008".

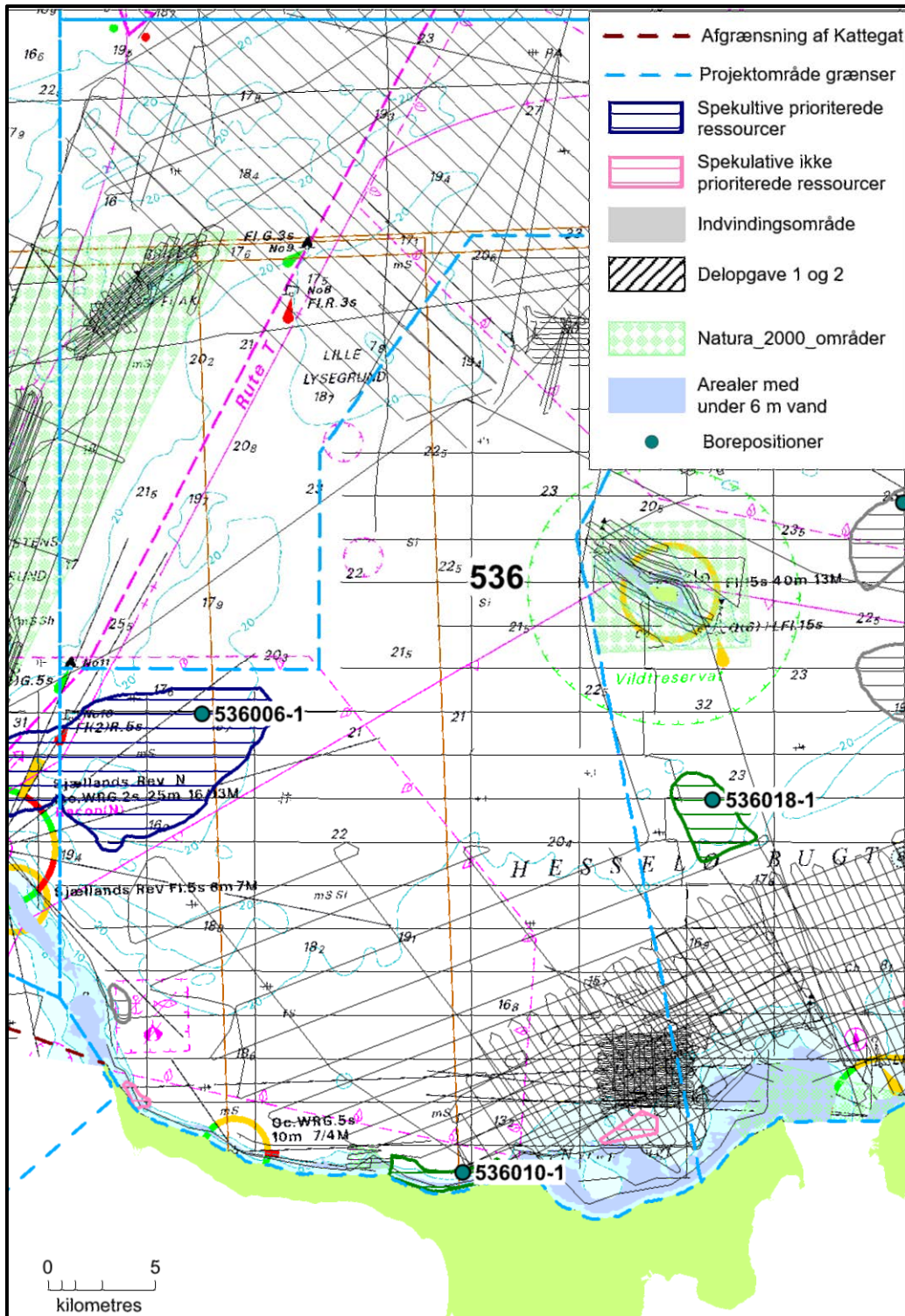
Ved disse undersøgelser er boring 546.006-1 udført centralt i råstofforekomsten (Figur 2.44). Boringen viser, at der øverst er et 1,2 m lag af finkornet holocænt sand som hviler på et 20 cm tykt grus og ral lag, der adskiller de holocæne aflejringer fra det underliggende meget finkornede senglaciale sandlag der fortsætter til bunden af boringen i 5,7 m's dybde. Der er foretaget en korstørrelsesanalyse af det finkornede holocæne sand som viser 66 % finkornet sand med lige meget silt og mellemkornet sand. Der er ligeledes lavet en korstørrelsesanalyse af de senglaciale finsand, der har 70 % finsand og resten er silt. Det senglaciale lag er for finkornet og på baggrund heraf vælges det holocæne sand som ressource i forekomsten. Forekomsten er kortlagt til et areal på 1,3 km<sup>2</sup> og med en tykkelse på 1,2 m, som er vist i boringen svarer det til en samlet tilstedeværende ressource i området på 1,6 mio. m<sup>3</sup>. På baggrund af ovenstående oplysninger må ressourcen betegnes som dokumenteret ved de udførte undersøgelser. Men da der ikke er seismiske data tilgængelig for kortlægningen af ressourcen, så der kan gives en sikkerhed for at der er en ressource i området må ressourcen kategoriseres som spekulativ. Såfremt der ønskes en mere præcis bestemmelse af ressourcerne skal udføres en indsamling af seismiske data, der skal udføres og indgå i kortlægningen førend ressourcen er kortlagt og vil kunne klassificeres som påvist eller sandsynlig.



Figur 2.49 Boring 546001-1



## 2.5 Projektområde 536

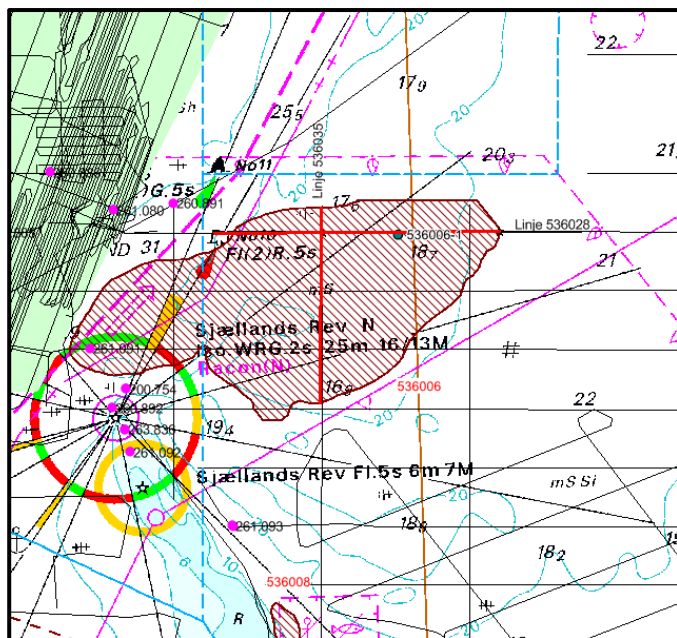


Figur 2.50. Oversigt over projektområde 536, som indeholder 4 prioriterede ressourcer, hvor i der er for-delt 3 borer. Projektområdet afgrænses af blå stiplede linje.

Der er lokaliseret 6 spekulative råstofforekomster i projektområde 536, hvoraf 4 er priorite-rede ressourcer, hvori der er placeret 3 borer til afklaring af råstoffressourcerne i området. Ressource 536.008 er fravalgt ved udpegningen af boreværdige ressourcer i dette område, idet der dels ikke ligger et brugbart seismisk profil til grund for en placering af borerne, dels

ligger ressourcen på lavt vand. Det forventes at resultaterne fra ressource 536.006, -10 og -18, vil kunne medvirke til at afgøre om ressourcen skal bores på et senere tidspunkt.

## 2.5.1 536.006



Figur 2.51. Oversigt over ressourceområdet 536.006. De seismik linjer der er illustreret i teksten er fremhævet med rødt.

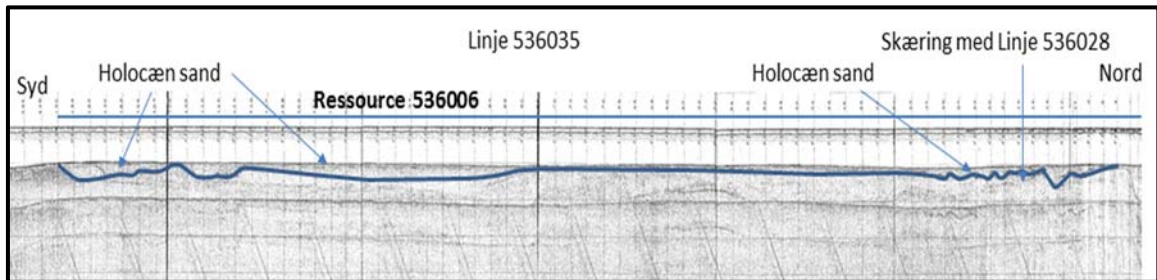
Nord for Sjællands rev findes en ca. 65 km<sup>2</sup> stor spekulativ ressource af et tyndt postglacielt marint sandlag med lokalt indslag af grovere materiale. Området er karakteriseret af højtliggende moræne og forekomsten, der har karakter af residuale sedimenter, må vurderes til at have et lavt råstofmæssigt potentiale. Forekomstens vestlige del skæres desuden af skibsfarts Rute T (Figur 2.51).

Forekomsten er oprindeligt beskrevet i rapporten 1984 "Sjællands rev\_536\_1984". I den vestlige del afgrænses området ud mod Storebælt. Området er dækket af et regionalt seismisk net på 2 x 5 km. Der har ikke tidligere været udført borer i området til vurdering af råstofpotentialet. Området har vanddybder imellem 16 og 20 m.

I forbindelse med den afsluttende afsmeltning af gletsjerne, er landskabet modelleret kraftigt og skabt karakteristiske randmorænestrøg under recessive gletsjerfremstød, smeltevandsletter aflejret foran gletsjeren. Efter at gletsjerne har trukket sig tilbage hævedes landskabet, således at hele området formodes at have været tørlagt omkring 11.000 år før nu (fastlandstiden). Havbunden i området 536.006 nord for Sjælland består hovedsageligt af glaciale, senglaciale aflejringer, med aflejringer fra fastlandstiden i form af tørv og forskellige ferskvandsaflejringer, der er dækket af et tyndt holocænt sandlag. Ofte vil de lavninger, der er efterladt i området være fyldt op med tørv og finkornede ferskvandssedimenter, inden det marine vand trænger ind i området og drukner det og giver anledning til aflejring af det marine holocæne sand. Boringen 536.006-1 (Figur 2.54), der er udført i ressourcen 536.006, repræsenterer netop denne situation der er beskrevet oven for. Nederst i boringen er der fint til mellemkornet senglacielt sand der overlejres af 3 m finkornede sø sedimenter, lerede og

siltede lag afvekslende med tørv. Denne del af lagserien efterfølges af 1 m holocænt ler, der endelig overlejres af 2 m holocænt finsand, som skal udgøre hovedressourcen i området (Figur 2.54)

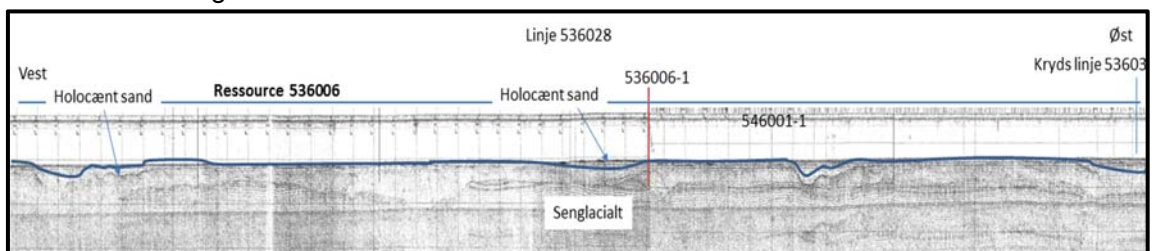
Der er vist 2 seismiske profiler til illustration af ressourcer i området (Figur 2.51). Som det ses på det nord-sydgående seismiske profil linje 536.035 (Figur 2.53), viser tolkning af basis af det holocæne sand viser, at sandtykkelsen varierer meget over området og i de centrale områder er det holocæne sand næsten væk.



Figur 2.52. Seismisk linje 536035.

Det samme er tilfældet i øst vest profilet, hvor der kun sporadisk kan ses aflejringer af holocænt sand. Såfremt der skal findes et ressourcepotentiale i området er det kun i de afgrænsede områder, hvor der sker en akkumuleres holocænt sand der kan bruges i en rådstofmæssig sammenhæng.

I boring 536.006-1 blev der fundet 2 m finkornet holocænt sand. Der er udført en kornstørrelsesanalyse på dette materiale som viser, at der er 75 % ler og silt i prøven og 25 % finkornet sand. Forekomsten dækker et areal på 64,7 km<sup>2</sup>. Det er klart at en enkelt boring ikke kan afklare råstofpotentialet i et område af den størrelse, hvorfor afklaringen af råstofmulighederne i området må afklares på anden vis. Der er derfor behov for at afklare de mulige ressourcer forhold i området igennem en målrettet indsats der kan lede frem til udpegningen af ressourcemulighederne i området.

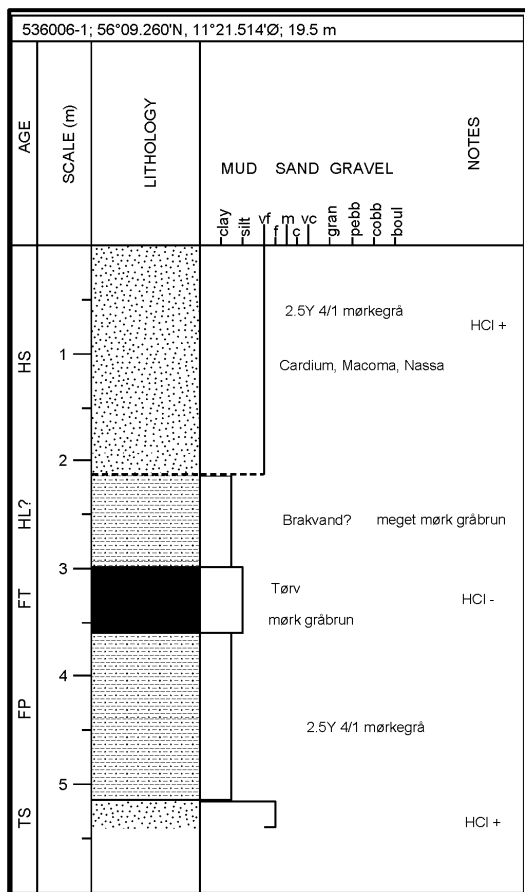


Figur 2.53 Seismisk linje 536 028

Det giver ikke nogen mening at beregne mulige ressourcer i området ud fra den boring der er udført, da der ikke er ressourcer i den.

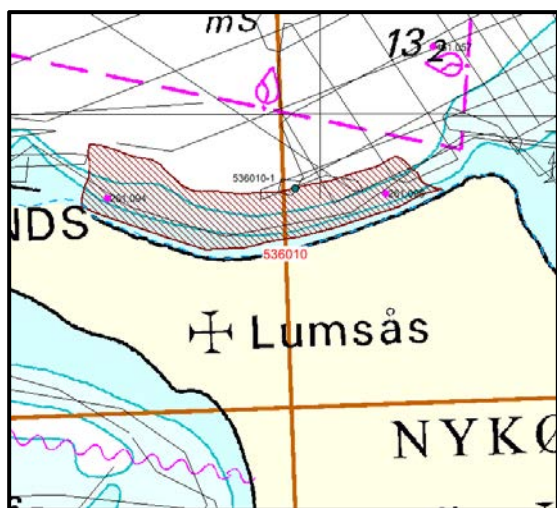
Det foreslås derfor, at der foretages en kortlægning af de potentielle ressourcemuligheder i området. Dette skal baseres på de eksisterende data fra området samt med anvendelsen af den en geologisk model for området til vurdering af ressourcepotentialet i området.

Arbejdet kan forventes at lede frem til en væsentlig indskrænkning til nogle enkelte områder der er interessante i ressourcemæssig henseende. På baggrund af dette arbejde kan der opstilles et program op for hvad der skal gøres. Der er store områder som formodentlig ikke er interessante for yderligere undersøgelser. Det kan i den sidste ende lede frem til en mulig afgørelse om helt at afskrive området som et potentielt råstofområde.



Figur 2.54 Boring 536006-1.

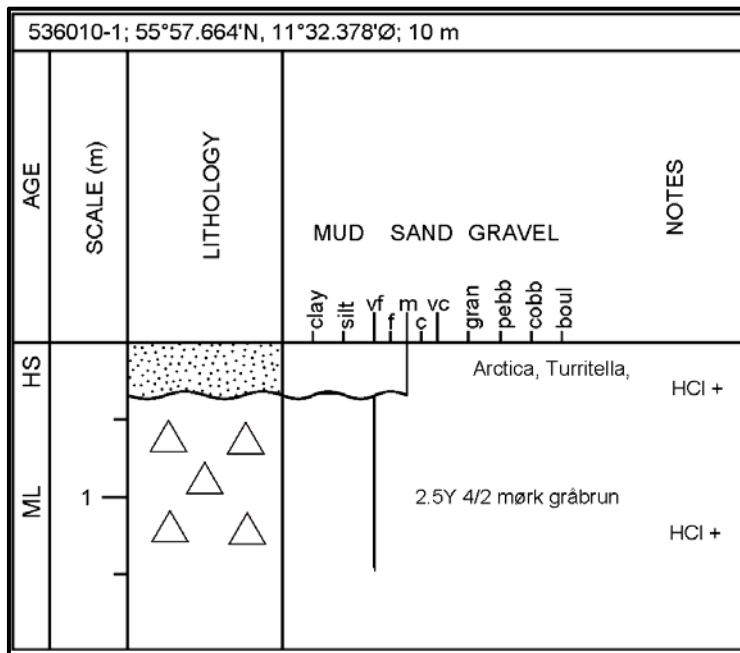
## 2.5.2 536.010



Figur 2.55. Oversigt over ressourceområde 536.010. Med rød signatur er angivet arkiv borer.

Ressource 536.010 der er lokaliseret i bugten ved Lumsås, er en spekulativ forekomst af marint sand og grus og ligger som et ca. 1 km bredt akkumulationsflak med vanddybder på 3-13 m. De er 2 arkiv borer i forekomsten (Figur 2.55) hvoraf boring 551103.38 (Bilag B)

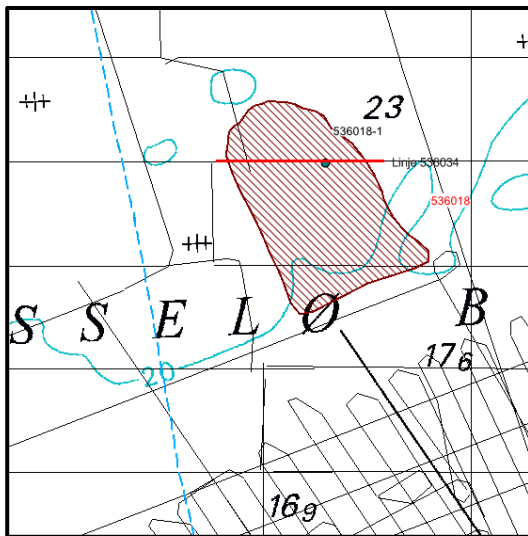
i den østlige del af forekomsten på ca. 8 m vanddybde viser sand til mindst 8.5 m's dybde. Boring 551102,32 (Bilag B) i forekomstens vestlige del viser 2.32 m sand over ler og tørv. Der har været indikation på nyere seismiske linjer, indsamlet 2011 for Naturstyrelsen, viser, at sandforekomsten muligvis fortsætter ca. 1-2 km længere ud fra kysten nord for Lumsås. I forbindelse med denne undersøgelse er der udført boring til at belyse mulighederne for en mulig fortsættelse af forekomsten mod nord. Boring 536.010-1 er udført i råstofforekomsten nordlige del (Figur 2.55), hvor de nyere seismiske data er til stede. Boringen er placeret i yderkanten af den kortlagte forekomst. Boringen viser imidlertid, at der er et 0,3 m lag af mellemkornet holocænt sand som underlejres af moræneler (Figur 2.56).



Figur 2.56 Boring 536010-1.

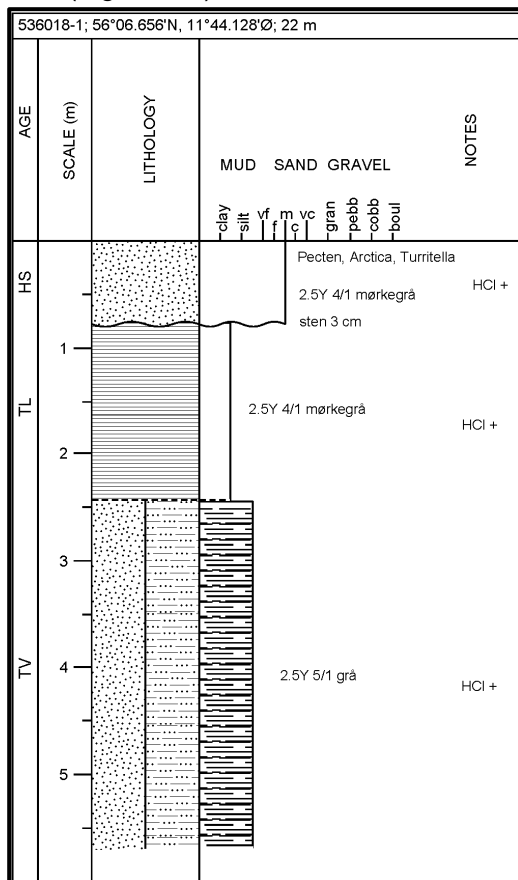
Boringen afkræfter at ressourcen strækker længere mod nord i dette område, og der er derfor ikke nye oplysninger som ændrer på de oprindelige vurderinger af forekomsten. Ressourcen dækker et areal på 4.5 km<sup>2</sup> og der er tidligere opgivet til at kunne indeholde 9 mio. m<sup>3</sup> sand. Der mangler seismiske data over forekomsten, til at ændre ressourcens klassifikation fra spekulativ til påvist idet boringsoplysningerne dokumenterer at der er råstoffresourcer i området, men at de ikke kan afgrænses på baggrund af de nuværende datagrundlag.

### 2.5.3 536.018



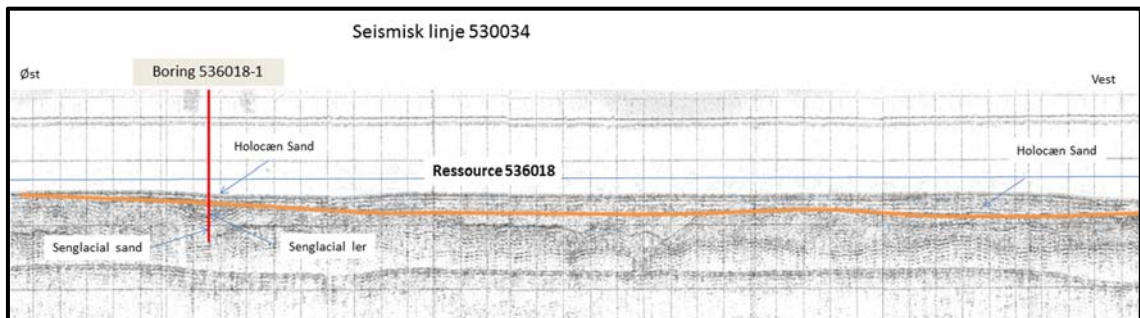
Figur 2.57. Oversigt over ressourceområde 536.018. Den seismiske illustration er markeret med en rød.

Ressource 536.018 er lokaliseret i Hesselø bugten nord for Hundested (figur 2.50). Ressource 536.010 er en spekulativ forekomst af marint sand og grus og ligger som et ca. 1 km bredt akkumulationsflak med vanddybder på 19-22 m. De er ingen arkivboringer i forekomsten (Figur 2.57).



Figur 2.58 Boring 536.010-1.

I forbindelse med denne undersøgelse er der udført en boring til at belyse ressourcerne i forekomsten. Boring 536.018-1 er udført i råstofforekomsten nordøstlige del (Figur 2.57) hvor der er en seismisk linje. Boringen er placeret marginalt i forhold til den råstofforekomsts maksimale tykkelse der er tolket på det seismiske profil der illustrerer forekomstens mulige udbredelse (Figur 2.59). Som der er tolket på det seismiske profil udgør forekomsten et tyndere dække af sand og stedvist grus på mellem 0,5 og 4m's tykkelse. Den ligger med vanddybder på 19-22 m. Nye seismik linjer fra 2011 angiver, at forekomsten er afgrænset af moreneaflejringer med residuale sedimenter mod sydøst.

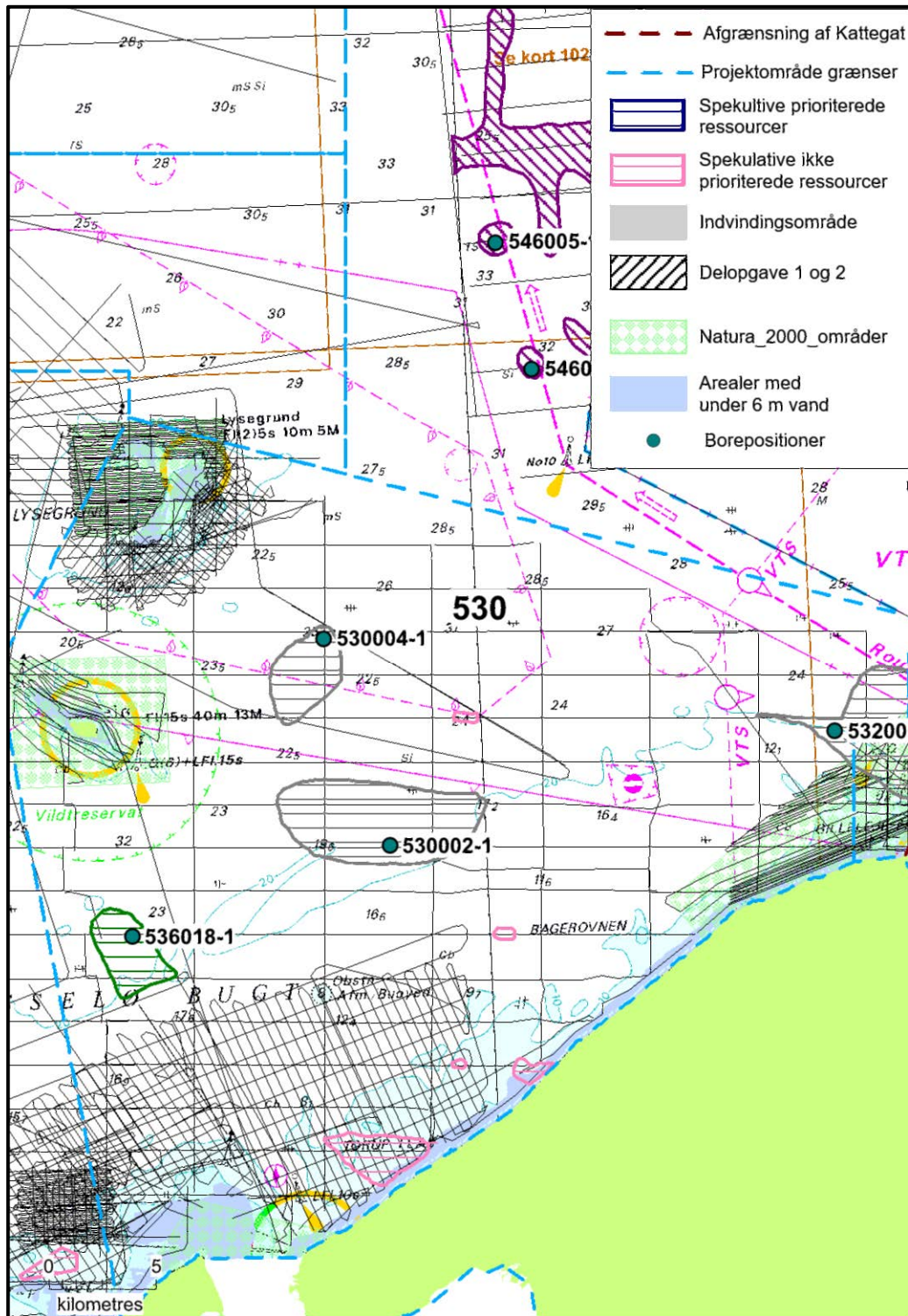


Figur 2.59 Seismisk linje 530.034. Bemærk Øst – vest er omvendt i figuren

Boringen viser, at der på den valgte position er ca. 0,8 m mellemkornet sand på toppen af senglacialt ler der i 3 m's dybde afløses af et finkornet senglacialt sandlag (Figur 2.58). Ressourcen dækker et areal på 9.1 km<sup>2</sup> og den er tidligere angivet til at kunne indeholde 20 mio. m<sup>3</sup> sand med kvalitet sand 1.

Den nye boringen, sammenholdt med en tolkning af det seismiske profil viser, at der er mulighed for at det øverste sandlag bliver tykkere mod vest og at der ligger en potentiel ressource i dette område som kan indeholdestørre mængder af råstoffressourcer. Der er 2 seismik linjer der oprindeligt er benyttet til en afgræsning af ressourcen, der begge går i øst – vest retningen, ressourceafgræsningen er for usikker. Der mangler seismiske data over forekomsten, til at ændre ressourcens klassifikation fra spekulativ til påvist. Boringsoplysningerne dokumenterer at der er råstoffressourcer i området, men boringen er ikke placeret optimalt i forhold til de mulige ressourcer der ses på det seismiske profil. Der er derfor behov for yderligere boringer på ressourcen for at belyse ressourceindholdet.

## 2.6 Projektområde 530



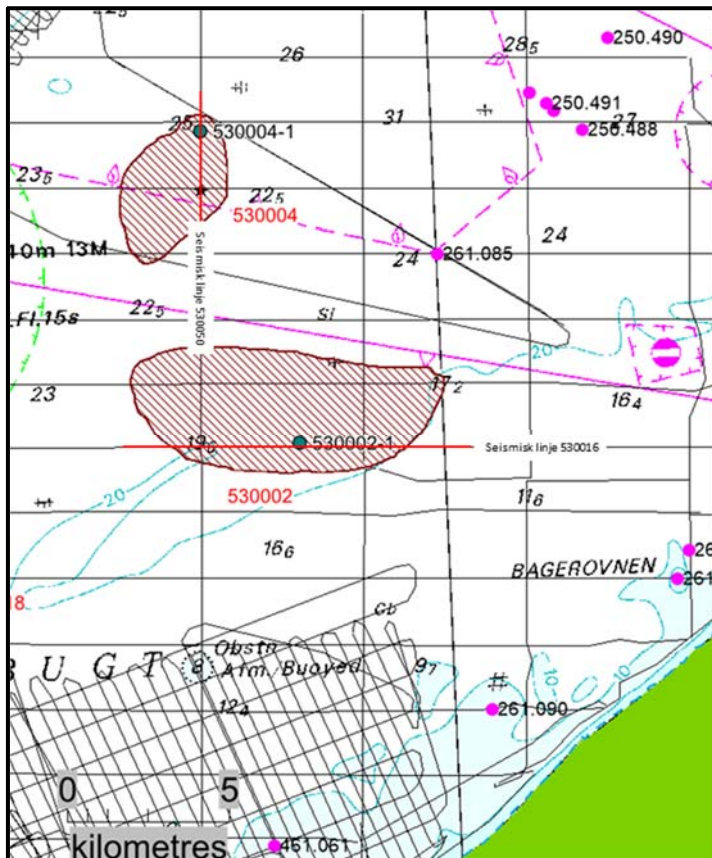
Figur 2.60. Oversigt over ressourceområde 536 Projektområdet afgrænses af blå stiplede linje.

Der er i projektområde 530 afgrænset 7 spekulative ressourcer, hvoraf 2 er prioriterede ressourcer 530.002 og 530.004 hvor der er placeret en boring i hver af forekomsterne.



Der findes flere spekulative forekomster af tidlig Holocæne marine sandbanker findes i den centrale og nordlige del af område 530. Forekomsterne findes på ca. 20-28 m dybde og udgør tidligt Holocæne sandbanker, dannet i forbindelse med Litorina transgressionen, hvor området langsomt blev overskredet af indtrængende havvand fra Kattegat. Der er antaget at området har haft karakter af et estuarie som åbner op ud mod den dybere del af det sydøstlige Kattegat. De 2 råstofforekomster der er behandlet under dette afsnit er af samme genese. De 2 råstoffressourcer er lokaliseret i Kattegat nordvest for Gilleleje

## 2.6.1 530.002

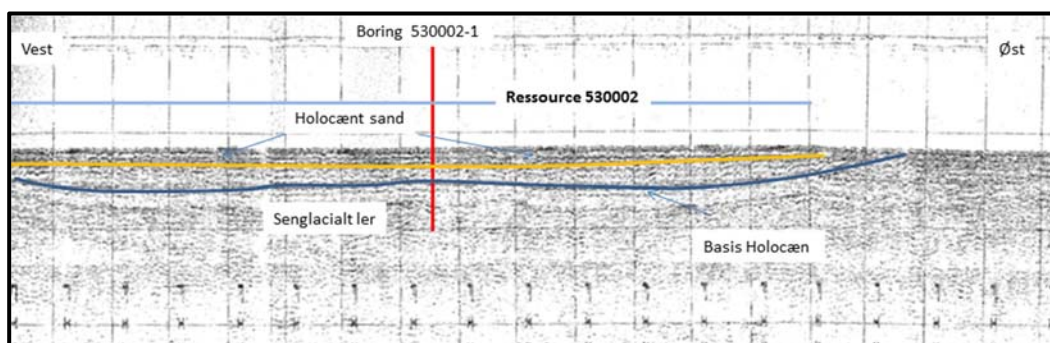


Figur 2.61. Oversigt over ressource 536.002 og 536.004.

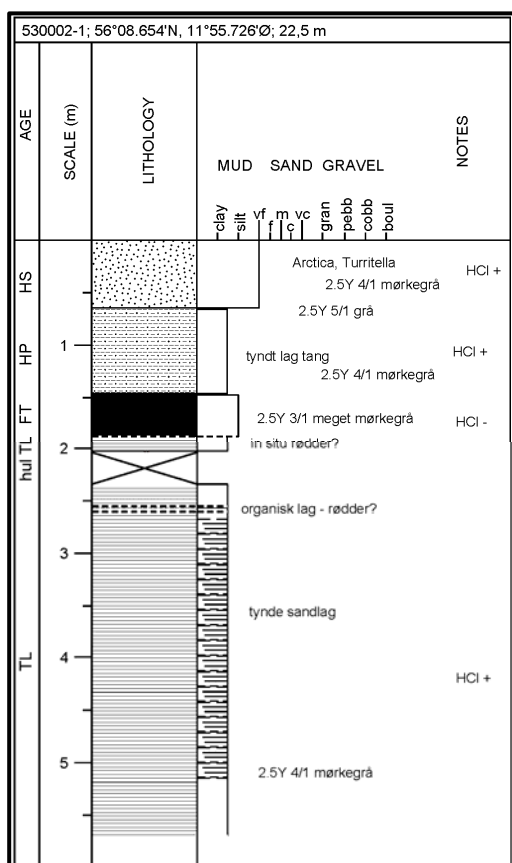
Forekomsten er en af de tidligt Holocæne sandbanker, dannet i forbindelse med Litorina transgressionen. Efter at havet nåede sit maksimale niveau, er det kun de allerøverste mobile dele af forekomsterne, der har deltaget i den materialeomsætning der foregår på 20 m vand i Kattegat, mens de resterende dele af ressourcerne er stagnerede. Ressourcen består af marint sand der overlæjrer ældre glaciale landskaber samt ferskvandsaflejringer fra Senglacial- og fastlandstiden. Der er ingen ældre arkivboringer i ressourceområdet. Ressourcen dækker et areal på 22.8 km<sup>2</sup> og den ligger på vanddybder på omkring 20 m. Den er oprindelig kortlagt og afgrænset i forbindelse med de undersøgelserne der er udført i 1983 "Nordsjælland\_530\_1983".

Ved disse undersøgelser er der udført boring 530.002-1 i råstofforekomsten Boringen er placeret centralt i den sydlige del af den kortlagte forekomst (Figur 2,61). Boringen viser, at der

øverst er et 0,7 m lag af finkornet holocænt sand som underlejres af et 1,5 m organisk rigt finkornet holocænt lag og tørvelag fra fastlandstiden. (Figur 2,63). Den øvrige del af boringen består af senglacialt ler. Der er ikke udført kornstørrelsesanalyser i boringen.



Figur 2.62. seismisk profil 530.016.



Figur 2.63. Boring 530.002-1.

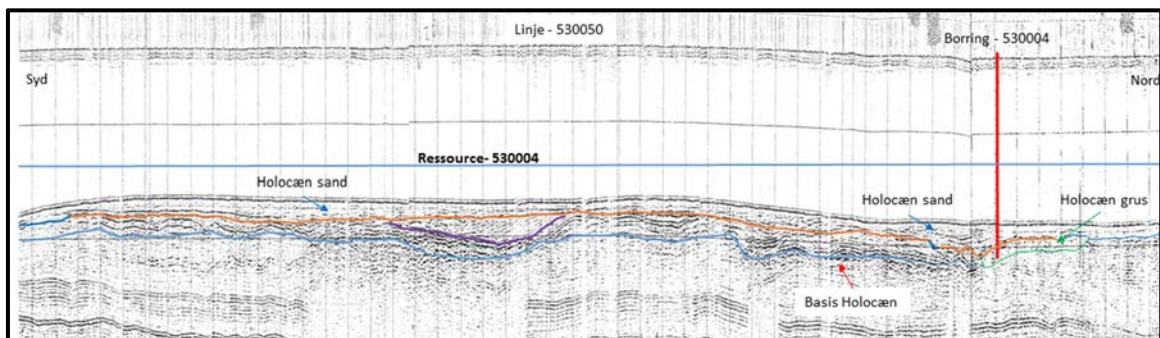
Boringen er placeret i et område hvor råstofforekomsten er tynd som det fremgår af det tolkede seismiske profil (Figur 2.62). Det seismiske profil illustrerer forekomstens mulige udbredelse, og det ses at ressourcen udgør et tyndt dække over hele den afgrænsede forekomst. Tykkelsen overstiger ikke 1 m i området. Hvis der bliver foretaget en tolkning af de øvrige seismik linjer over forekomsten, er det muligt at få et bedre indtryk af ressourcens tykkelse og udstrækning i området. Ressourcen dækker et areal på 22.8 km<sup>2</sup>. Der er ikke tidligere foretaget en opgørelse over ressourcepotentialet i forekomsten. Der er ligeledes

ikke mulighed på den nuværende viden at give et estimat over ressourcepotentialet i strukturen. Boringen, sammenholdt med en tolkning af det seismiske profil viser, at der er mulighed for at det øverste sandlag kan følges rundt på strukturen. Det er ligeledes muligt, hvis de resterende seismik linjer over forekomsten kan tolkes, at få en oversigt over ressource-mulighederne i området. Uanset dette, mangler der seismiske data over forekomsten og sikkert også flere boringer for at belyse ressourceindholdet, hvilket kunne ændre ressourcens klassifikation fra spekulativ til påvist hvis resultaterne af disse er positive. Det anbefales derfor at gentolke ressourcen på baggrund af boringen og de 4 eksisterende seismiske linjer, hvorefter der kan tages stilling til videre arbejder.

## 2.6.2 530.004

Forekomsten er ligeledes en af de tidligt Holocæne sandbanker, dannet i forbindelse med Litorina transgressionen. Ressourcen består af marint sand der overligger ældre glacielle landskaber samt ferskvandsaflejringer fra Senglacial- og fastlandstiden. Der er ingen ældre arkivboringer i ressourceområdet. Ressourcen dækker et areal på 10 km<sup>2</sup> og den ligger på vanddybder på omkring 22-23 m. Den er oprindeligt kortlagt og afgrænset i forbindelse med de undersøgelserne der er udført i 1983 "Nordsjælland\_530\_1983".

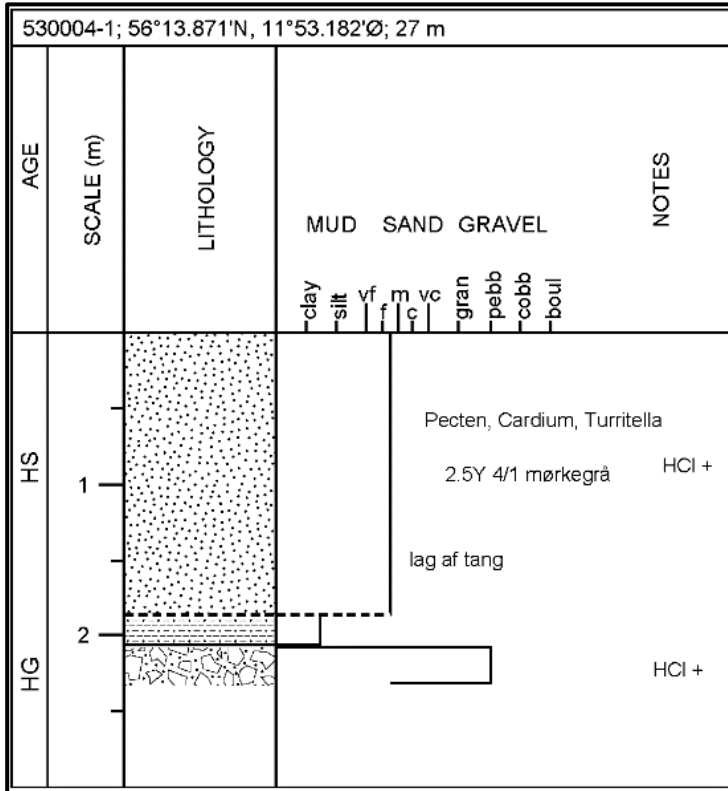
Ved disse undersøgelser er der udført boring 530.004-1 i råstofforekomsten Boringen er placeret i den nordligste del af den kortlagte forekomst (Figur 2.61). Boringen viser, at der øverst er ca. 2 m finkornet holocænt sandlag der er aflejret på et tyndt silt lag der igen er lejret på et lag af groft sand, grus og ral (Figur 2.65). Der er udført en kornstørrelsesanalyse fra boringen af det øvre marine holocæne sand. Resultatet heraf viser, sandlaget er finkornet (60 %) med lige dele mellemkornet sand og silt/ler.



Figur 2.64 Seismisk profil 530.050

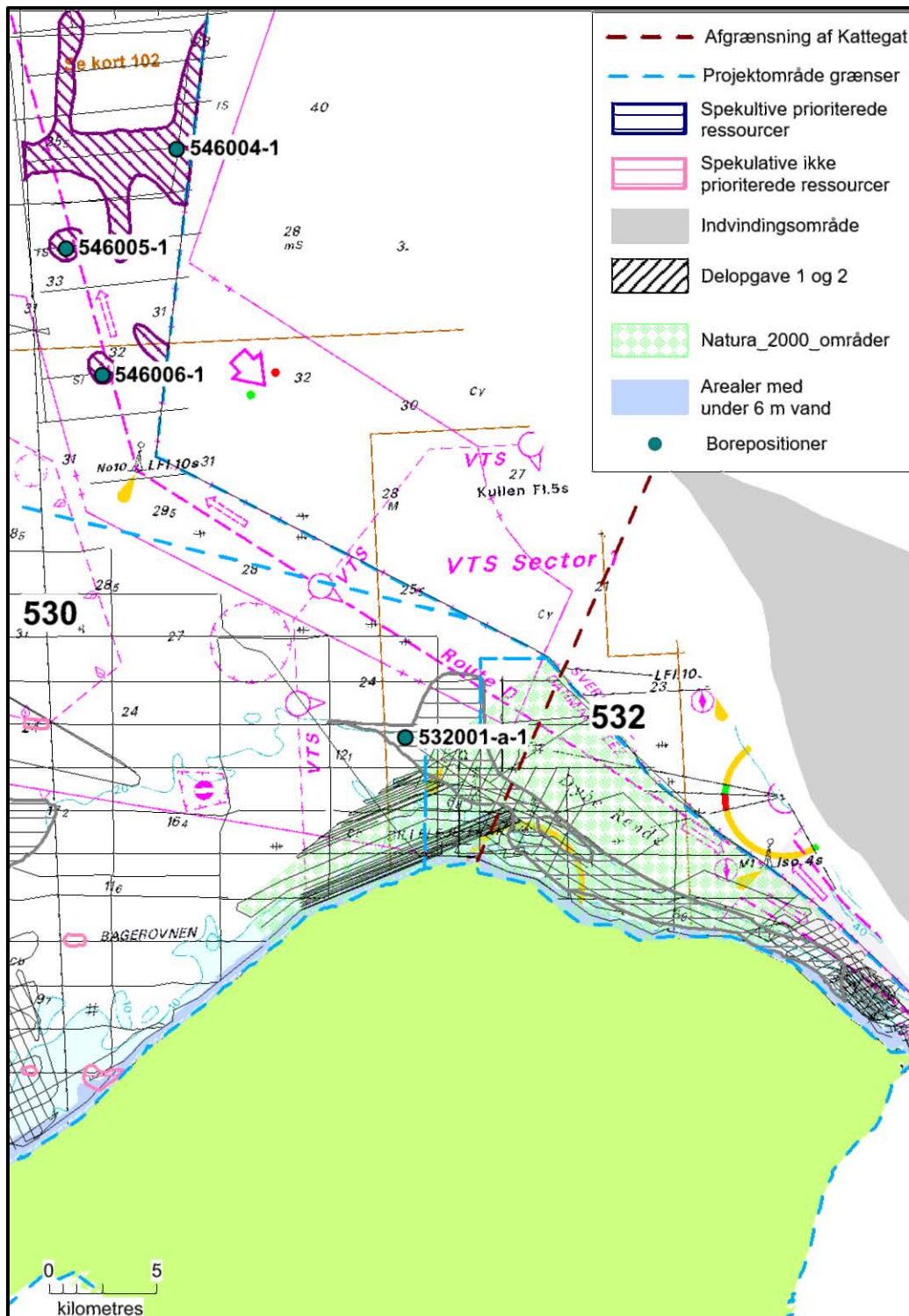
Boringen er placeret i et område hvor råstofforekomsten er tynd som det fremgår af det tolkede seismiske profil (Figur 2.64). Det seismiske profil illustrerer forekomstens mulige udbredelse, og det ses at ressourcen udgør et tyndt dække over hele den afgrænsede forekomst. Tykkelsen overstiger ikke 2 m i længdeprofilet. Der er i alt 4 seismiske linjer, der dækker forekomsten. Hvis der bliver foretaget en tolkning af de øvrige seismik linjer over forekomsten, er det muligt at få et bedre indtryk af ressourcens tykkelse og udstrækning i området. Ressourcen dækker et areal på 10 km<sup>2</sup>. Der er ikke tidligere foretaget en opgørelse over ressourcepotentialet i forekomsten. Der er ligeledes ikke mulighed på den nuværende viden at give et estimat over ressourcepotentialet i strukturen. Boringen, sammenholdt med en tolkning af det seismiske profil viser, at der er mulighed for at de øverste sandlag kan

følges rundt på strukturen. Det er ligeledes muligt, hvis de resterende seismik linjer over forekomsten kan tolkes, at få en oversigt over ressourcemulighederne i området. Uanset dette, mangler der seismiske data over forekomsten og sikkert også flere borer for at belyse ressourceindholdet, hvilket kunne ændre ressourcens klassifikation fra spekulativ til påvist hvis resultaterne af disse er positive. Det anbefales at gentolke ressourcen på baggrund af boringen og de 4 eksisterende seismiske linjer, hvorefter der kan tages stilling til videre arbejder.



Figur 2.65. Boring 530.004-1

## 2.7 Projektområde 532



Figur 2.66. Oversigt over ressourceområde 532. Projektområdet afgrænses af blå stiplede linje.

Der er i projektområde 532 afgrænset en enkelt spekulativ ressource inden for rammerne af Kattegat, hvori der er placeret en enkelt boring. Hovedparten af råstofressourcen ligger i Øresund.

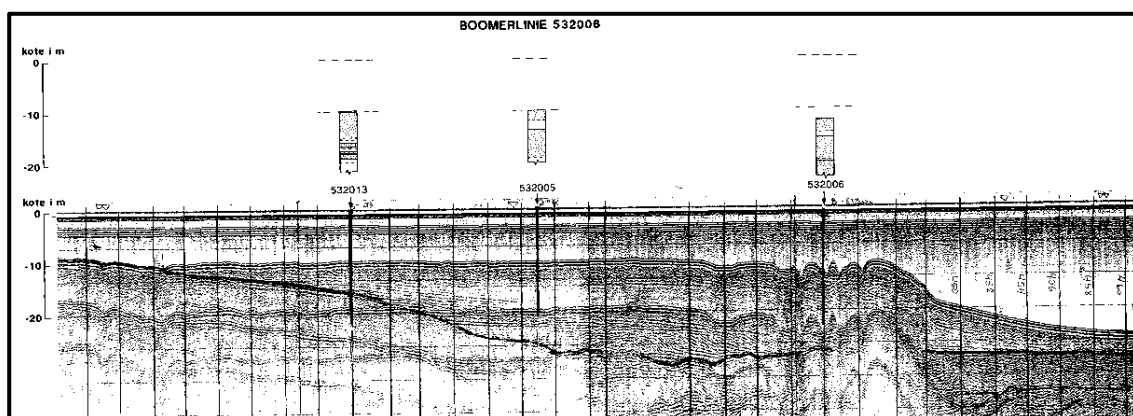
### 2.7.1 532.001a

Dette område er beliggende på vanddybder fra ca. 10-15 m nærmest kysten til ca. 35 m hvor det er dybest. Ressourcen fremstår som et typisk akkumulationsflak langs Sjællands kyst fra nord for Gilleleje i nord til Helsingør i syd. Afgrænsningen mod dybt vand er gradvis, og afgrænsningen til denne side er uklar, da der mangler borer i området ved foden af flakket. De seismiske interne skrukturer tyder på, at forekomsten udbygges mod nordøst ved pålejring af sediment på skråningen. Forekomsten formodes på baggrund af tidligere borer i området, at være opbygget af postglacialt marint fint- og mellemkornet sand, som i de forskellige lag kan være præget af varierende mængder af silt og mindre mængder af dynd.

Ved disse undersøgelser er der udført boring 530.001-A-1 i den del af råstofforekomsten der er beliggende i ressourceområde 532 Boringen er placeret i den nordligste del af den kortlagte forekomst (Figur 2.66). Boringen viser, at der øverst er et ca. 1 m fin til mellemkornet holocænt sandlag der er aflejret på et silt/leret organisk materiale der udgør resten af boringen til slutdybden på 5,7 m. (Figur 2.68). Der er udført en kornstørrelsesanalyse fra boringens øvre marine holocæne sandlag (Bilag hh). Resultatet heraf viser, sandlaget er finkornet (70 %) med 20% mellemkornet sand og 10 % silt/ler. Den samlede råstofforekomst strækker sig fra Lappegrund ved Helsingør og op til den del af forekomsten der ligger i ressourceområde 532, hvor boringen også ligger. Det samlede areal er 45 km<sup>2</sup>, mens den del af forekomsten, der er beliggende i ressourceområde 532, har et areal på 11 km<sup>2</sup>. Denne del af forekomsten er oprindelig kortlagt og afgrænset i forbindelse med de undersøgelserne der er udført i 1983 "Nordsjælland\_530\_1983".

Datatætheden er 2 x 5 km det er ikke muligt med denne ene boring og seismiske data med den tæthed at afgrænse en ressource i området.

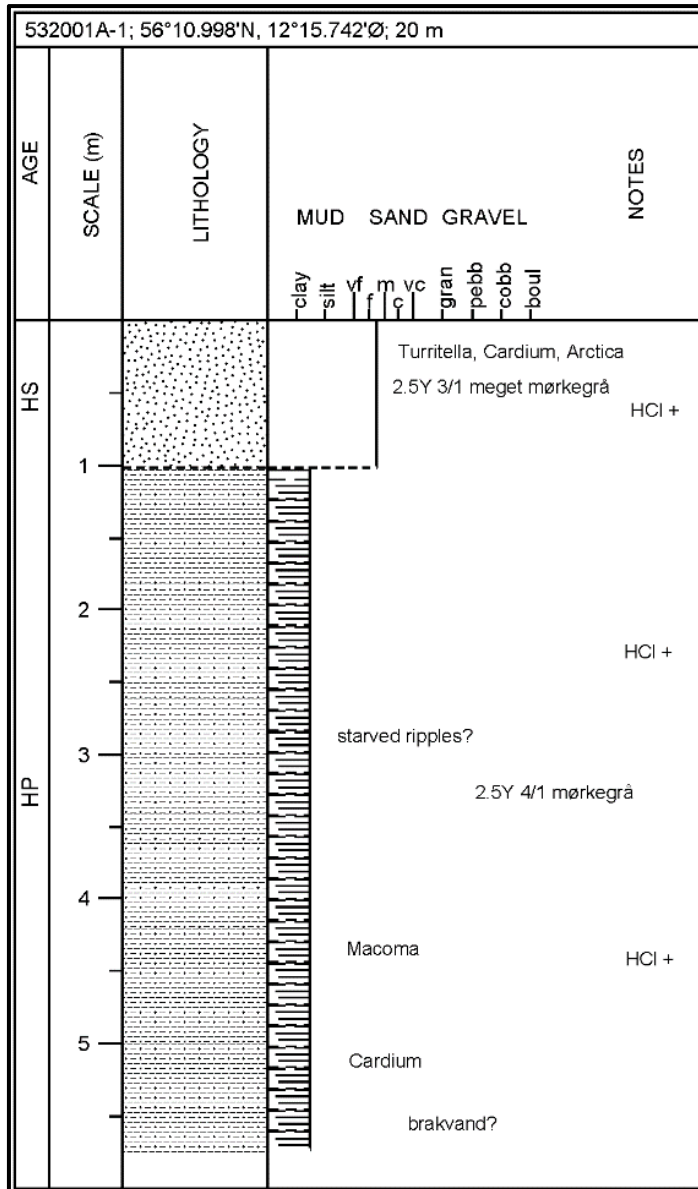
I de dele af forekomsten der ligger i Øresund ved Hornbæk, er der foretaget flere undersøgelser, senest i 1991. Dataene herfra der viser hvordan råstofressourcen er opbygget (Figur 2.67). Her set det tydeligt at råstoffressourcen er opbygget som en flakdannelse og det ses i øvrigt også i profilet at der har fundet indvinding sted i dette område. Lokaliseringen af profilet kan ses i figur 2.66.



Figur 2.67. Seismisk profil 532.006

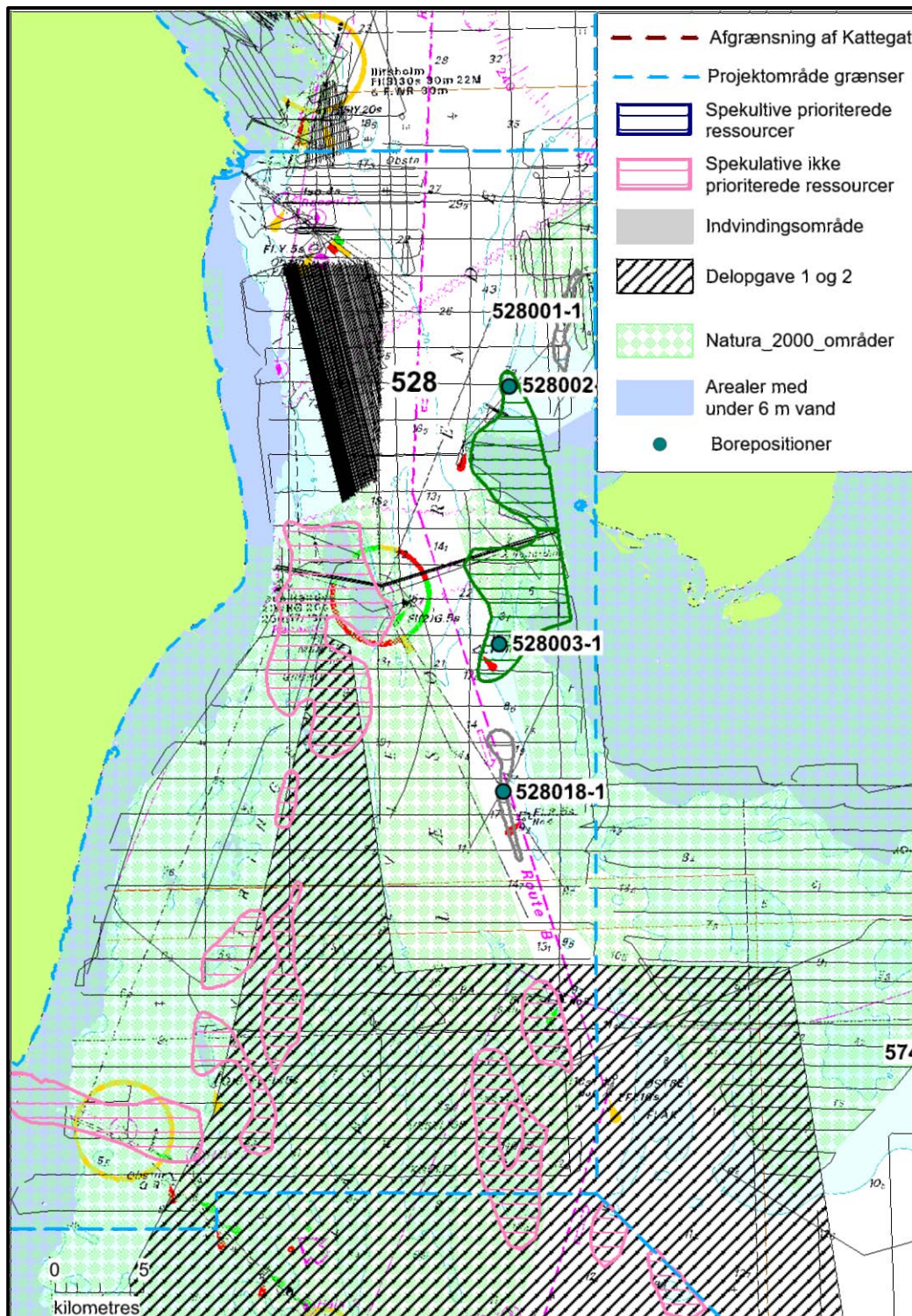
Det er ikke muligt, på baggrund af de nye data, der er indhentet ved boring 530.004-1, at foretage en kortlægning af ressourcen. Boringen viser, at der er ressourcer i området, men det er ikke muligt at se udstrækningen eller variationen i ressourcelaget. Dette gør at råstof-

ressourcen fastholdes som spekulativ. Der mangler både flere seismiske data og kortlægninger af ressourcen for at kunne fastslå om ressourcen i ressourceområde 532 har et omfang og en kvalitet til at den vil kunne angive og klassificeres om påvist eller sandsynlig. En mulighed for en fremtidig vurdering af den samlede ressource kunne fortages på baggrund af alle eksisterende data og kunne dermed udgøre grundlaget for fremtidige aktiviteter.



Figur 2.68. Boring 530.004-1

## 2.8 Projektområde 528



Figur 2.69. Oversigt over projektområde 528, med placering af 4 borer. Projektområdet afgrænses af blå stiplede linje.

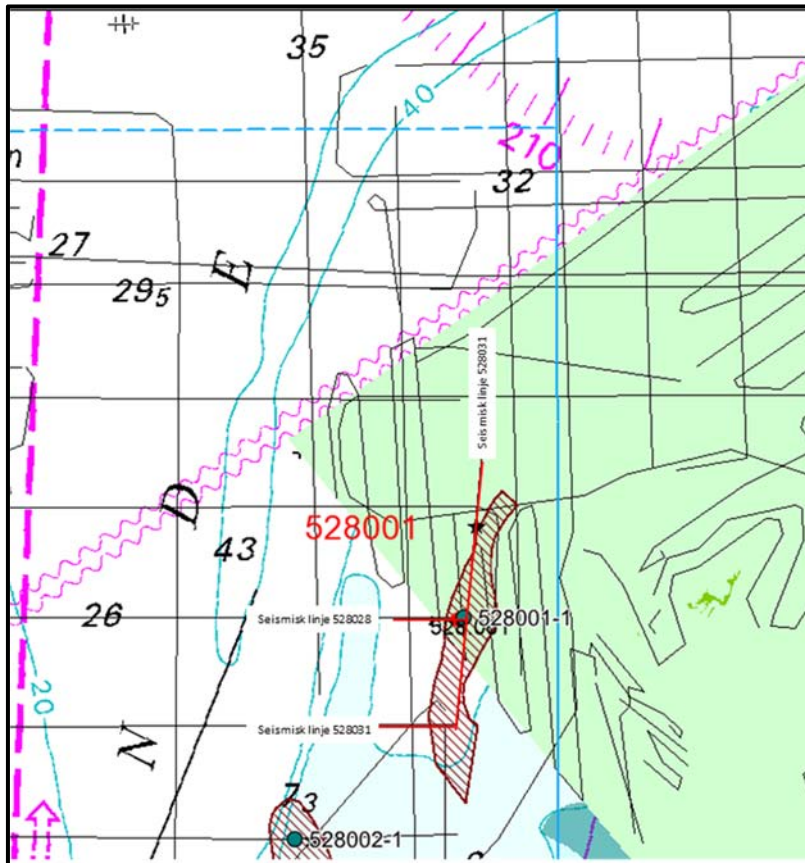
I projektområde 528 findes 12 spekulative ressourcer, hvoraf 4 er prioriterede ressourcer i Læsø rende, hvori der i alt er placeret 4 borer. Holocænt sand udgør den primære ressource i disse 4 forekomster.



### 2.8.1 528.001

Forekomsten er beliggende vest for Rønner Rev på flakket ud mod Dybrenden på vanddybder fra 7 til 14 meter nordvest for Læsø (Figur 2.69). Forekomsten er lokaliseret på øst flanken af Dybrenden. Den er tidligere belyst ved boring DGU 571024,13, der viser at ressourcen på dette sted udgør finkornet, holocænt sand.

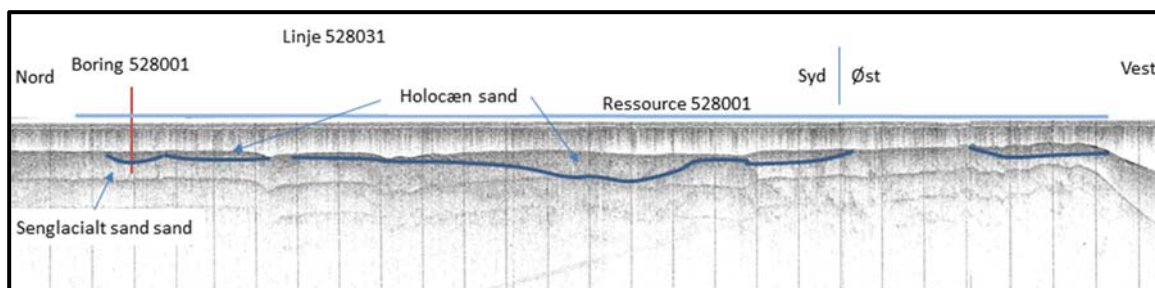
Den er kortlagt på baggrund af 8 seismisk linjer og der baggrund heraf afgrænset et ressourcereale på 3.3 km<sup>2</sup>. Desuden er den delvist dækket af et Natura 200 område som dækker Læsø (Figur 2.70).



Figur 2.70. Oversigtskort ressource 528.001. Seismiske illustrationer er markeret med rødt.

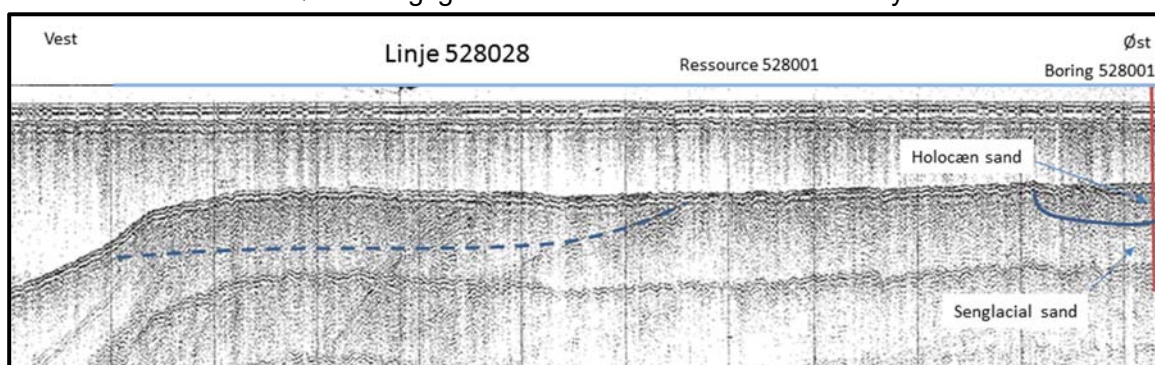
Ved disse nye undersøgelser er boring 528.001-1 udført i råstofforekomsten. Boringen er placeret centralt i den kortlagte forekomst (Figur 2.70). I boringen er der øverst er et 2.5 m lag af fin- mellemkornet holocænt sand. Dette underlejres af 3 m finkornet sen-glacialt sand (Figur 2.72). Der er udført 2 kornstørrelsesanalyser i det øverste holocæne sand lag. Analysen viser et sandlaget fra 0 – 1 m's dybde er fint til mellemkornet med 60 % finsand og 25 % mellemkornet sand. I dybdeintervallet 1,4 til 2,3 m er fordelingen på 80 % finsand og 10 % mellemkornet sand. Forekomsten bliver lidt mere finkornet dybden. Analysen i intervallet 250 – 360 cm viser at den sen-glaciale sandforekomst er mere finkornet idet finsand fraktionen er 72 % og resten er silt og ler (Bilag C).

For at illustrere ressourcens udstrækning er der vist to seismisk linjer som dækker forekomsten (Figur 2.71 og 2.72). Lokaliseringen af de seismisk linjer fremgår af oversigtskortet (Figur 1-63)



Figur 2.71. Seismisk profil 528.031

Tolkningen af nord - syd profilet (Figur 2,71) viser, at mægtigheden af den øverste holocæne sandenhed varierer meget i forekomsten. I den sydlige del af denne linje skifter til en øst-vestgående retning, hvor en del af den indre del af flakket ikke har holocænt sand på toppen, mens der kommer en større mægtighed af holocænt sand ud mod de Dybrenden mod Vest.



Figur 2.72. Seismisk profil 528.028

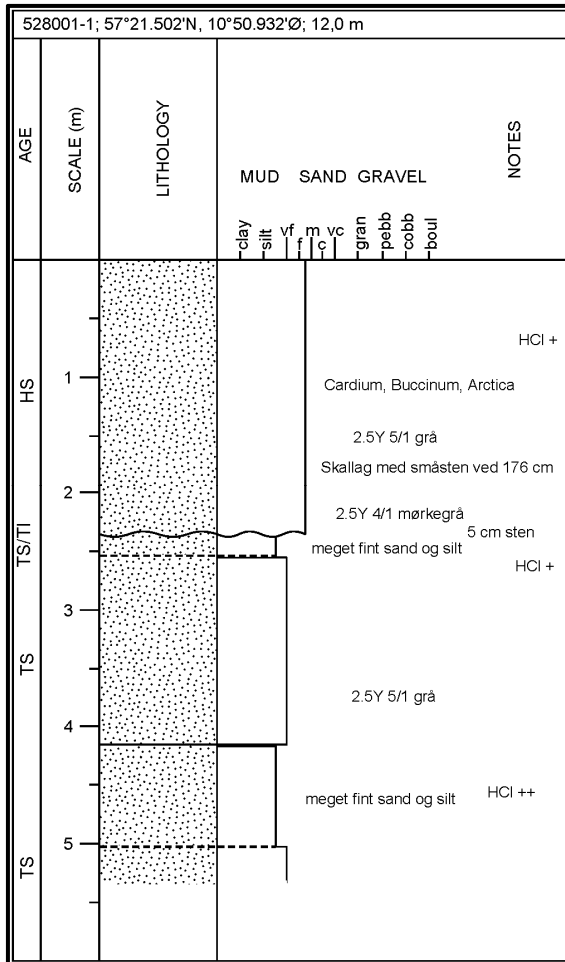
På den nordlige øst-vest linje (Figur 2.72) fremgår det ligeledes, at de holocæne ressourcer mangler på den indre del af forekomsten, mens mægtigheden stiger mod vest ud mod Dybrenden. Desuden ser det ud til at den udførte boringen tilsyneladende ligger i en lokal forekomst af holocænt sand der fylder en depression op på den indre del af flakket. Dette kan betyde, at kornkurven for det holocæne sand ikke behøver at være den samme for ressourcerne inde på flakket og ressourcerne ude på kanten mod Dybrenden.

De seismiske data viser, at det kan antages at der ud mod Dybrenden ligger en holocænt sand ressource der optager ca. halvdelen af arealet der er afgrænset som ressource. Herudover ligger der også lommer af holocænt sand inde på den indre del af flakket, hvilket blandt andet er dokumenteret ved boringen.

Tykkelsen af denne råstofressource varierer imellem 0 og op til 7-8 m, men ressourcen ud mod Dybrenden ser ud til at have en konstant tykkelse på 7-8 m.

For at få et overblik over hvad ressourcemulighederne er i området, er der på baggrund af arealet for forekomsten og en antagelse af at ressourcen ud imod Dybrenden dækker halvdelen af dette areal og har en gennemsnitlig tykkelse på 6 m foretaget en volumenberegning. Denne viser, at der kan være 10 mio. m<sup>3</sup> råstoffer i ressourcen med kvalitet sand 1. Der er dog ikke foretaget petrografiske analyser af materialet i boringen.

Da ressourcen er afgrænset på baggrund af 8 seismik linjer og boringsresultaterne viser, at der er råstoffer i området, er ressourcen på baggrund heraf klassificeret som påvist, selvom det ikke er afklaret hvad den præcise sammensætning er af ressourcen og der heller ikke er foretaget en ressourcekortlægning.

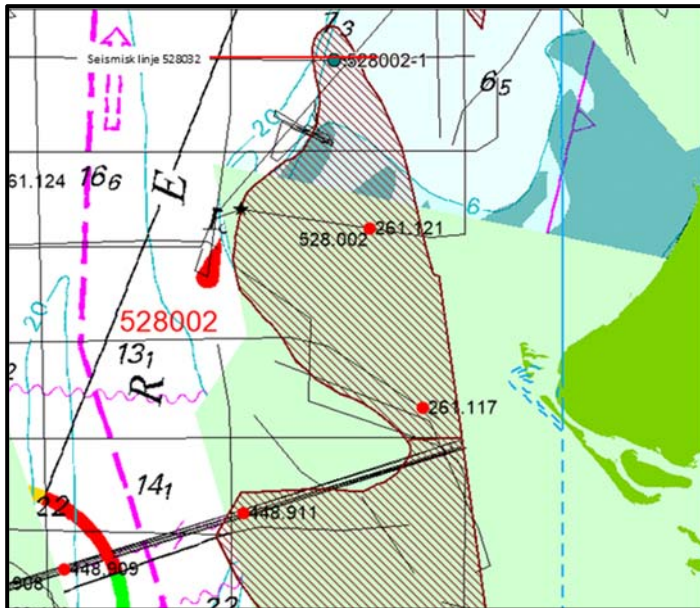


Figur 2.73. Boring 528.001-1

## 2.8.2 528.002

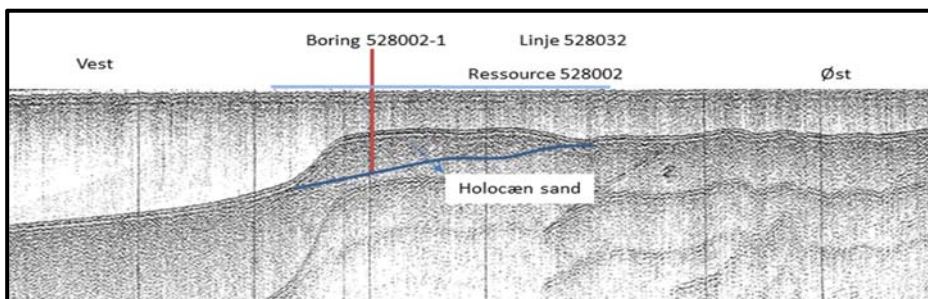
Forekomsten er beliggende på flakket ud mod Dybrenden på vanddybder på op til 8 meter vest for Læsø (Figur 2.69). Den er tidligere belyst ved flere boringer, der viser, at ressourcen har store sandmægtigheder og består af fint-mellemkornet holocænt sand, med tendens til at materialet bliver mere finkornet sand med dybden. Der er ligeledes en række prøvetagninger tilgængelig for forekomsten, som alle viser sand på havbunden. Der har tidligere været indvundet en begrænset mængde sand 1 fra området.

Den er kortlagt på baggrund af 8 seismisk linjer og der baggrund heraf udpeget et ressource areal på 23 km<sup>2</sup>. Hovedparten af forekomsten dækket af et Natura 200 område som dækker Læsø (Figur 2.69).



Figur 2.74 Oversigtskort ressource 528.002. Seismisk illustration rødt.

Ved disse undersøgelser er boring 528.002-1 udført i råstofforekomsten (Figur 2.74). Boringen er placeret i den nordlige del af den kortlagte forekomst. Boringen påviste 4.8 m mellemkornet holocænt sand (Figur 2.75). Der er udført 2 kornstørrelsesanalyser i det holocæne sand lag. Analysen viser at sandlaget fra 0 – 2 m's dybde er mellemkornet med 62 % mellem sand og 28 % finkornet sand, resten er groft sand. I dybdeintervallet 2-4 m er fordelingen det samme. Der er vist en seismisk linje som dækker forekomsten (Figur 2.75). Lokaliseringen af de seismik linjer fremgår af oversigtskortet (Figur 2.74)

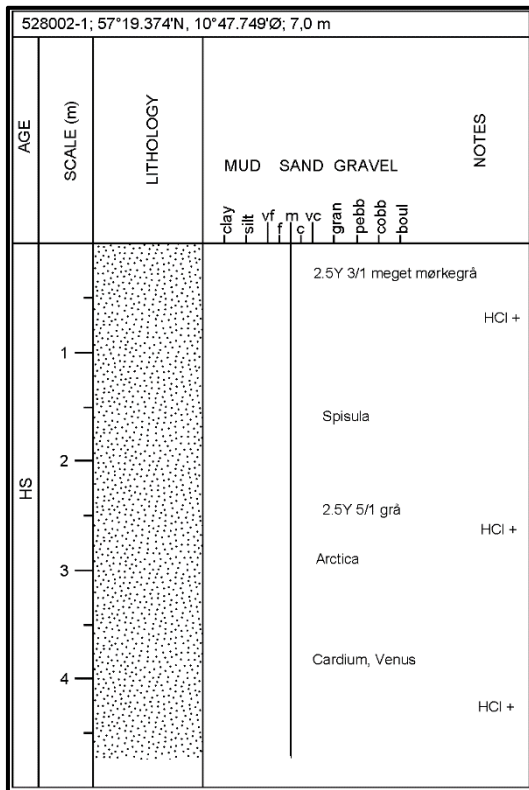


Figur 2.75. Seismisk profil 528.032

Tolkningen af profilet (Figur 2.75) viser, at ressourcen er opbygget som et flak der ligger på en skråning ned mod Dybrenden. Tykkelsen af ressourcen varierer imellem nogle få m og til ca. 8 m hvor mægtigheden er størst.

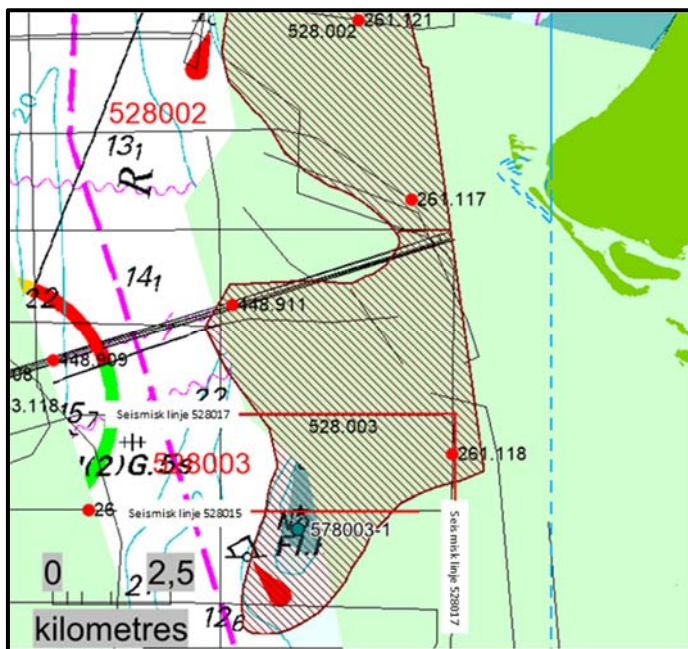
Forekomsten er kortlagt på baggrund af 8 seismik linjer og ressourcen antages konservativt til at have en gennemsnitlig mægtighed på 5 m. Forekomsten dækker et areal på 23 km<sup>2</sup> og med en gennemsnitlig tykkelse på 5 m har den potentielle mellemkornede sand råstoffres-source et samlet volumen på 115 mio. m<sup>3</sup>.

Da ressourcen er afgrænset på baggrund af 8 seismik linjer og boreresultaterne viser, at der er råstoffer i området, er ressourcen på baggrund heraf klassificeret som påvist, selvom det ikke er afklaret hvad den præcise sammensætning er af ressourcen, og der heller ikke er foretaget en ressourcekortlægning.



Figur 2.76 Boring 528.002-1

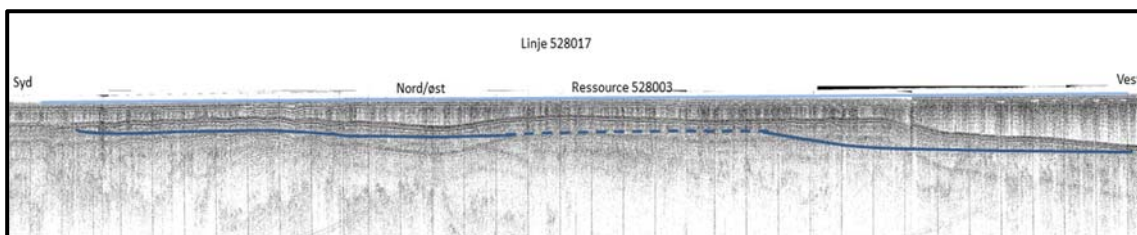
### 2.8.3 528.003



Figur 2.77 Oversigtskort ressource 528.003. Seismiske illustrationer Rødt.

Forekomsten er beliggende på flakket ud mod Dybrenden lokaliseret på vest siden af Søndre Rønner Flak på vanddybder generelt omkring 5-10 m (Figur 2.77). Forekomsten knytter sig sandsynligvis op til ressourceområde 528.002 og er bl.a. belyst af boring DGU 571028,15, som viser knap 11 meter sand, med mellemkornet sand i toppen og finere materiale nedefter. Der er desuden en række grab prøver tilgængelig fra ressourcen, der alle viser sand på havbunden. Ressourcen udgøres på baggrund heraf af fint-mellemkornet, postglacialt, marint sand, der underlejres af senglacialt, marint, finkornet sand.

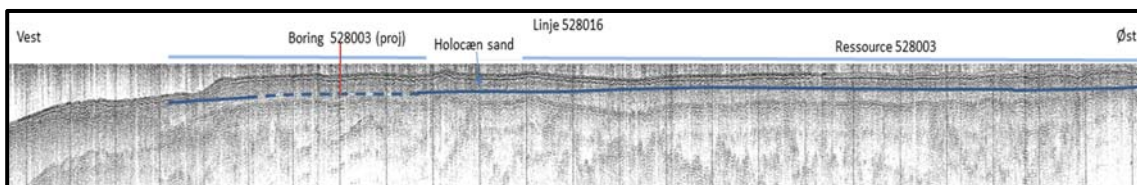
Den er kortlagt på baggrund af 10 seismisk linjer og der baggrund heraf udpeget et ressource areal på 25 km<sup>2</sup>. Hovedparten af forekomsten dækket af et Natura 200 område som dækker Læsø.



Figur 2.78. Seismisk profil 528.017

Ved disse undersøgelser er boring 528.003-1 udført i råstofforekomsten (Figur 2.77). Boringen er placeret i den sydlige del af den kortlagte forekomst. Boringen påviste 4.2 m mellemkornet holocænt sand (Figur 2.80). Der er udført 1 kornstørrelsesanalyser i det holocæne sand lag. Analysen viser et sandlaget fra 0,5 – 3 m's dybde er mellemkornet med 75 % mellem sand og 21 % finkornet sand (Bilag C).

Der er vist to seismik linjer som dækker forekomstens centrale dele (Figur 2.78 og 2.79). Lokaliseringen af de seismik linjer fremgår af oversigtskortet (Figur 2.77)

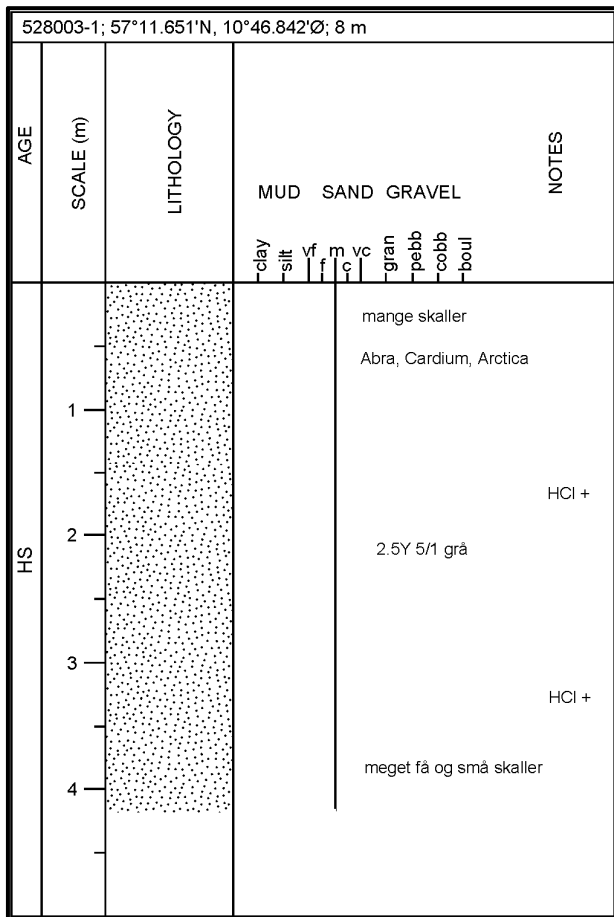


Figur 2.79. Seismisk profil 528.016

Tolkningen af profilerne viser, at ressourcen er opbygget som et flak der ligger på en skråning ud mod Dybrenden. Tykkelsen af ressourcen varierer imellem nogle få m og til ca. 12 m hvor mægtigheden er størst ud mod Dybrenden (Figur 2.78).

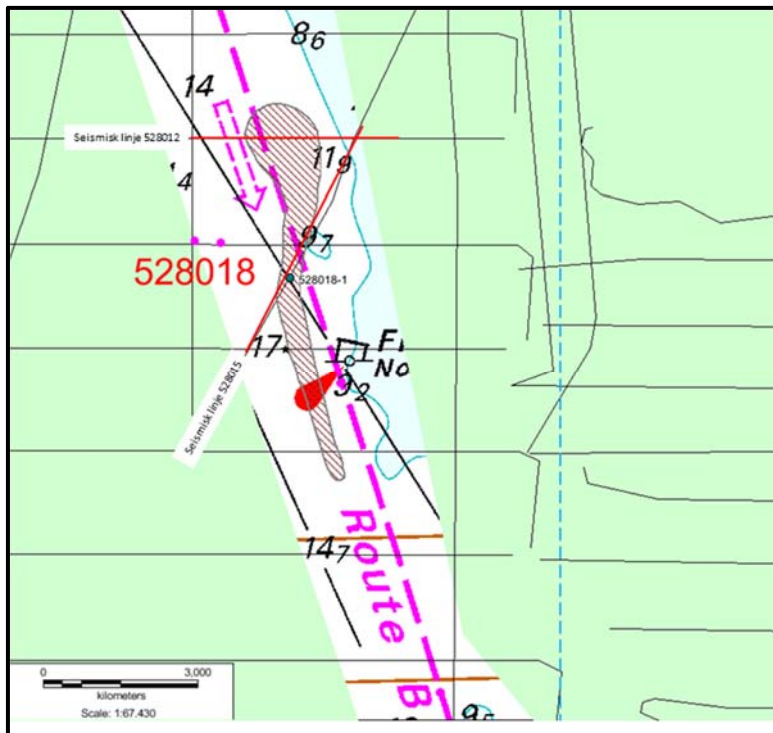
Forekomsten er kortlagt på baggrund af 10 seismik linjer og dækker et areal på 25 km<sup>2</sup>. Det antages konservativt, at den formodede mellemkornede sand ressource har en gennemsnitlig mægtighed på 5 m. På baggrund heraf kan det opgøres at den potentielle råstoffressource har et samlet volumen på 125 mio. m<sup>3</sup>.

Da ressourcen er afgrænset på baggrund af 10 seismik linjer og boringsresultaterne viser, at der er råstoffer i området, er ressourcen på baggrund heraf klassificeret som påvist, selvom det ikke er afklaret hvad den præcise sammensætning er af ressourcen, og der heller ikke er foretaget en ressourcekortlægning.



Figur 2.80. Boring 528.003-1

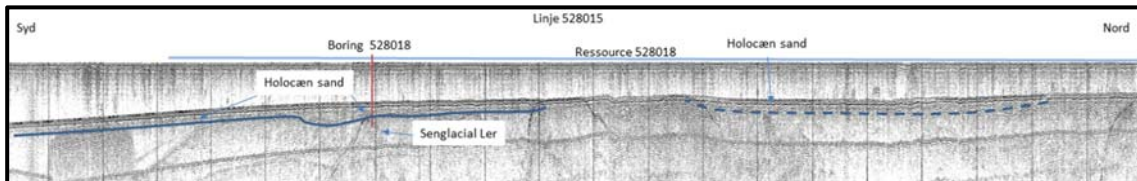
528.018



Figur 2.81. Oversigtskort resource 528.018. Seismiske illustrationer rødt.

Ressourcen ligger som skulder på østsiden af Læsø Rende syd for Søndre Rønner Flak. Der er ikke tidligere udført prøvetagninger eller borer i området. Sedimenterne formodes at være finkornede og siltholdige.

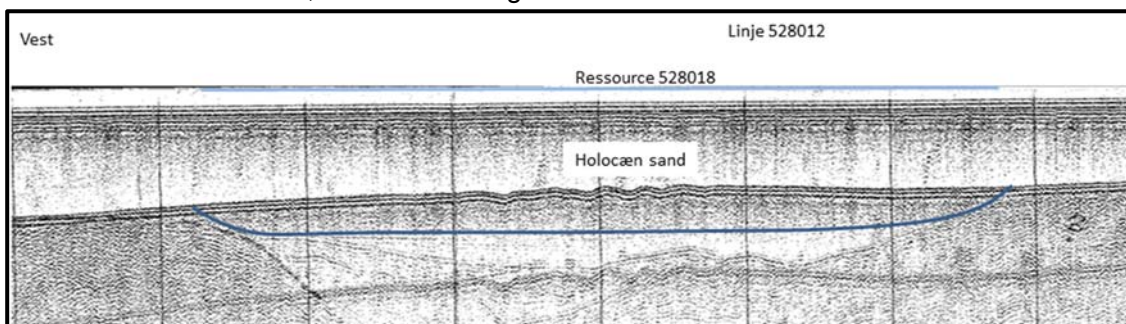
Ressourcen ligger som skulder på østsiden af Læsø Rende syd for Søndre Rønner Flak på vanddybder generelt omkring 10-15 m (Figur 2.81). Den er kortlagt på baggrund af 5 seismik linjer og der er på baggrund heraf udpeget et ressource areal på 4.1 km<sup>2</sup>. Til forskel fra de øvrige råstofressourcer i området er ressourcen ikke dækket af Natura 2000 område.



Figur 2.82. Seismisk profil 528.015

Ved disse undersøgelser er boring 528018-1 udført i råstofforekomsten. Boringen er placeret centralt i den kortlagte forekomst (Figur 2,81). Boringen påviste 0,3 m mellemkornet holocænt sand (Figur 2.84) og herefter holocænt finkornet sand der bliver mere finkornet med dybden ned til en dybde på 3,7 m i boringen. Herefter er der seneglacialt ler i boringen der slutter i en dybde af 5.5 m. Der er udført 1 kornstørrelsesanalyser i det holocæne sand i intervallet 50 til 250 cm. Analysen viser et dette sandlag består af finkornet sand (60 %), med lige dele mellem sand og silt for den resterende del.

Der er vist to seismik linjer som dækker forekomstens centrale dele til at belyse råstoffernes fordeling i forekomsten. (Figur 2.82 og 2.83). Lokaliseringen af de seismik linjer fremgår af oversigtskortet (Figur 2.) Det øst vest gående profil (Figur 2.83) viser at råstof ressourcen udgør en udfyldning af en naturlig lavning og som er bygget yderligere op over det omgivende terræn. Det samme ses på der nord-syd gående profil (Figur 2.82). Mægtigheden er største i de centrale dele af dele af området, men det må forventes at de dybere dele er udfyldt med mere finkornet materiale, som ikke vil udgøre en del af ressourcen.

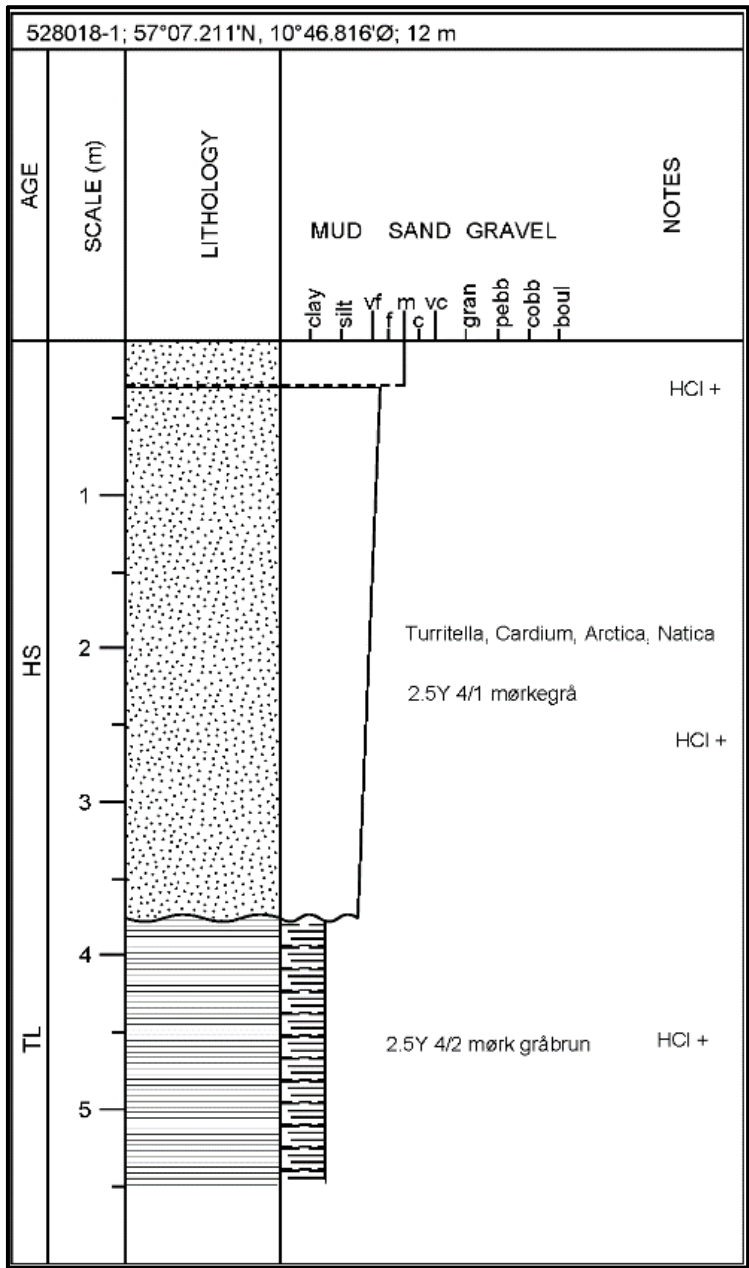


Figur 2.83. Seismisk profil 528.018

På baggrund af ovenstående må ressourcetykkelsen begrænses til de øverste ca. 2.5 m. Forekomsten er kortlagt på baggrund af 5 seismik linjer og dækker et areal på 4 km<sup>2</sup>. På baggrund heraf kan det der opgøres at den potentielle råstofressource et samlet volumen på 10 mio. m<sup>3</sup> formodet finkornet sand.

Da ressourcen er afgrænset på baggrund af 5 seismik linjer og boreringsresultaterne viser, at der er en finkornet sand råstofressource i området, er ressourcen på baggrund heraf klassificeret som påvist, selvom det ikke er afklaret hvad den præcise sammensætning er af ressourcen, og der heller ikke er fortaget en ressourcekortlægning.





Figur 2.84. Boring 528.018-1

## 2.9 Samlet opgørelse

Projekt-område	Forekomst	Ressource-Vand-				Gennemsnits-Tilstedeværende			Supplerende arbejder (Netto)			
		Råstof oprindelig	kvalitet ny	sikkerhed ny	dybde m	Areal km <sup>2</sup>	Tykkelse m	tykkelse i m	råstofmængde mio m <sup>3</sup>	seismik km	boringer	andet
518	518,022	Sand 1	Sand 0	sandsynlig	14-19	0.7	2-8	4	2.8	10	-	
	518,024	Sand 1	Sand 0	sandsynlig	5-19	1.2	0.4-4	2	2.4	15	-	
	518,005	Sand 0	Sand 0	Spekulativ	11	0.2	3.5	3	0.3	3	1	
	518,004	Sand 0	Sand 0	Spekulativ	9	0.1	3.5	3	0.6	3	1	
	518,006	Sand 0	Sand 0	Spekulativ	14-19	0.5	4	4	2	6	(1)	afh af kortlægning
	518025A	Sand 0	Sand 0	Spekulativ	14-16	0.6	1.5	2	0.6	-	-	
	518025B	Sand 0	Sand 0	Spekulativ	14-16	0.6	6	6	0.9	10-20	1-2	
	518,026	Sand 0	Sand 0	Spekulativ	20	0.7	0-2	1.5	1.1	9	(1)	afh af kortlægning
	518,027	Sand 0	Sand 0	Spekulativ	16-20	4.7	1-3	2	9.4	25-35	(1-3)	afh af kortlægning
572	572.005A	Sand 0	Sand 0	påvist	18	1.0		4	10.2	-	-	
	572.005B	Sand 0	Sand 0	påvist	18	1.7		6	4	-	-	
574	574.007B	Sand 0	Sand 0	sandsynlig	25-40	33.0	2-22	0.4-4	260	-	-	finsand
	574,011	Sand 1	Sand 1	Spekulativ	9	1.0	1-2	1.5	1.5	6	1	
	574,012	-	sand 1	Sandsynlig	9	3.0	0-2	1.5	4-4.5	15	1	
	574,014	-	sand 1	Sandsynlig	10	5.4	0.5-1	0.5-1	2.7-5.4	-	-	kortlægning
	574,015	-	sand 0	Spekulativ	7.6	7.6	1-2	1-2	7.6-15.2		(1)	kortlægning
	574.017A	-	sand 0	Påvist	12-14	9.0		3	27			kortlægning
	574.017B	-	sand 1	Sandsynlig	12-14	9.0	2-3	5-6	18-27	-	(1)	kortlægning
546	546.001A	Sand 0	sand 1	Spekulativ	25-30	3.3		3	9.9	20	(1-3)	afh af kortlægning
	546.001B	Sand 0	sand 1	Spekulativ	25-30	3.3		3	5			
	546,004	-	sand 1	Sandsynlig	28-33	29	0.5-2.0	1	29	60-80	(1-3)	afh af kortlægning
	546,005	-	Sand 0	Spekulativ	30-35	1.8	0.8	0.8	1.4	10	(1)	afh af kortlægning
	546,006	-	Sand 0	Spekulativ	30-35	1.3	1.2	1.2	1.6	8	-	
536	536,006	-	-	Spekulativ	16-20	65	-	-	-	(0-500)	(0-10)	Kortlægning
	536,010	-	-	Spekulativ	3-13	4.5	2.0-8.5	2	9	34	(1)	afh af kortlægning
	536,018	-	-	Spekulativ	19-22	9.1	0.5-4	2.3	20	70	2	
530	530,002	-	-	Spekulativ	20	22.8	-	-	-	(80-140)	(1-2)	Kortlægning af seis. data
	530,004	-	-	Spekulativ	22-23	10		2	-	(50-80)	(1-2)	Kortlægning af seis. data
532	532.001a	-	-	Spekulativ	10-15	-	-	-	-	?	?	Kortlægning
528	528,001	-	sand 1	påvist	7-14	3.3	0-8	6	10	?	(1-2)	Kortlægning
	528,002	sand 1	sand 1	påvist	5-10	23	0.4-4	5	115	?	(1-2)	Kortlægning
	528,003	-	sand 1	påvist	5-10	25	0.4-4	5	125	?	(1-2)	Kortlægning
	528,016	-	sand 1	påvist	10-15	4.1	0.4-4	2.5	10	?	(1-2)	Kortlægning
SAMLET									691-711	314(ave)	7-8	Ubetinget
SAMLET										(130-720)	(14-37)	betinget

Tabel 1 Samlet opgørelse af resultaterne fra undersøgelsen de spekulative ressourcer

Der er samlet vurderet 34 spekulative råstofforekomster i Kattegat. Af disse har 14 skifte ressourcessikkerhedskategorisering, baseret på det udførte borings program. Heraf er 7 flyttet fra spekulativ til påvist, mens de øvrige 7 er skiftet til sandsynlige. Den samlede råstofvolumen er opgjort til 691- 711 mio. m<sup>2</sup>, hvoraf halvdelen er Sand 1 (330-340 mio. m<sup>3</sup>) og resten er sand 0 (360-370 mio. m<sup>3</sup>).

I forbindelse med beskrivelsen i de enkelte, afsnit. er der foretaget en vurdering af hvad der bør udføres af arbejder for at få ændret kategoriseringen. Der er angivet et samlet behov for 295-335 km seismik, samt 7-8 borer. Herudover er der angivet dataindsamling der er afhængig af yderligere kortlægninger, baseret på eksisterende data inden der tages stilling til seismisk dataindsamling og borer. Behovet for dataindsamling der er betinget er (130-720) km seismik og (14-37) borer.

### **3. Referencer:**

REF 1 "Geoteknisk Institut – DGI, 1980: Geoteknisk rapport Å80106 Glatved med 46 bilag, Gunnar Larsen: Geologisk rapport"

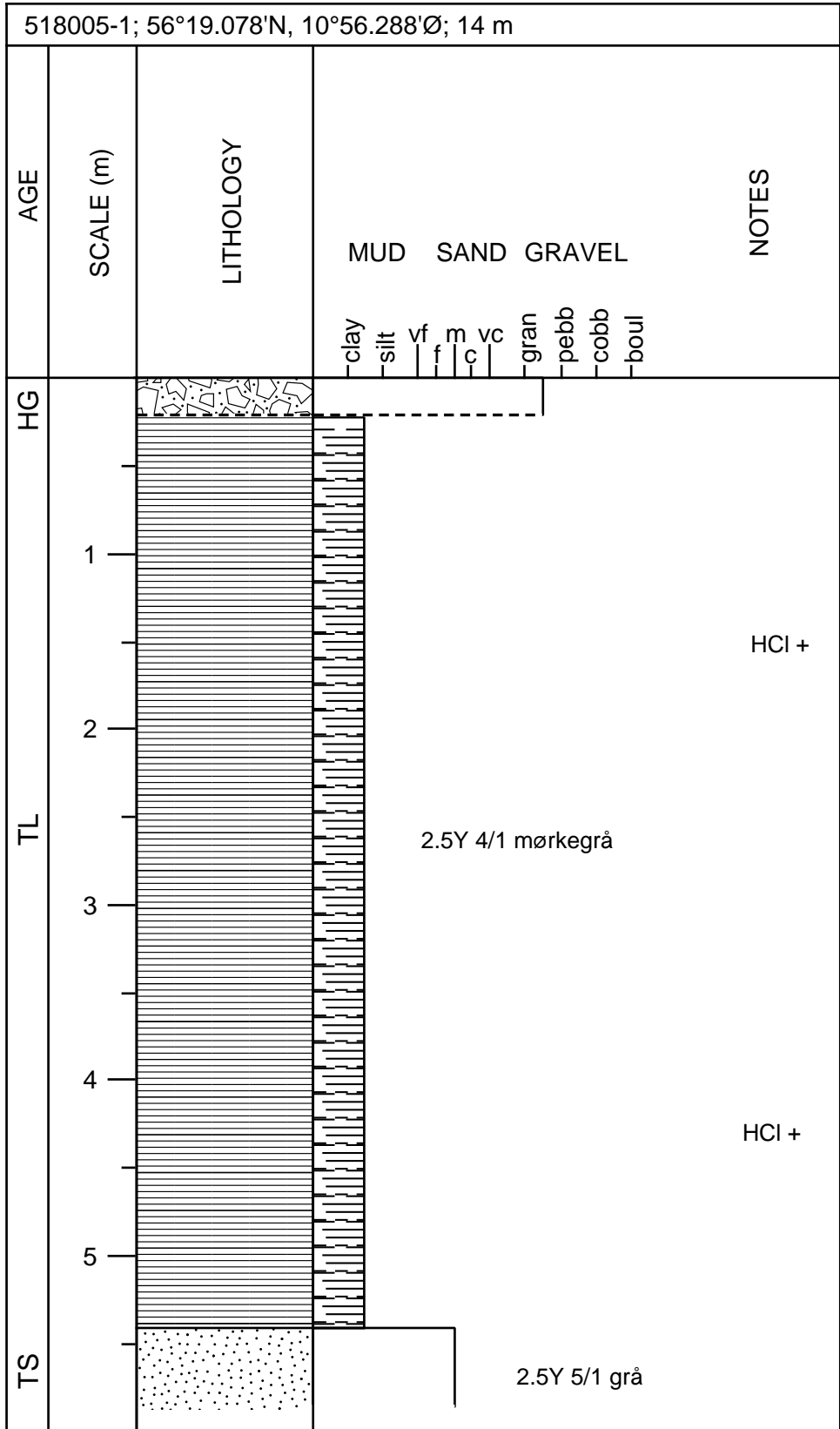
REF 2 Område 518 Grenå Skov- og Naturstyrelsen.

REF 3 Område 534 Djursland Nord Skov- og Naturstyrelsen.

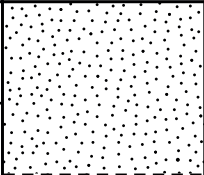
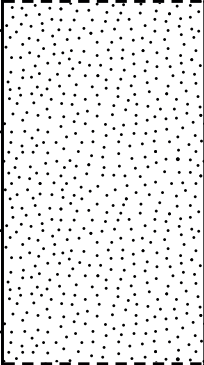
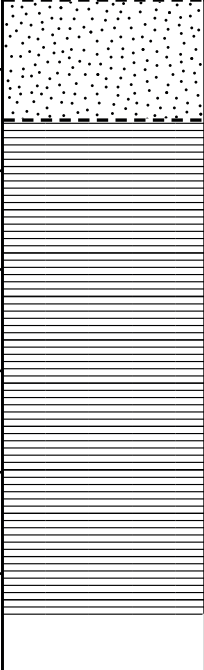
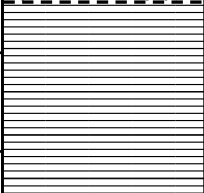
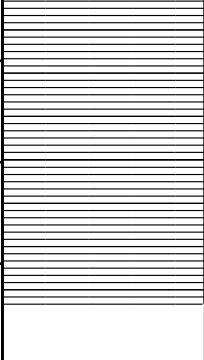
0



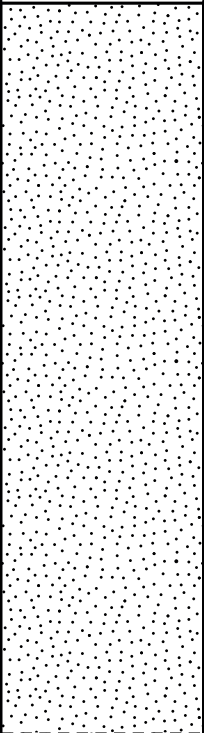
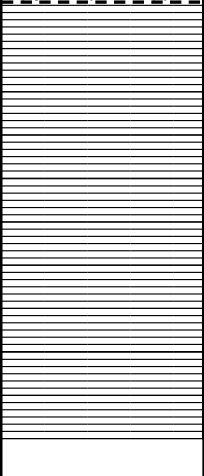
Bilag A Boringer logs



518022-1; 56°16.232'N, 10°52.640'Ø; 20 m

AGE	SCALE (m)	LITHOLOGY	MUD SAND GRAVEL	NOTES
			clay silt vf f m c vc gran pebb cobb boul	
HS	1			Turritella, Natica, Pecten 2.5Y 4/1 mørkegrå
TS	2			HCl +  2.5Y 4/1 mørkegrå
TL	3			
	4			2.5Y 4/2 mørk gråbrun
	5			HCl +

518024-1; 56°15.825'N, 10°51.000'Ø; 16 m

AGE	SCALE (m)	LITHOLOGY	MUD    SAND    GRAVEL clay    silt    vf    m    vc    gran    pebb    cobb    boul	NOTES
HS	1 2 3			HCl +  2.5Y 3/1 meget mørkegrå  Turritella, Cardium, Arctica
TL	4 5			2.5Y 4/1 mørkegrå  HCl +



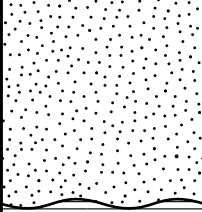
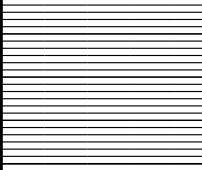
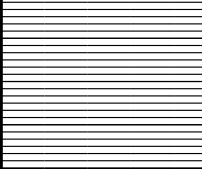
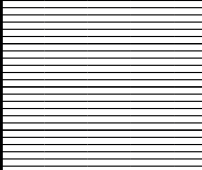
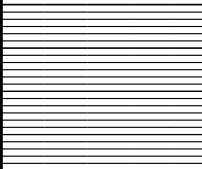
518025-1; 56°24.614'N, 10°58.951'Ø; 13 m

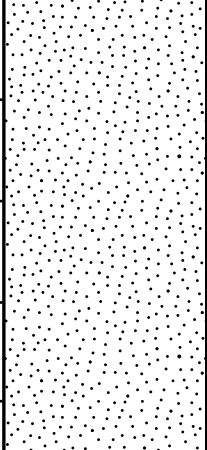
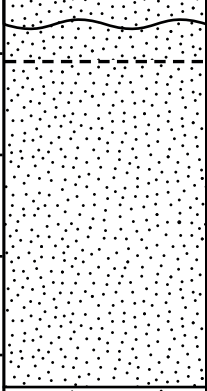
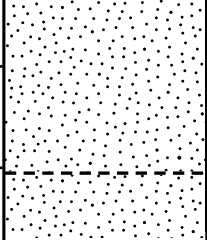
AGE	SCALE (m)	LITHOLOGY	MUD SAND GRAVEL	NOTES
			clay silt vf f m c vc gran pebb cobb boul	
HS	1			Arctica, Turritella, Cardium, Venus 2.5Y 4/1 mørkegrå
HS				2.5Y 5/1 grå, bioturberet HCl +
HP	2			2.5Y 4/2 mørk gråbrun
FT				2.5Y 3/1 meget mørkegrå in situ rødde
TS	3			2.5Y 5/1 grå HCl +
TG				HCl +
TS	4		sten 7 cm	HCl +

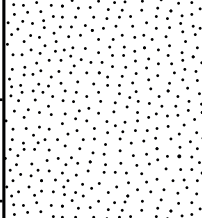
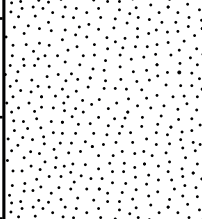
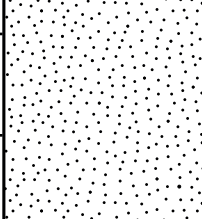

518026-1; 56°19.072'N, 11°03.085'Ø; 20.5 m

AGE	SCALE (m)	LITHOLOGY	MUD SAND GRAVEL	NOTES
			clay silt vf f m c vc gran pebb cobb boul	
HS	1			2.5Y 3/1 meget mørkegrå Turritella, Dentalium, Arctica
ML	2			2.5Y 4/1 mørkegrå HCl +
	3			HCl +

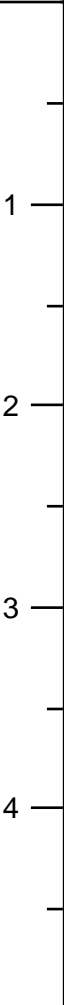
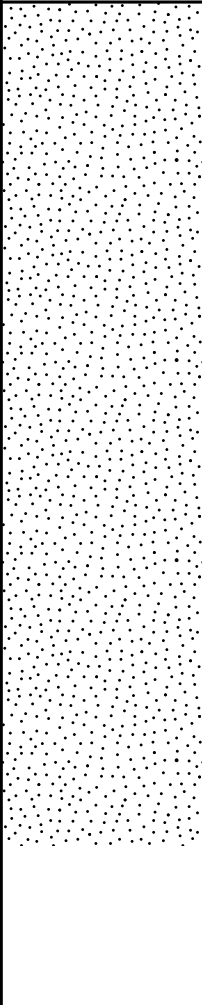
518027-1; 56°24.159'N, 11°03.360'Ø; 18 m

AGE	SCALE (m)	LITHOLOGY	MUD SAND GRAVEL clay silt vf m vc gran pebb cobb boul	NOTES
HS	1		2.5Y 3/1 meget mørkegrå Arctica, Turritella sten 8 cm	HCl +
TL	2		2.5Y 4/2 mørk gråbrun	HCl +
TL	3			HCl +
TL	4			HCl +
TL	5			HCl +

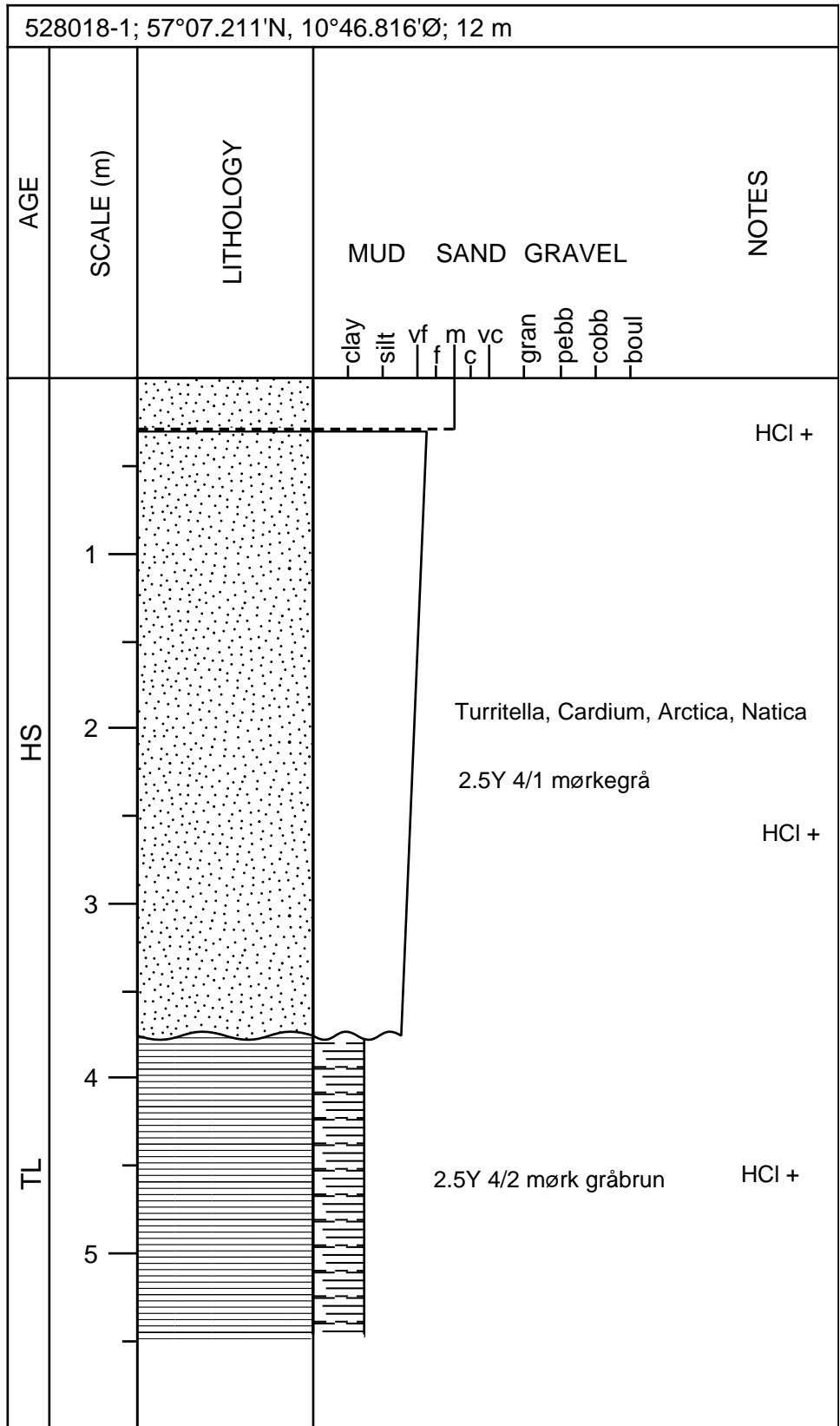
528001-1; 57°21.502'N, 10°50.932'Ø; 12,0 m				
AGE	SCALE (m)	LITHOLOGY	MUD SAND GRAVEL	NOTES
			-clay -silt -vf -f -m -c -vc -gran -pebb -cobb -boul	
HS	1			HCl + Cardium, Buccinum, Arctica
TS/TI	2			2.5Y 5/1 grå Skallag med småsten ved 176 cm
TS	3			2.5Y 4/1 mørkegrå 5 cm sten meget fint sand og silt HCl +
	4			2.5Y 5/1 grå
TS	5			meget fint sand og silt HCl ++

528002-1; 57°19.374'N, 10°47.749'Ø; 7,0 m				
AGE	SCALE (m)	LITHOLOGY	MUD SAND GRAVEL	NOTES
			-clay -silt vf f m c vc gran pebb cobb boul	
HS	1			2.5Y 3/1 meget mørkegrå HCl +
	2			Spisula HCl +
	3			2.5Y 5/1 grå Arctica HCl +
	4			Cardium, Venus HCl +

528003-1; 57°11.651'N, 10°46.842'Ø; 8 m

AGE	SCALE (m)	LITHOLOGY	NOTES
			MUD SAND GRAVEL -clay -silt vf f m c vc gran pebb cobb boul
HS			<p>mange skaller Abra, Cardium, Arctica</p> <p>HCl +</p> <p>2.5Y 5/1 grå</p> <p>HCl +</p> <p>meget få og små skaller</p>

528018-1; 57°07.211'N, 10°46.816'Ø; 12 m

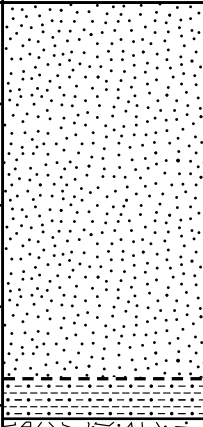



530002-1; 56°08.654'N, 11°55.726'Ø; 22,5 m

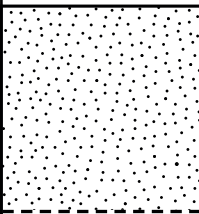
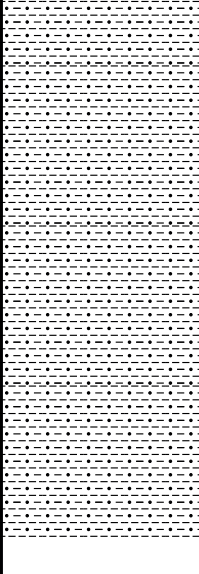
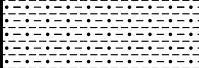
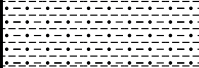
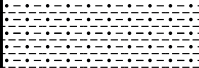
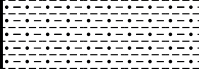
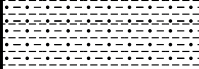
AGE		SCALE (m)	LITHOLOGY	MUD SAND GRAVEL	NOTES
				-clay -silt vf f m vc c gran pebb cobb boul	
HS				Arctica, Turritella	HCl +
				2.5Y 4/1 mørkegrå	
				2.5Y 5/1 grå	
HP	1			tyndt lag tang	HCl +
				2.5Y 4/1 mørkegrå	
FT	2			2.5Y 3/1 meget mørkegrå	HCl -
TL				in situ rødde?	
				organisk lag - rødde?	
	3			tynde sandlag	
	4				HCl +
	5			2.5Y 4/1 mørkegrå	



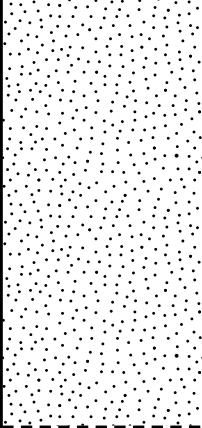


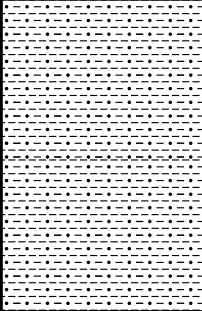

530004-1; 56°13.871'N, 11°53.182'Ø; 27 m


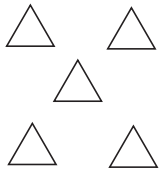
AGE	SCALE (m)	LITHOLOGY	MUD SAND GRAVEL clay silt vf m vc gran pebb cobb boul	NOTES
HS	1		Pecten, Cardium, Turritella 2.5Y 4/1 mørkegrå	HCl +
HG	2		lag af tang	HCl +

532001A-1; 56°10.998'N, 12°15.742'Ø; 20 m

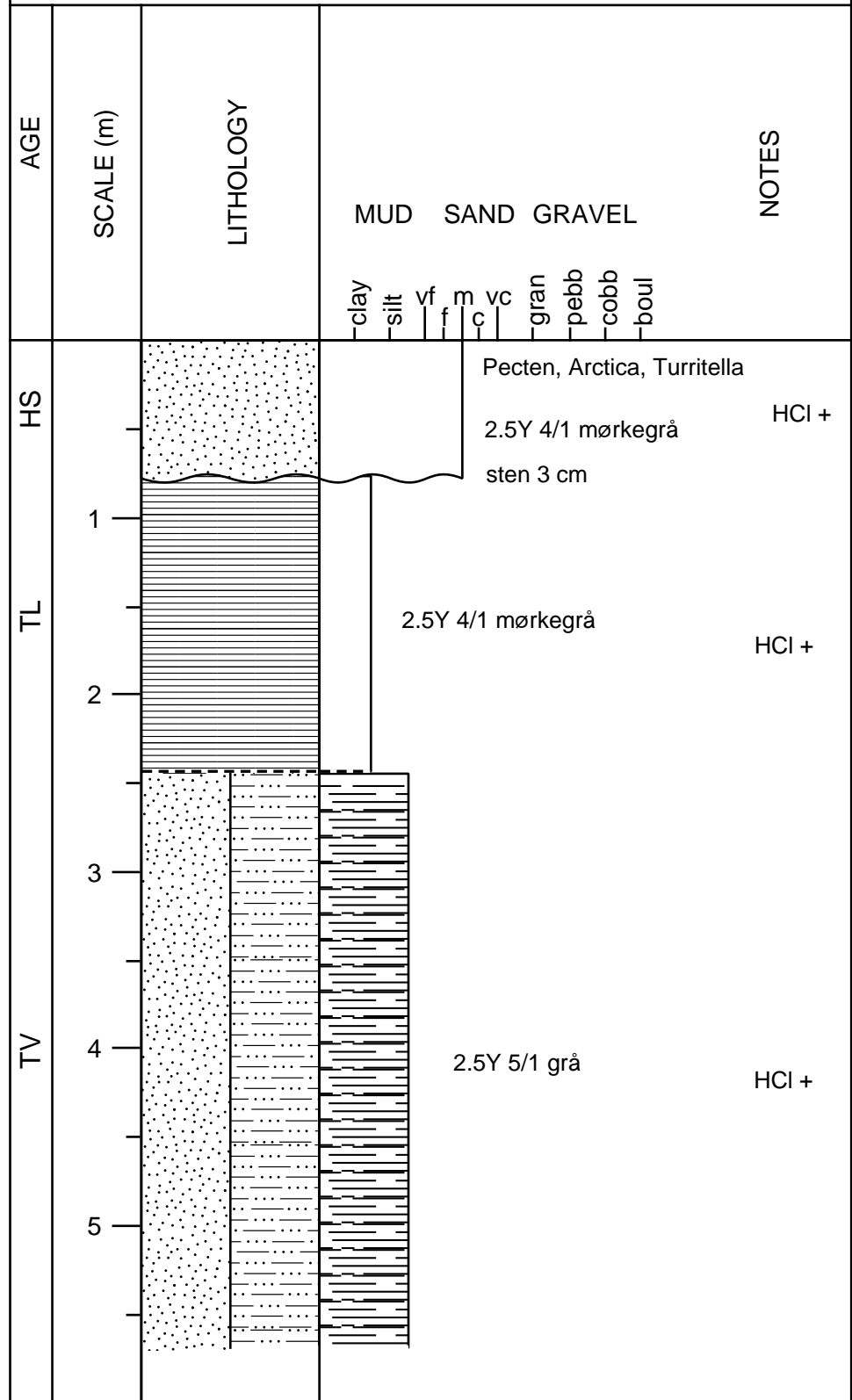
AGE	SCALE (m)	LITHOLOGY	MUD SAND GRAVEL	NOTES
			clay silt vf f m c vc gran pebb cobb boul	
HS	1			Turritella, Cardium, Arctica 2.5Y 3/1 meget mørkegrå HCl +
HP	2			HCl +
	3		starved ripples?	
	4		2.5Y 4/1 mørkegrå	
	5		Macoma	HCl +
	5		Cardium	
	5		brakvand?	

536006-1; 56°09.260'N, 11°21.514'Ø; 19.5 m

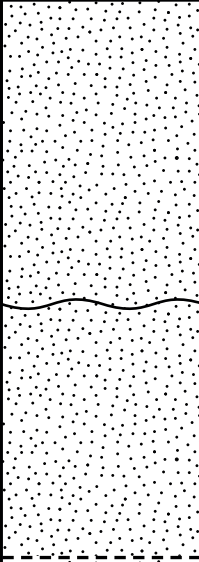
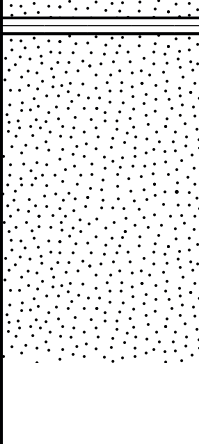


AGE	SCALE (m)	LITHOLOGY	MUD SAND GRAVEL				NOTES
			clay silt	vf f	m c	vc gran pebb cobb boul	
HS	1						2.5Y 4/1 mørkegrå Cardium, Macoma, Nassa HCl +
HL?	2						Brakvand? meget mørk gråbrun
FT	3						Tørv mørk gråbrun HCl -
FP	4						2.5Y 4/1 mørkegrå
TS	5						HCl +

536010-1; 55°57.664'N, 11°32.378'Ø; 10 m				
AGE	SCALE (m)	LITHOLOGY	MUD SAND GRAVEL	NOTES
HS			clay silt vf m vc gran pebb cobb boul	Arctica, Turritella, HCl +
ML	1			2.5Y 4/2 mørk gråbrun HCl +

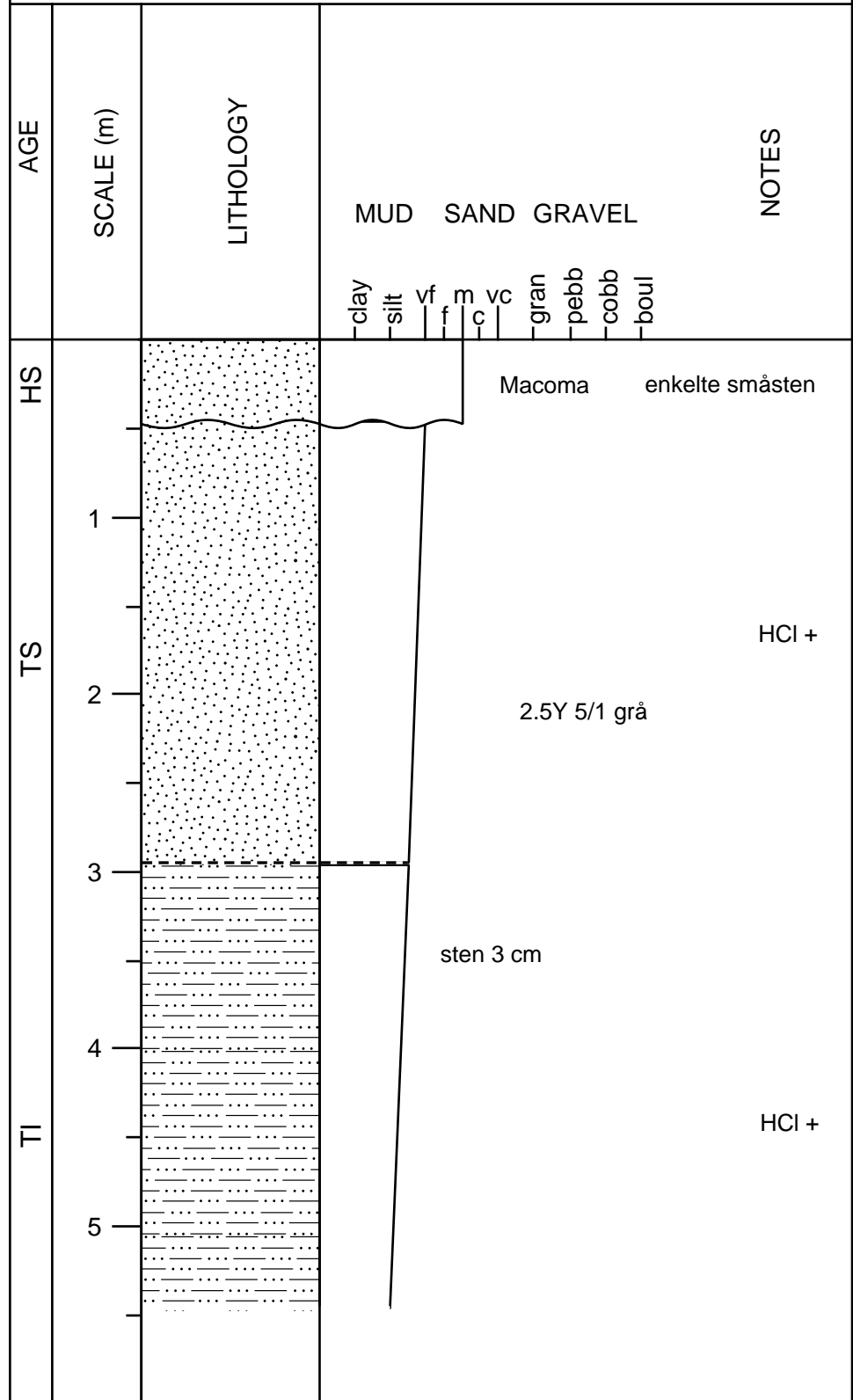
536018-1; 56°06.656'N, 11°44.128'Ø; 22 m



546001-1; 56°35.346'N, 11°59.838'Ø; 29 m

AGE	SCALE (m)	LITHOLOGY	MUD SAND GRAVEL	NOTES
			clay silt vf f m vc c gran pebb cobbl boul	
HS	1			Arctica, Pecten, Cardium 2.5Y 5/1 grå HCl +
TS	2			2.5Y 4/1 mørkegrå sten 7 cm Hård klump moræneler 2.5Y 5/1 grå HCl +
TS	3			2.5Y 5/1 grå HCl +
TS	4			sten 4 cm 2.5Y 5/1 grå HCl +

546004-1; 56°25.860'N, 12°06.775'Ø; 29 m

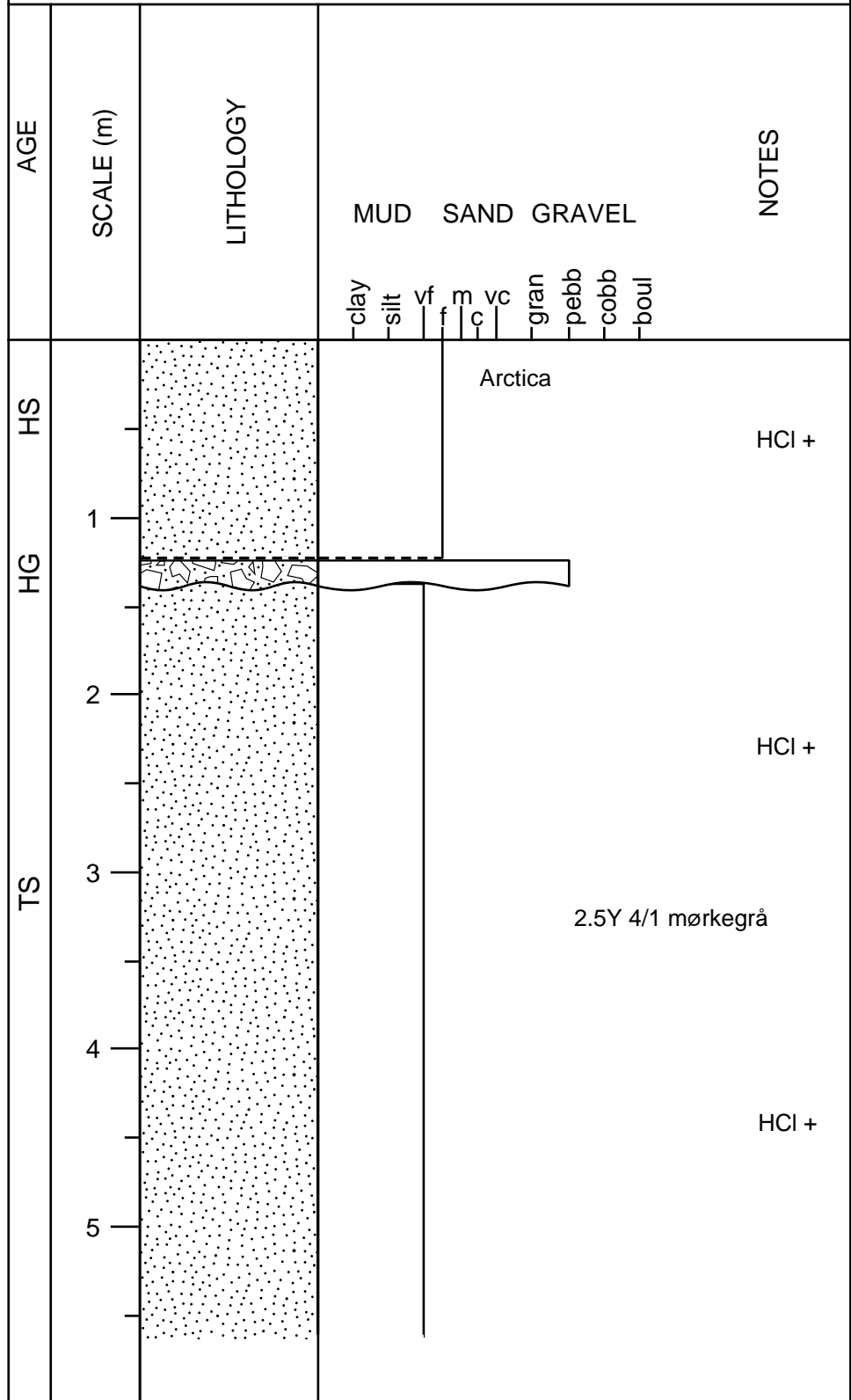


546005-1; 56°23.517'N, 12°01.610'Ø; 31 m

AGE	SCALE (m)	LITHOLOGY	MUD SAND GRAVEL	NOTES
			clay silt vf f m c vc gran pebb cobb boul	
HS	1 2 3 4 5		Cardium, Littorina 2.5Y 3/1 meget mørkegrå flintesten og bryozokalk 10 cm enkelte sten	HCl + HCl +
TL				




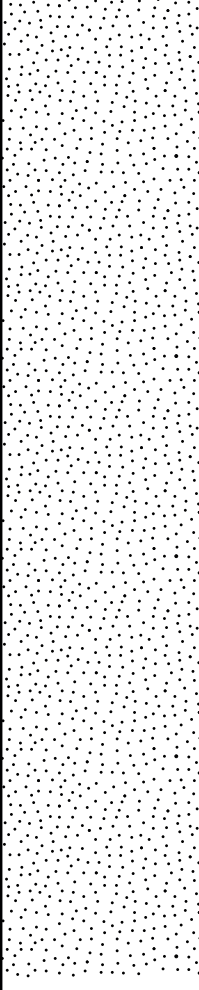
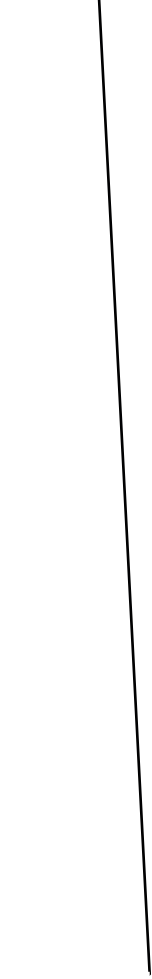
546006-1; 56°20.333'N, 12°02.989'Ø; 31 m



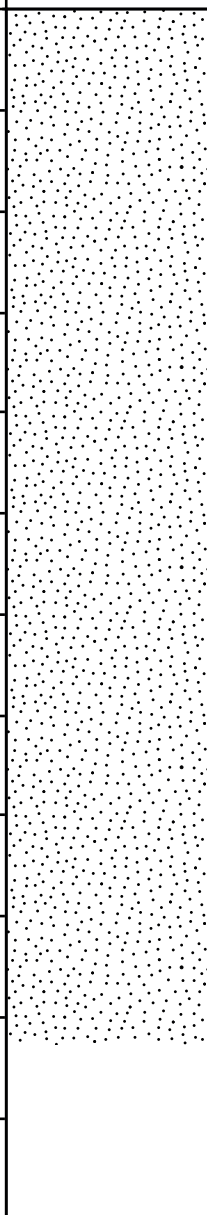
572005-1; 56°31.276'N, 11°09.936'Ø; 17 m

AGE	SCALE (m)	LITHOLOGY	MUD SAND GRAVEL	NOTES
			clay silt vf f m c vc gran pebb cobb boul	
HS	1			Turritella, Corbula, Cardium
HS	2			2.5Y 4/1 mørkegrå HCl +
HS	3			organisk-rige lage 2.5Y 5/1 grå Macoma
TV	4			HCl +
TV	5			HCl +

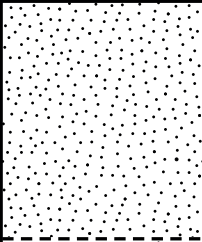
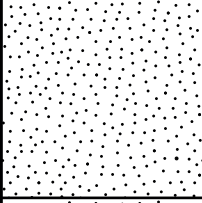
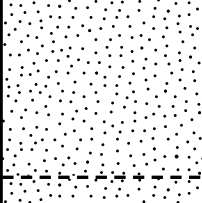

574007-B-1; 57°15.360'N, 11°16.791'Ø; 22 m

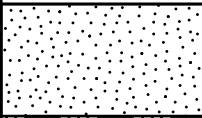
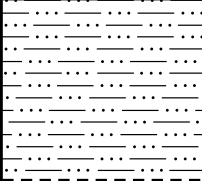
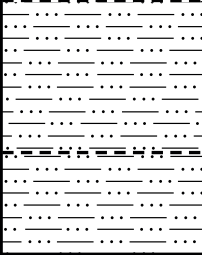

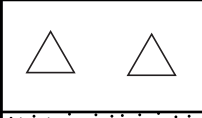


AGE	SCALE (m)	LITHOLOGY	MUD SAND GRAVEL	NOTES
			_clay _silt _vf _f _m _c _vc _gran _pebb _cobb _boul	
HS				<p>Turritella, Cardium HCl +</p> <p>2.5Y 3/1 meget mørkegrå</p> <p>Echinocardium HCl +</p> <p>2.5Y 5/1 grå</p> <p>HCl ++</p>

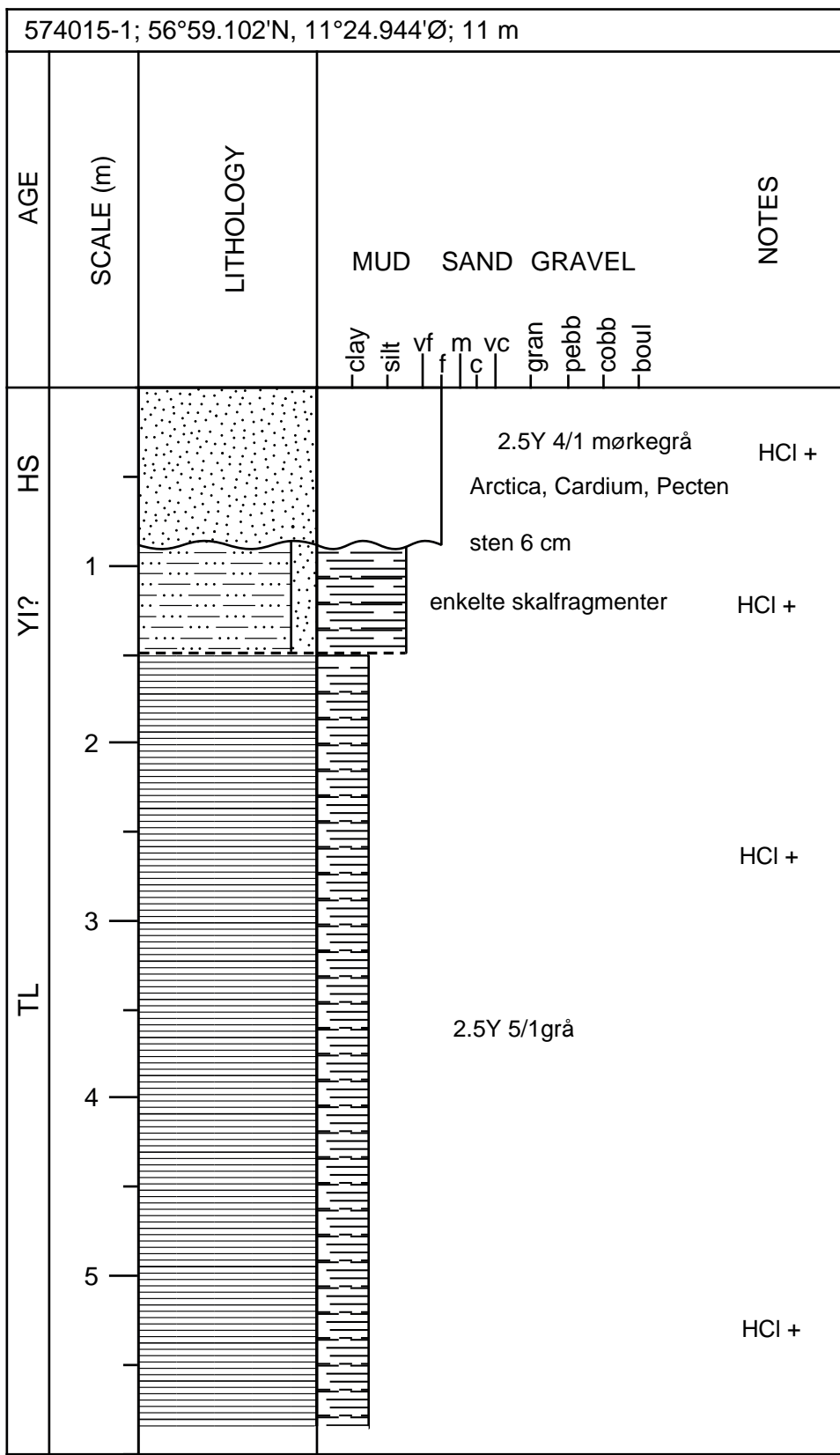
574007-B-1X; 57°08.281'N, 11°23.061'Ø; 26 m

AGE	SCALE (m)	LITHOLOGY	MUD SAND GRAVEL	NOTES
			clay silt vf f m c vc gran pebb cobb boul	
HS	1 2 3 4 5		2.5Y 3/1 meget mørkegrå Lidt bioturbation Turritella, Thyasira Lucina 2.5Y 4/1 mørkegrå	HCl - HCl + HCl +

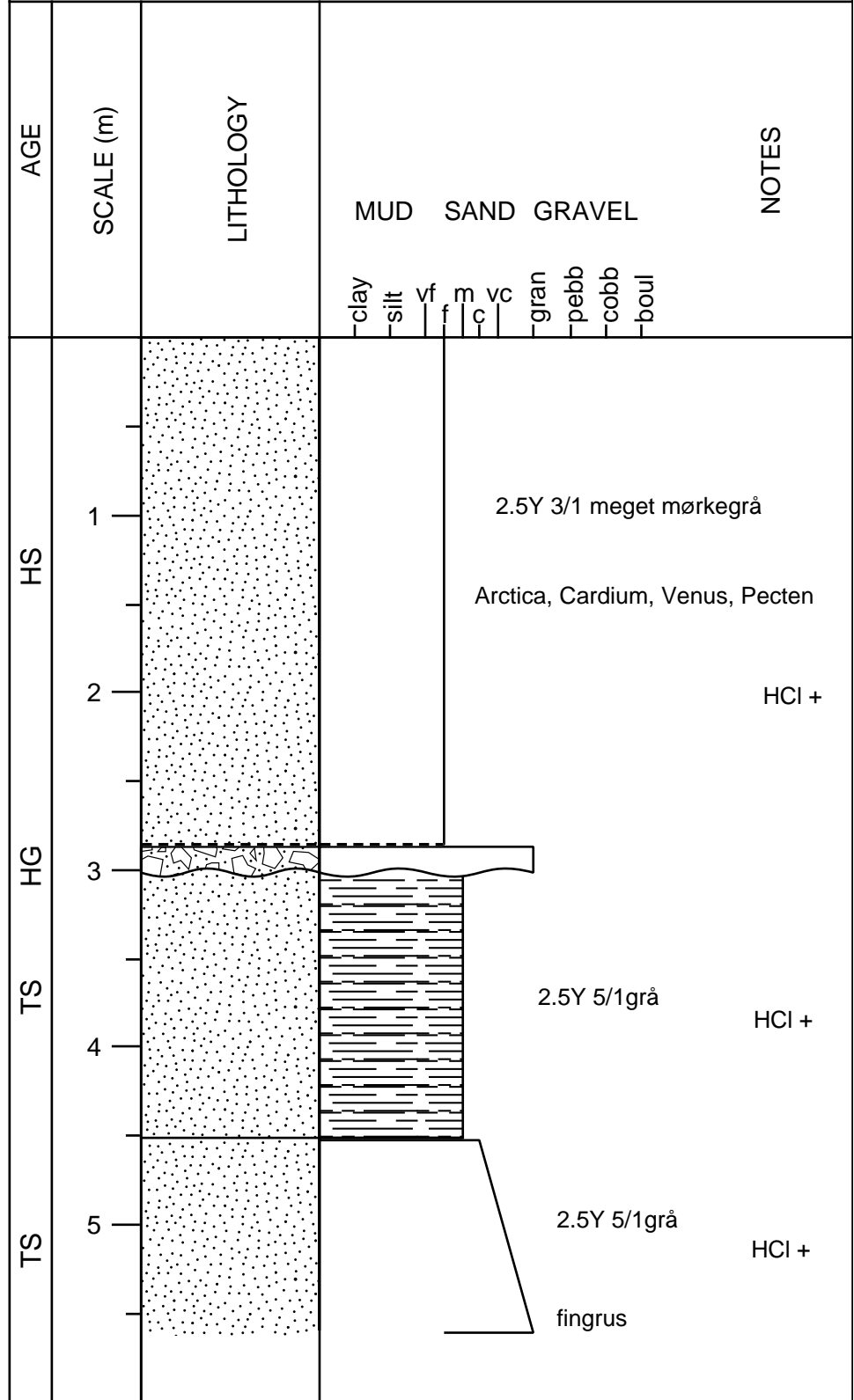
574012-1; 57°00.769'N, 11°21.509'Ø; 10 m

AGE	SCALE (m)	LITHOLOGY	NOTES
			MUD SAND GRAVEL clay silt vf m vc gran pebb cobb boul
HS	1		2.5Y 3/1 meget mørkegrå HCl +
HS	2		Cardium, Natica, Venus HCl +
TS, TI	3		2.5Y 4/1 mørkegrå HCl +
TS			HCl +

574014-1; 56°59.644'N, 11°24.255'Ø; 11 m				
AGE	SCALE (m)	LITHOLOGY	MUD SAND GRAVEL	NOTES
			clay silt vf m vc gran pebb cobb boul	
HS				Arctica 2.5Y 4/1 mørkegrå 60 cm: sten 10 cm HCl +
HI?	1			gråbrun
TI	2			HCl +
DI?				
MS?	3			gråbrun HCl +
DS?				



574017-1; 56°56.865'N, 11°28.699'Ø; 12 m





Bilag B Arkiv Boringer logs

# BORERAPPORT

## DGU arkivnr: 561024. 6

**Borested** : Kattegat, farvandet omkring Hesselø

**Kommune** :

**Region** :

**Boringsdato** :

**Boringsdybde** : 11,9 meter

**Terrænkote** : 17,1 meter u. DNN

**Brøndbore** : Brøndboreren er ukendt

**Prøver**
**MOB-nr** :

- modtaget :

**BB-journr** :

- beskrevet :

**BB-bornr** : 232-21-518001

- antal gemt : 0

**Formål** : Råstofboring

**Kortblad** :

**Datum** : ED50

**Anvendelse** :

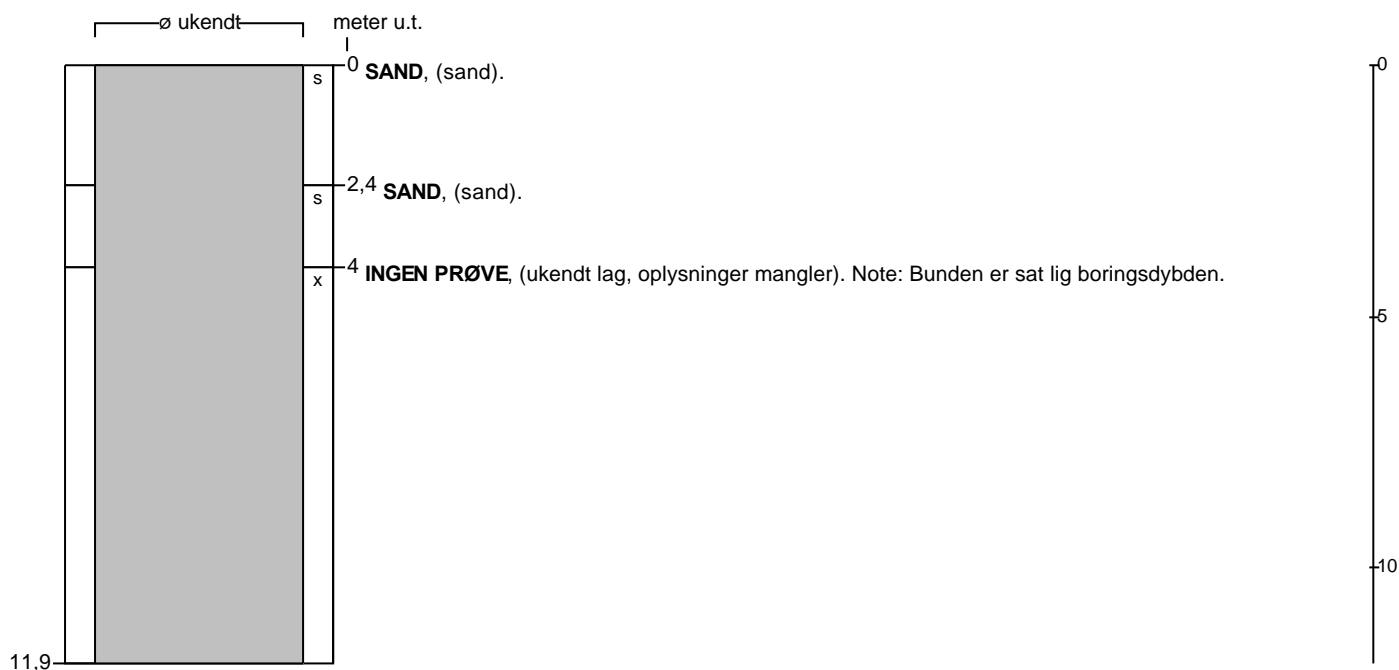
**UTM-zone** : 32

**Koordinatkilde** : Geoteknisk firma

**Boremethode** : Vibrocore

**UTM-koord.** : 619987, 6240399

**Koordinatmetode** :

**Notater** : Overført fra Skov- og Naturstyrelsens database for havbundsråstoffer


# BORERAPPORT

**Borested** : Kattegat, farvandet omkring Hesselø

**Kommune** :

**Region** :

**Boringsdato** :

**Boringsdybde** : 11,9 meter

**Terrænkote** : 17,1 meter u. DNN

**Brøndbore** : Brøndboreren er ukendt

**MOB-nr** :

**BB-journr** :

**BB-bornr** : 232-21-518001

**Prøver**

- modtaget :

- beskrevet :

- antal gemt : 0

**Formål** : Råstofboring

**Anvendelse** :

**Boremetode** : Vibrocore

**Kortblad** :

**UTM-zone** : 32

**UTM-koord.** : 619987, 6240399

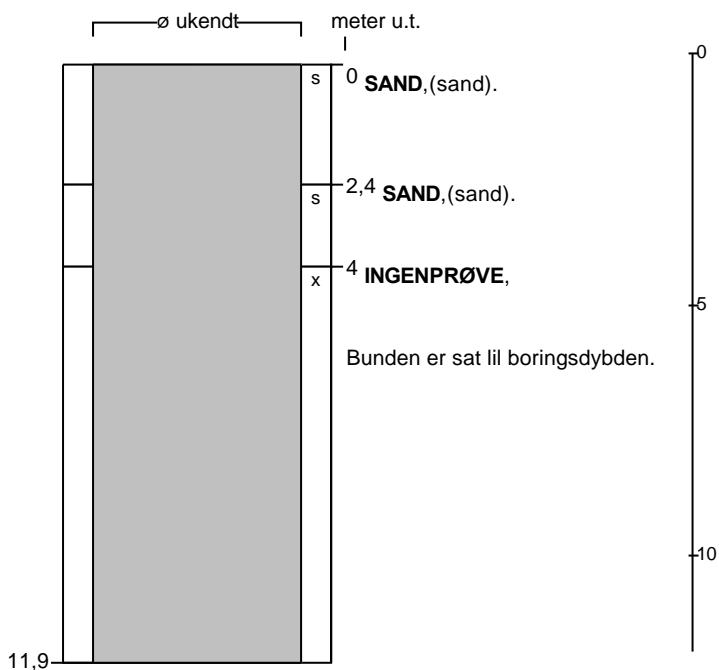
**Datum** : ED50

**Koordinatkilde** : Geoteknisk firma

**Koordinatmetode** :

**Notater** : Overført fra Skov- og Naturstyrelsens database for havbundsråstoffer

**DGUarkivnr: 561024.6**



# BORERAPPORT

**Borested** : Kattegat, farvandet omkring Hesselø

**Kommune** :  
**Region** :

**Boringsdato** :

**Boringsdybde** : 11,9 meter

**Terrænkote** : 17,1 meter u. DNN

**Brøndborer** : Brøndboreren er ukendt

**MOB-nr** :

**BB-journr** :

**BB-bornr** : 232-21-518001

**Prøver**

- modtaget :

- beskrevet :

- antal gemt : 0

**Formål** : Råstofboring

**Anvendelse** :

**Boremethode** : Vibrocore

**Kortblad** :

**UTM-zone** : 32

**UTM-koord.** : 619987,6240399

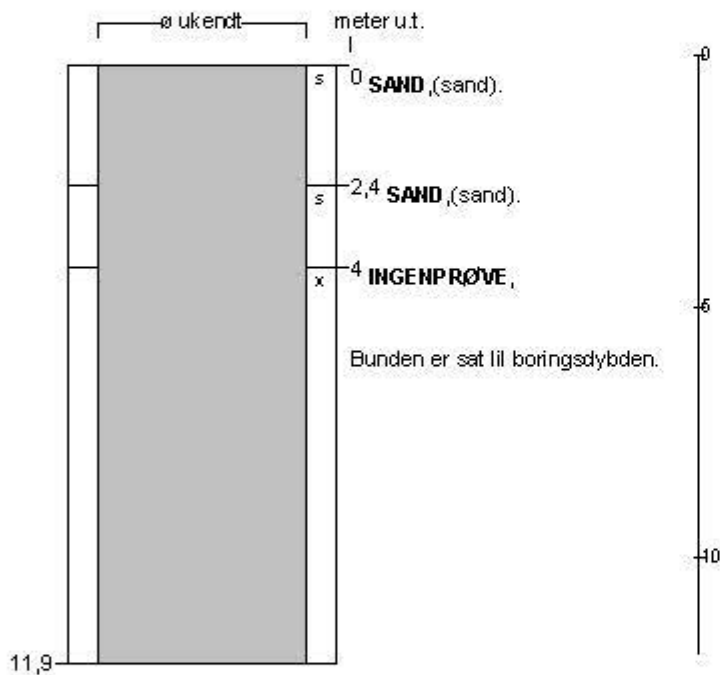
**Datum** : ED50

**Koordinatkilde** : Geoteknisk firma

**Koordinatmetode** :

**Notater** : Overført fra Skov- og Naturstyrelsens database for havbundsråstoffer

DGU arkivnr:561024.6



**BORERAPPORT**
**DGU arkivnr: 561024. 11**
**Borested** : Kattegat, farvandet omkring Hesselø

**Kommune** :

**Region** :

**Boringsdato** :

**Boringsdybde** : 9 meter

**Terrænkote** : 18,2 meter u. DNN

**Brøndbore** : Brøndboreren er ukendt

**Prøver**
**MOB-nr** :

- modtaget :

**BB-journr** :

- beskrevet :

**BB-bornr** : 331-21-002100

- antal gemt : 0

**Formål** : Råstofboring

**Kortblad** :

**Datum** : ED50

**Anvendelse** :

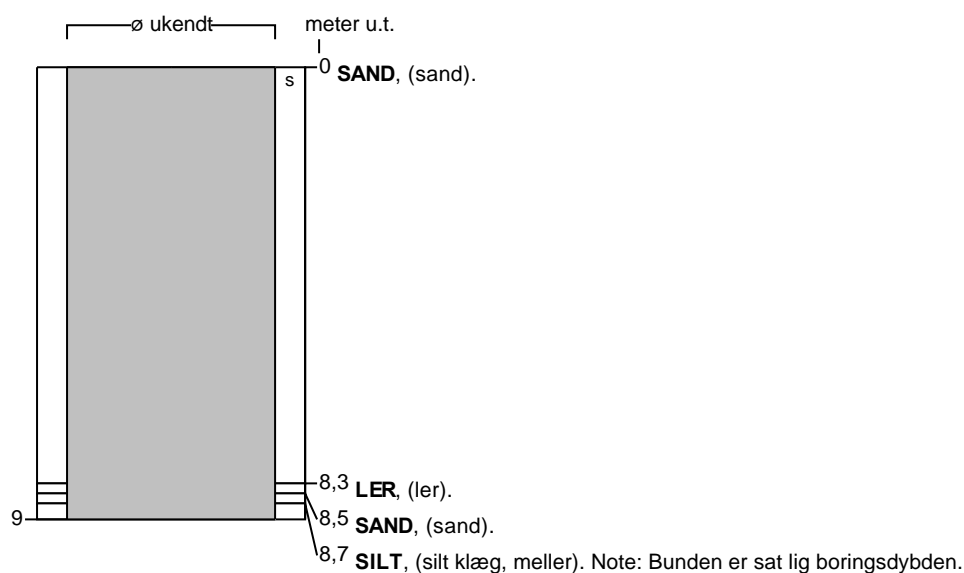
**UTM-zone** : 32

**Koordinatkilde** :

**Boremethode** : Vibrocore

**UTM-koord.** : 616095, 6238436

**Koordinatmetode** :

**Notater** : Overført fra Skov- og Naturstyrelsens database for havbundsråstoffer


**BORERAPPORT**
**DGU arkivnr: 561024. 11**
**Borested** : Kattegat, farvandet omkring Hesselø

**Kommune** :  
**Region** :

**Boringsdato** :

**Boringsdybde** : 9 meter

**Terrænkote** : 18,2 meter u. DNN

**Brøndbore** : Brøndboreren er ukendt

**MOB-nr** :

**BB-journr** :

**BB-bornr** : 331-21-002100

**Prøver**

- modtaget :

- beskrevet :

- antal gemt : 0

**Formål** : Råstofboring

**Kortblad** :

**Datum** : ED50

**Anvendelse** :

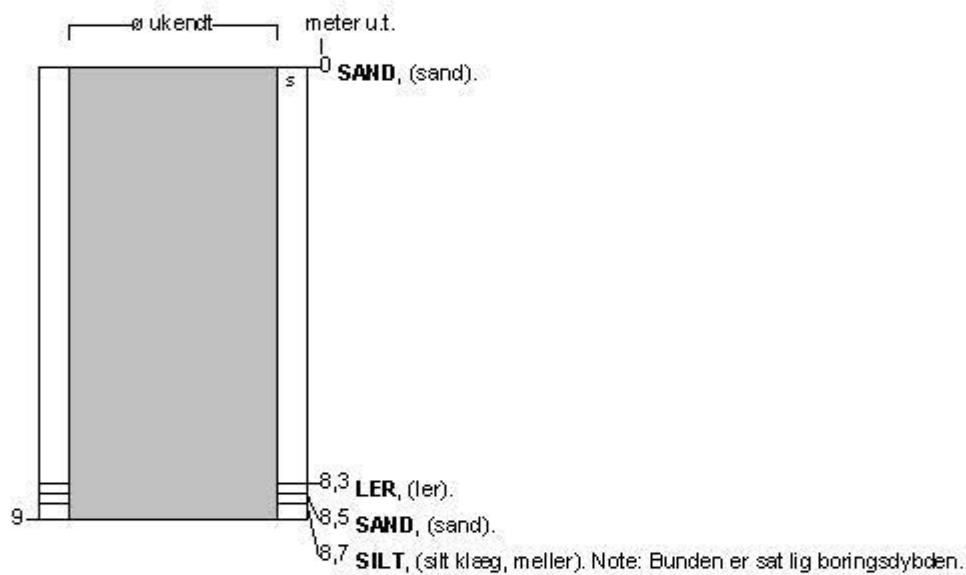
**UTM-zone** : 32

**Koordinatkilde** :

**Boremethode** : Vibrocore

**UTM-koord.** : 616095, 6238436

**Koordinatmetode** :

**Notater** : Overført fra Skov- og Naturstyrelsens database for havbundsråstoffer


# BORERAPPORT

DGU arkivnr: 561024. 12

**Borested** : Kattegat, farvandet omkring Hesselø

**Kommune** :  
**Region** :

**Boringsdato** :

**Boringsdybde** : 10,3 meter

**Terrænkote** : 13,1 meter u. DNN

**Brøndbore** : Brøndboreren er ukendt

**MOB-nr** :

**BB-journr** :

**BB-bornr** : 331-21-002101

**Prøver**

- modtaget :

- beskrevet :

- antal gemt : 0

**Formål** : Råstofboring

**Kortblad** :

**Datum** : ED50

**Anvendelse** :

**UTM-zone** : 32

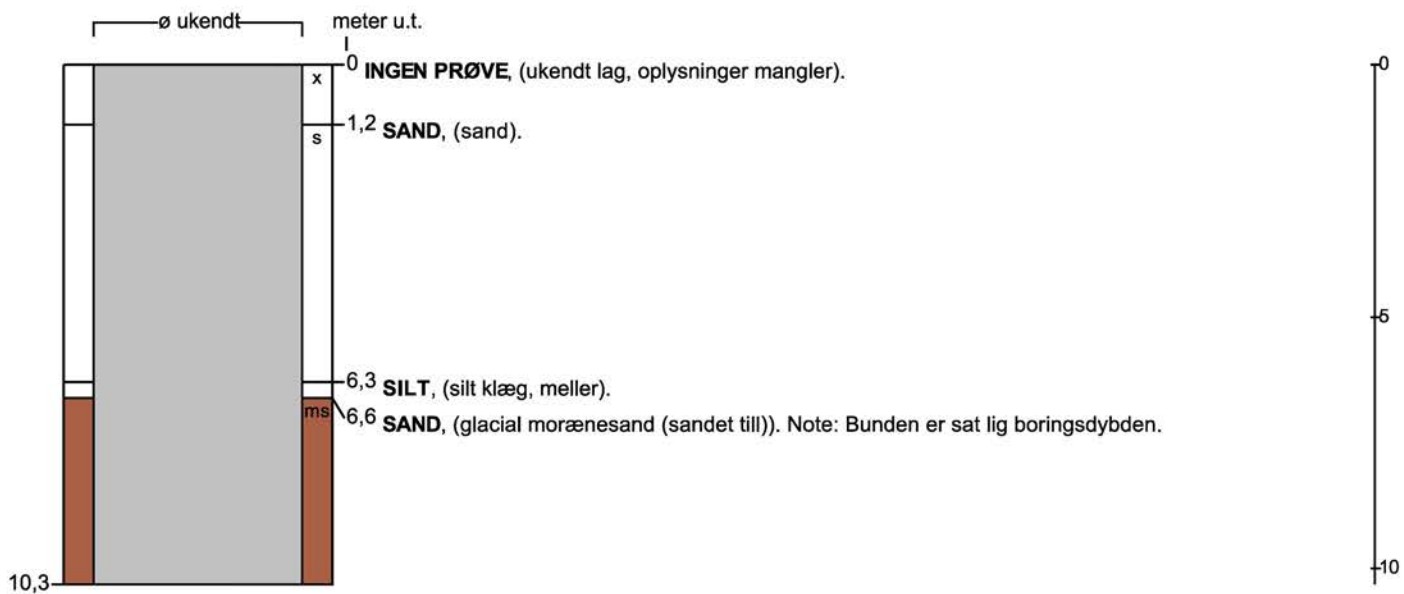
**Koordinatkilde** :

**Boremethode** : Vibrocore

**UTM-koord.** : 615142, 6239378

**Koordinatmethode** :

**Notater** : Overført fra Skov- og Naturstyrelsens database for havbundsråstoffer



# BORERAPPORT

## DGU arkivnr: 561024. 14

**Borested** : Kattegat, farvandet omkring Hesselø

**Kommune** :

**Region** :

**Boringsdato** :

**Boringsdybde** : 8 meter

**Terrænkote** : 19,9 meter u. DNN

**Brøndbore** : Brøndboreren er ukendt

**MOB-nr** :

**BB-journr** :

**BB-bornr** : 331-21-002106

**Prøver**

- modtaget :

- beskrevet :

- antal gemt : 0

**Formål** : Råstofboring

**Kortblad** :

**Datum** : ED50

**Anvendelse** :

**UTM-zone** : 32

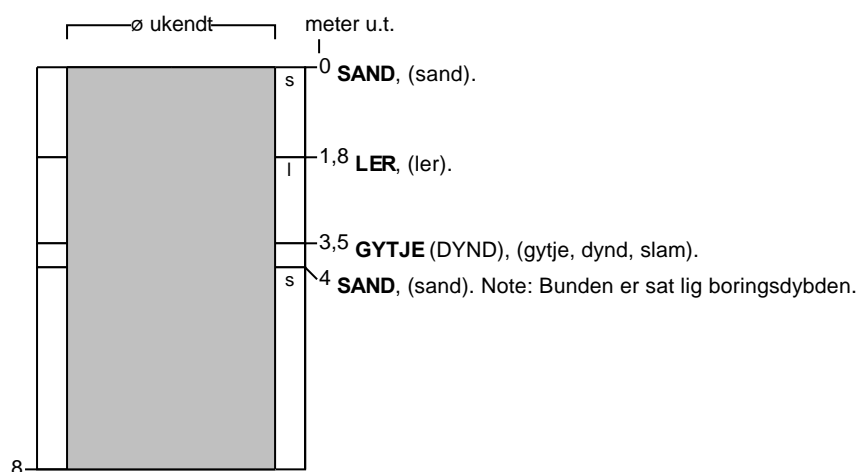
**Koordinatkilde** :

**Boremetode** : Vibrocore

**UTM-koord.** : 615505, 6237419

**Koordinatmetode** :

**Notater** : Overført fra Skov- og Naturstyrelsens database for havbundsråstoffer





# BORERAPPORT

DGU arkivnr: 561024. 15

**Borested** : Kattegat, farvandet omkring Hesselø

**Kommune** :  
**Region** :

**Boringsdato** :

**Boringsdybde** : 4,8 meter

**Terrænkote** : 11,7 meter u. DNN

**Brøndborer** : Brøndboreren er ukendt

**MOB-nr** :

**BB-journr** :

**BB-bornr** : 332-21-002095

**Prøver**

- modtaget :

- beskrevet :

- antal gemt : 0

**Formål** : Råstofboring

**Kortblad** :

**Datum** : ED50

**Anvendelse** :

**UTM-zone** : 32

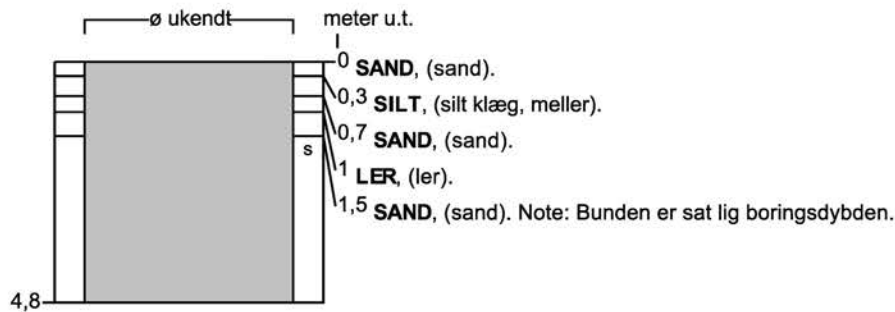
**Koordinatkilde** :

**Boremetode** : Vibrocore

**UTM-koord.** : 615415, 6240034

**Koordinatmetode** :

**Notater** : Overført fra Skov- og Naturstyrelsens database for havbundsråstoffer



# BORERAPPORT

DGU arkivnr: 561024. 16

**Borested** : Kattegat, farvandet omkring Hesselø

**Kommune** :  
**Region** :

**Boringsdato** :

**Boringsdybde** : 6,4 meter

**Terrænkote** : 10,6 meter u. DNN

**Brøndbore** : Brøndboreren er ukendt

**MOB-nr** :

**BB-journr** :

**BB-bornr** : 332-21-002097

**Prøver**

- modtaget :

- beskrevet :

- antal gemt : 0

**Formål** : Råstofboring

**Kortblad** :

**Datum** : ED50

**Anvendelse** :

**UTM-zone** : 32

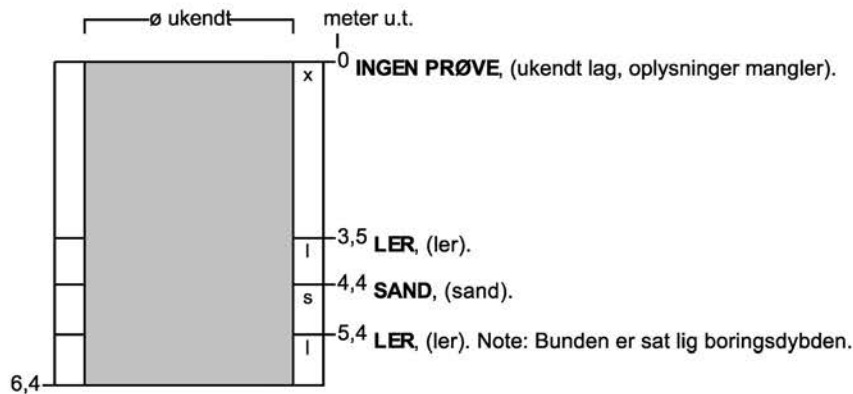
**Koordinatkilde** :

**Boremethode** : Vibrocore

**UTM-koord.** : 615494, 6239808

**Koordinatmethode** :

**Notater** : Overført fra Skov- og Naturstyrelsens database for havbundsråstoffer



# BORERAPPORT

DGU arkivnr: 561024. 17

**Borested** : Kattegat, farvandet omkring Hesselø

**Kommune** :  
**Region** :

**Boringsdato** :

**Boringsdybde** : 4,4 meter

**Terrænkote** : 14,7 meter u. DNN

**Brøndbore** : Brøndboreren er ukendt

**MOB-nr** :  
**BB-journr** :  
**BB-bornr** : 332-21-002099

**Prøver**  
- modtaget :  
- beskrevet :  
- antal gemt : 0

**Formål** : Råstofboring

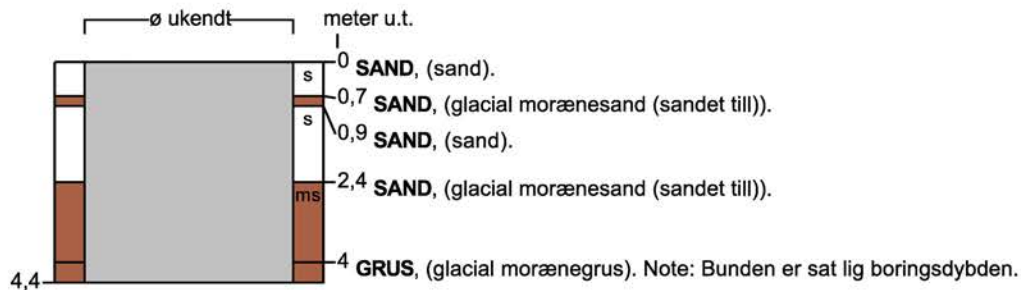
**Kortblad** :  
**UTM-zone** : 32  
**UTM-koord.** : 615593, 6239303

**Datum** : ED50  
**Koordinatkilde** :  
**Koordinatmetode** :

**Anvendelse** :

**Boremethode** : Vibrocore

**Notater** : Overført fra Skov- og Naturstyrelsens database for havbundsråstoffer



# BORERAPPORT

## DGU arkivnr: 561024. 20

**Borested** : Kattegat, farvandet omkring Hesselø

**Kommune** :

**Region** :

**Boringsdato** :

**Boringsdybde** : 10,4 meter

**Terrænkote** : 15,8 meter u. DNN

**Brøndbore** : Brøndboreren er ukendt

**MOB-nr** :

**BB-journr** :

**BB-bornr** : 332-21-002105

**Prøver**

- modtaget :

- beskrevet :

- antal gemt : 0

**Formål** : Råstofboring

**Kortblad** :

**Datum** : ED50

**Anvendelse** :

**UTM-zone** : 32

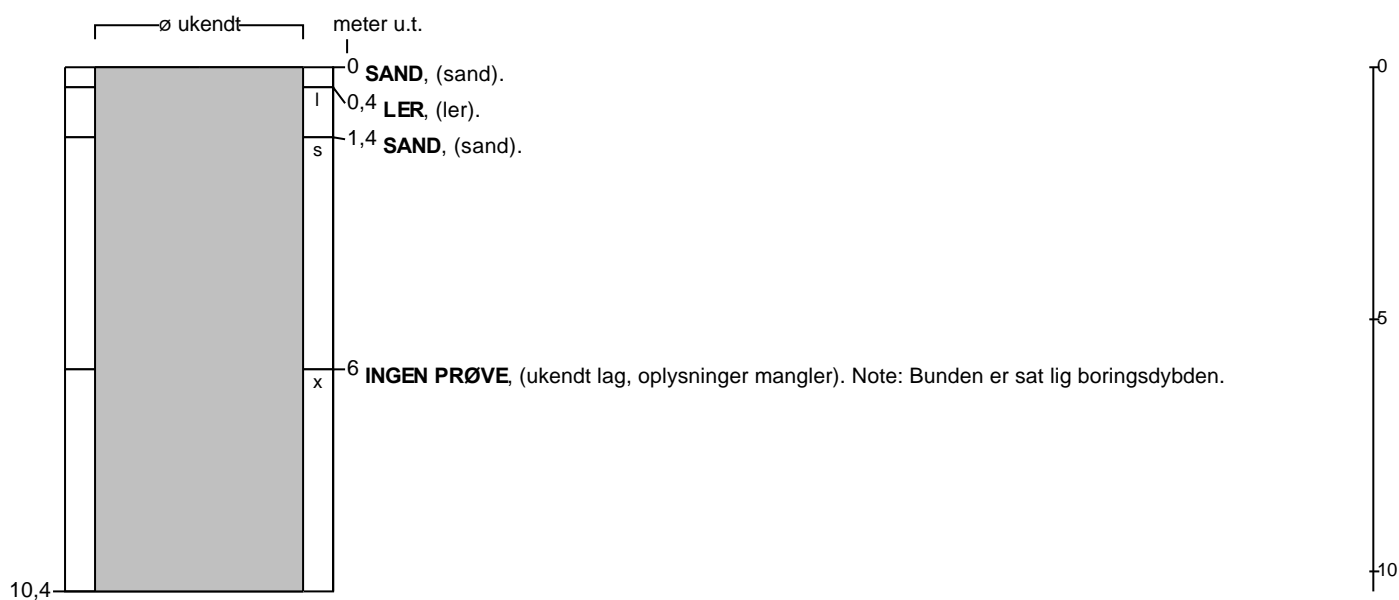
**Koordinatkilde** :

**Boremethode** : Vibrocore

**UTM-koord.** : 615092, 6238237

**Koordinatmetode** :

**Notater** : Overført fra Skov- og Naturstyrelsens database for havbundsråstoffer



# BORERAPPORT

**Borested** : Kattegat, farvandet omkring Hesselø

**Kommune** :

**Region** :

**Boringsdato** :

**Boringsdybde** : 10,4 meter

**Terrænkote** : 15,8 meter u. DNN

**Brøndbore** : Brøndboreren er ukendt

**Prøver**

**MOB-nr** :

- modtaget :

**BB-journr** :

- beskrevet :

**BB-bornr** : 332-21-002105

- antal gemt : 0

**Formål** : Råstofboring

**Kortblad** :

**Datum** : ED50

**Anvendelse** :

**UTM-zone** : 32

**Koordinatkilde** :

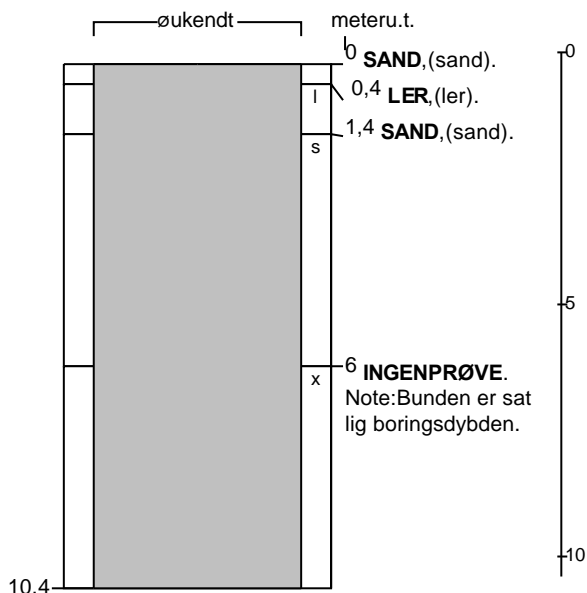
**Boremethode** : Vibrocore

**UTM-koord.** : 615092, 6238237

**Koordinatmethode** :

**Notater** : Overført fra Skov- og Naturstyrelsens database for havbundsråstoffer

DGUarkivnr: 561024.20



# BORERAPPORT

**Borested** : Kattegat, farvandet omkring Hesselø

**Kommune** :  
**Region** :

**Boringsdato** :

**Boringsdybde** : 10,4 meter

**Terrænkote** : 15,8 meter u. DNN

**Brøndbore** : Brøndboreren er ukendt

**MOB-nr** :

**BB-journr** :

**BB-bornr** : 332-21-002105

**Prøver**

- modtaget :

- beskrevet :

- antal gemt : 0

**Formål** : Råstofboring

**Anvendelse** :

**Boremethode** : Vibrocore

**Kortblad** :

**UTM-zone** : 32

**UTM-koord.** : 615092, 6238237

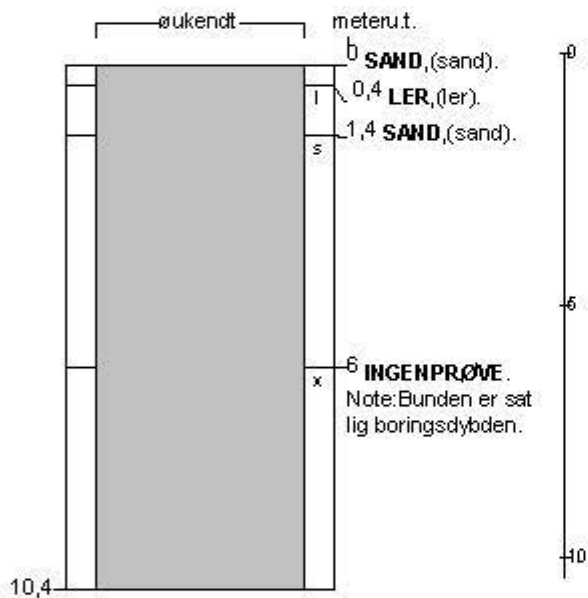
**Datum** : ED50

**Koordinatkilde** :

**Koordinatmetode** :

**Notater** : Overført fra Skov- og Naturstyrelsens database for havbundsråstoffer

DGU arkivnr:561024.20



# BORERAPPORT

DGU arkivnr: 561024. 21

**Borested** : Kattegat, farvandet omkring Hesselø

**Kommune** :  
**Region** :

**Boringsdato** :

**Boringsdybde** : 3,6 meter

**Terrænkote** : 16,8 meter u. DNN

**Brøndbore** : Brøndboreren er ukendt

**MOB-nr** :

**BB-journr** :

**BB-bornr** : 332-21-002107

**Prøver**

- modtaget :

- beskrevet :

- antal gemt : 0

**Formål** : Råstofboring

**Kortblad** :

**Datum** : ED50

**Anvendelse** :

**UTM-zone** : 32

**Koordinatkilde** :

**Boremethode** : Vibrocore

**UTM-koord.** : 614727, 6236598

**Koordinatmethode** :

**Notater** : Overført fra Skov- og Naturstyrelsens database for havbundsråstoffer



# BORERAPPORT

## DGU arkivnr: 561024. 24

**Borested** : Kattegat, farvandet omkring Hesselø

**Kommune** :

**Region** :

**Boringsdato** :

**Boringsdybde** : 2,6 meter

**Terrænkote** : 9 meter u. DNN

**Brøndbore** : Brøndboreren er ukendt

**MOB-nr** :

**BB-journr** :

**BB-bornr** : 332-21-002110

**Prøver**

- modtaget :

- beskrevet :

- antal gemt : 0

**Formål** : Råstofboring

**Kortblad** :

**Datum** : ED50

**Anvendelse** :

**UTM-zone** : 32

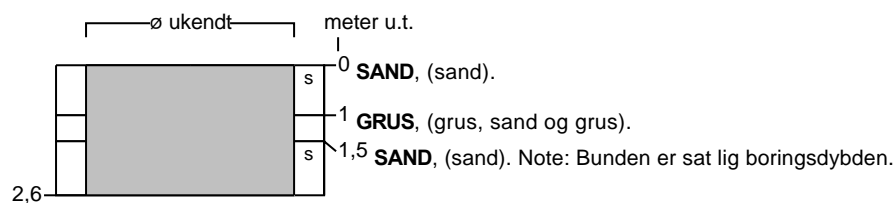
**Koordinatkilde** :

**Boremetode** : Vibrocore

**UTM-koord.** : 613629, 6236568

**Koordinatmetode** :

**Notater** : Overført fra Skov- og Naturstyrelsens database for havbundsråstoffer





**BORERAPPORT**
**DGU arkivnr: 561113. 40**
**Borested** : Anholt

Anholt Wind Farm

**Kommune** :

**Region** :

**Boringsdato** : 25/5 2009

**Boringsdybde** : 40 meter

**Terrænkote** : 18,1 meter u. DNN

**Brøndbore** : GEO

**MOB-nr** :

**BB-journr** : 32490

**BB-bornr** : BH-05

**Prøver**

- modtaget :

- beskrevet :

- antal gemt : 0

**Formål** : Marin geoteknisk

**Anvendelse** :

**Boremetode** : Vibrocore

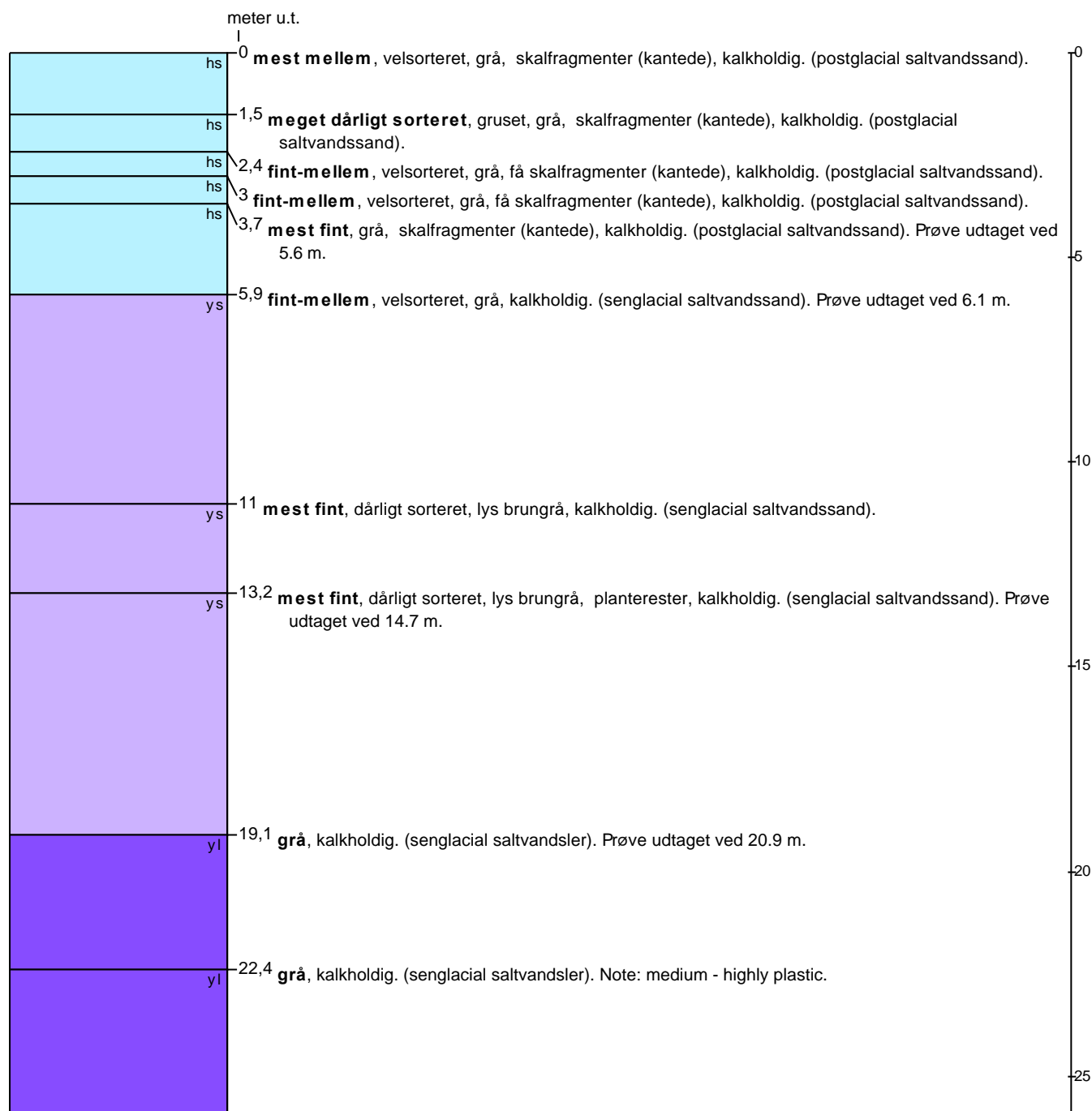
**Kortblad** :

**UTM-zone** : 32

**UTM-koord.** : 633508, 6265371

**Datum** : EUREF89

**Koordinatkilde** : Rådg. firma

**Koordinatmetode** : Differential GPS


# BORERAPPORT

DGU arkivnr: 561113. 40



**BORERAPPORT**
**DGU arkivnr: 561113. 40**
**Borested** : Anholt

Anholt Wind Farm

**Kommune** :

**Region** :

**Boringsdato** : 25/5 2009

**Boringsdybde** : 40 meter

**Terrænkote** : 18,1 meter u. DNN

**Brøndbore** : GEO

**MOB-nr** :

**BB-journr** : 32490

**BB-bornr** : BH-05

**Prøver**

 - **modtaget** :

 - **beskrevet** :

 - **antal gemt** : 0

**Formål** : Marin geoteknisk

**Anvendelse** :

**Boremethode** : Vibrocore

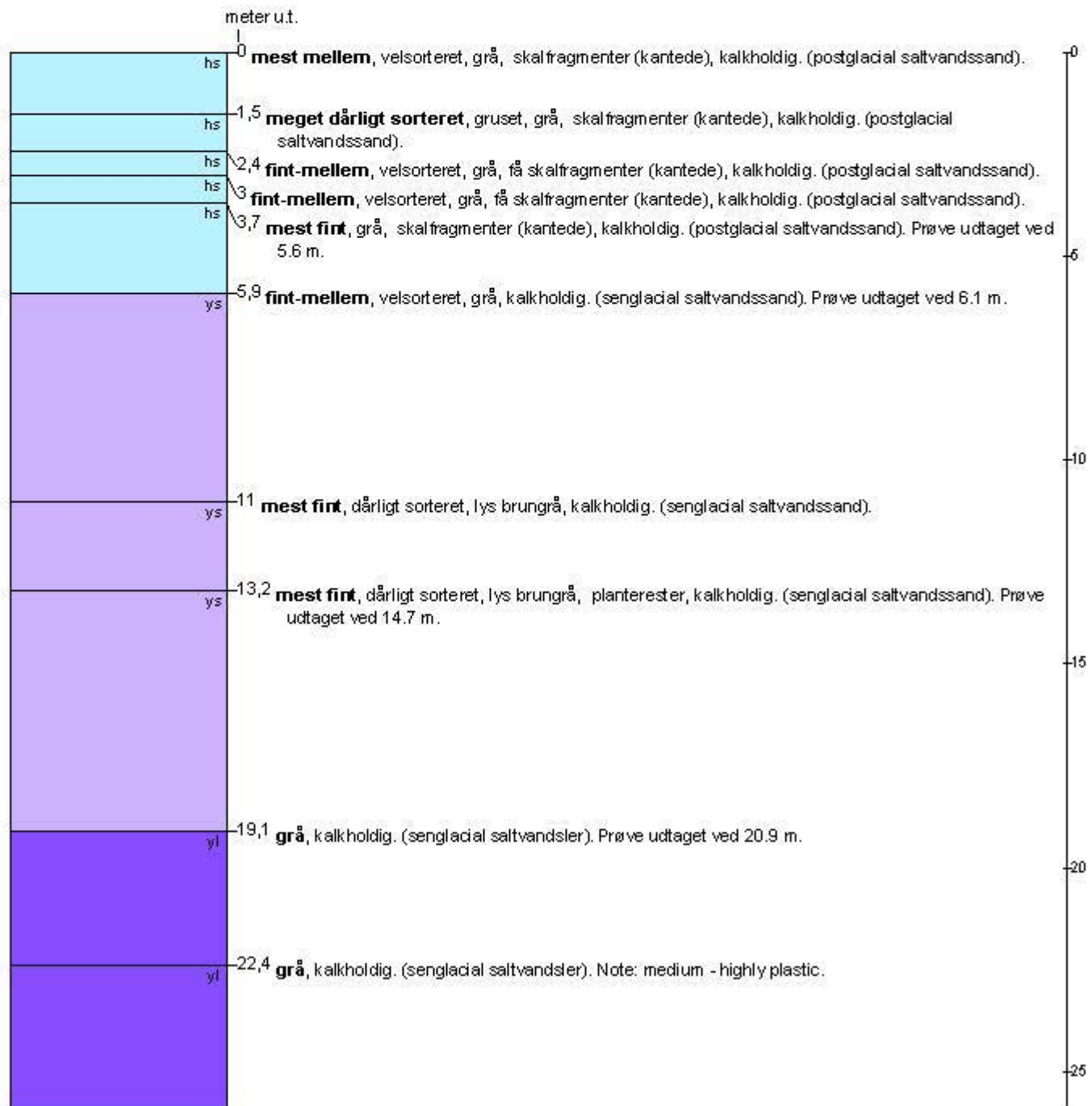
**Kortblad** :

**UTM-zone** : 32

**UTM-koord.** : 633508, 6265371

**Datum** : EUREF89

**Koordinatkilde** : Rådg. firma

**Koordinatmetode** : Differential GPS


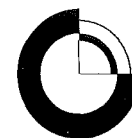
**BORERAPPORT****DGU arkivnr: 561113. 40**

## Bilag C Kornkurver

# Grain Size Distribution

Geotechnical

**Sample Id:** 518005-1 541-586  
**Lab. Id:** 160073  
**Submitter:** Steen Lomholt  
**Subject:** Marin råstofkortlægning 2016  
**Date:** 24-10-2016  
**Executed:** PS  
**Remarks:**



  
**GEUS**

**Total Weight** 125,18 g

## Size Fractions

Size	Size	Weight	Weight	Cumulated amount passing
mm	Φ	g	%	%
16,00	-4,00	0,00	0,00	100,00
8,00	-3,00	0,00	0,00	100,00
4,00	-2,00	0,00	0,00	100,00
2,80	-1,49	0,03	0,02	99,98
2,00	-1,00	0,11	0,09	99,89
1,40	-0,49	0,14	0,11	99,78
1,00	0,00	0,43	0,34	99,43
0,710	0,49	0,81	0,65	98,79
0,500	1,00	3,17	2,53	96,25
0,355	1,49	18,19	14,53	81,72
0,250	2,00	46,43	37,09	44,63
0,180	2,47	27,90	22,29	22,34
0,125	3,00	14,47	11,56	10,78
0,090	3,47	3,13	2,50	8,28
0,075	3,74	0,75	0,60	7,68
0,063	3,99	0,93	0,74	6,94
< 0,063	> 3,99	8,69	6,94	0,00

Sieve Analysis

Gravel

Sand

## Size Classes (DGF-Bulletin 1 1988)

	Weight %
Silt and clay (< 0,063 mm):	6,94
Sand, fine (0,063 mm - 0,200 mm):	21,77
Sand, medium (0,2 mm - 0,6 mm):	68,75
Sand, coarse (0,6 mm - 2 mm):	2,43
Gravel (> 2 mm):	0,11
<b>Sum:</b>	<b>100,00</b>

## Moments Measures (Folk and Wards)

Percentile	Percentile	d(mm)	Φ
Amount in sieve	Amount passing		
5%	95%	0,49	1,04
16%	84%	0,38	1,40
25%	75%	0,34	1,57
40%	60%	0,29	1,77
Median 50%	50%	0,27	1,91
75%	25%	0,19	2,41
84%	16%	0,15	2,74
90%	10%	0,11	3,13
95%	5%	-----	-----

## Moments Statistics

Mean	2,02
Sorting	-----
Skewness	-----
Kurtosis	-----
Uniformity Coefficient	2,57

The analysis is executed according to DS 405.9 extended by sieves to the 1/2 phi scale

Size Classes and Percentiles are found by linear interpolation

## Formulas

Mean  $(\phi_{16\%} + \phi_{84\%} + \phi_{50\%}) / 3$  (Folk and Ward 1957)

Sorting  $(\phi_{84\%} - \phi_{16\%}) / 4 + (\phi_{95\%} - \phi_{5\%}) / 6,6$  (Folk and Ward 1957)

Kurtosis  $(\phi_{95\%} - \phi_{5\%}) / (2,44 * (\phi_{75\%} - \phi_{25\%}))$  (Folk and Ward 1957)

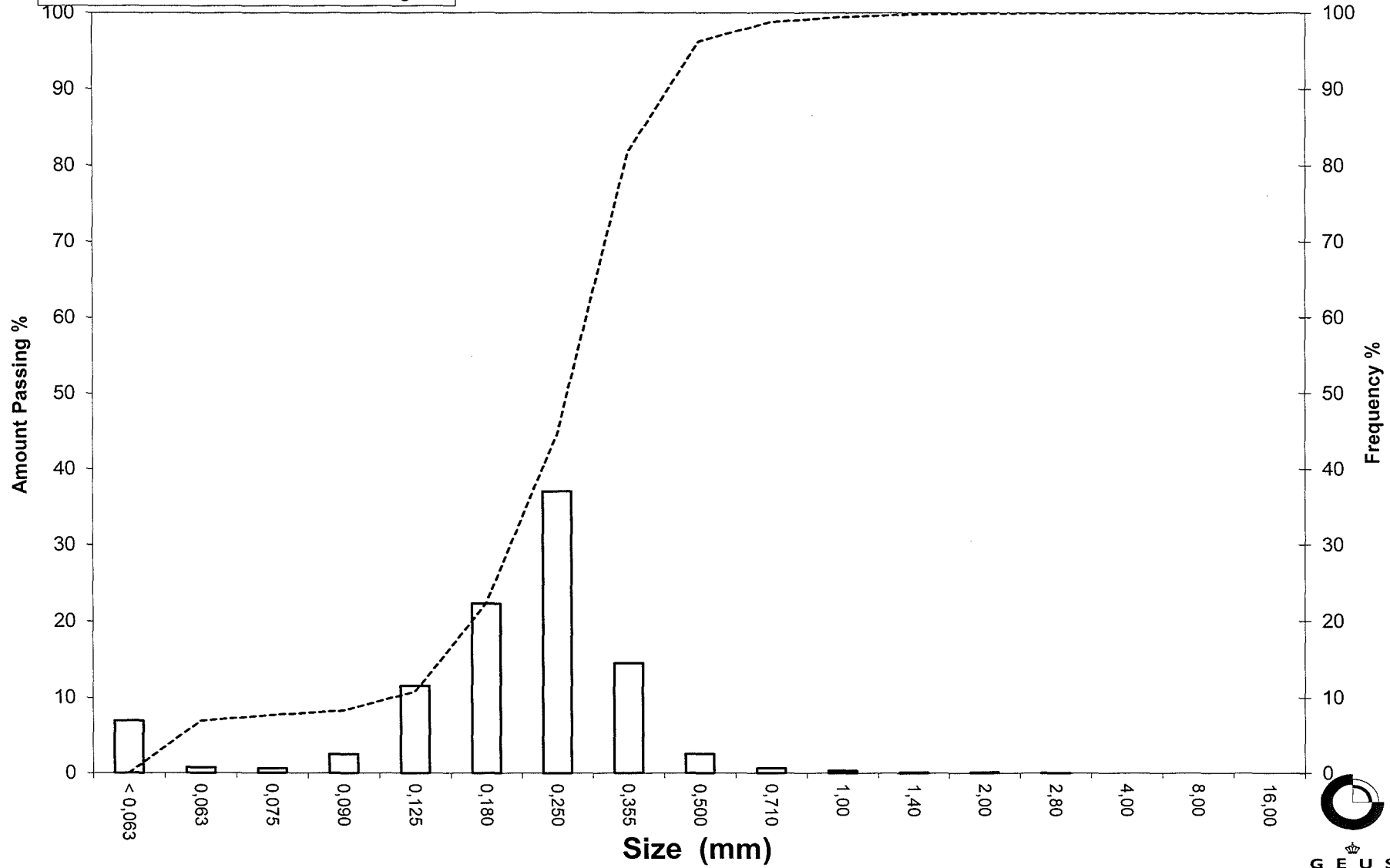
Skewness  $(\phi_{16\%} + \phi_{84\%} - 2 * \phi_{50\%}) / (2 * (\phi_{84\%} - \phi_{16\%})) + (\phi_{5\%} + \phi_{95\%} - 2 * \phi_{50\%}) / (2 * (\phi_{95\%} - \phi_{5\%}))$  (Folk and Ward 1957)

Uniformity Coefficient  $(d_{60\%} / d_{10\%})$  (dgf-Bulletin 1988)

# Grain Size Distribution

Sample Id: 518005-1 541-586

Frequency Percent  
Cumulated Amount Passing



# Grain Size Distribution

## Geotechnical

**Sample Id:** 518022-1 0-80  
**Lab. Id:** 160074  
**Submitter:** Steen Lomholt  
**Subject:** Marin råstofkortlægning 2016  
**Date:** 12-10-2016  
**Executed:** PS  
**Remarks:**



**Total Weight** 165,5 g

### Size Fractions

Size	Size	Weight	Weight	Cumulated amount passing
mm	Φ	g	%	%
16,00	-4,00	0,00	0,00	100,00
8,00	-3,00	0,19	0,11	99,89
4,00	-2,00	0,32	0,19	99,69
2,80	-1,49	0,39	0,24	99,46
2,00	-1,00	0,17	0,10	99,35
1,40	-0,49	0,14	0,08	99,27
1,00	0,00	0,16	0,10	99,17
0,710	0,49	0,14	0,08	99,09
0,500	1,00	0,15	0,09	99,00
0,355	1,49	0,24	0,15	98,85
0,250	2,00	0,58	0,35	98,50
0,180	2,47	2,62	1,58	96,92
0,125	3,00	72,51	43,81	53,11
0,090	3,47	49,67	30,01	23,09
0,075	3,74	9,17	5,54	17,55
0,063	3,99	5,92	3,58	13,98
< 0,063	> 3,99	23,13	13,98	0,00

Sieve Analysis

Gravel  
Sand

### Size Classes (DGF-Bulletin 1 1988)

Size Class	Weight %
Silt and clay (< 0,063 mm)	13,98
Sand, fine (0,063 mm - 0,200 mm)	83,39
Sand, medium (0,2 mm - 0,6 mm)	1,67
Sand, coarse (0,6 mm - 2 mm)	0,31
Gravel (> 2 mm)	0,65
<b>Sum:</b>	<b>100,00</b>

### Moments Measures (Folk and Wards)

Percentile	Percentile	d(mm)	Φ
Amount in sieve	Amount passing		
5%	95%	0,18	2,49
16%	84%	0,16	2,61
25%	75%	0,15	2,71
40%	60%	0,13	2,90
Median 50%	50%	0,12	3,04
75%	25%	0,09	3,44
84%	16%	0,07	3,84
90%	10%	-----	-----
95%	5%	-----	-----

### Moments Statistics

Mean	3,16
Sorting	-----
Skewness	-----
Kurtosis	-----
Uniformity Coefficient	-----

The analysis is executed according to DS 405.9 extended by sieves to the 1/2 phi scale

Size Classes and Percentiles are found by linear interpolation

### Formulas

Mean  $(\phi_{16\%} + \phi_{84\%} + \phi_{50\%}) / 3$  (Folk and Ward 1957)

Sorting  $(\phi_{84\%} - \phi_{16\%}) / 4 + (\phi_{95\%} - \phi_{5\%}) / 6,6$  (Folk and Ward 1957)

Kurtosis  $(\phi_{95\%} - \phi_{5\%}) / (2,44 * (\phi_{75\%} - \phi_{25\%}))$  (Folk and Ward 1957)

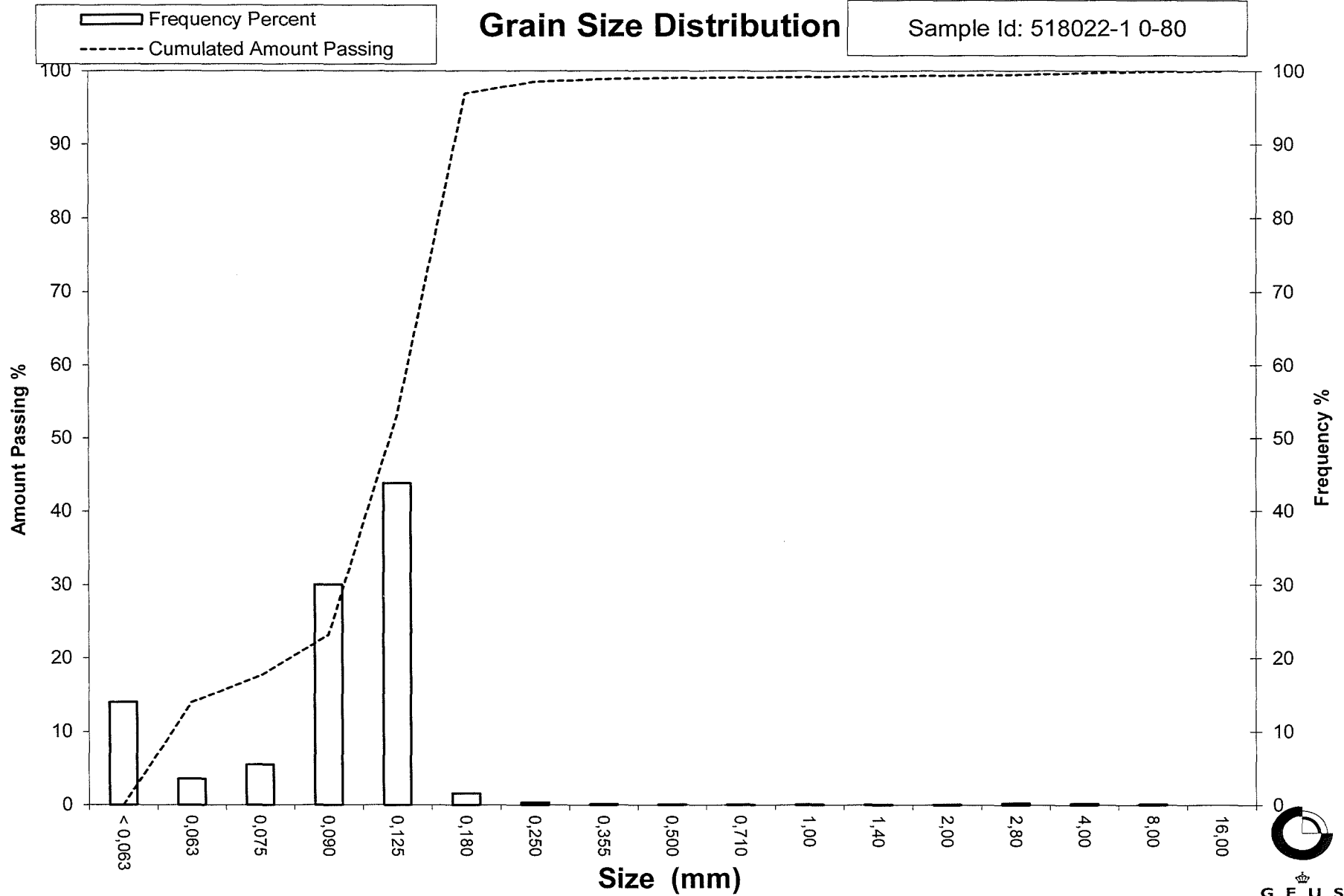
Skewness  $(\phi_{16\%} + \phi_{84\%} - 2 * \phi_{50\%}) / (2 * (\phi_{84\%} - \phi_{16\%})) + (\phi_{5\%} + \phi_{95\%} - 2 * \phi_{50\%}) / (2 * (\phi_{95\%} - \phi_{5\%}))$  (Folk and Ward 1957)

Uniformity Coefficient  $(d_{60\%} / d_{10\%})$  (dgf-Bulletin 1988)



# Grain Size Distribution

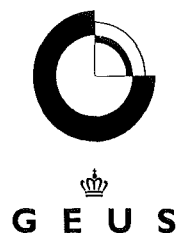
Sample Id: 518022-1 0-80



# Grain Size Distribution

## Geotechnical

**Sample Id:** 518022-1 100-200  
**Lab. Id:** 160075  
**Submitter:** Steen Lomholt  
**Subject:** Marin råstofkortlægning 2016  
**Date:** 12-10-2016  
**Executed:** PS  
**Remarks:**



**Total Weight** 172,5 g

### Size Fractions

Size	Size	Weight	Weight	Cumulated amount passing
mm	Φ	g	%	%
16,00	-4,00	0,00	0,00	100,00
8,00	-3,00	0,00	0,00	100,00
4,00	-2,00	0,00	0,00	100,00
2,80	-1,49	0,03	0,02	99,98
2,00	-1,00	0,04	0,02	99,96
1,40	-0,49	0,05	0,03	99,93
1,00	0,00	0,27	0,16	99,77
0,710	0,49	0,14	0,08	99,69
0,500	1,00	0,11	0,06	99,63
0,355	1,49	0,12	0,07	99,56
0,250	2,00	0,26	0,15	99,41
0,180	2,47	0,67	0,39	99,02
0,125	3,00	72,13	41,81	57,21
0,090	3,47	62,68	36,34	20,87
0,075	3,74	10,25	5,94	14,93
0,063	3,99	5,46	3,17	11,76
< 0,063	> 3,99	20,29	11,76	0,00

Sieve Analysis

Gravel

Sand

### Size Classes (DGF-Bulletin 1 1988)

	Weight %
Silt and clay (< 0,063 mm):	11,76
Sand, fine (0,063 mm - 0,200 mm):	87,37
Sand, medium (0,2 mm - 0,6 mm):	0,53
Sand, coarse (0,6 mm - 2 mm):	0,30
Gravel (> 2 mm):	0,04
<b>Sum:</b>	<b>100,00</b>

### Moments Measures (Folk and Wards)

Percentile	Percentile	d(mm)	Φ
Amount in sieve	Amount passing		
5%	95%	0,17	2,52
16%	84%	0,16	2,64
25%	75%	0,15	2,75
40%	60%	0,13	2,96
Median 50%	50%	0,12	3,08
75%	25%	0,09	3,41
84%	16%	0,08	3,69
90%	10%	-----	-----
95%	5%	-----	-----

### Moments Statistics

Mean	3,14
Sorting	-----
Skewness	-----
Kurtosis	-----
Uniformity Coefficient	-----

The analysis is executed according to DS 405.9 extended by sieves to the ½ phi scale

Size Classes and Percentiles are found by linear interpolation

### Formulas

Mean  $(\phi_{16\%} + \phi_{84\%} + \phi_{50\%}) / 3$  (Folk and Ward 1957)

Sorting  $(\phi_{84\%} - \phi_{16\%}) / 4 + (\phi_{95\%} - \phi_{5\%}) / 6,6$  (Folk and Ward 1957)

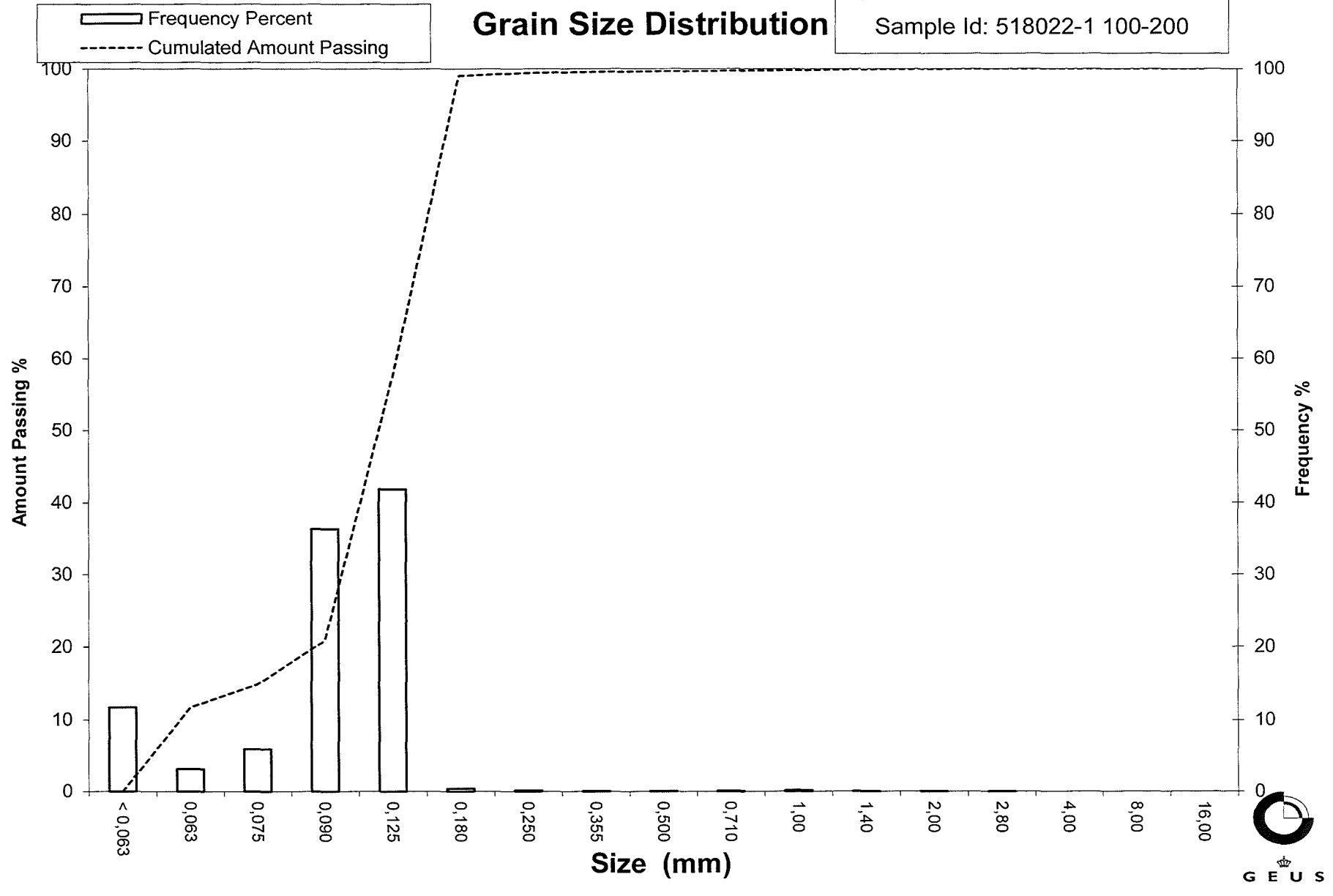
Kurtosis  $(\phi_{95\%} - \phi_{5\%}) / (2,44 * (\phi_{75\%} - \phi_{25\%}))$  (Folk and Ward 1957)

Skewness  $(\phi_{16\%} + \phi_{84\%} - 2 * \phi_{50\%}) / (2 * (\phi_{84\%} - \phi_{16\%})) + (\phi_{5\%} + \phi_{95\%} - 2 * \phi_{50\%}) / (2 * (\phi_{95\%} - \phi_{5\%}))$  (Folk and Ward 1957)

Uniformity Coefficient  $(d_{60\%} / d_{10\%})$  (dgf-Bulletin 1988)

# Grain Size Distribution

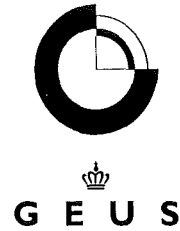
Sample Id: 518022-1 100-200



# Grain Size Distribution

## Geotechnical

**Sample Id:** 518024-1 50-200  
**Lab. Id:** 160076  
**Submitter:** Steen Lomholt  
**Subject:** Marin råstofkortlægning 2016  
**Date:** 24-10-2016  
**Executed:** PS  
**Remarks:**



**Total Weight** 79,91 g

### Size Fractions

Size	Size	Weight	Weight	Cumulated amount passing
mm	Φ	g	%	%
16,00	-4,00	0,00	0,00	100,00
8,00	-3,00	0,00	0,00	100,00
4,00	-2,00	0,00	0,00	100,00
2,80	-1,49	0,00	0,00	100,00
2,00	-1,00	0,00	0,00	100,00
1,40	-0,49	0,00	0,00	100,00
1,00	0,00	0,02	0,03	99,97
0,710	0,49	0,00	0,00	99,97
0,500	1,00	0,00	0,00	99,97
0,355	1,49	0,04	0,05	99,92
0,250	2,00	0,09	0,11	99,81
0,180	2,47	0,30	0,38	99,44
0,125	3,00	3,99	4,99	94,44
0,090	3,47	44,29	55,42	39,02
0,075	3,74	12,45	15,58	23,44
0,063	3,99	6,82	8,53	14,90
< 0,063	> 3,99	11,91	14,90	0,00

Sieve Analysis

Gravel

Sand

### Size Classes (DGF-Bulletin 1 1988)

Size Class	Weight %
Silt and clay (< 0,063 mm):	14,90
Sand, fine (0,063 mm - 0,200 mm):	84,64
Sand, medium (0,2 mm - 0,6 mm):	0,43
Sand, coarse (0,6 mm - 2 mm):	0,03
Gravel (> 2 mm):	0,00
<b>Sum:</b>	<b>100,00</b>

### Moments Measures (Folk and Wards)

Percentile	Percentile	d(mm)	Φ
Amount in sieve	Amount passing		
5%	95%	0,13	2,93
16%	84%	0,12	3,08
25%	75%	0,11	3,15
40%	60%	0,10	3,28
Median 50%	50%	0,10	3,37
75%	25%	0,08	3,71
84%	16%	0,06	3,95
90%	10%	-----	-----
95%	5%	-----	-----

### Moments Statistics

Mean	3,47
Sorting	-----
Skewness	-----
Kurtosis	-----
Uniformity Coefficient	-----

The analysis is executed according to DS 405.9 extended by sieves to the 1/2 phi scale

Size Classes and Percentiles are found by linear interpolation

### Formulas

Mean  $(\phi_{16\%} + \phi_{84\%} + \phi_{50\%}) / 3$  (Folk and Ward 1957)

Sorting  $(\phi_{84\%} - \phi_{16\%}) / 4 + (\phi_{95\%} - \phi_{5\%}) / 6,6$  (Folk and Ward 1957)

Kurtosis  $(\phi_{95\%} - \phi_{5\%}) / (2,44 * (\phi_{75\%} - \phi_{25\%}))$  (Folk and Ward 1957)

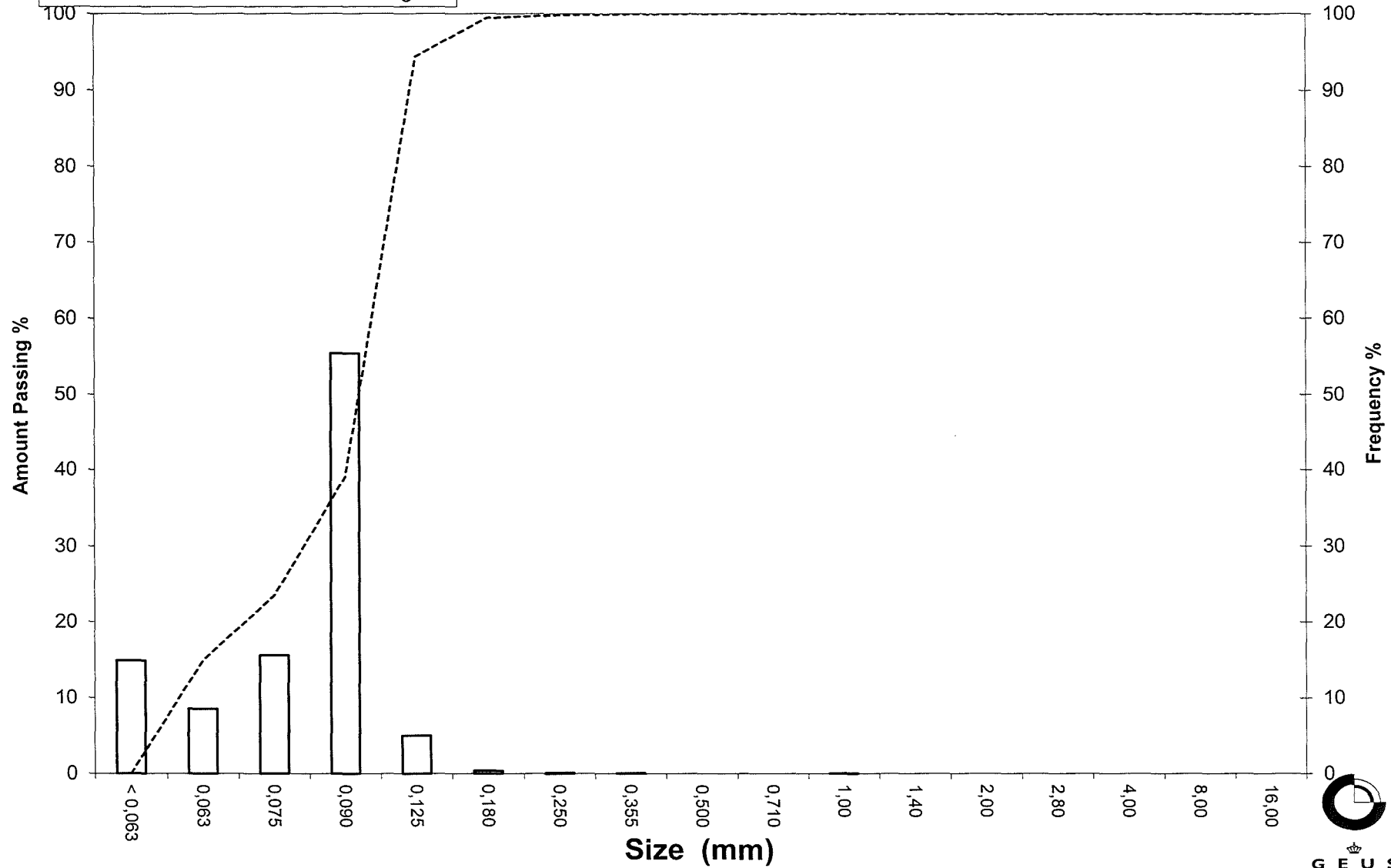
Skewness  $(\phi_{16\%} + \phi_{84\%} - 2 * \phi_{50\%}) / (2 * (\phi_{84\%} - \phi_{16\%})) + (\phi_{5\%} + \phi_{95\%} - 2 * \phi_{50\%}) / (2 * (\phi_{95\%} - \phi_{5\%}))$  (Folk and Ward 1957)

Uniformity Coefficient  $(d_{60\%} / d_{10\%})$  (dgf-Bulletin 1988)

# Grain Size Distribution

Sample Id: 518024-1 50-200

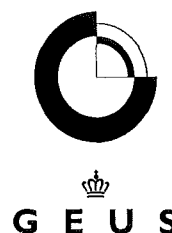
Frequency Percent  
Cumulated Amount Passing



# Grain Size Distribution

## Geotechnical

**Sample Id:** 518025-1 0-100  
**Lab. Id:** 160077  
**Submitter:** Steen Lomholt  
**Subject:** Marin råstofkortlægning 2016  
**Date:** 12-10-2016  
**Executed:** PS  
**Remarks:**



**Total Weight** 187,31 g

### Size Fractions

Size	Size	Weight	Weight	Cumulated amount passing
mm	Φ	g	%	%
16,00	-4,00	0,00	0,00	100,00
8,00	-3,00	0,62	0,33	99,67
4,00	-2,00	0,18	0,10	99,57
2,80	-1,49	0,29	0,15	99,42
2,00	-1,00	0,30	0,16	99,26
1,40	-0,49	0,30	0,16	99,10
1,00	0,00	0,66	0,35	98,75
0,710	0,49	1,32	0,70	98,04
0,500	1,00	5,34	2,85	95,19
0,355	1,49	13,17	7,03	88,16
0,250	2,00	23,42	12,50	75,66
0,180	2,47	28,62	15,28	60,38
0,125	3,00	40,74	21,75	38,63
0,090	3,47	36,54	19,51	19,12
0,075	3,74	8,98	4,79	14,32
0,063	3,99	5,66	3,02	11,30
< 0,063	> 3,99	21,17	11,30	0,00

Sieve Analysis

Gravel

Sand

### Size Classes (DGF-Bulletin 1 1988)

Size Class	Weight %
Silt and clay (< 0,063 mm)	11,30
Sand, fine (0,063 mm - 0,200 mm)	53,44
Sand, medium (0,2 mm - 0,6 mm)	31,81
Sand, coarse (0,6 mm - 2 mm)	2,71
Gravel (> 2 mm)	0,74
<b>Sum:</b>	<b>100,00</b>

### Moments Measures (Folk and Wards)

Percentile	Percentile	d(mm)	Φ
Amount in sieve	Amount passing		
5%	95%	0,50	1,01
16%	84%	0,32	1,64
25%	75%	0,25	2,02
40%	60%	0,18	2,48
Median 50%	50%	0,15	2,70
75%	25%	0,10	3,31
84%	16%	0,08	3,64
90%	10%	-----	-----
95%	5%	-----	-----

### Moments Statistics

Mean	2,66
Sorting	-----
Skewness	-----
Kurtosis	-----
Uniformity Coefficient	-----

The analysis is executed according to DS 405.9 extended by sieves to the 1/2 phi scale

Size Classes and Percentiles are found by linear interpolation

### Formulas

Mean  $(\phi_{16\%} + \phi_{84\%} + \phi_{50\%}) / 3$  (Folk and Ward 1957)

Sorting  $(\phi_{84\%} - \phi_{16\%}) / 4 + (\phi_{95\%} - \phi_{5\%}) / 6,6$  (Folk and Ward 1957)

Kurtosis  $(\phi_{95\%} - \phi_{5\%}) / (2,44 * (\phi_{75\%} - \phi_{25\%}))$  (Folk and Ward 1957)

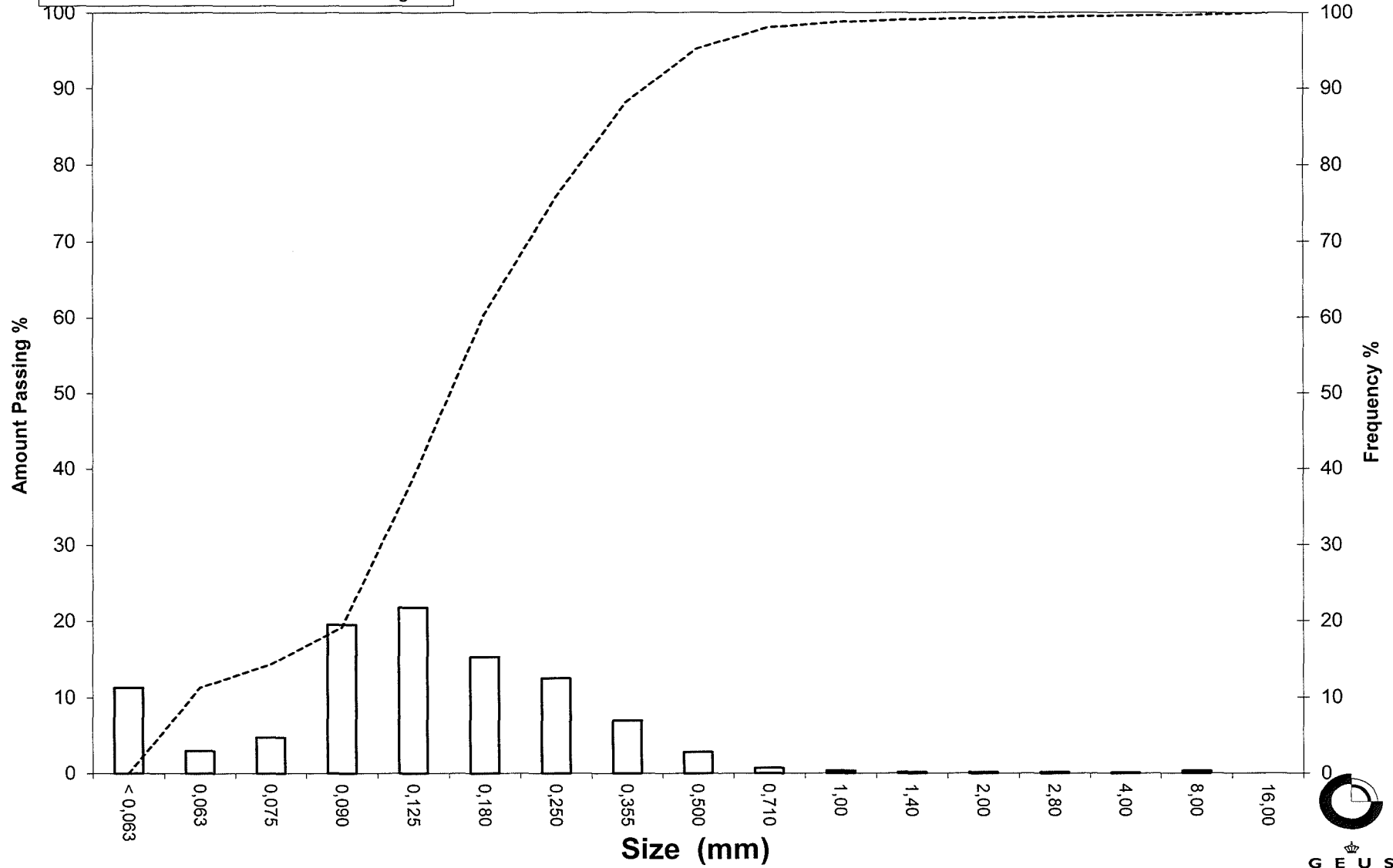
Skewness  $(\phi_{16\%} + \phi_{84\%} - 2 * \phi_{50\%}) / (2 * (\phi_{84\%} - \phi_{16\%})) + (\phi_{5\%} + \phi_{95\%} - 2 * \phi_{50\%}) / (2 * (\phi_{95\%} - \phi_{5\%}))$  (Folk and Ward 1957)

Uniformity Coefficient  $(d_{60\%} / d_{10\%})$  (dgf-Bulletin 1988)

# Grain Size Distribution

Sample Id: 518025-1 0-100

Frequency Percent  
Cumulated Amount Passing



# Grain Size Distribution

## Geotechnical

**Sample Id:** 518025-1 225-314  
**Lab. Id:** 160078  
**Submitter:** Steen Lomholt  
**Subject:** Marin råstof kortlægning 2016  
**Date:** 08-11-2016  
**Executed:** PS  
**Remarks:**



**Total Weight** 86,75 g

### Size Fractions

Size	Size	Weight	Weight	Cumulated amount passing
mm	Φ	g	%	%
16,00	-4,00	0,00	0,00	100,00
8,00	-3,00	0,21	0,24	99,76
4,00	-2,00	0,00	0,00	99,76
2,80	-1,49	0,11	0,13	99,63
2,00	-1,00	0,13	0,15	99,48
1,40	-0,49	0,25	0,29	99,19
1,00	0,00	0,35	0,40	98,79
0,710	0,49	0,68	0,78	98,01
0,500	1,00	2,60	3,00	95,01
0,355	1,49	6,33	7,30	87,71
0,250	2,00	11,08	12,77	74,94
0,180	2,47	13,55	15,62	59,32
0,125	3,00	17,22	19,85	39,47
0,090	3,47	11,23	12,95	26,52
0,075	3,74	4,87	5,61	20,91
0,063	3,99	5,17	5,96	14,95
< 0,063	> 3,99	12,97	14,95	0,00

Sieve Analysis

Gravel

Sand

### Size Classes (DGF-Bulletin 1 1988)

Size Class	Weight %
Silt and clay (< 0,063 mm)	14,95
Sand, fine (0,063 mm - 0,200 mm)	48,83
Sand, medium (0,2 mm - 0,6 mm)	32,65
Sand, coarse (0,6 mm - 2 mm)	3,05
Gravel (> 2 mm)	0,52
<b>Sum:</b>	<b>100,00</b>

### Moments Measures (Folk and Wards)

Percentile	Percentile	d(mm)	Φ
Amount in sieve	Amount passing		
5%	95%	0,50	1,00
16%	84%	0,32	1,62
25%	75%	0,25	2,00
40%	60%	0,18	2,45
Median 50%	50%	0,15	2,70
75%	25%	0,09	3,54
84%	16%	0,07	3,94
90%	10%	-----	-----
95%	5%	-----	-----

### Moments Statistics

Mean	2,75
Sorting	-----
Skewness	-----
Kurtosis	-----
Uniformity Coefficient	-----

The analysis is executed according to DS 405.9 extended by sieves to the 1/2 phi scale

Size Classes and Percentiles are found by linear interpolation

### Formulas

Mean  $(\phi_{16\%} + \phi_{84\%} + \phi_{50\%}) / 3$  (Folk and Ward 1957)

Sorting  $(\phi_{84\%} - \phi_{16\%}) / 4 + (\phi_{95\%} - \phi_{5\%}) / 6,6$  (Folk and Ward 1957)

Kurtosis  $(\phi_{95\%} - \phi_{5\%}) / (2,44 * (\phi_{75\%} - \phi_{25\%}))$  (Folk and Ward 1957)

Skewness  $(\phi_{16\%} + \phi_{84\%} - 2 * \phi_{50\%}) / (2 * (\phi_{84\%} - \phi_{16\%})) + (\phi_{5\%} + \phi_{95\%} - 2 * \phi_{50\%}) / (2 * (\phi_{95\%} - \phi_{5\%}))$  (Folk and Ward 1957)

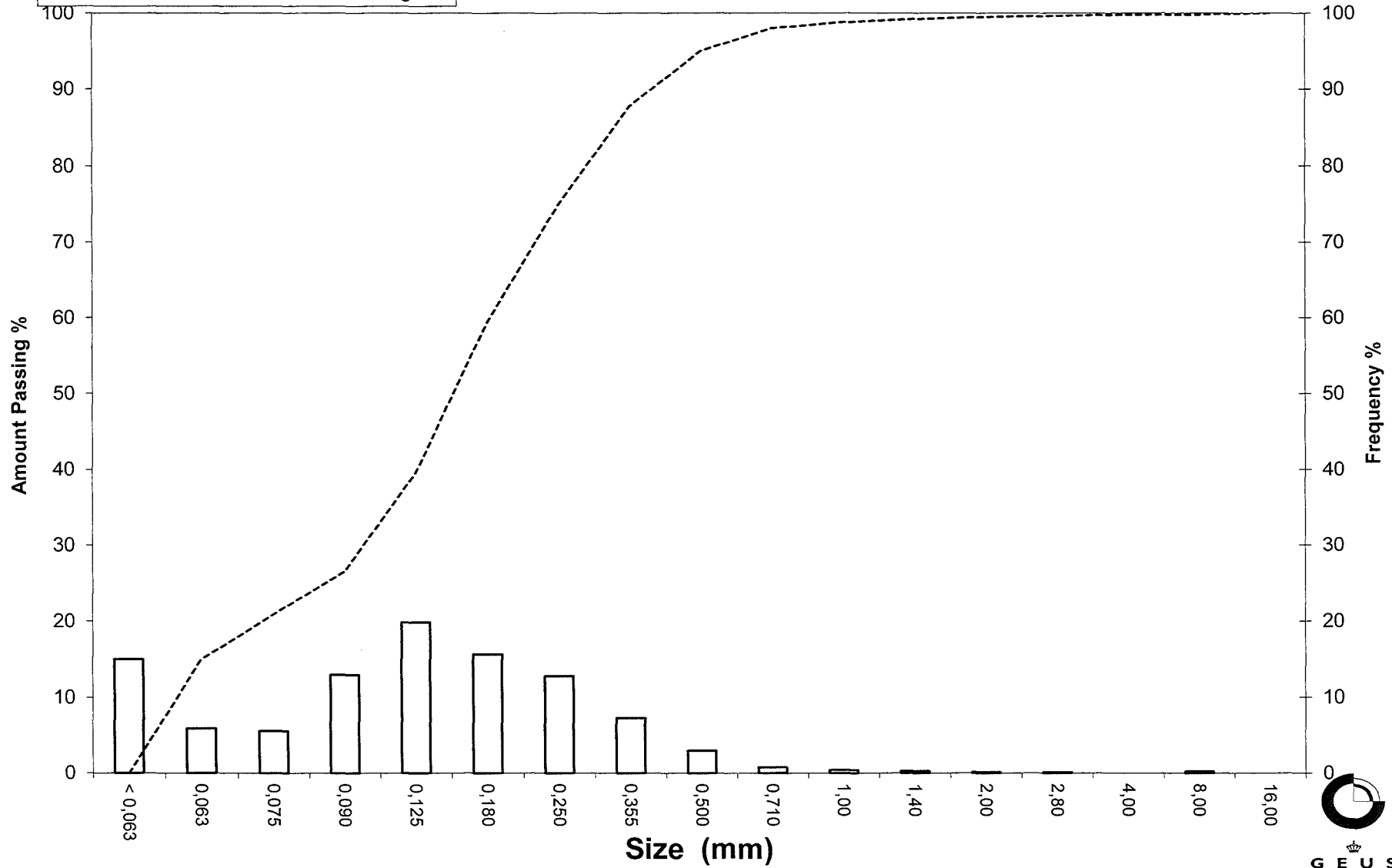
Uniformity Coefficient  $(d_{60\%} / d_{10\%})$  (dgf-Bulletin 1988)



# Grain Size Distribution

Sample Id: 518025-1 225-314

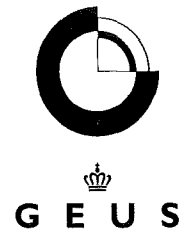
Frequency Percent  
Cumulated Amount Passing



# Grain Size Distribution

## Geotechnical

**Sample Id:** 518025-1 320-360  
**Lab. Id:** 160079  
**Submitter:** Steen Lomholt  
**Subject:** Marin råstofkortlægning 2016  
**Date:** 24-10-2016  
**Executed:** PS  
**Remarks:** >32mm (14g) indgår i >16mm



**Total Weight** 649,36 g

### Size Fractions

Size	Size	Weight	Weight	Cumulated amount passing
mm	Φ	g	%	%
16,00	-4,00	23,38	3,60	96,40
8,00	-3,00	24,93	3,84	92,56
4,00	-2,00	32,18	4,96	87,60
2,80	-1,49	20,55	3,16	84,44
2,00	-1,00	18,77	2,89	81,55
1,40	-0,49	21,32	3,28	78,27
1,00	0,00	30,33	4,67	73,60
0,710	0,49	41,44	6,38	67,21
0,500	1,00	85,83	13,22	54,00
0,355	1,49	115,86	17,84	36,15
0,250	2,00	115,40	17,77	18,38
0,180	2,47	65,27	10,05	8,33
0,125	3,00	25,16	3,87	4,46
0,090	3,47	6,08	0,94	3,52
0,075	3,74	1,71	0,26	3,26
0,063	3,99	1,49	0,23	3,03
< 0,063	> 3,99	19,66	3,03	0,00

Sieve Analysis

Gravel

Sand

### Size Classes (DGF-Bulletin 1 1988)

	Weight %
Silt and clay (< 0,063 mm):	3,03
Sand, fine (0,063 mm - 0,200 mm):	8,18
Sand, medium (0,2 mm - 0,6 mm):	49,09
Sand, coarse (0,6 mm - 2 mm):	21,26
Gravel (> 2 mm):	18,45
<b>Sum:</b>	<b>100,00</b>

### Moments Measures (Folk and Wards)

Percentile	Percentile	d(mm)	Φ
Amount in sieve	Amount passing		
5%	95%	13,08	-3,71
16%	84%	2,68	-1,42
25%	75%	1,12	-0,16
40%	60%	0,60	0,75
Median 50%	50%	0,47	1,10
75%	25%	0,29	1,79
84%	16%	0,23	2,10
90%	10%	0,19	2,38
95%	5%	0,13	2,91

### Moments Statistics

Mean	0,59
Sorting	1,88
Skewness	-0,44
Kurtosis	1,39
Uniformity Coefficient	3,11

The analysis is executed according to DS 405.9 extended by sieves to the 1/2 phi scale

Size Classes and Percentiles are found by linear interpolation

### Formulas

Mean  $(\phi_{16\%} + \phi_{84\%} + \phi_{50\%}) / 3$  (Folk and Ward 1957)

Sorting  $(\phi_{84\%} - \phi_{16\%}) / 4 + (\phi_{95\%} - \phi_{5\%}) / 6,6$  (Folk and Ward 1957)

Kurtosis  $(\phi_{95\%} - \phi_{5\%}) / (2,44 * (\phi_{75\%} - \phi_{25\%}))$  (Folk and Ward 1957)

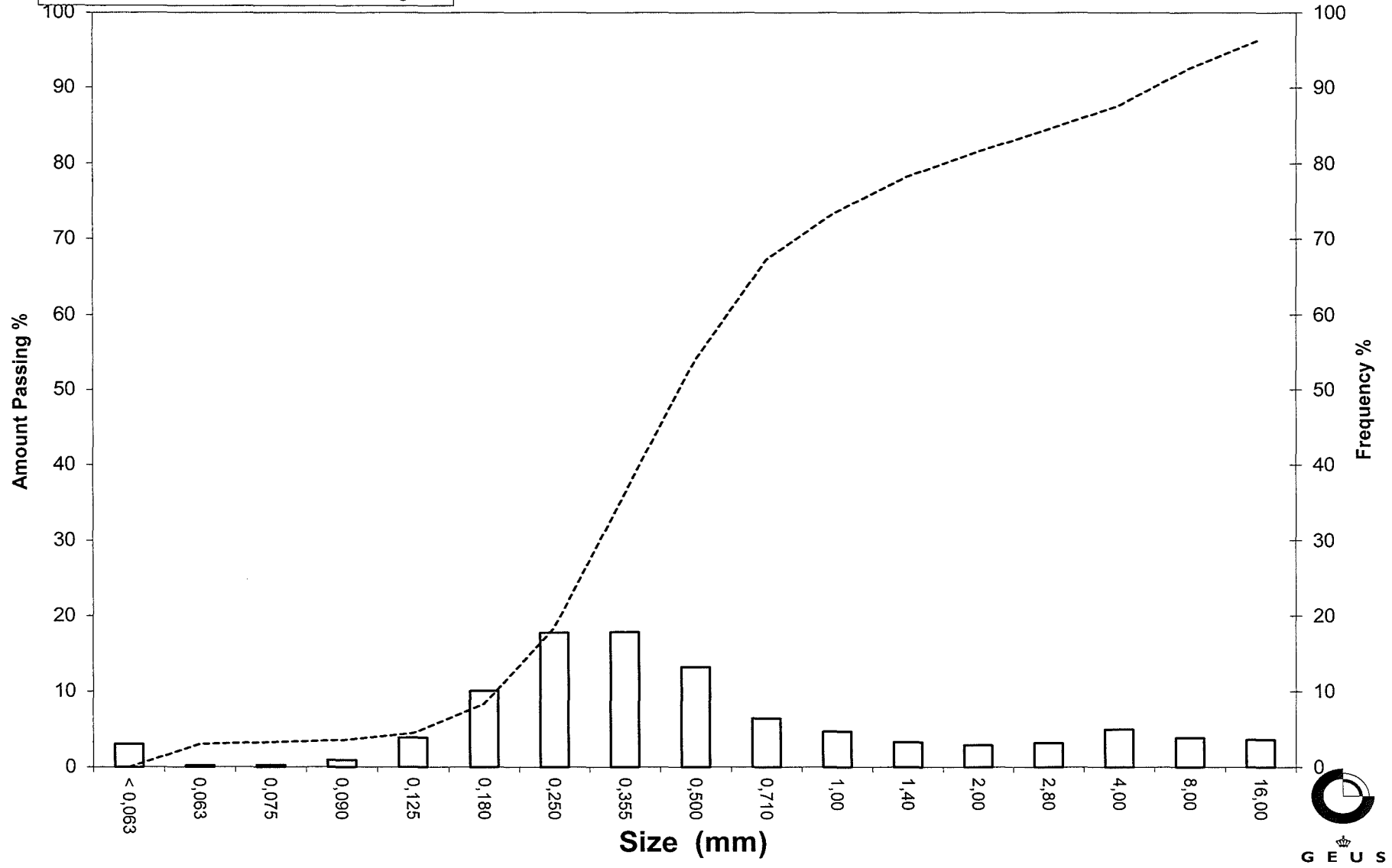
Skewness  $(\phi_{16\%} + \phi_{84\%} - 2 * \phi_{50\%}) / (2 * (\phi_{84\%} - \phi_{16\%})) + (\phi_{5\%} + \phi_{95\%} - 2 * \phi_{50\%}) / (2 * (\phi_{95\%} - \phi_{5\%}))$  (Folk and Ward 1957)

Uniformity Coefficient  $(d_{60\%} / d_{10\%})$  (dgf-Bulletin 1988)

# Grain Size Distribution

Sample Id: 518025-1 320-360

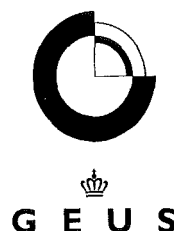
Frequency Percent  
Cumulated Amount Passing



# Grain Size Distribution

## Geotechnical

**Sample Id:** 518025-1 314-354  
**Lab. Id:** 160080  
**Submitter:** Steen Lomholt  
**Subject:** Marin råstofkortlægning 2016  
**Date:** 14-11-2016  
**Executed:** PS  
**Remarks:**



**Total Weight** 170,11 g

### Size Fractions

Size	Size	Weight	Weight	Cumulated amount passing
mm	Φ	g	%	%
16,00	-4,00	0,00	0,00	100,00
8,00	-3,00	8,70	5,11	94,89
4,00	-2,00	7,76	4,56	90,32
2,80	-1,49	3,62	2,13	88,20
2,00	-1,00	4,52	2,66	85,54
1,40	-0,49	5,20	3,06	82,48
1,00	0,00	9,31	5,47	77,01
0,710	0,49	13,56	7,97	69,04
0,500	1,00	27,85	16,37	52,67
0,355	1,49	32,99	19,39	33,27
0,250	2,00	29,17	17,15	16,12
0,180	2,47	17,28	10,16	5,97
0,125	3,00	5,03	2,96	3,01
0,090	3,47	0,87	0,51	2,50
0,075	3,74	0,28	0,16	2,33
0,063	3,99	0,23	0,14	2,20
< 0,063	> 3,99	3,74	2,20	0,00

Sieve Analysis

Gravel

Sand

### Size Classes (DGF-Bulletin 1 1988)

Size Class	Weight %
Silt and clay (< 0,063 mm):	2,20
Sand, fine (0,063 mm - 0,200 mm):	6,67
Sand, medium (0,2 mm - 0,6 mm):	51,59
Sand, coarse (0,6 mm - 2 mm):	25,08
Gravel (> 2 mm):	14,46
<b>Sum:</b>	<b>100,00</b>

### Moments Measures (Folk and Wards)

Percentile	Percentile	d(mm)	Φ
Amount in sieve	Amount passing		
5%	95%	8,18	-3,03
16%	84%	1,70	-0,76
25%	75%	0,93	0,11
40%	60%	0,59	0,75
Median 50%	50%	0,48	1,06
75%	25%	0,30	1,72
84%	16%	0,25	2,00
90%	10%	0,21	2,27
95%	5%	0,16	2,63

### Moments Statistics

Mean	0,77
Sorting	1,55
Skewness	-0,38
Kurtosis	1,44
Uniformity Coefficient	2,86

The analysis is executed according to DS 405.9 extended by sieves to the 1/2 phi scale

Size Classes and Percentiles are found by linear interpolation

### Formulas

Mean  $(\phi_{16\%} + \phi_{84\%} + \phi_{50\%}) / 3$  (Folk and Ward 1957)

Sorting  $(\phi_{84\%} - \phi_{16\%}) / 4 + (\phi_{95\%} - \phi_{5\%}) / 6,6$  (Folk and Ward 1957)

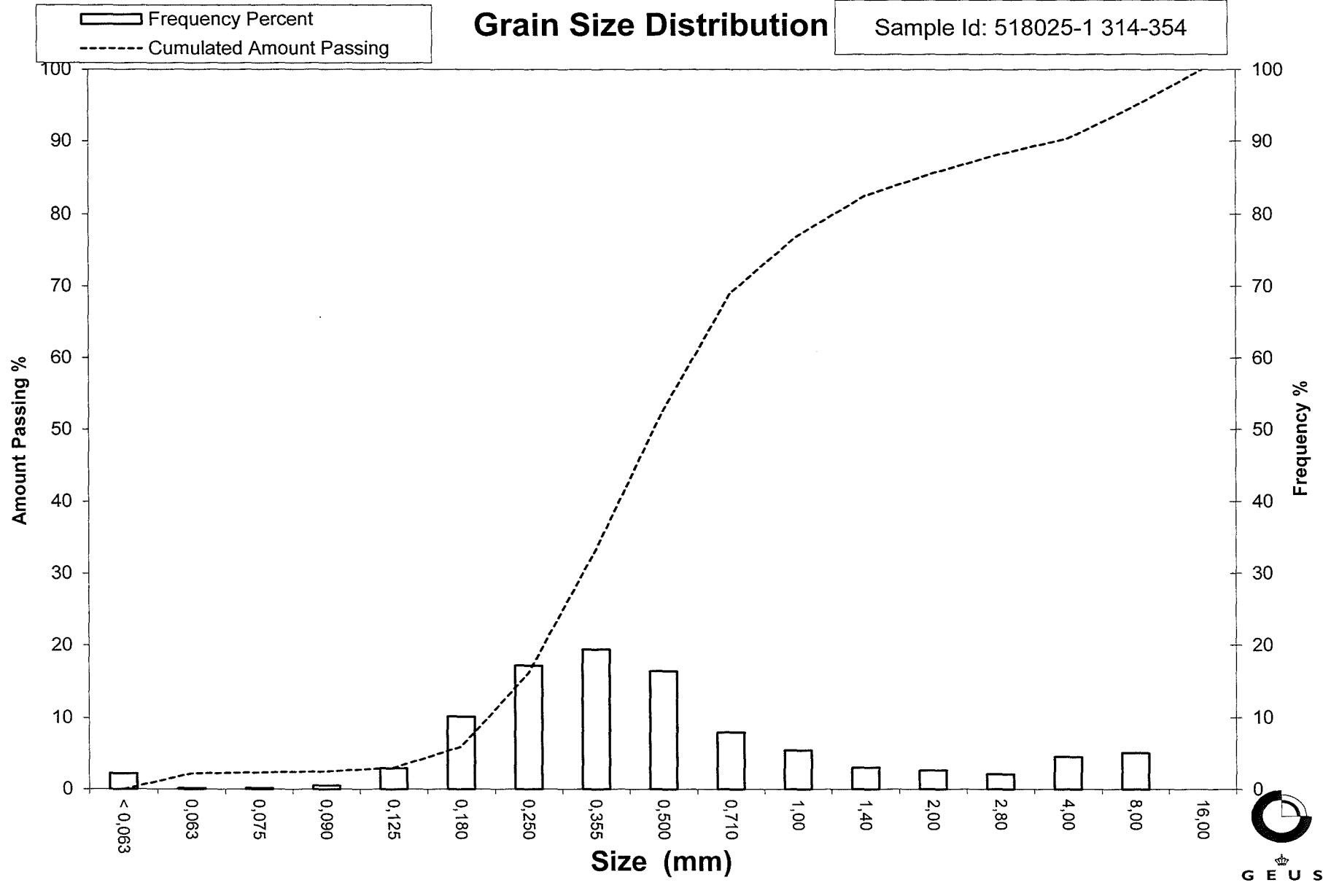
Kurtosis  $(\phi_{95\%} - \phi_{5\%}) / (2,44 * (\phi_{75\%} - \phi_{25\%}))$  (Folk and Ward 1957)

Skewness  $(\phi_{16\%} + \phi_{84\%} - 2 * \phi_{50\%}) / (2 * (\phi_{84\%} - \phi_{16\%})) + (\phi_{5\%} + \phi_{95\%} - 2 * \phi_{50\%}) / (2 * (\phi_{95\%} - \phi_{5\%}))$  (Folk and Ward 1957)

Uniformity Coefficient  $(d_{60\%} / d_{10\%})$  (dgf-Bulletin 1988)

# Grain Size Distribution

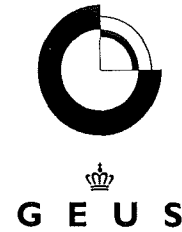
Sample Id: 518025-1 314-354



# Grain Size Distribution

## Geotechnical

**Sample Id:** 518025-1 354-413  
**Lab. Id:** 160081  
**Submitter:** Steen Lomholt  
**Subject:** Marin råstofkortlægning 2016  
**Date:** 14-11-2016  
**Executed:** PS  
**Remarks:**



**Total Weight** 83,87 g

### Size Fractions

Size	Size	Weight	Weight	Cumulated amount passing
mm	Φ	g	%	%
16,00	-4,00	0,00	0,00	100,00
8,00	-3,00	0,00	0,00	100,00
4,00	-2,00	0,00	0,00	100,00
2,80	-1,49	0,22	0,26	99,74
2,00	-1,00	0,12	0,14	99,59
1,40	-0,49	0,19	0,23	99,37
1,00	0,00	0,44	0,52	98,84
0,710	0,49	1,24	1,48	97,36
0,500	1,00	5,14	6,13	91,24
0,355	1,49	14,92	17,79	73,45
0,250	2,00	27,57	32,87	40,57
0,180	2,47	20,85	24,86	15,71
0,125	3,00	9,34	11,14	4,58
0,090	3,47	1,74	2,07	2,50
0,075	3,74	0,31	0,37	2,13
0,063	3,99	0,17	0,20	1,93
< 0,063	> 3,99	1,62	1,93	0,00

Sieve Analysis

Gravel

Sand

### Size Classes (DGF-Bulletin 1 1988)

	Weight %
Silt and clay (< 0,063 mm):	1,93
Sand, fine (0,063 mm - 0,200 mm):	20,89
Sand, medium (0,2 mm - 0,6 mm):	71,34
Sand, coarse (0,6 mm - 2 mm):	5,44
Gravel (> 2 mm):	0,41
<b>Sum:</b>	<b>100,00</b>

### Moments Measures (Folk and Wards)

Percentile	Percentile	d(mm)	Φ
Amount in sieve	Amount passing		
5%	95%	0,63	0,67
16%	84%	0,44	1,18
25%	75%	0,37	1,44
40%	60%	0,31	1,68
Median 50%	50%	0,28	1,84
75%	25%	0,21	2,28
84%	16%	0,18	2,47
90%	10%	0,15	2,72
95%	5%	0,13	2,98

### Moments Statistics

Mean	1,83
Sorting	0,67
Skewness	-0,01
Kurtosis	1,13
Uniformity Coefficient	2,06

The analysis is executed according to DS 405.9 extended by sieves to the ½ phi scale

Size Classes and Percentiles are found by linear interpolation

### Formulas

Mean  $(\phi_{16\%} + \phi_{84\%} + \phi_{50\%}) / 3$  (Folk and Ward 1957)

Sorting  $(\phi_{84\%} - \phi_{16\%}) / 4 + (\phi_{95\%} - \phi_{5\%}) / 6,6$  (Folk and Ward 1957)

Kurtosis  $(\phi_{95\%} - \phi_{5\%}) / (2,44 * (\phi_{75\%} - \phi_{25\%}))$  (Folk and Ward 1957)

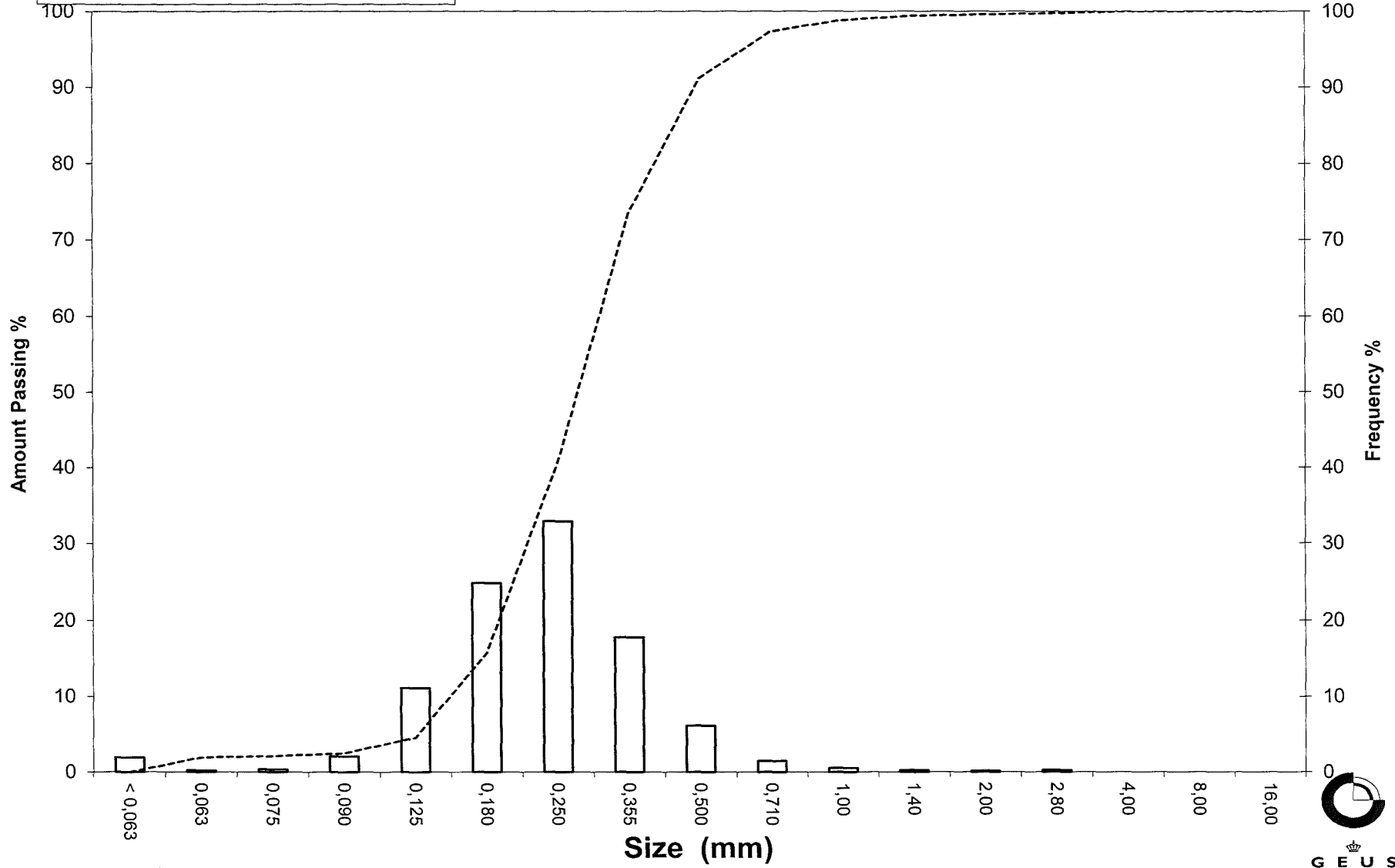
Skewness  $(\phi_{16\%} + \phi_{84\%} - 2 * \phi_{50\%}) / (2 * (\phi_{84\%} - \phi_{16\%})) + (\phi_{5\%} + \phi_{95\%} - 2 * \phi_{50\%}) / (2 * (\phi_{95\%} - \phi_{5\%}))$  (Folk and Ward 1957)

Uniformity Coefficient  $(d_{60\%} / d_{10\%})$  (dgf-Bulletin 1988)

# Grain Size Distribution

Sample Id: 518025-1 354-413

Frequency Percent  
Cumulated Amount Passing



# Grain Size Distribution

## Geotechnical

**Sample Id:** 518025-1 365-415  
**Lab. Id:** 160082  
**Submitter:** Steen Lomholt  
**Subject:** Marin råstofkortlægning 2016  
**Date:** 24-10-2016  
**Executed:** PS  
**Remarks:**



**Total Weight** 125,11 g

### Size Fractions

Size	Size	Weight	Weight	Cumulated amount passing
mm	Φ	g	%	%
16,00	-4,00	0,00	0,00	100,00
8,00	-3,00	0,00	0,00	100,00
4,00	-2,00	0,56	0,45	99,55
2,80	-1,49	0,38	0,30	99,25
2,00	-1,00	0,34	0,27	98,98
1,40	-0,49	0,78	0,62	98,35
1,00	0,00	1,70	1,36	96,99
0,710	0,49	3,24	2,59	94,40
0,500	1,00	10,33	8,26	86,15
0,355	1,49	22,40	17,90	68,24
0,250	2,00	37,58	30,04	38,21
0,180	2,47	27,74	22,17	16,03
0,125	3,00	13,44	10,74	5,29
0,090	3,47	2,60	2,08	3,21
0,075	3,74	0,51	0,41	2,81
0,063	3,99	0,28	0,22	2,58
< 0,063	> 3,99	3,23	2,58	0,00

Sieve Analysis

Gravel

Sand

### Size Classes (DGF-Bulletin 1 1988)

Size Class	Weight %
Silt and clay (< 0,063 mm):	2,58
Sand, fine (0,063 mm - 0,200 mm):	19,79
Sand, medium (0,2 mm - 0,6 mm):	67,71
Sand, coarse (0,6 mm - 2 mm):	8,90
Gravel (> 2 mm):	1,02
<b>Sum:</b>	<b>100,00</b>

### Moments Measures (Folk and Wards)

Percentile	Percentile	d(mm)	Φ
Amount in sieve	Amount passing		
5%	95%	0,78	0,36
16%	84%	0,48	1,05
25%	75%	0,41	1,29
40%	60%	0,33	1,62
Median 50%	50%	0,29	1,78
75%	25%	0,21	2,26
84%	16%	0,18	2,48
90%	10%	0,15	2,75
95%	5%	0,12	3,06

### Moments Statistics

Mean	1,77
Sorting	0,76
Skewness	-0,04
Kurtosis	1,13
Uniformity Coefficient	2,19

The analysis is executed according to DS 405.9 extended by sieves to the 1/2 phi scale

Size Classes and Percentiles are found by linear interpolation

### Formulas

Mean  $(\phi_{16\%} + \phi_{84\%} + \phi_{50\%}) / 3$  (Folk and Ward 1957)

Sorting  $(\phi_{84\%} - \phi_{16\%}) / 4 + (\phi_{95\%} - \phi_{5\%}) / 6,6$  (Folk and Ward 1957)

Kurtosis  $(\phi_{95\%} - \phi_{5\%}) / (2,44 * (\phi_{75\%} - \phi_{25\%}))$  (Folk and Ward 1957)

Skewness  $(\phi_{16\%} + \phi_{84\%} - 2 * \phi_{50\%}) / (2 * (\phi_{84\%} - \phi_{16\%})) + (\phi_{5\%} + \phi_{95\%} - 2 * \phi_{50\%}) / (2 * (\phi_{95\%} - \phi_{5\%}))$  (Folk and Ward 1957)

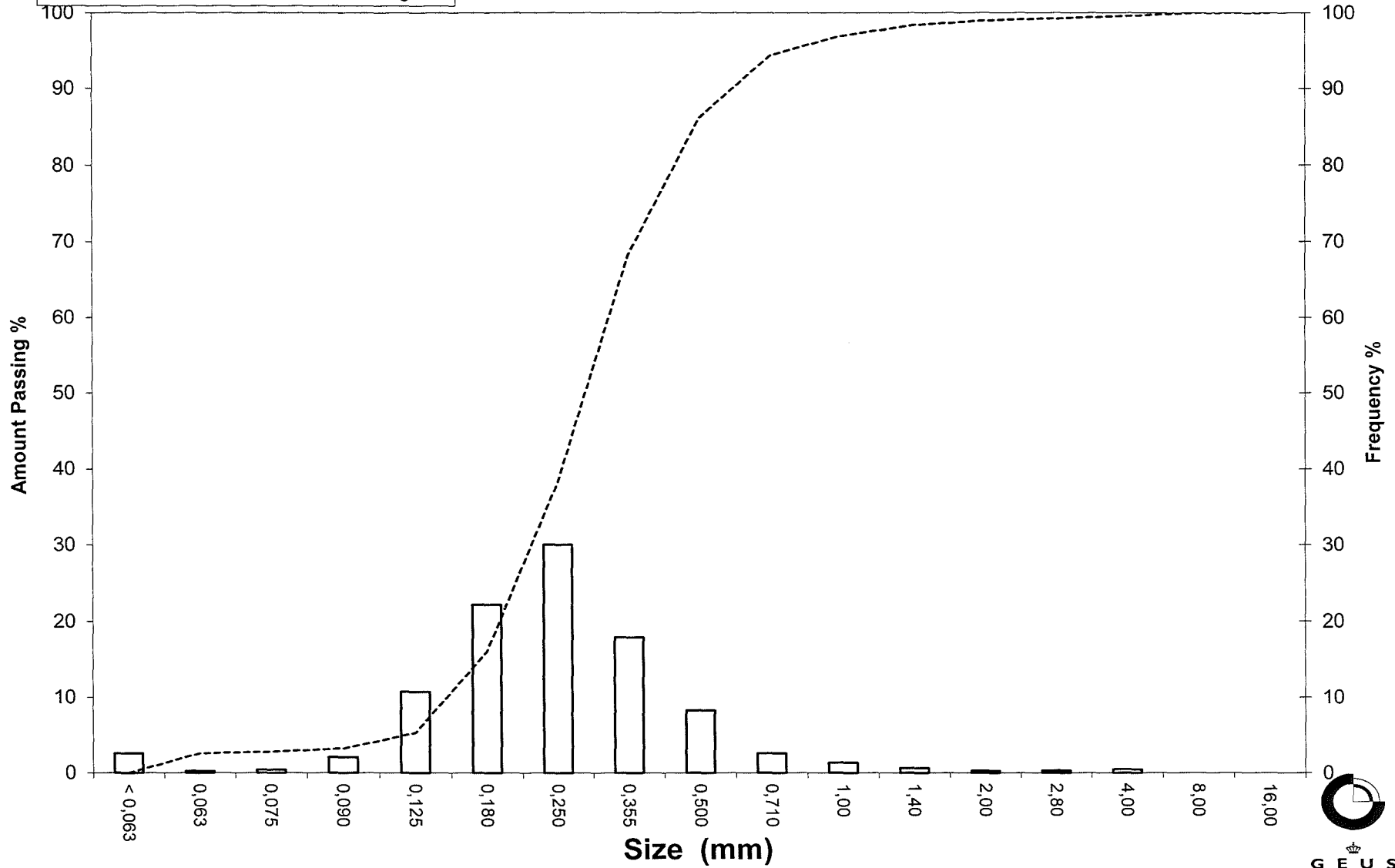
Uniformity Coefficient  $(d_{60\%} / d_{10\%})$  (dgf-Bulletin 1988)



# Grain Size Distribution

Sample Id: 518025-1 365-415

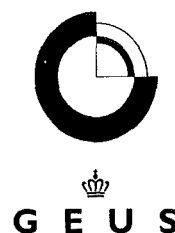
Frequency Percent  
Cumulated Amount Passing



# Grain Size Distribution

Geotechnical

**Sample Id:** 518026-1 18-43  
**Lab. Id:** 160083  
**Submitter:** Steen Lomholt  
**Subject:** Marin råstofkortlægning 2016  
**Date:** 24-10-2016  
**Executed:** PS  
**Remarks:**



**Total Weight** 156,37 g

## Size Fractions

Size	Size	Weight	Weight	Cumulated amount passing
mm	Φ	g	%	%
16,00	-4,00	0,00	0,00	100,00
8,00	-3,00	2,96	1,89	98,11
4,00	-2,00	22,57	14,43	83,67
2,80	-1,49	25,80	16,50	67,17
2,00	-1,00	27,55	17,62	49,56
1,40	-0,49	24,34	15,57	33,99
1,00	0,00	20,36	13,02	20,97
0,710	0,49	7,56	4,83	16,13
0,500	1,00	3,55	2,27	13,86
0,355	1,49	1,77	1,13	12,73
0,250	2,00	2,07	1,32	11,41
0,180	2,47	4,19	2,68	8,73
0,125	3,00	5,48	3,50	5,22
0,090	3,47	2,65	1,69	3,53
0,075	3,74	0,80	0,51	3,02
0,063	3,99	0,61	0,39	2,63
< 0,063	> 3,99	4,11	2,63	0,00

Sieve Analysis

Gravel

Sand

## Size Classes (DGF-Bulletin 1 1988)

	Weight %
Silt and clay (< 0,063 mm):	2,63
Sand, fine (0,063 mm - 0,200 mm):	6,87
Sand, medium (0,2 mm - 0,6 mm):	5,45
Sand, coarse (0,6 mm - 2 mm):	34,61
Gravel (> 2 mm):	50,44
<b>Sum:</b>	<b>100,00</b>

## Moments Measures (Folk and Wards)

Percentile	Percentile	d(mm)	Φ
Amount in sieve	Amount passing		
5%	95%	7,14	-2,84
16%	84%	4,09	-2,03
25%	75%	3,37	-1,75
40%	60%	2,47	-1,31
Median 50%	50%	2,02	-1,01
75%	25%	1,12	-0,17
84%	16%	0,70	0,52
90%	10%	0,21	2,23
95%	5%	0,12	3,05

## Moments Statistics

Mean	-0,84
Sorting	1,53
Skewness	0,29
Kurtosis	1,52
Uniformity Coefficient	11,61

The analysis is executed according to DS 405.9 extended by sieves to the 1/2 phi scale

Size Classes and Percentiles are found by linear interpolation

## Formulas

Mean  $(\phi_{16\%} + \phi_{84\%} + \phi_{50\%}) / 3$  (Folk and Ward 1957)

Sorting  $(\phi_{84\%} - \phi_{16\%}) / 4 + (\phi_{95\%} - \phi_{5\%}) / 6,6$  (Folk and Ward 1957)

Kurtosis  $(\phi_{95\%} - \phi_{5\%}) / (2,44 * (\phi_{75\%} - \phi_{25\%}))$  (Folk and Ward 1957)

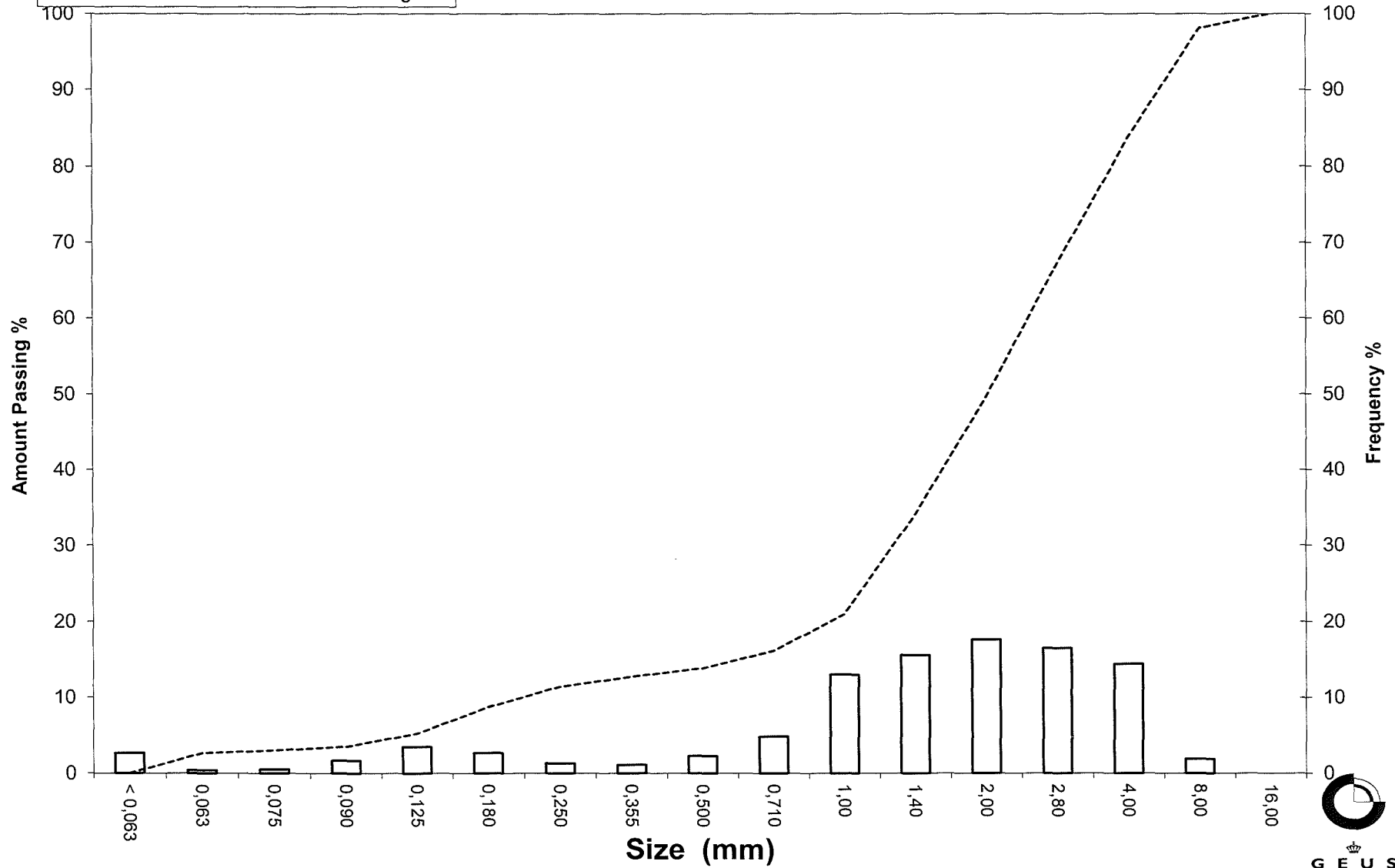
Skewness  $(\phi_{16\%} + \phi_{84\%} - 2 * \phi_{50\%}) / (2 * (\phi_{84\%} - \phi_{16\%})) + (\phi_{5\%} + \phi_{95\%} - 2 * \phi_{50\%}) / (2 * (\phi_{95\%} - \phi_{5\%}))$  (Folk and Ward 1957)

Uniformity Coefficient  $(d_{60\%} / d_{10\%})$  (dgf-Bulletin 1988)

# Grain Size Distribution

Sample Id: 518026-1 18-43

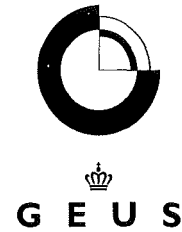
Frequency Percent  
Cumulated Amount Passing



# Grain Size Distribution

## Geotechnical

**Sample Id:** 518027-1 0-100  
**Lab. Id:** 160084  
**Submitter:** Steen Lomholt  
**Subject:** Marin råstofkortlægning 2016  
**Date:** 12-10-2016  
**Executed:** PS  
**Remarks:**



**Total Weight** 196,08 g

### Size Fractions

Size	Size	Weight	Weight	Cumulated amount passing
mm	Φ	g	%	%
16,00	-4,00	0,00	0,00	100,00
8,00	-3,00	0,00	0,00	100,00
4,00	-2,00	0,18	0,09	99,91
2,80	-1,49	0,62	0,32	99,59
2,00	-1,00	0,56	0,29	99,31
1,40	-0,49	0,75	0,38	98,92
1,00	0,00	1,06	0,54	98,38
0,710	0,49	1,56	0,80	97,59
0,500	1,00	9,13	4,66	92,93
0,355	1,49	23,02	11,74	81,19
0,250	2,00	10,40	5,30	75,89
0,180	2,47	10,02	5,11	70,78
0,125	3,00	24,05	12,27	58,51
0,090	3,47	62,12	31,68	26,83
0,075	3,74	14,19	7,24	19,59
0,063	3,99	9,66	4,93	14,67
< 0,063	> 3,99	28,76	14,67	0,00

Sieve Analysis

Gravel

Sand

### Size Classes (DGF-Bulletin 1 1988)

	Weight %
Silt and clay (< 0,063 mm):	14,67
Sand, fine (0,063 mm - 0,200 mm):	57,57
Sand, medium (0,2 mm - 0,6 mm):	22,91
Sand, coarse (0,6 mm - 2 mm):	4,16
Gravel (> 2 mm):	0,69
<b>Sum:</b>	<b>100,00</b>

### Moments Measures (Folk and Wards)

Percentile	Percentile	d(mm)	Φ
Amount in sieve	Amount passing		
5%	95%	0,59	0,75
16%	84%	0,39	1,36
25%	75%	0,24	2,07
40%	60%	0,13	2,92
Median 50%	50%	0,12	3,11
75%	25%	0,09	3,54
84%	16%	0,07	3,92
90%	10%	-----	-----
95%	5%	-----	-----

### Moments Statistics

Mean	2,80
Sorting	-----
Skewness	-----
Kurtosis	-----
Uniformity Coefficient	-----

The analysis is executed according to DS 405.9 extended by sieves to the 1/2 phi scale

Size Classes and Percentiles are found by linear interpolation

### Formulas

Mean  $(\phi_{16\%} + \phi_{84\%} + \phi_{50\%}) / 3$  (Folk and Ward 1957)

Sorting  $(\phi_{84\%} - \phi_{16\%}) / 4 + (\phi_{95\%} - \phi_{5\%}) / 6,6$  (Folk and Ward 1957)

Kurtosis  $(\phi_{95\%} - \phi_{5\%}) / (2,44 * (\phi_{75\%} - \phi_{25\%}))$  (Folk and Ward 1957)

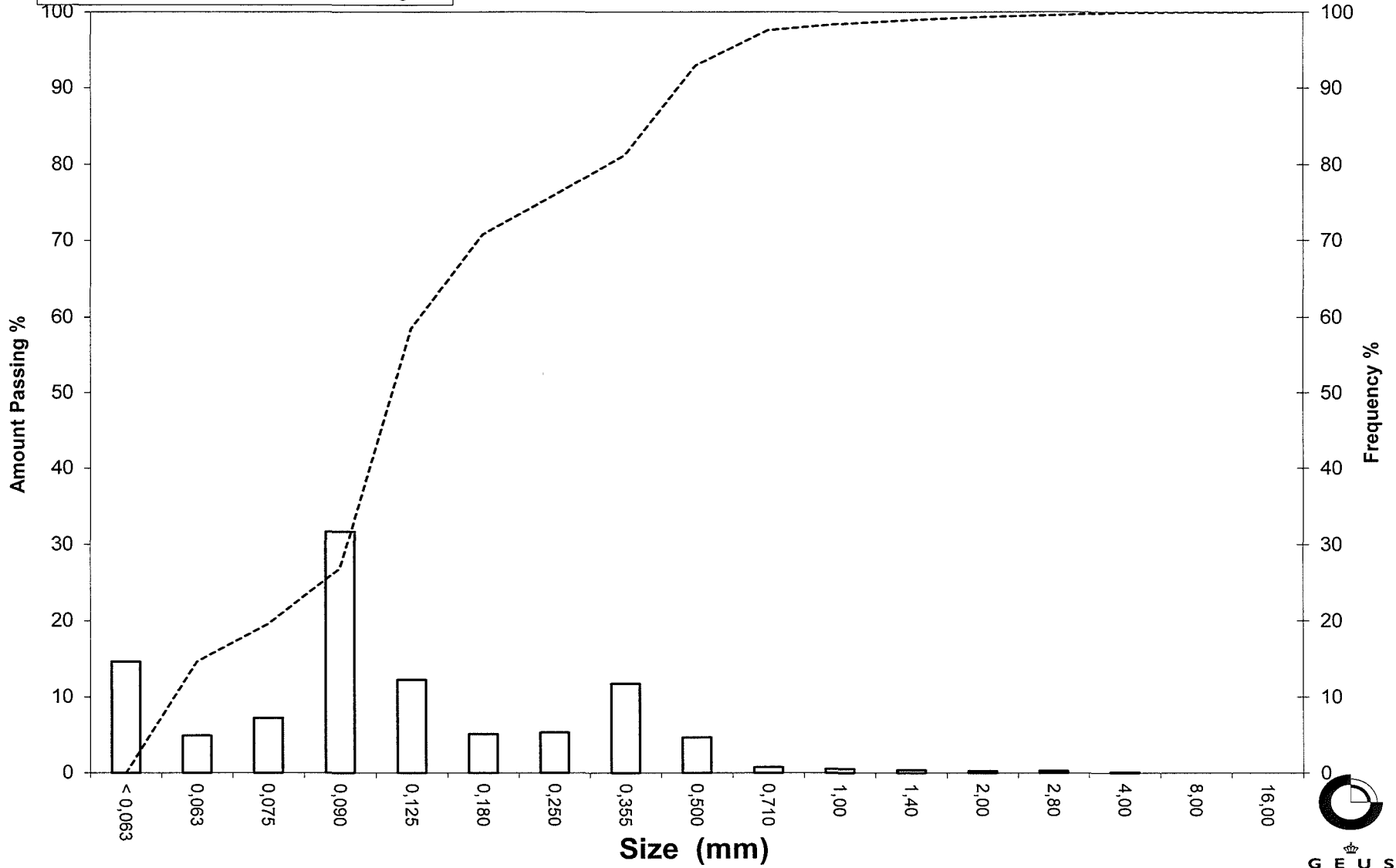
Skewness  $(\phi_{16\%} + \phi_{84\%} - 2 * \phi_{50\%}) / (2 * (\phi_{84\%} - \phi_{16\%})) + (\phi_{5\%} + \phi_{95\%} - 2 * \phi_{50\%}) / (2 * (\phi_{95\%} - \phi_{5\%}))$  (Folk and Ward 1957)

Uniformity Coefficient  $(d_{60\%} / d_{10\%})$  (dgf-Bulletin 1988)

# Grain Size Distribution

Sample Id: 518027-1 0-100

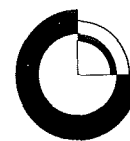
Frequency Percent  
Cumulated Amount Passing



# Grain Size Distribution

Geotechnical

**Sample Id:** 528001-1 140-230  
**Lab. Id:** 160085  
**Submitter:** Steen Lomholt  
**Subject:** Marin råstofkortlægning 2016  
**Date:** 24-10-2016  
**Executed:** PS  
**Remarks:**



**GEUS**

**Total Weight** 84,5 g

## Size Fractions

Size	Size	Weight	Weight	Cumulated amount passing
mm	Φ	g	%	%
16,00	-4,00	0,00	0,00	100,00
8,00	-3,00	0,00	0,00	100,00
4,00	-2,00	0,00	0,00	100,00
2,80	-1,49	0,00	0,00	100,00
2,00	-1,00	0,08	0,09	99,91
1,40	-0,49	0,07	0,08	99,82
1,00	0,00	0,14	0,17	99,66
0,710	0,49	0,43	0,51	99,15
0,500	1,00	1,09	1,29	97,86
0,355	1,49	1,10	1,30	96,56
0,250	2,00	1,78	2,11	94,45
0,180	2,47	7,16	8,47	85,98
0,125	3,00	41,20	48,76	37,22
0,090	3,47	18,22	21,56	15,66
0,075	3,74	4,30	5,09	10,57
0,063	3,99	3,16	3,74	6,83
< 0,063	> 3,99	5,77	6,83	0,00

Sieve Analysis

Gravel

Sand

## Size Classes (DGF-Bulletin 1 1988)

Size Class	Weight %
Silt and clay (< 0,063 mm)	6,83
Sand, fine (0,063 mm - 0,200 mm)	81,57
Sand, medium (0,2 mm - 0,6 mm)	10,07
Sand, coarse (0,6 mm - 2 mm)	1,43
Gravel (> 2 mm)	0,09
<b>Sum:</b>	<b>100,00</b>

## Moments Measures (Folk and Wards)

Percentile	Percentile	d(mm)	Φ
Amount in sieve	Amount passing		
5%	95%	0,28	1,85
16%	84%	0,18	2,49
25%	75%	0,17	2,58
40%	60%	0,15	2,73
Median 50%	50%	0,14	2,84
75%	25%	0,11	3,25
84%	16%	0,09	3,47
90%	10%	0,07	3,77
95%	5%	-----	-----

## Moments Statistics

Mean	2,93
Sorting	-----
Skewness	-----
Kurtosis	-----
Uniformity Coefficient	2,06

The analysis is executed according to DS 405.9 extended by sieves to the 1/2 phi scale

Size Classes and Percentiles are found by linear interpolation

## Formulas

Mean  $(\phi_{16\%} + \phi_{84\%} + \phi_{50\%}) / 3$  (Folk and Ward 1957)

Sorting  $(\phi_{84\%} - \phi_{16\%}) / 4 + (\phi_{95\%} - \phi_{5\%}) / 6,6$  (Folk and Ward 1957)

Kurtosis  $(\phi_{95\%} - \phi_{5\%}) / (2,44 * (\phi_{75\%} - \phi_{25\%}))$  (Folk and Ward 1957)

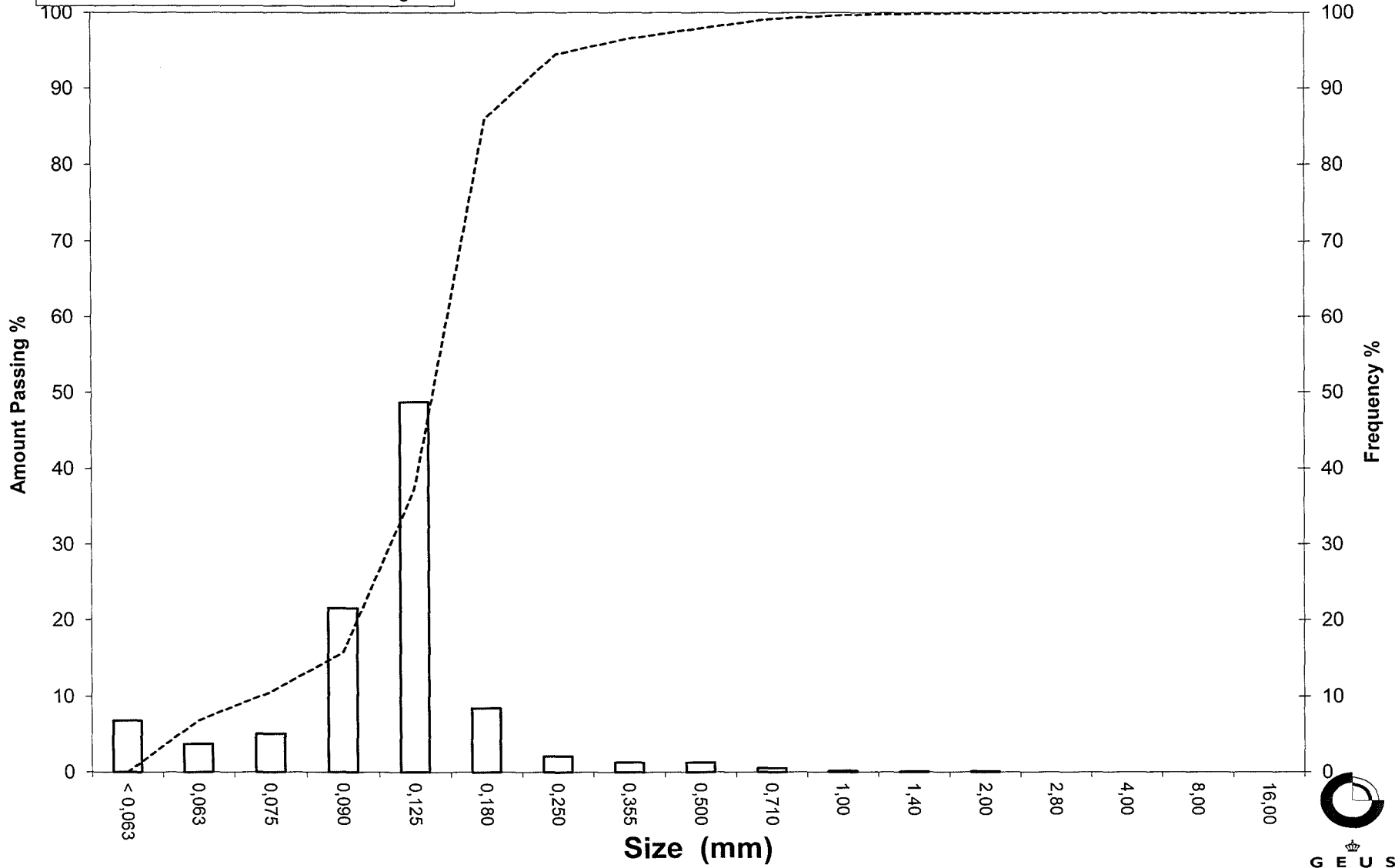
Skewness  $(\phi_{16\%} + \phi_{84\%} - 2 * \phi_{50\%}) / (2 * (\phi_{84\%} - \phi_{16\%})) + (\phi_{5\%} + \phi_{95\%} - 2 * \phi_{50\%}) / (2 * (\phi_{95\%} - \phi_{5\%}))$  (Folk and Ward 1957)

Uniformity Coefficient  $(d_{60\%} / d_{10\%})$  (dgf-Bulletin 1988)

# Grain Size Distribution

Sample Id: 528001-1 140-230

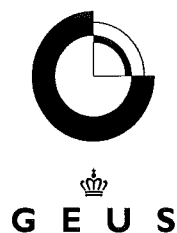
Frequency Percent  
Cumulated Amount Passing



# Grain Size Distribution

## Geotechnical

**Sample Id:** 528001-1 250-360  
**Lab. Id:** 160086  
**Submitter:** Steen Lomholt  
**Subject:** Marin råstofkortlægning 2016  
**Date:** 24-10-2016  
**Executed:** PS  
**Remarks:**



**Total Weight** 83,4 g

### Size Fractions

Size	Size	Weight	Weight	Cumulated amount passing
mm	Φ	g	%	%
16,00	-4,00	0,00	0,00	100,00
8,00	-3,00	0,00	0,00	100,00
4,00	-2,00	0,00	0,00	100,00
2,80	-1,49	0,00	0,00	100,00
2,00	-1,00	0,00	0,00	100,00
1,40	-0,49	0,00	0,00	100,00
1,00	0,00	0,00	0,00	100,00
0,710	0,49	0,00	0,00	100,00
0,500	1,00	0,00	0,00	100,00
0,355	1,49	0,00	0,00	100,00
0,250	2,00	0,06	0,07	99,93
0,180	2,47	1,02	1,22	98,71
0,125	3,00	9,11	10,92	87,78
0,090	3,47	25,81	30,95	56,83
0,075	3,74	12,30	14,75	42,09
0,063	3,99	12,59	15,10	26,99
< 0,063	> 3,99	22,51	26,99	0,00

Sieve Analysis

Gravel

Sand

### Size Classes (DGF-Bulletin 1 1988)

	Weight %
Silt and clay (< 0,063 mm):	26,99
Sand, fine (0,063 mm - 0,200 mm):	72,06
Sand, medium (0,2 mm - 0,6 mm):	0,95
Sand, coarse (0,6 mm - 2 mm):	0,00
Gravel (> 2 mm):	0,00
<b>Sum:</b>	<b>100,00</b>

### Moments Measures (Folk and Wards)

Percentile	Percentile	d(mm)	Φ
Amount in sieve	Amount passing		
5%	95%	0,16	2,63
16%	84%	0,12	3,05
25%	75%	0,11	3,18
40%	60%	0,09	3,42
Median 50%	50%	0,08	3,59
75%	25%	-----	-----
84%	16%	-----	-----
90%	10%	-----	-----
95%	5%	-----	-----

### Moments Statistics

Mean	3,32
Sorting	-----
Skewness	-----
Kurtosis	-----
Uniformity Coefficient	-----

The analysis is executed according to DS 405.9 extended by sieves to the ½ phi scale

Size Classes and Percentiles are found by linear interpolation

### Formulas

Mean  $(\phi_{16\%} + \phi_{84\%} + \phi_{50\%}) / 3$  (Folk and Ward 1957)

Sorting  $(\phi_{84\%} - \phi_{16\%}) / 4 + (\phi_{95\%} - \phi_{5\%}) / 6,6$  (Folk and Ward 1957)

Kurtosis  $(\phi_{95\%} - \phi_{5\%}) / (2,44 * (\phi_{75\%} - \phi_{25\%}))$  (Folk and Ward 1957)

Skewness  $(\phi_{16\%} + \phi_{84\%} - 2 * \phi_{50\%}) / (2 * (\phi_{84\%} - \phi_{16\%})) + (\phi_{5\%} + \phi_{95\%} - 2 * \phi_{50\%}) / (2 * (\phi_{95\%} - \phi_{5\%}))$  (Folk and Ward 1957)

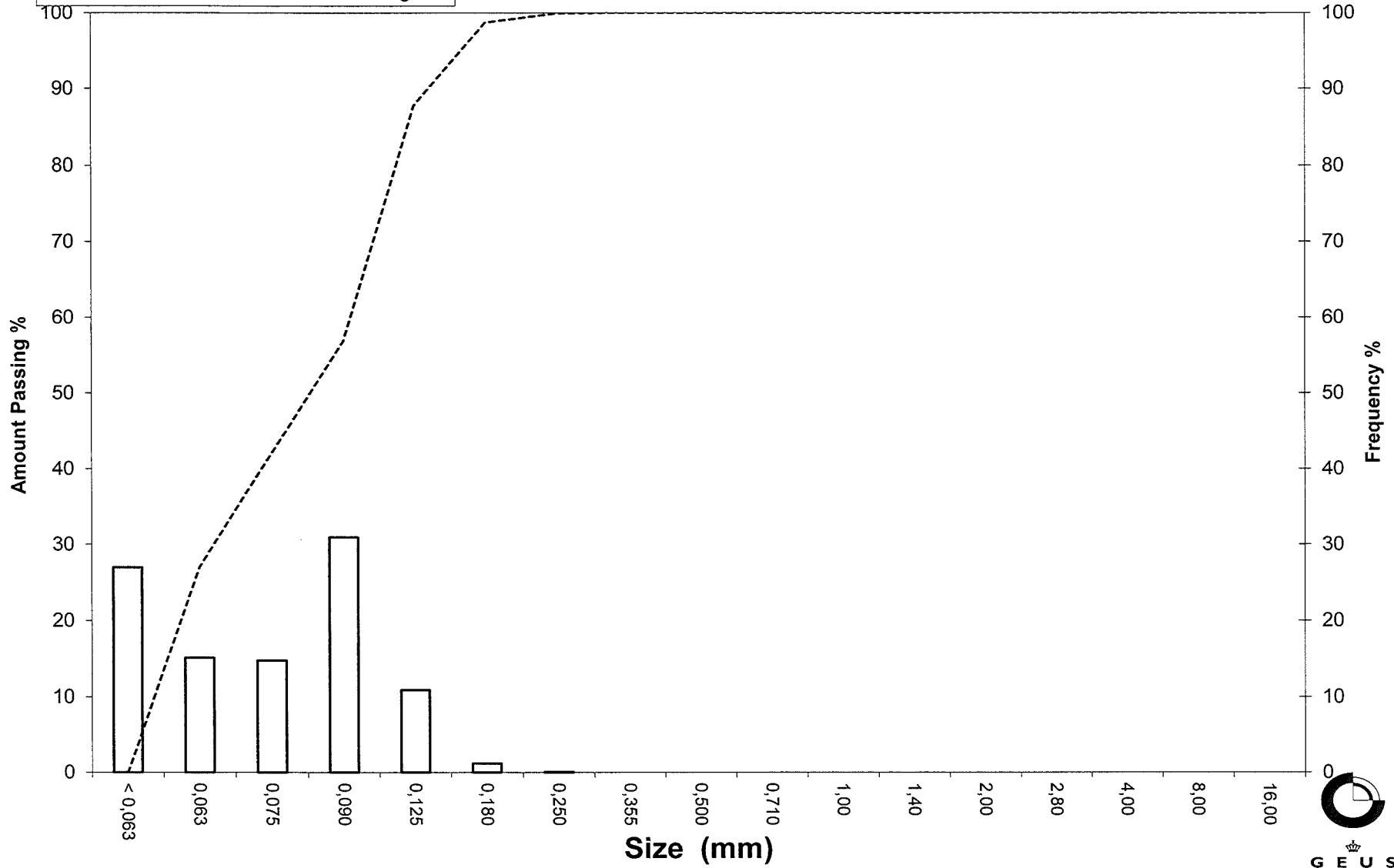
Uniformity Coefficient  $(d_{60\%} / d_{10\%})$  (dgf-Bulletin 1988)



# Grain Size Distribution

Sample Id: 528001-1 250-360

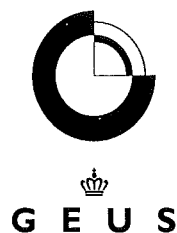
Frequency Percent  
Cumulated Amount Passing



# Grain Size Distribution

## Geotechnical

**Sample Id:** 528002-1 0-200  
**Lab. Id:** 160087  
**Submitter:** Steen Lomholt  
**Subject:** Marin råstofkortlægning 2016  
**Date:** 11-10-2016  
**Executed:** PS  
**Remarks:**



**Total Weight** 190,61 g

### Size Fractions

Size	Size	Weight	Weight	Cumulated amount passing
mm	Φ	g	%	%
16,00	-4,00	0,00	0,00	100,00
8,00	-3,00	0,00	0,00	100,00
4,00	-2,00	0,00	0,00	100,00
2,80	-1,49	0,22	0,12	99,88
2,00	-1,00	0,71	0,37	99,51
1,40	-0,49	2,00	1,05	98,46
1,00	0,00	3,21	1,68	96,78
0,710	0,49	5,03	2,64	94,14
0,500	1,00	11,71	6,14	88,00
0,355	1,49	24,50	12,85	75,14
0,250	2,00	51,52	27,03	48,11
0,180	2,47	49,97	26,22	21,90
0,125	3,00	33,42	17,53	4,36
0,090	3,47	5,34	2,80	1,56
0,075	3,74	0,59	0,31	1,25
0,063	3,99	0,26	0,14	1,12
< 0,063	> 3,99	2,13	1,12	0,00

Sieve Analysis

Gravel

Sand

### Size Classes (DGF-Bulletin 1 1988)

	Weight %
Silt and clay (< 0,063 mm):	1,12
Sand, fine (0,063 mm - 0,200 mm):	28,27
Sand, medium (0,2 mm - 0,6 mm):	61,53
Sand, coarse (0,6 mm - 2 mm):	8,59
Gravel (> 2 mm):	0,49
<b>Sum:</b>	<b>100,00</b>

### Moments Measures (Folk and Wards)

Percentile	Percentile	d(mm)	Φ
Amount in sieve	Amount passing		
5%	95%	0,80	0,31
16%	84%	0,45	1,14
25%	75%	0,35	1,50
40%	60%	0,30	1,76
Median 50%	50%	0,26	1,96
75%	25%	0,19	2,41
84%	16%	0,16	2,63
90%	10%	0,14	2,81
95%	5%	0,13	2,98

### Moments Statistics

Mean	1,91
Sorting	0,78
Skewness	-0,17
Kurtosis	1,20
Uniformity Coefficient	2,08

The analysis is executed according to DS 405.9 extended by sieves to the 1/2 phi scale

Size Classes and Percentiles are found by linear interpolation

### Formulas

Mean  $(\phi_{16\%} + \phi_{84\%} + \phi_{50\%}) / 3$  (Folk and Ward 1957)

Sorting  $(\phi_{84\%} - \phi_{16\%}) / 4 + (\phi_{95\%} - \phi_{5\%}) / 6,6$  (Folk and Ward 1957)

Kurtosis  $(\phi_{95\%} - \phi_{5\%}) / (2,44 * (\phi_{75\%} - \phi_{25\%}))$  (Folk and Ward 1957)

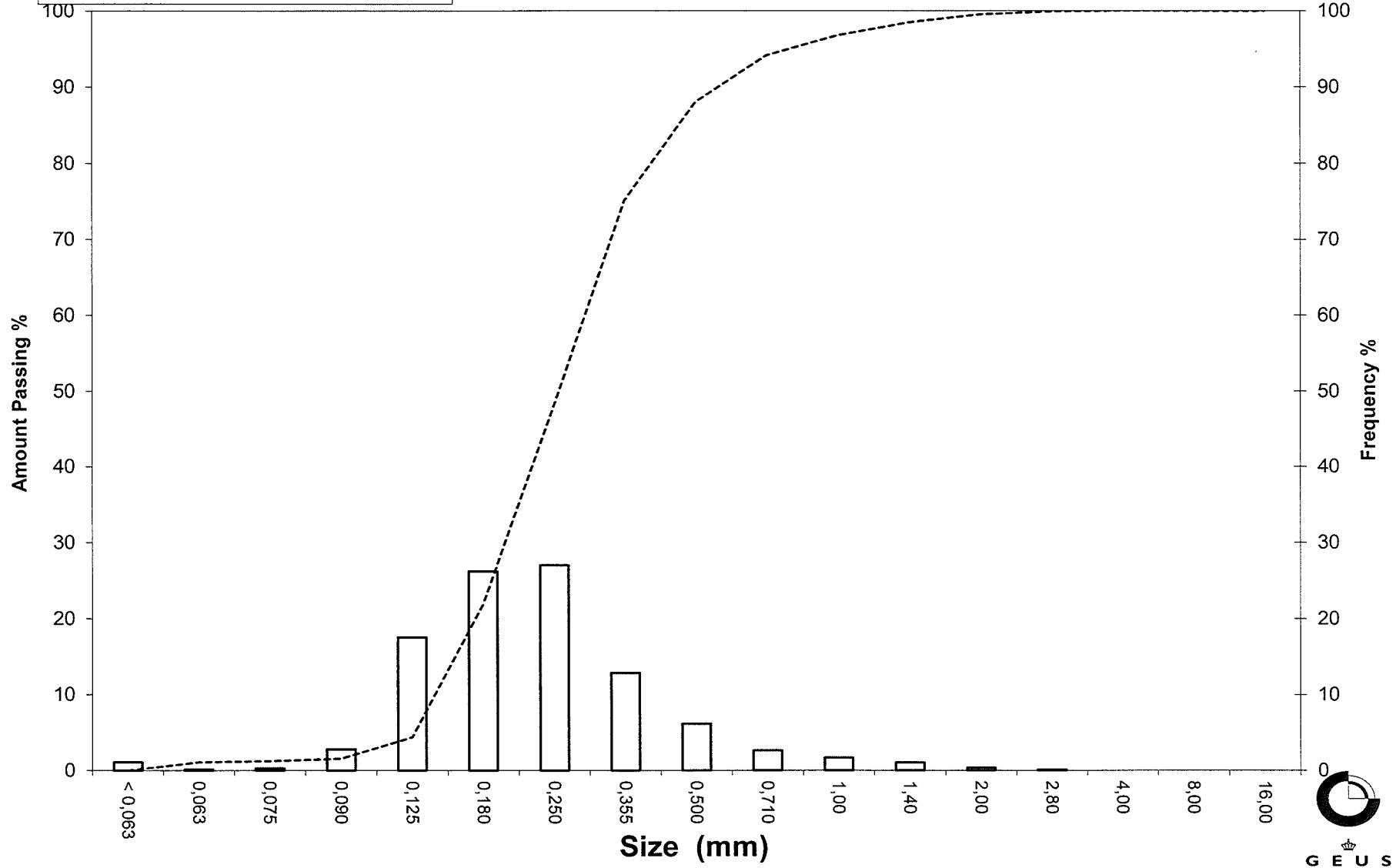
Skewness  $(\phi_{16\%} + \phi_{84\%} - 2 * \phi_{50\%}) / (2 * (\phi_{84\%} - \phi_{16\%})) + (\phi_{5\%} + \phi_{95\%} - 2 * \phi_{50\%}) / (2 * (\phi_{95\%} - \phi_{5\%}))$  (Folk and Ward 1957)

Uniformity Coefficient  $(d_{60\%} / d_{10\%})$  (dgf-Bulletin 1988)

# Grain Size Distribution

Sample Id: 528002-1 0-200

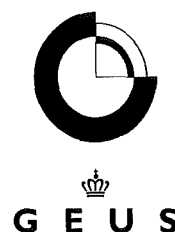
Frequency Percent  
Cumulated Amount Passing



# Grain Size Distribution

Geotechnical

**Sample Id:** 528002 200-400  
**Lab. Id:** 160088  
**Submitter:** Steen Lomholt  
**Subject:** Marin råstofkortlægning 2016  
**Date:** 24-10-2016  
**Executed:** PS  
**Remarks:**



**Total Weight** 126,38 g

## Size Fractions

Size	Size	Weight	Weight	Cumulated amount passing
mm	Φ	g	%	%
16,00	-4,00	0,00	0,00	100,00
8,00	-3,00	0,00	0,00	100,00
4,00	-2,00	0,17	0,13	99,87
2,80	-1,49	0,48	0,38	99,49
2,00	-1,00	0,81	0,64	98,84
1,40	-0,49	0,83	0,66	98,19
1,00	0,00	1,55	1,23	96,96
0,710	0,49	3,01	2,38	94,58
0,500	1,00	9,45	7,48	87,10
0,355	1,49	19,49	15,42	71,68
0,250	2,00	32,29	25,55	46,13
0,180	2,47	31,15	24,65	21,48
0,125	3,00	21,03	16,64	4,84
0,090	3,47	4,21	3,33	1,51
0,075	3,74	0,59	0,47	1,04
0,063	3,99	0,27	0,21	0,83
< 0,063	> 3,99	1,05	0,83	0,00

Sieve Analysis

Gravel

Sand

## Size Classes (DGF-Bulletin 1 1988)

	Weight %
Silt and clay (< 0,063 mm):	0,83
Sand, fine (0,063 mm - 0,200 mm):	27,69
Sand, medium (0,2 mm - 0,6 mm):	62,14
Sand, coarse (0,6 mm - 2 mm):	8,18
Gravel (> 2 mm):	1,16
Sum:	100,00

## Moments Measures (Folk and Wards)

Percentile	Percentile	d(mm)	Φ
Amount in sieve	Amount passing		
5%	95%	0,76	0,39
16%	84%	0,47	1,09
25%	75%	0,39	1,37
40%	60%	0,31	1,70
Median 50%	50%	0,27	1,91
75%	25%	0,19	2,40
84%	16%	0,16	2,63
90%	10%	0,14	2,82
95%	5%	0,13	2,99

## Moments Statistics

Mean	1,87
Sorting	0,78
Skewness	-0,12
Kurtosis	1,04
Uniformity Coefficient	2,16

The analysis is executed according to DS 405.9 extended by sieves to the 1/2 phi scale

Size Classes and Percentiles are found by linear interpolation

## Formulas

Mean  $(\phi_{16\%} + \phi_{84\%} + \phi_{50\%}) / 3$  (Folk and Ward 1957)

Sorting  $(\phi_{84\%} - \phi_{16\%}) / 4 + (\phi_{95\%} - \phi_{5\%}) / 6,6$  (Folk and Ward 1957)

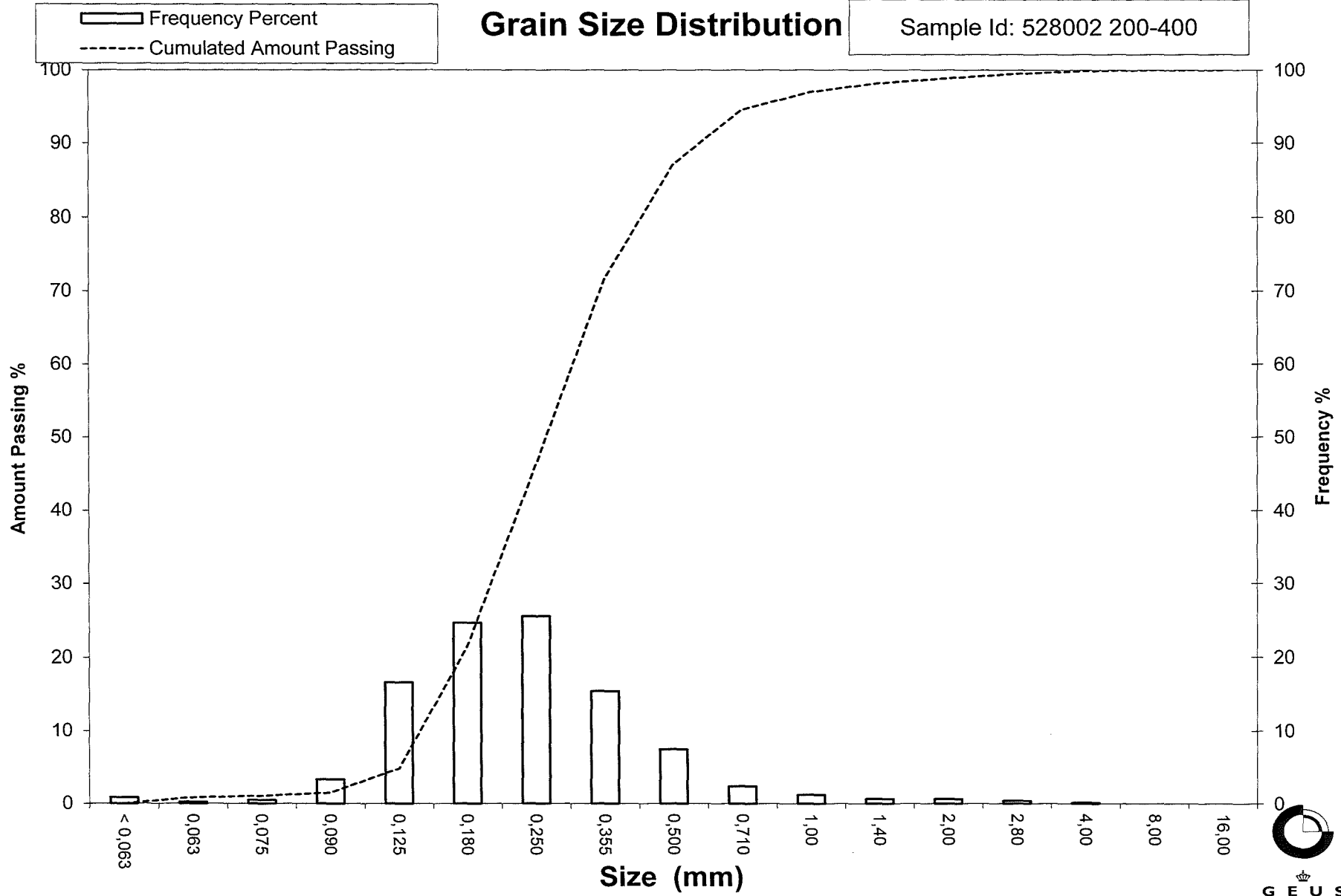
Kurtosis  $(\phi_{95\%} - \phi_{5\%}) / (2,44 * (\phi_{75\%} - \phi_{25\%}))$  (Folk and Ward 1957)

Skewness  $(\phi_{16\%} + \phi_{84\%} - 2 * \phi_{50\%}) / (2 * (\phi_{84\%} - \phi_{16\%})) + (\phi_{5\%} + \phi_{95\%} - 2 * \phi_{50\%}) / (2 * (\phi_{95\%} - \phi_{5\%}))$  (Folk and Ward 1957)

Uniformity Coefficient  $(d_{60\%} / d_{10\%})$  (dgf-Bulletin 1988)

# Grain Size Distribution

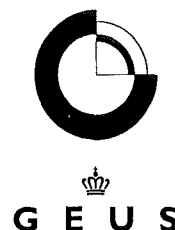
Sample Id: 528002 200-400



# Grain Size Distribution

Geotechnical

**Sample Id:** 528003-1 50-300  
**Lab. Id:** 160089  
**Submitter:** Steen Lomholt  
**Subject:** Marin råstofkortlægning 2016  
**Date:** 11-10-2016  
**Executed:** PS  
**Remarks:**



**Total Weight** 185,9 g

## Size Fractions

Size	Size	Weight	Weight	Cumulated amount passing
mm	Φ	g	%	%
16,00	-4,00	0,00	0,00	100,00
8,00	-3,00	0,00	0,00	100,00
4,00	-2,00	0,03	0,02	99,98
2,80	-1,49	0,04	0,02	99,96
2,00	-1,00	0,11	0,06	99,90
1,40	-0,49	0,14	0,08	99,83
1,00	0,00	0,19	0,10	99,73
0,710	0,49	0,21	0,11	99,61
0,500	1,00	0,45	0,24	99,37
0,355	1,49	5,01	2,69	96,68
0,250	2,00	103,84	55,86	40,82
0,180	2,47	44,11	23,73	17,09
0,125	3,00	17,18	9,24	7,85
0,090	3,47	6,71	3,61	4,24
0,075	3,74	1,54	0,83	3,41
0,063	3,99	1,08	0,58	2,83
< 0,063	> 3,99	5,26	2,83	0,00

Sieve Analysis

Gravel

Sand

## Size Classes (DGF-Bulletin 1 1988)

Size Class	Weight %
Silt and clay (< 0,063 mm)	2,83
Sand, fine (0,063 mm - 0,200 mm)	21,04
Sand, medium (0,2 mm - 0,6 mm)	75,62
Sand, coarse (0,6 mm - 2 mm)	0,42
Gravel (> 2 mm)	0,10
<b>Sum:</b>	<b>100,00</b>

## Moments Measures (Folk and Wards)

Percentile	Percentile	d(mm)	Φ
Amount in sieve	Amount passing		
5%	95%	0,35	1,51
16%	84%	0,33	1,59
25%	75%	0,31	1,67
40%	60%	0,29	1,81
Median 50%	50%	0,27	1,90
75%	25%	0,20	2,30
84%	16%	0,17	2,53
90%	10%	0,14	2,86
95%	5%	0,10	3,36

## Moments Statistics

Mean	2,01
Sorting	0,51
Skewness	0,45
Kurtosis	1,21
Uniformity Coefficient	2,08

The analysis is executed according to DS 405.9 extended by sieves to the 1/2 phi scale

Size Classes and Percentiles are found by linear interpolation

## Formulas

Mean  $(\phi_{16\%} + \phi_{84\%} + \phi_{50\%}) / 3$  (Folk and Ward 1957)

Sorting  $(\phi_{84\%} - \phi_{16\%}) / 4 + (\phi_{95\%} - \phi_{5\%}) / 6,6$  (Folk and Ward 1957)

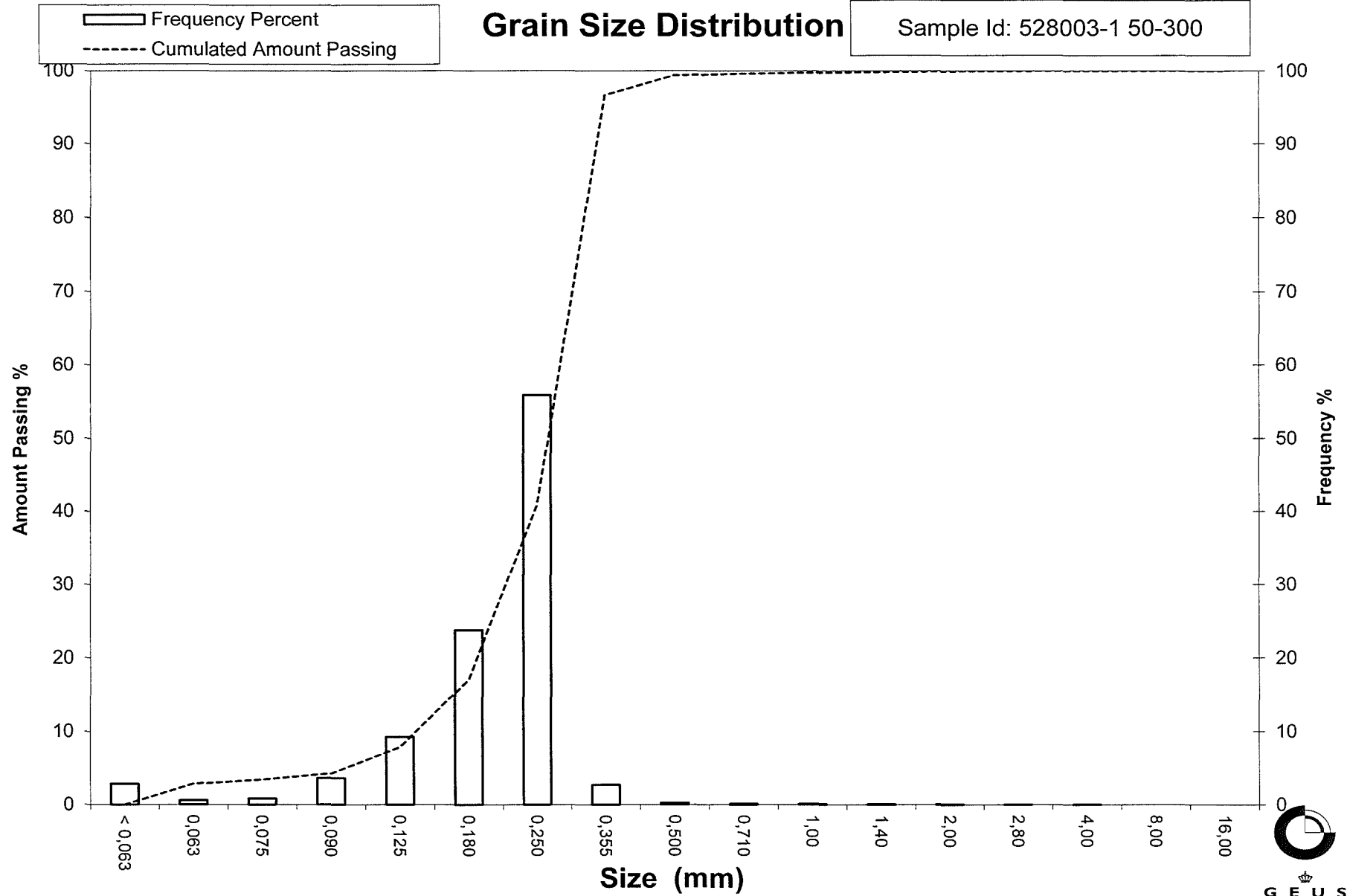
Kurtosis  $(\phi_{95\%} - \phi_{5\%}) / (2,44 * (\phi_{75\%} - \phi_{25\%}))$  (Folk and Ward 1957)

Skewness  $(\phi_{16\%} + \phi_{84\%} - 2 * \phi_{50\%}) / (2 * (\phi_{84\%} - \phi_{16\%})) + (\phi_{5\%} + \phi_{95\%} - 2 * \phi_{50\%}) / (2 * (\phi_{95\%} - \phi_{5\%}))$  (Folk and Ward 1957)

Uniformity Coefficient  $(d_{60\%} / d_{10\%})$  (dgf-Bulletin 1988)

# Grain Size Distribution

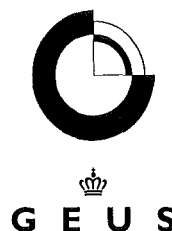
Sample Id: 528003-1 50-300



# Grain Size Distribution

## Geotechnical

**Sample Id:** 528018-1 50-250  
**Lab. Id:** 160090  
**Submitter:** Steen Lomholt  
**Subject:** Marin råstofkortlægning 2016  
**Date:** 08-11-2016  
**Executed:** PS  
**Remarks:**



**Total Weight** 85,02 g

### Size Fractions

Size	Size	Weight	Weight	Cumulated amount passing
mm	Φ	g	%	%
16,00	-4,00	0,00	0,00	100,00
8,00	-3,00	0,00	0,00	100,00
4,00	-2,00	0,04	0,05	99,95
2,80	-1,49	0,13	0,15	99,80
2,00	-1,00	0,05	0,06	99,74
1,40	-0,49	0,10	0,12	99,62
1,00	0,00	0,15	0,18	99,45
0,710	0,49	0,29	0,34	99,11
0,500	1,00	0,84	0,99	98,12
0,355	1,49	1,95	2,29	95,82
0,250	2,00	5,49	6,46	89,37
0,180	2,47	10,97	12,90	76,46
0,125	3,00	28,20	33,17	43,30
0,090	3,47	13,42	15,78	27,51
0,075	3,74	3,75	4,41	23,10
0,063	3,99	2,89	3,40	19,70
< 0,063	> 3,99	16,75	19,70	0,00

Sieve Analysis

Gravel

Sand

### Size Classes (DGF-Bulletin 1 1988)

	Weight %
Silt and clay (< 0,063 mm):	19,70
Sand, fine (0,063 mm - 0,200 mm):	60,45
Sand, medium (0,2 mm - 0,6 mm):	18,44
Sand, coarse (0,6 mm - 2 mm):	1,15
Gravel (> 2 mm):	0,26
<b>Sum:</b>	<b>100,00</b>

### Moments Measures (Folk and Wards)

Percentile	Percentile	d(mm)	Φ
Amount in sieve	Amount passing		
5%	95%	0,34	1,55
16%	84%	0,22	2,18
25%	75%	0,18	2,49
40%	60%	0,15	2,71
Median 50%	50%	0,14	2,88
75%	25%	0,08	3,62
84%	16%	-----	-----
90%	10%	-----	-----
95%	5%	-----	-----

### Moments Statistics

Mean	2,53
Sorting	-----
Skewness	-----
Kurtosis	-----
Uniformity Coefficient	-----

The analysis is executed according to DS 405.9 extended by sieves to the 1/2 phi scale

Size Classes and Percentiles are found by linear interpolation

### Formulas

Mean  $(\phi_{16\%} + \phi_{84\%} + \phi_{50\%}) / 3$  (Folk and Ward 1957)

Sorting  $(\phi_{84\%} - \phi_{16\%}) / 4 + (\phi_{95\%} - \phi_{5\%}) / 6,6$  (Folk and Ward 1957)

Kurtosis  $(\phi_{95\%} - \phi_{5\%}) / (2,44 * (\phi_{75\%} - \phi_{25\%}))$  (Folk and Ward 1957)

Skewness  $(\phi_{16\%} + \phi_{84\%} - 2 * \phi_{50\%}) / (2 * (\phi_{84\%} - \phi_{16\%})) + (\phi_{5\%} + \phi_{95\%} - 2 * \phi_{50\%}) / (2 * (\phi_{95\%} - \phi_{5\%}))$  (Folk and Ward 1957)

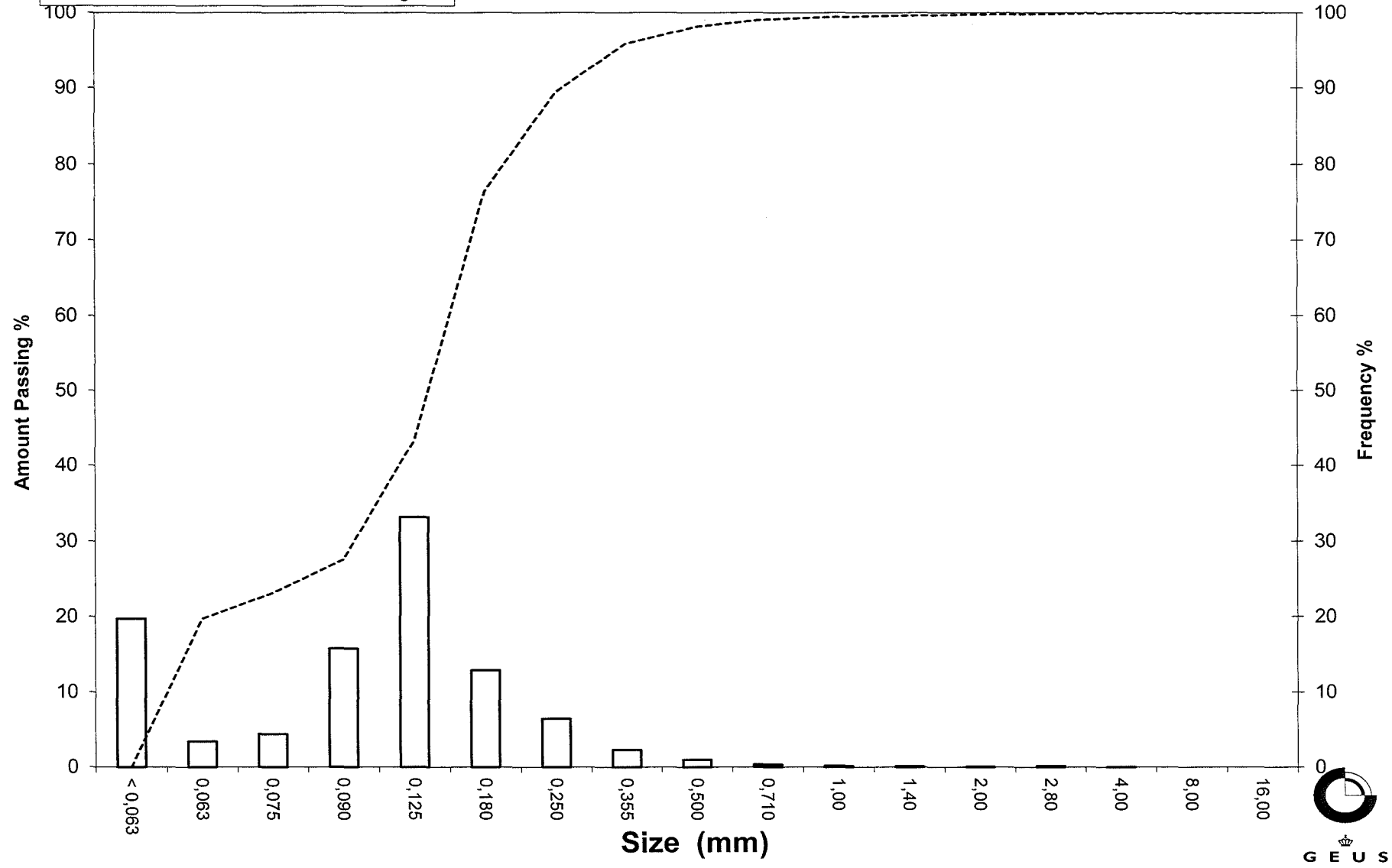
Uniformity Coefficient  $(d_{60\%} / d_{10\%})$  (dgf-Bulletin 1988)



# Grain Size Distribution

Sample Id: 528018-1 50-250

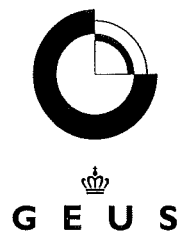
Frequency Percent  
Cumulated Amount Passing



# Grain Size Distribution

## Geotechnical

**Sample Id:** 530004-1 80-120  
**Lab. Id:** 160091  
**Submitter:** Steen Lomholt  
**Subject:** Marin råstofkortlægning 2016  
**Date:** 08-11-2016  
**Executed:** PS  
**Remarks:**



**Total Weight** 89,68 g

### Size Fractions

Size	Size	Weight	Weight	Cumulated amount passing
mm	Φ	g	%	%
16,00	-4,00	0,00	0,00	100,00
8,00	-3,00	0,00	0,00	100,00
4,00	-2,00	0,19	0,21	99,79
2,80	-1,49	0,04	0,04	99,74
2,00	-1,00	0,48	0,54	99,21
1,40	-0,49	0,67	0,75	98,46
1,00	0,00	0,90	1,00	97,46
0,710	0,49	1,18	1,32	96,14
0,500	1,00	2,45	2,73	93,41
0,355	1,49	5,16	5,75	87,66
0,250	2,00	11,33	12,63	75,02
0,180	2,47	9,84	10,97	64,05
0,125	3,00	14,68	16,37	47,68
0,090	3,47	13,30	14,83	32,85
0,075	3,74	5,12	5,71	27,14
0,063	3,99	4,70	5,24	21,90
< 0,063	> 3,99	19,64	21,90	0,00

Sieve Analysis

Gravel

Sand

### Size Classes (DGF-Bulletin 1 1988)

Size Class	Weight %
Silt and clay (< 0,063 mm):	21,90
Sand, fine (0,063 mm - 0,200 mm):	45,28
Sand, medium (0,2 mm - 0,6 mm):	27,53
Sand, coarse (0,6 mm - 2 mm):	4,50
Gravel (> 2 mm):	0,79
<b>Sum:</b>	<b>100,00</b>

### Moments Measures (Folk and Wards)

Percentile	Percentile	d(mm)	Φ
Amount in sieve	Amount passing		
5%	95%	0,62	0,68
16%	84%	0,32	1,62
25%	75%	0,25	2,00
40%	60%	0,17	2,59
Median 50%	50%	0,13	2,91
75%	25%	0,07	3,83
84%	16%	-----	-----
90%	10%	-----	-----
95%	5%	-----	-----

### Moments Statistics

Mean	2,27
Sorting	-----
Skewness	-----
Kurtosis	-----
Uniformity Coefficient	-----

The analysis is executed according to DS 405.9 extended by sieves to the 1/2 phi scale

Size Classes and Percentiles are found by linear interpolation

### Formulas

Mean  $(\phi_{16\%} + \phi_{84\%} + \phi_{50\%}) / 3$  (Folk and Ward 1957)

Sorting  $(\phi_{84\%} - \phi_{16\%}) / 4 + (\phi_{95\%} - \phi_{5\%}) / 6,6$  (Folk and Ward 1957)

Kurtosis  $(\phi_{95\%} - \phi_{5\%}) / (2,44 * (\phi_{75\%} - \phi_{25\%}))$  (Folk and Ward 1957)

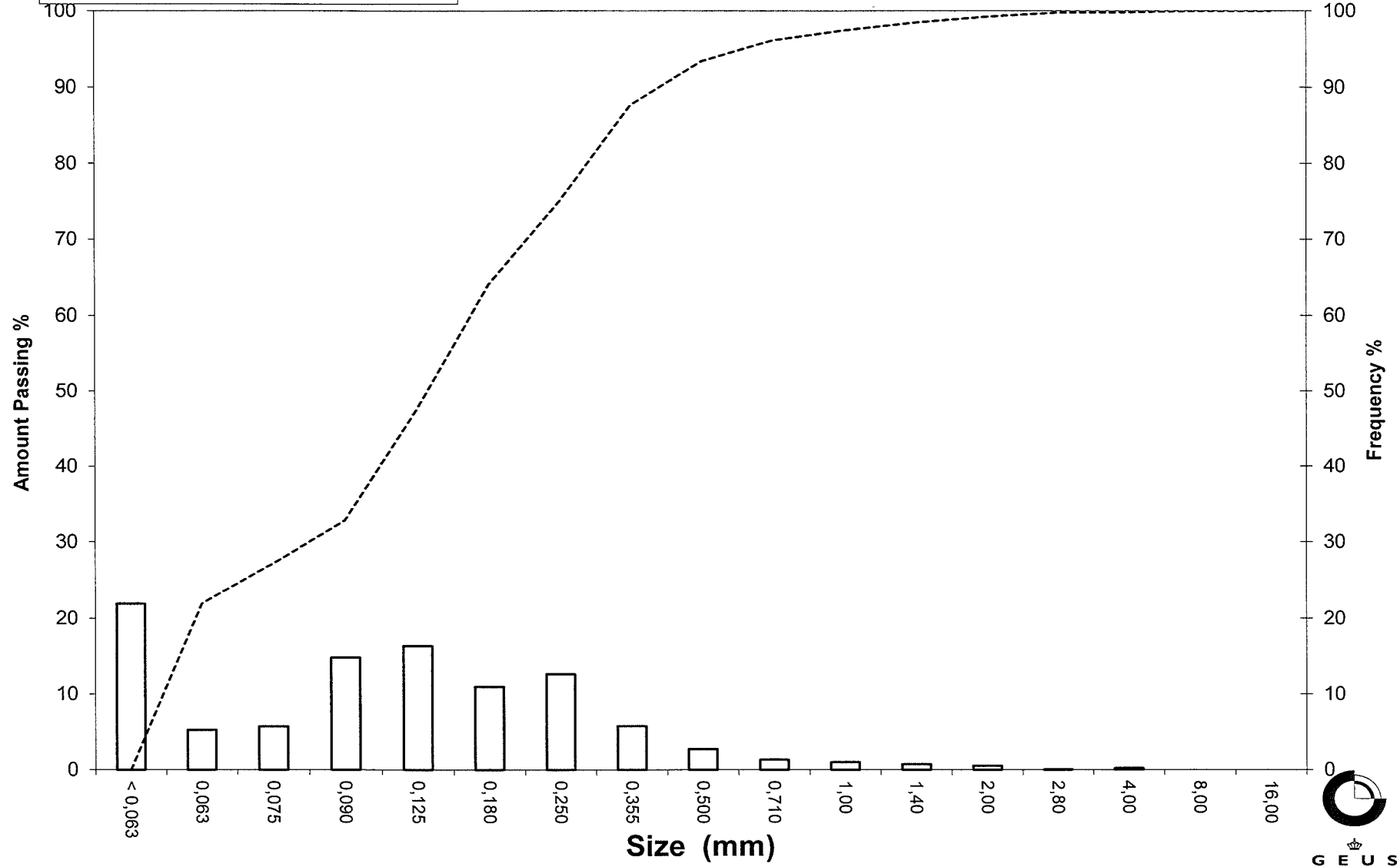
Skewness  $(\phi_{16\%} + \phi_{84\%} - 2 * \phi_{50\%}) / (2 * (\phi_{84\%} - \phi_{16\%})) + (\phi_{5\%} + \phi_{95\%} - 2 * \phi_{50\%}) / (2 * (\phi_{95\%} - \phi_{5\%}))$  (Folk and Ward 1957)

Uniformity Coefficient  $(d_{60\%} / d_{10\%})$  (dgf-Bulletin 1988)

# Grain Size Distribution

Sample Id: 530004-1 80-120

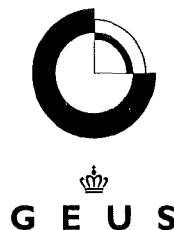
Frequency Percent  
Cumulated Amount Passing



# Grain Size Distribution

Geotechnical

**Sample Id:** 532001A-1 0-100  
**Lab. Id:** 160092  
**Submitter:** Steen Lomholt  
**Subject:** Marin råstofkortlægning 2016  
**Date:** 08-11-2016  
**Executed:** PS  
**Remarks:**



**Total Weight** 82,69 g

## Size Fractions

Size	Size	Weight	Weight	Cumulated amount passing
mm	Φ	g	%	%
16,00	-4,00	0,00	0,00	100,00
8,00	-3,00	0,00	0,00	100,00
4,00	-2,00	0,13	0,16	99,84
2,80	-1,49	0,08	0,10	99,75
2,00	-1,00	0,01	0,01	99,73
1,40	-0,49	0,00	0,00	99,73
1,00	0,00	0,11	0,13	99,60
0,710	0,49	0,50	0,60	99,00
0,500	1,00	1,76	2,13	96,87
0,355	1,49	2,82	3,41	93,46
0,250	2,00	5,10	6,17	87,29
0,180	2,47	11,83	14,31	72,98
0,125	3,00	30,93	37,40	35,58
0,090	3,47	15,86	19,18	16,40
0,075	3,74	2,71	3,28	13,12
0,063	3,99	1,58	1,91	11,21
< 0,063	> 3,99	9,27	11,21	0,00

Sieve Analysis

Gravel

Sand

## Size Classes (DGF-Bulletin 1 1988)

	Weight %
Silt and clay (< 0,063 mm):	11,21
Sand, fine (0,063 mm - 0,200 mm):	65,86
Sand, medium (0,2 mm - 0,6 mm):	20,81
Sand, coarse (0,6 mm - 2 mm):	1,85
Gravel (> 2 mm):	0,27
<b>Sum:</b>	<b>100,00</b>

## Moments Measures (Folk and Wards)

Percentile	Percentile	d(mm)	Φ
Amount in sieve	Amount passing		
5%	95%	0,42	1,25
16%	84%	0,23	2,10
25%	75%	0,19	2,40
40%	60%	0,16	2,64
Median 50%	50%	0,15	2,77
75%	25%	0,11	3,24
84%	16%	0,09	3,50
90%	10%	-----	-----
95%	5%	-----	-----

## Moments Statistics

Mean	2,79
Sorting	-----
Skewness	-----
Kurtosis	-----
Uniformity Coefficient	-----

The analysis is executed according to DS 405.9 extended by sieves to the 1/2 phi scale

Size Classes and Percentiles are found by linear interpolation

## Formulas

Mean  $(\phi_{16\%} + \phi_{84\%} + \phi_{50\%}) / 3$  (Folk and Ward 1957)

Sorting  $(\phi_{84\%} - \phi_{16\%}) / 4 + (\phi_{95\%} - \phi_{5\%}) / 6,6$  (Folk and Ward 1957)

Kurtosis  $(\phi_{95\%} - \phi_{5\%}) / (2,44 * (\phi_{75\%} - \phi_{25\%}))$  (Folk and Ward 1957)

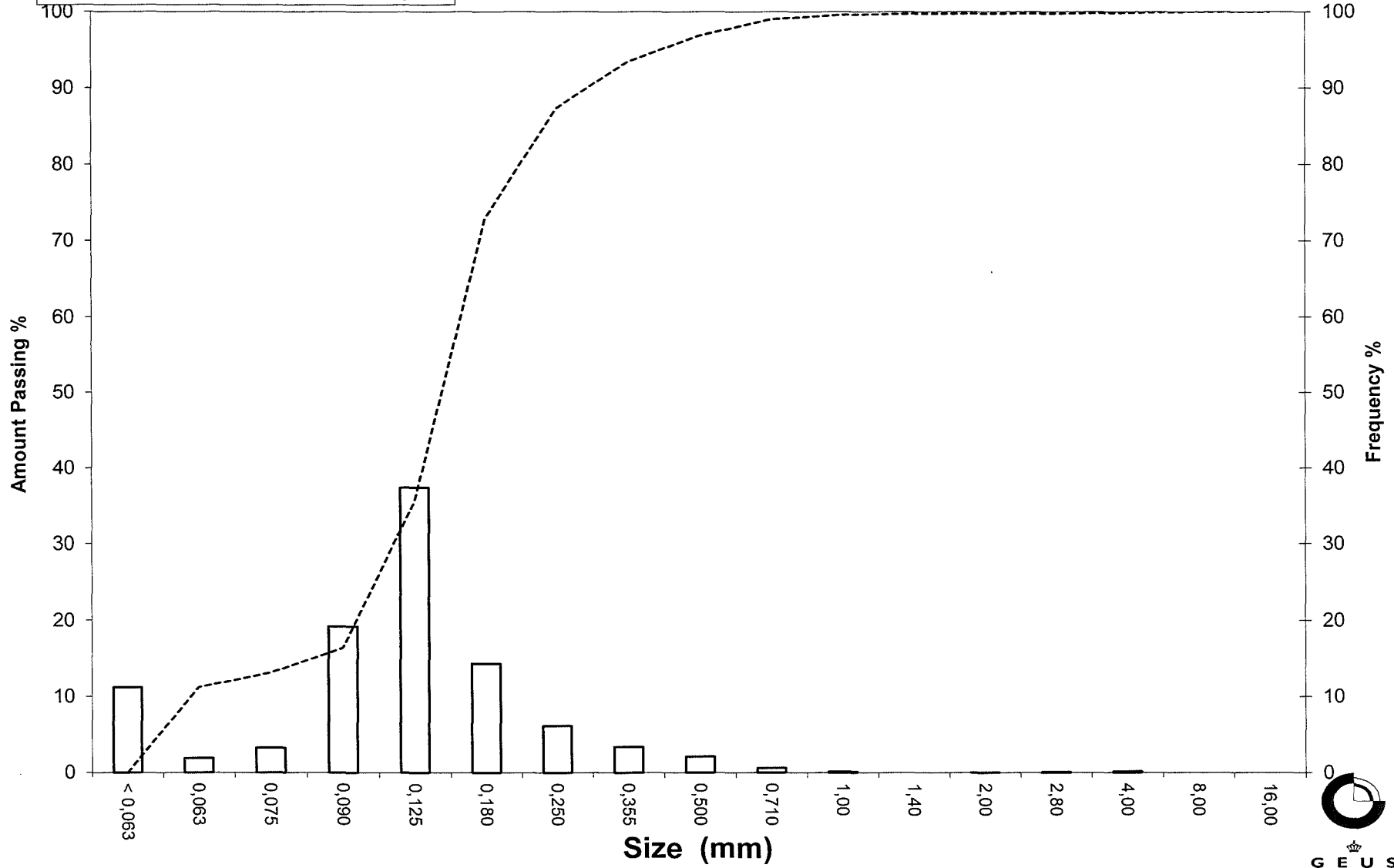
Skewness  $(\phi_{16\%} + \phi_{84\%} - 2 * \phi_{50\%}) / (2 * (\phi_{84\%} - \phi_{16\%})) + (\phi_{5\%} + \phi_{95\%} - 2 * \phi_{50\%}) / (2 * (\phi_{95\%} - \phi_{5\%}))$  (Folk and Ward 1957)

Uniformity Coefficient  $(d_{60\%} / d_{10\%})$  (dgf-Bulletin 1988)

# Grain Size Distribution

Sample Id: 532001A-1 0-100

Frequency Percent  
Cumulated Amount Passing



# Grain Size Distribution

## Geotechnical

**Sample Id:** 536006-1 0-200  
**Lab. Id:** 160093  
**Submitter:** Steen Lomholt  
**Subject:** Marin råstofkortlægning 2016  
**Date:** 08-11-2016  
**Executed:** PS  
**Remarks:**



**Total Weight** 80,88 g

### Size Fractions

Size	Size	Weight	Weight	Cumulated amount passing
mm	Φ	g	%	%
16,00	-4,00	0,00	0,00	100,00
8,00	-3,00	0,00	0,00	100,00
4,00	-2,00	0,00	0,00	100,00
2,80	-1,49	0,00	0,00	100,00
2,00	-1,00	0,00	0,00	100,00
1,40	-0,49	0,01	0,01	99,99
1,00	0,00	0,01	0,01	99,98
0,710	0,49	0,01	0,01	99,96
0,500	1,00	0,01	0,01	99,95
0,355	1,49	0,04	0,05	99,90
0,250	2,00	0,08	0,10	99,80
0,180	2,47	0,15	0,19	99,62
0,125	3,00	0,44	0,54	99,07
0,090	3,47	3,38	4,18	94,89
0,075	3,74	5,59	6,91	87,98
0,063	3,99	10,93	13,51	74,47
< 0,063	> 3,99	60,23	74,47	0,00

Sieve Analysis

Gravel

Sand

### Size Classes (DGF-Bulletin 1 1988)

Size Class	Weight %
Silt and clay (< 0,063 mm):	74,47
Sand, fine (0,063 mm - 0,200 mm):	25,20
Sand, medium (0,2 mm - 0,6 mm):	0,29
Sand, coarse (0,6 mm - 2 mm):	0,04
Gravel (> 2 mm):	0,00
<b>Sum:</b>	<b>100,00</b>

### Moments Measures (Folk and Wards)

Percentile	Percentile	d(mm)	Φ
Amount in sieve	Amount passing		
5%	95%	0,09	3,46
16%	84%	0,07	3,81
25%	75%	0,06	3,98
40%	60%	-----	-----
Median 50%	50%	-----	-----
75%	25%	-----	-----
84%	16%	-----	-----
90%	10%	-----	-----
95%	5%	-----	-----

### Moments Statistics

Mean	3,81
Sorting	-----
Skewness	-----
Kurtosis	-----
Uniformity Coefficient	-----

The analysis is executed according to DS 405.9 extended by sieves to the 1/2 phi scale

Size Classes and Percentiles are found by linear interpolation

### Formulas

Mean  $(\phi_{16\%} + \phi_{84\%} + \phi_{50\%}) / 3$  (Folk and Ward 1957)

Sorting  $(\phi_{84\%} - \phi_{16\%}) / 4 + (\phi_{95\%} - \phi_{5\%}) / 6,6$  (Folk and Ward 1957)

Kurtosis  $(\phi_{95\%} - \phi_{5\%}) / (2,44 * (\phi_{75\%} - \phi_{25\%}))$  (Folk and Ward 1957)

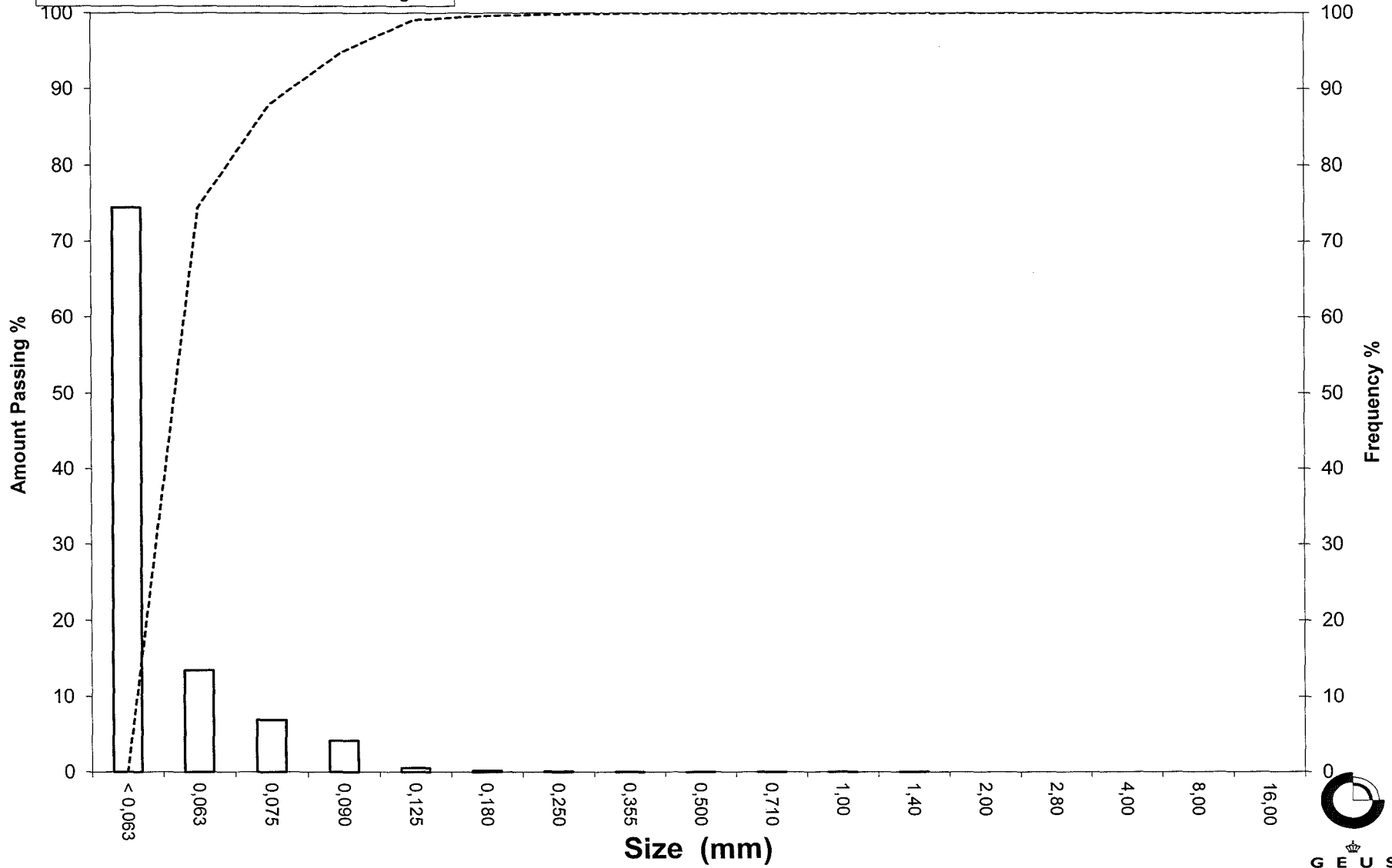
Skewness  $(\phi_{16\%} + \phi_{84\%} - 2 * \phi_{50\%}) / (2 * (\phi_{84\%} - \phi_{16\%})) + (\phi_{5\%} + \phi_{95\%} - 2 * \phi_{50\%}) / (2 * (\phi_{95\%} - \phi_{5\%}))$  (Folk and Ward 1957)

Uniformity Coefficient  $(d_{60\%} / d_{10\%})$  (dgf-Bulletin 1988)

# Grain Size Distribution

Sample Id: 536006-1 0-200

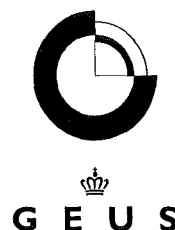
Frequency Percent  
Cumulated Amount Passing



# Grain Size Distribution

Geotechnical

**Sample Id:** 546001-1 0-100  
**Lab. Id:** 160094  
**Submitter:** Steen Lomholt  
**Subject:** Marin råstofkortlægning 2016  
**Date:** 24-10-2016  
**Executed:** PS  
**Remarks:**



**Total Weight** 120,81 g

## Size Fractions

Size	Size	Weight	Weight	Cumulated amount
mm	Φ	g	%	amount passing %
16,00	-4,00	0,00	0,00	100,00
8,00	-3,00	0,22	0,18	99,82
4,00	-2,00	0,79	0,65	99,16
2,80	-1,49	0,85	0,70	98,46
2,00	-1,00	0,57	0,47	97,99
1,40	-0,49	0,61	0,50	97,48
1,00	0,00	0,96	0,79	96,69
0,710	0,49	1,90	1,57	95,12
0,500	1,00	7,52	6,22	88,89
0,355	1,49	20,66	17,10	71,79
0,250	2,00	32,38	26,80	44,99
0,180	2,47	23,54	19,49	25,50
0,125	3,00	15,87	13,14	12,37
0,090	3,47	6,60	5,46	6,90
0,075	3,74	1,92	1,59	5,31
0,063	3,99	1,40	1,16	4,16
< 0,063	> 3,99	5,02	4,16	0,00

Sieve Analysis

Gravel

Sand

## Size Classes (DGF-Bulletin 1 1988)

Size Class	Weight %
Silt and clay (< 0,063 mm):	4,16
Sand, fine (0,063 mm - 0,200 mm):	26,91
Sand, medium (0,2 mm - 0,6 mm):	60,79
Sand, coarse (0,6 mm - 2 mm):	6,13
Gravel (> 2 mm):	2,01
<b>Sum:</b>	<b>100,00</b>

## Moments Measures (Folk and Wards)

Percentile	Percentile	d(mm)	Φ
Amount in sieve	Amount passing		
5%	95%	0,71	0,50
16%	84%	0,46	1,12
25%	75%	0,38	1,39
40%	60%	0,31	1,70
Median 50%	50%	0,27	1,89
75%	25%	0,18	2,49
84%	16%	0,14	2,83
90%	10%	0,11	3,19
95%	5%	0,07	3,80

## Moments Statistics

Mean	1,95
Sorting	0,93
Skewness	0,13
Kurtosis	1,23
Uniformity Coefficient	2,81

The analysis is executed according to DS 405.9 extended by sieves to the 1/2 phi scale

Size Classes and Percentiles are found by linear interpolation

## Formulas

Mean  $(\phi_{16\%} + \phi_{84\%} + \phi_{50\%}) / 3$  (Folk and Ward 1957)

Sorting  $(\phi_{84\%} - \phi_{16\%}) / 4 + (\phi_{95\%} - \phi_{5\%}) / 6,6$  (Folk and Ward 1957)

Kurtosis  $(\phi_{95\%} - \phi_{5\%}) / (2,44 * (\phi_{75\%} - \phi_{25\%}))$  (Folk and Ward 1957)

Skewness  $(\phi_{16\%} + \phi_{84\%} - 2 * \phi_{50\%}) / (2 * (\phi_{84\%} - \phi_{16\%})) + (\phi_{5\%} + \phi_{95\%} - 2 * \phi_{50\%}) / (2 * (\phi_{95\%} - \phi_{5\%}))$  (Folk and Ward 1957)

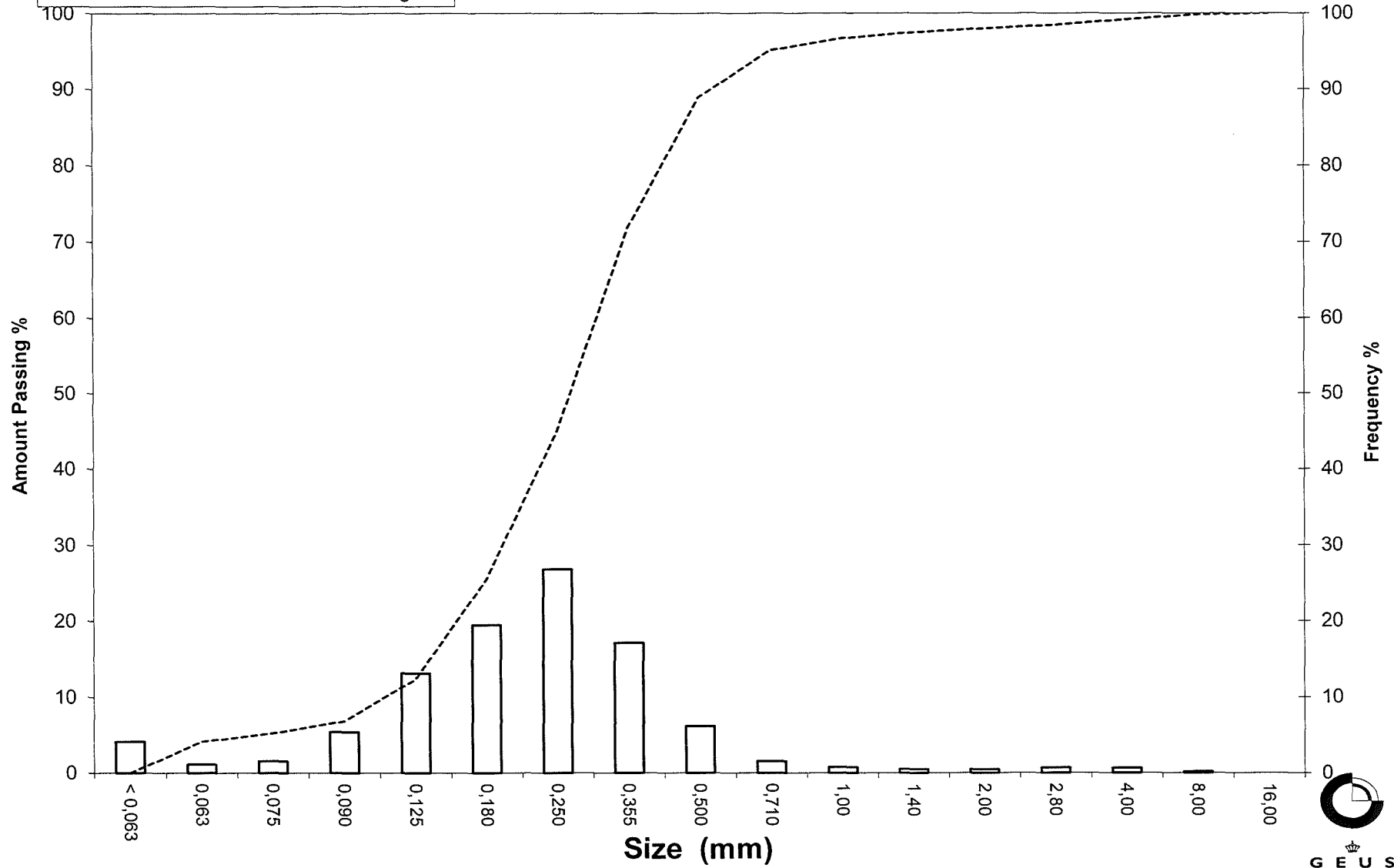
Uniformity Coefficient  $(d_{60\%} / d_{10\%})$  (dgf-Bulletin 1988)



# Grain Size Distribution

Sample Id: 546001-1 0-100

Frequency Percent  
Cumulated Amount Passing



# Grain Size Distribution

## Geotechnical

**Sample Id:** 546001-1 0-150  
**Lab. Id:** 160095  
**Submitter:** Steen Lomholt  
**Subject:** Marin råstofkortlægning 2016  
**Date:** 14-11-2016  
**Executed:** PS  
**Remarks:**



**Total Weight** 93,73 g

### Size Fractions

Size	Size	Weight	Weight	Cumulated amount passing
mm	Φ	g	%	%
16,00	-4,00	0,00	0,00	100,00
8,00	-3,00	0,00	0,00	100,00
4,00	-2,00	0,08	0,09	99,91
2,80	-1,49	0,20	0,21	99,70
2,00	-1,00	0,31	0,33	99,37
1,40	-0,49	0,39	0,42	98,95
1,00	0,00	0,89	0,95	98,00
0,710	0,49	1,14	1,22	96,79
0,500	1,00	5,00	5,33	91,45
0,355	1,49	15,82	16,88	74,58
0,250	2,00	26,13	27,88	46,70
0,180	2,47	19,93	21,26	25,43
0,125	3,00	12,96	13,83	11,61
0,090	3,47	5,05	5,39	6,22
0,075	3,74	1,43	1,53	4,69
0,063	3,99	1,04	1,11	3,58
< 0,063	> 3,99	3,36	3,58	0,00

Sieve Analysis

Gravel

Sand

### Size Classes (DGF-Bulletin 1 1988)

	Weight %
Silt and clay (< 0,063 mm):	3,58
Sand, fine (0,063 mm - 0,200 mm):	27,93
Sand, medium (0,2 mm - 0,6 mm):	62,48
Sand, coarse (0,6 mm - 2 mm):	5,38
Gravel (> 2 mm):	0,63
<b>Sum:</b>	<b>100,00</b>

### Moments Measures (Folk and Wards)

Percentile	Percentile	d(mm)	Φ
Amount in sieve	Amount passing		
5%	95%	0,64	0,64
16%	84%	0,44	1,20
25%	75%	0,36	1,48
40%	60%	0,30	1,74
Median 50%	50%	0,26	1,93
75%	25%	0,18	2,49
84%	16%	0,14	2,81
90%	10%	0,11	3,13
95%	5%	0,08	3,68

### Moments Statistics

Mean	1,98
Sorting	0,86
Skewness	0,12
Kurtosis	1,23
Uniformity Coefficient	2,62

The analysis is executed according to DS 405.9 extended by sieves to the 1/2 phi scale

Size Classes and Percentiles are found by linear interpolation

### Formulas

Mean  $(\phi_{16\%} + \phi_{84\%} + \phi_{50\%}) / 3$  (Folk and Ward 1957)

Sorting  $(\phi_{84\%} - \phi_{16\%}) / 4 + (\phi_{95\%} - \phi_{5\%}) / 6,6$  (Folk and Ward 1957)

Kurtosis  $(\phi_{95\%} - \phi_{5\%}) / (2,44 * (\phi_{75\%} - \phi_{25\%}))$  (Folk and Ward 1957)

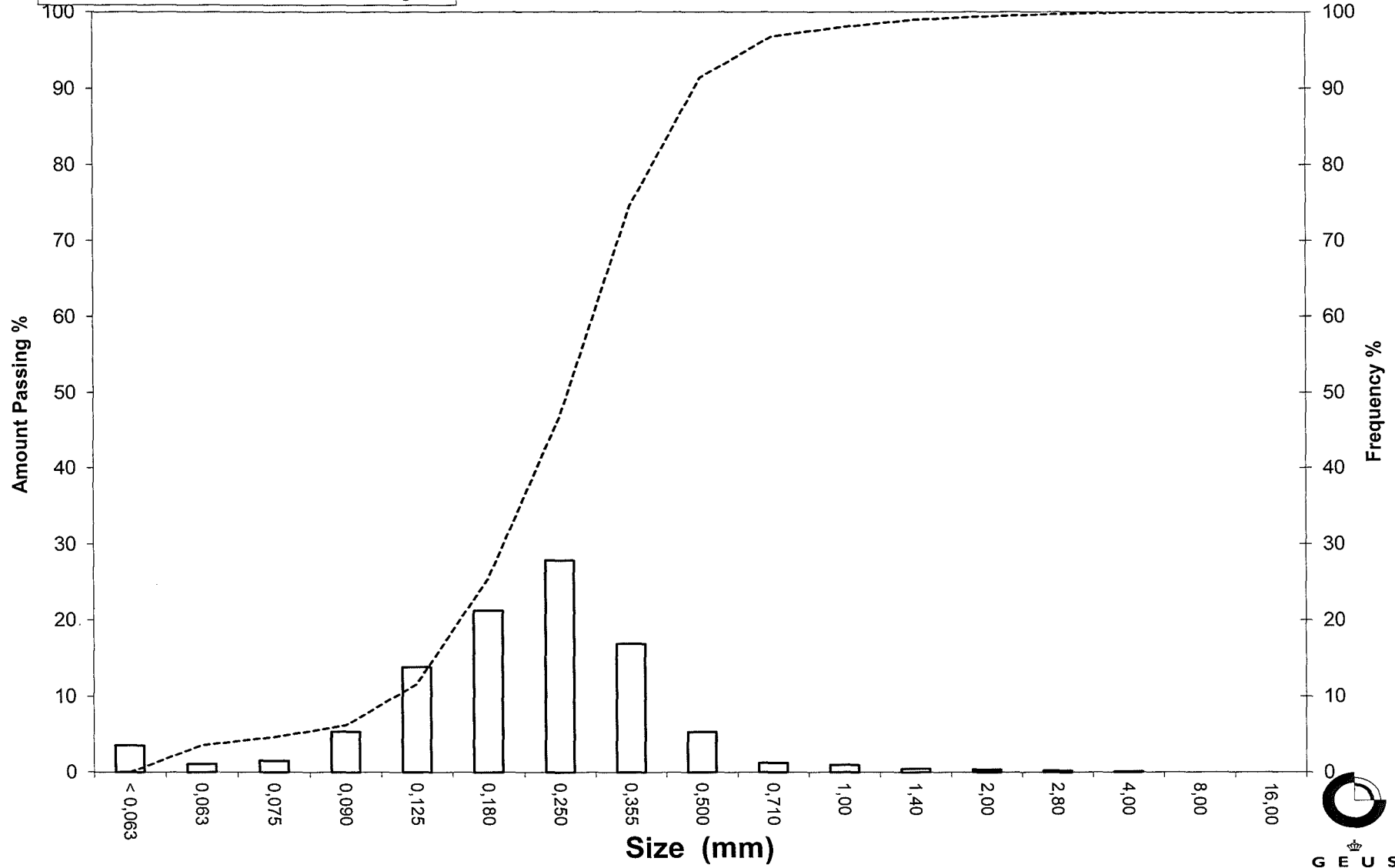
Skewness  $(\phi_{16\%} + \phi_{84\%} - 2 * \phi_{50\%}) / (2 * (\phi_{84\%} - \phi_{16\%})) + (\phi_{5\%} + \phi_{95\%} - 2 * \phi_{50\%}) / (2 * (\phi_{95\%} - \phi_{5\%}))$  (Folk and Ward 1957)

Uniformity Coefficient  $(d_{60\%} / d_{10\%})$  (dgf-Bulletin 1988)

# Grain Size Distribution

Sample Id: 546001-1 0-150

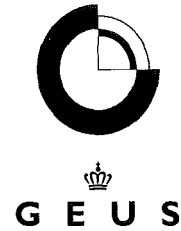
- Frequency Percent
- Cumulated Amount Passing



# Grain Size Distribution

## Geotechnical

**Sample Id:** 546001-1 150-270  
**Lab. Id:** 160096  
**Submitter:** Steen Lomholt  
**Subject:** Marin råstofkortlægning 2016  
**Date:** 14-11-2016  
**Executed:** PS  
**Remarks:**



**Total Weight** 101,42 g

### Size Fractions

Size	Size	Weight	Weight	Cumulated amount passing
mm	Φ	g	%	%
16,00	-4,00	0,00	0,00	100,00
8,00	-3,00	0,00	0,00	100,00
4,00	-2,00	0,30	0,30	99,70
2,80	-1,49	0,06	0,06	99,65
2,00	-1,00	0,37	0,36	99,28
1,40	-0,49	0,65	0,64	98,64
1,00	0,00	1,60	1,58	97,06
0,710	0,49	4,15	4,09	92,97
0,500	1,00	12,71	12,53	80,44
0,355	1,49	21,80	21,49	58,94
0,250	2,00	25,86	25,50	33,45
0,180	2,47	18,46	18,20	15,24
0,125	3,00	9,24	9,11	6,13
0,090	3,47	2,74	2,70	3,43
0,075	3,74	0,73	0,72	2,71
0,063	3,99	0,48	0,47	2,24
< 0,063	> 3,99	2,27	2,24	0,00

Sieve Analysis

Gravel

Sand

### Size Classes (DGF-Bulletin 1 1988)

Size Class	Weight %
Silt and clay (< 0,063 mm):	2,24
Sand, fine (0,063 mm - 0,200 mm):	18,21
Sand, medium (0,2 mm - 0,6 mm):	65,96
Sand, coarse (0,6 mm - 2 mm):	12,87
Gravel (> 2 mm):	0,72
<b>Sum:</b>	<b>100,00</b>

### Moments Measures (Folk and Wards)

Percentile	Percentile	d(mm)	Φ
Amount in sieve	Amount passing		
5%	95%	0,85	0,23
16%	84%	0,56	0,84
25%	75%	0,46	1,11
40%	60%	0,36	1,47
Median 50%	50%	0,32	1,65
75%	25%	0,22	2,20
84%	16%	0,18	2,45
90%	10%	0,15	2,75
95%	5%	0,11	3,18

### Moments Statistics

Mean	1,65
Sorting	0,85
Skewness	0,01
Kurtosis	1,11
Uniformity Coefficient	2,44

The analysis is executed according to DS 405.9 extended by sieves to the 1/2 phi scale

Size Classes and Percentiles are found by linear interpolation

### Formulas

Mean  $(\phi_{16\%} + \phi_{84\%} + \phi_{50\%}) / 3$  (Folk and Ward 1957)

Sorting  $(\phi_{84\%} - \phi_{16\%}) / 4 + (\phi_{95\%} - \phi_{5\%}) / 6,6$  (Folk and Ward 1957)

Kurtosis  $(\phi_{95\%} - \phi_{5\%}) / (2,44 * (\phi_{75\%} - \phi_{25\%}))$  (Folk and Ward 1957)

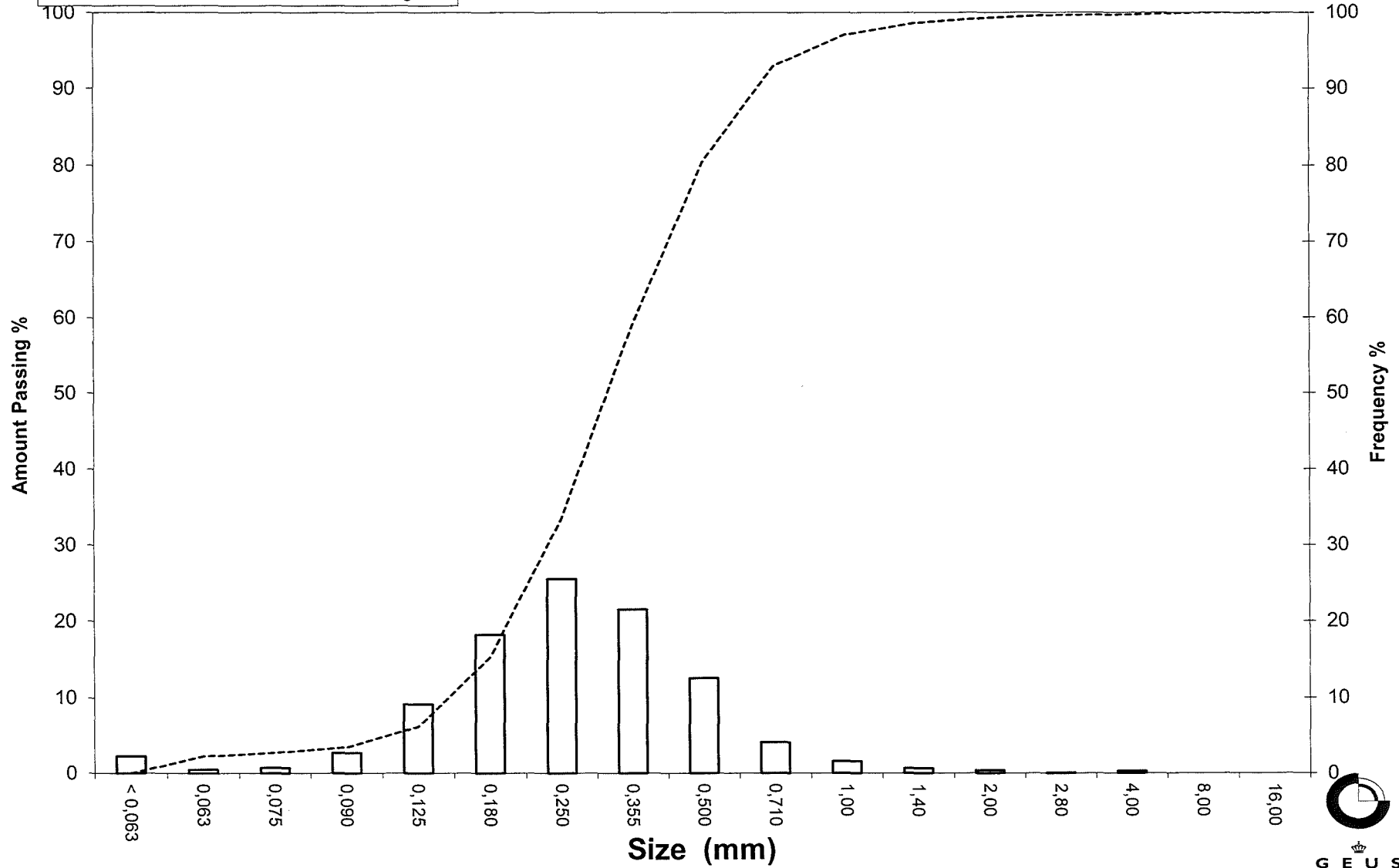
Skewness  $(\phi_{16\%} + \phi_{84\%} - 2 * \phi_{50\%}) / (2 * (\phi_{84\%} - \phi_{16\%})) + (\phi_{5\%} + \phi_{95\%} - 2 * \phi_{50\%}) / (2 * (\phi_{95\%} - \phi_{5\%}))$  (Folk and Ward 1957)

Uniformity Coefficient  $(d_{60\%} / d_{10\%})$  (dgf-Bulletin 1988)

# Grain Size Distribution

Sample Id: 546001-1 150-270

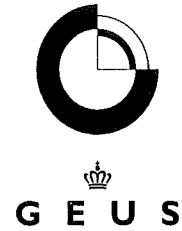
Frequency Percent  
Cumulated Amount Passing



# Grain Size Distribution

## Geotechnical

**Sample Id:** 546001-1 357-457  
**Lab. Id:** 160097  
**Submitter:** Steen Lomholt  
**Subject:** Marin råstofkortlægning 2016  
**Date:** 11-10-2016  
**Executed:** PS  
**Remarks:**



**Total Weight** 195,87 g

### Size Fractions

Size	Size	Weight	Weight	Cumulated amount passing
mm	Φ	g	%	%
16,00	-4,00	0,00	0,00	100,00
8,00	-3,00	4,97	2,54	97,46
4,00	-2,00	1,44	0,74	96,73
2,80	-1,49	2,52	1,29	95,44
2,00	-1,00	3,20	1,63	93,81
1,40	-0,49	5,43	2,77	91,03
1,00	0,00	9,69	4,95	86,09
0,710	0,49	15,10	7,71	78,38
0,500	1,00	33,64	17,17	61,20
0,355	1,49	52,18	26,64	34,56
0,250	2,00	40,70	20,78	13,78
0,180	2,47	15,56	7,94	5,84
0,125	3,00	5,35	2,73	3,11
0,090	3,47	1,16	0,59	2,52
0,075	3,74	0,29	0,15	2,37
0,063	3,99	0,20	0,10	2,27
< 0,063	> 3,99	4,44	2,27	0,00

Sieve Analysis

Gravel  
Sand

### Size Classes (DGF-Bulletin 1 1988)

	Weight %
Silt and clay (< 0,063 mm):	2,27
Sand, fine (0,063 mm - 0,200 mm):	5,84
Sand, medium (0,2 mm - 0,6 mm):	61,27
Sand, coarse (0,6 mm - 2 mm):	24,42
Gravel (> 2 mm):	6,19
<b>Sum:</b>	<b>100,00</b>

### Moments Measures (Folk and Wards)

Percentile	Percentile	d(mm)	Φ
Amount in sieve	Amount passing		
5%	95%	2,58	-1,37
16%	84%	0,92	0,12
25%	75%	0,67	0,58
40%	60%	0,49	1,02
Median 50%	50%	0,44	1,19
75%	25%	0,31	1,71
84%	16%	0,26	1,94
90%	10%	0,22	2,21
95%	5%	0,16	2,62

### Moments Statistics

Mean	1,08
Sorting	1,06
Skewness	-0,23
Kurtosis	1,45
Uniformity Coefficient	2,28

The analysis is executed according to DS 405.9 extended by sieves to the 1/2 phi scale

Size Classes and Percentiles are found by linear interpolation

### Formulas

Mean  $(\phi_{16\%} + \phi_{84\%} + \phi_{50\%}) / 3$  (Folk and Ward 1957)

Sorting  $(\phi_{84\%} - \phi_{16\%}) / 4 + (\phi_{95\%} - \phi_{5\%}) / 6,6$  (Folk and Ward 1957)

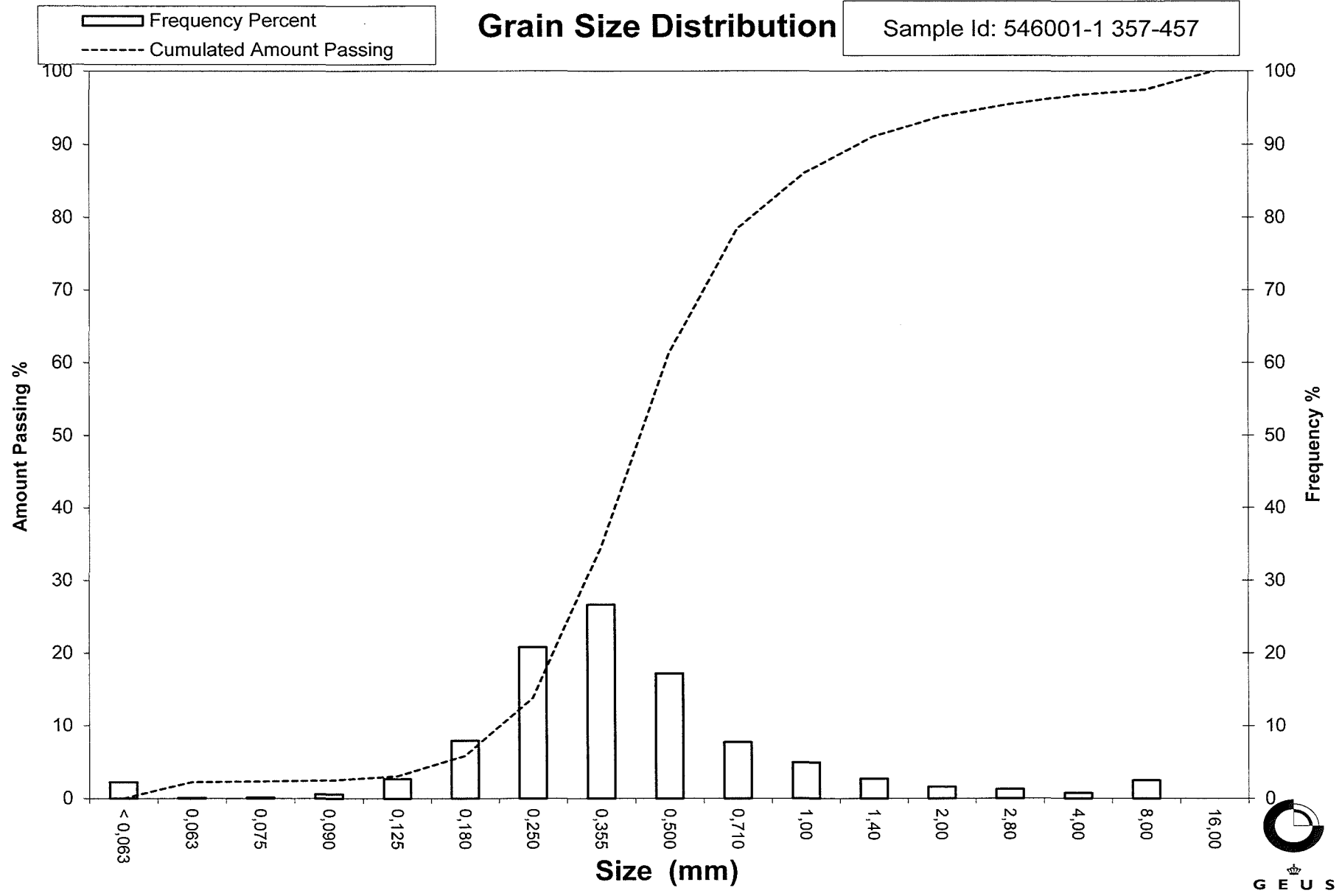
Kurtosis  $(\phi_{95\%} - \phi_{5\%}) / (2,44 * (\phi_{75\%} - \phi_{25\%}))$  (Folk and Ward 1957)

Skewness  $(\phi_{16\%} + \phi_{84\%} - 2 * \phi_{50\%}) / (2 * (\phi_{84\%} - \phi_{16\%})) + (\phi_{5\%} + \phi_{95\%} - 2 * \phi_{50\%}) / (2 * (\phi_{95\%} - \phi_{5\%}))$  (Folk and Ward 1957)

Uniformity Coefficient  $(d_{60\%} / d_{10\%})$  (dgf-Bulletin 1988)

# Grain Size Distribution

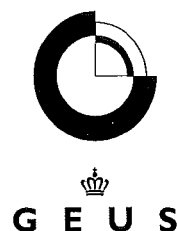
Sample Id: 546001-1 357-457



# Grain Size Distribution

## Geotechnical

**Sample Id:** 546004-1 0-40  
**Lab. Id:** 160098  
**Submitter:** Steen Lomholt  
**Subject:** Marin råstofkortlægning 2016  
**Date:** 24-10-2016  
**Executed:** PS  
**Remarks:**



**Total Weight** 124,18 g

### Size Fractions

Size	Size	Weight	Weight	Cumulated amount passing
mm	φ	g	%	%
16,00	-4,00	0,00	0,00	100,00
8,00	-3,00	0,00	0,00	100,00
4,00	-2,00	0,61	0,49	99,51
2,80	-1,49	0,70	0,56	98,95
2,00	-1,00	0,80	0,64	98,30
1,40	-0,49	0,56	0,45	97,85
1,00	0,00	2,25	1,81	96,04
0,710	0,49	3,76	3,03	93,01
0,500	1,00	7,82	6,30	86,71
0,355	1,49	10,98	8,84	77,87
0,250	2,00	16,84	13,56	64,31
0,180	2,47	40,74	32,81	31,50
0,125	3,00	30,51	24,57	6,93
0,090	3,47	3,52	2,83	4,10
0,075	3,74	0,56	0,45	3,65
0,063	3,99	0,38	0,31	3,34
< 0,063	> 3,99	4,15	3,34	0,00

Sieve Analysis

Gravel

Sand

### Size Classes (DGF-Bulletin 1 1988)

Size Class	Weight %
Silt and clay (< 0,063 mm):	3,34
Sand, fine (0,063 mm - 0,200 mm):	37,53
Sand, medium (0,2 mm - 0,6 mm):	48,84
Sand, coarse (0,6 mm - 2 mm):	8,59
Gravel (> 2 mm):	1,70
<b>Sum:</b>	<b>100,00</b>

### Moments Measures (Folk and Wards)

Percentile	Percentile	d(mm)	φ
Amount in sieve	Amount passing		
5%	95%	0,90	0,15
16%	84%	0,46	1,13
25%	75%	0,33	1,59
40%	60%	0,24	2,05
Median 50%	50%	0,22	2,19
75%	25%	0,17	2,60
84%	16%	0,15	2,78
90%	10%	0,13	2,92
95%	5%	0,10	3,31

### Moments Statistics

Mean	2,04
Sorting	0,89
Skewness	-0,28
Kurtosis	1,28
Uniformity Coefficient	1,83

The analysis is executed according to DS 405.9 extended by sieves to the 1/2 phi scale

Size Classes and Percentiles are found by linear interpolation

### Formulas

Mean  $(\phi_{16\%} + \phi_{84\%} + \phi_{50\%}) / 3$  (Folk and Ward 1957)

Sorting  $(\phi_{84\%} - \phi_{16\%}) / 4 + (\phi_{95\%} - \phi_{5\%}) / 6,6$  (Folk and Ward 1957)

Kurtosis  $(\phi_{95\%} - \phi_{5\%}) / (2,44 * (\phi_{75\%} - \phi_{25\%}))$  (Folk and Ward 1957)

Skewness  $(\phi_{16\%} + \phi_{84\%} - 2 * \phi_{50\%}) / (2 * (\phi_{84\%} - \phi_{16\%})) + (\phi_{5\%} + \phi_{95\%} - 2 * \phi_{50\%}) / (2 * (\phi_{95\%} - \phi_{5\%}))$  (Folk and Ward 1957)

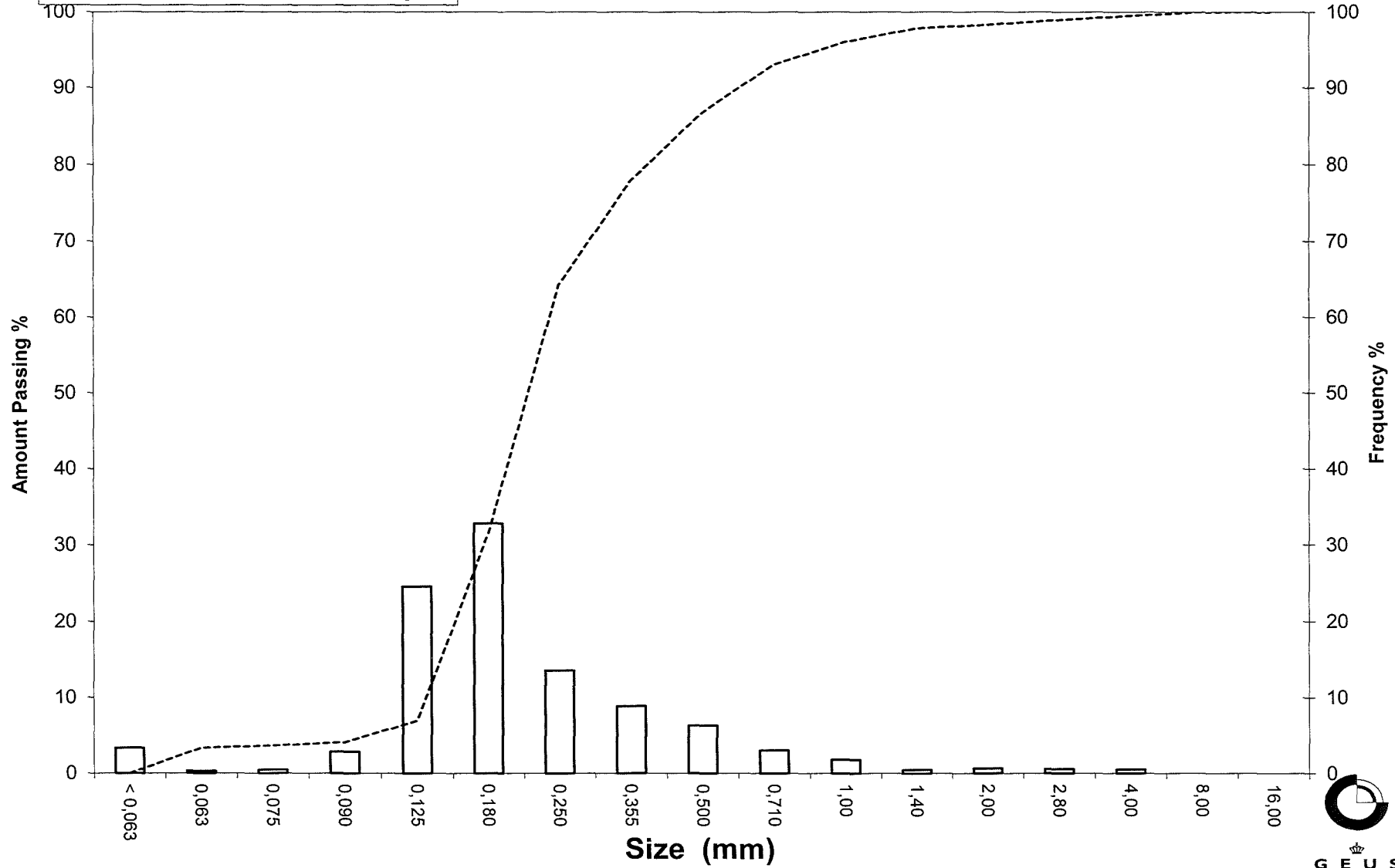
Uniformity Coefficient  $(d_{60\%} / d_{10\%})$  (dgf-Bulletin 1988)



# Grain Size Distribution

Sample Id: 546004-1 0-40

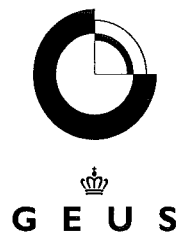
Frequency Percent  
Cumulated Amount Passing



# Grain Size Distribution

## Geotechnical

**Sample Id:** 546005-1 0-60  
**Lab. Id:** 160099  
**Submitter:** Steen Lomholt  
**Subject:** Marin råstofkortlægning 2016  
**Date:** 08-11-2016  
**Executed:** PS  
**Remarks:**



**Total Weight** 89,6 g

### Size Fractions

Size	Size	Weight	Weight	Cumulated amount passing
mm	Φ	g	%	%
16,00	-4,00	0,00	0,00	100,00
8,00	-3,00	0,37	0,41	99,59
4,00	-2,00	0,07	0,08	99,51
2,80	-1,49	0,34	0,38	99,13
2,00	-1,00	0,23	0,26	98,87
1,40	-0,49	0,22	0,25	98,63
1,00	0,00	0,47	0,52	98,10
0,710	0,49	0,72	0,80	97,30
0,500	1,00	1,31	1,46	95,84
0,355	1,49	2,07	2,31	93,53
0,250	2,00	4,06	4,53	89,00
0,180	2,47	11,24	12,54	76,45
0,125	3,00	45,04	50,27	26,18
0,090	3,47	9,83	10,97	15,21
0,075	3,74	0,95	1,06	14,15
0,063	3,99	0,74	0,83	13,33
< 0,063	> 3,99	11,94	13,33	0,00

Sieve Analysis

Gravel

Sand

### Size Classes (DGF-Bulletin 1 1988)

	Weight %
Silt and clay (< 0,063 mm):	13,33
Sand, fine (0,063 mm - 0,200 mm):	66,71
Sand, medium (0,2 mm - 0,6 mm):	16,50
Sand, coarse (0,6 mm - 2 mm):	2,34
Gravel (> 2 mm):	1,13
<b>Sum:</b>	<b>100,00</b>

### Moments Measures (Folk and Wards)

Percentile	Percentile	d(mm)	Φ
Amount in sieve	Amount passing		
5%	95%	0,45	1,16
16%	84%	0,22	2,17
25%	75%	0,18	2,49
40%	60%	0,16	2,63
Median 50%	50%	0,15	2,73
75%	25%	0,12	3,04
84%	16%	0,09	3,43
90%	10%	-----	-----
95%	5%	-----	-----

### Moments Statistics

Mean	2,78
Sorting	-----
Skewness	-----
Kurtosis	-----
Uniformity Coefficient	-----

The analysis is executed according to DS 405.9 extended by sieves to the 1/2 phi scale

Size Classes and Percentiles are found by linear interpolation

### Formulas

Mean  $(\phi_{16\%} + \phi_{84\%} + \phi_{50\%}) / 3$  (Folk and Ward 1957)

Sorting  $(\phi_{84\%} - \phi_{16\%}) / 4 + (\phi_{95\%} - \phi_{5\%}) / 6,6$  (Folk and Ward 1957)

Kurtosis  $(\phi_{95\%} - \phi_{5\%}) / (2,44 * (\phi_{75\%} - \phi_{25\%}))$  (Folk and Ward 1957)

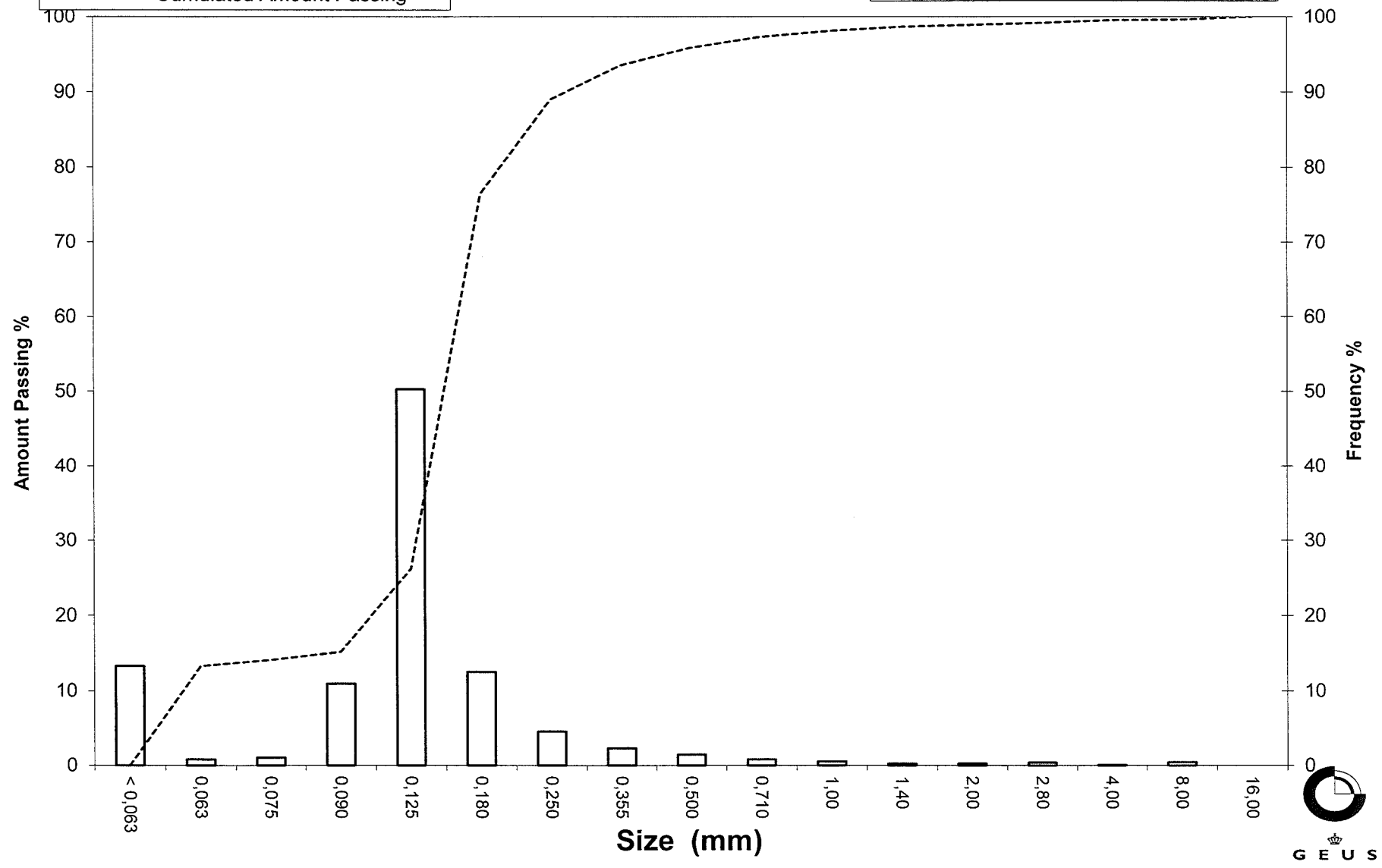
Skewness  $(\phi_{16\%} + \phi_{84\%} - 2 * \phi_{50\%}) / (2 * (\phi_{84\%} - \phi_{16\%})) + (\phi_{5\%} + \phi_{95\%} - 2 * \phi_{50\%}) / (2 * (\phi_{95\%} - \phi_{5\%}))$  (Folk and Ward 1957)

Uniformity Coefficient  $(d_{60\%} / d_{10\%})$  (dgf-Bulletin 1988)

# Grain Size Distribution

Sample Id: 546005-1 0-60

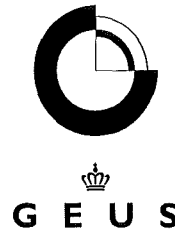
Frequency Percent  
Cumulated Amount Passing



# Grain Size Distribution

## Geotechnical

**Sample Id:** 546006-1 0-100  
**Lab. Id:** 160100  
**Submitter:** Steen Lomholt  
**Subject:** Marin råstofkortlægning 2016  
**Date:** 08-11-2016  
**Executed:** PS  
**Remarks:**



**Total Weight** 94,09 g

### Size Fractions

Size	Size	Weight	Weight	Cumulated amount passing
mm	Φ	g	%	%
16,00	-4,00	0,00	0,00	100,00
8,00	-3,00	0,00	0,00	100,00
4,00	-2,00	0,07	0,07	99,93
2,80	-1,49	0,21	0,22	99,70
2,00	-1,00	0,29	0,31	99,39
1,40	-0,49	0,16	0,17	99,22
1,00	0,00	0,32	0,34	98,88
0,710	0,49	0,27	0,29	98,60
0,500	1,00	0,58	0,62	97,98
0,355	1,49	0,82	0,87	97,11
0,250	2,00	2,17	2,31	94,80
0,180	2,47	10,53	11,19	83,61
0,125	3,00	33,86	35,99	47,62
0,090	3,47	16,37	17,40	30,23
0,075	3,74	3,17	3,37	26,86
0,063	3,99	2,19	2,33	24,53
< 0,063	> 3,99	23,08	24,53	0,00

Sieve Analysis

Gravel  
Sand

### Size Classes (DGF-Bulletin 1 1988)

Size Class	Weight %
Silt and clay (< 0,063 mm)	24,53
Sand, fine (0,063 mm - 0,200 mm)	62,28
Sand, medium (0,2 mm - 0,6 mm)	11,47
Sand, coarse (0,6 mm - 2 mm)	1,12
Gravel (> 2 mm)	0,61
<b>Sum:</b>	<b>100,00</b>

### Moments Measures (Folk and Wards)

Percentile	Percentile	d(mm)	Φ
Amount in sieve	Amount passing		
5%	95%	0,26	1,95
16%	84%	0,18	2,45
25%	75%	0,17	2,58
40%	60%	0,14	2,80
Median 50%	50%	0,13	2,96
75%	25%	0,07	3,93
84%	16%	-----	-----
90%	10%	-----	-----
95%	5%	-----	-----

### Moments Statistics

Mean	2,71
Sorting	-----
Skewness	-----
Kurtosis	-----
Uniformity Coefficient	-----

The analysis is executed according to DS 405.9 extended by sieves to the 1/2 phi scale

Size Classes and Percentiles are found by linear interpolation

### Formulas

Mean  $(\phi_{16\%} + \phi_{84\%} + \phi_{50\%}) / 3$  (Folk and Ward 1957)

Sorting  $(\phi_{84\%} - \phi_{16\%}) / 4 + (\phi_{95\%} - \phi_{5\%}) / 6,6$  (Folk and Ward 1957)

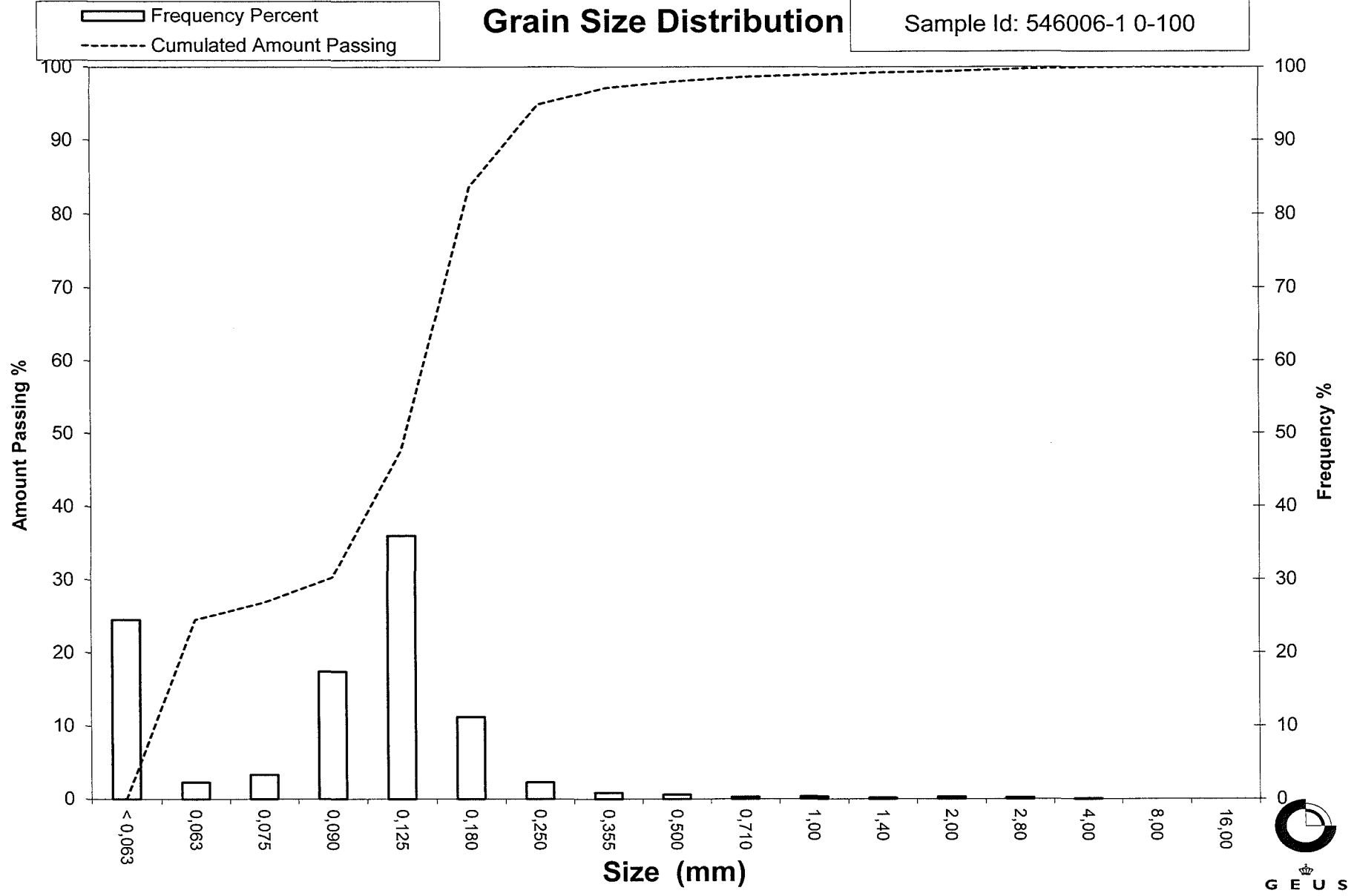
Kurtosis  $(\phi_{95\%} - \phi_{5\%}) / (2,44 * (\phi_{75\%} - \phi_{25\%}))$  (Folk and Ward 1957)

Skewness  $(\phi_{16\%} + \phi_{84\%} - 2 * \phi_{50\%}) / (2 * (\phi_{84\%} - \phi_{16\%})) + (\phi_{5\%} + \phi_{95\%} - 2 * \phi_{50\%}) / (2 * (\phi_{95\%} - \phi_{5\%}))$  (Folk and Ward 1957)

Uniformity Coefficient  $(d_{60\%} / d_{10\%})$  (dgf-Bulletin 1988)

# Grain Size Distribution

Sample Id: 546006-1 0-100



# Grain Size Distribution

Geotechnical

**Sample Id:** 546006-1 160-250  
**Lab. Id:** 160101  
**Submitter:** Steen Lomholt  
**Subject:** Marin råstofkortlægning 2016  
**Date:** 11-10-2016  
**Executed:** PS  
**Remarks:**



**GEUS**

**Total Weight** 178,75 g

## Size Fractions

Size	Size	Weight	Weight	Cumulated amount passing
mm	Φ	g	%	%
16,00	-4,00	0,00	0,00	100,00
8,00	-3,00	0,00	0,00	100,00
4,00	-2,00	0,02	0,01	99,99
2,80	-1,49	0,00	0,00	99,99
2,00	-1,00	0,04	0,02	99,97
1,40	-0,49	0,04	0,02	99,94
1,00	0,00	0,12	0,07	99,88
0,710	0,49	0,11	0,06	99,82
0,500	1,00	0,24	0,13	99,68
0,355	1,49	0,49	0,27	99,41
0,250	2,00	2,70	1,51	97,90
0,180	2,47	18,34	10,26	87,64
0,125	3,00	57,83	32,35	55,28
0,090	3,47	42,96	24,03	31,25
0,075	3,74	11,02	6,17	25,09
0,063	3,99	8,49	4,75	20,34
< 0,063	> 3,99	36,35	20,34	0,00

Sieve Analysis

Gravel

Sand

## Size Classes (DGF-Bulletin 1 1988)

Size Class	Weight %
Silt and clay (< 0,063 mm)	20,34
Sand, fine (0,063 mm - 0,200 mm)	70,23
Sand, medium (0,2 mm - 0,6 mm)	9,18
Sand, coarse (0,6 mm - 2 mm)	0,22
Gravel (> 2 mm)	0,03
<b>Sum:</b>	<b>100,00</b>

## Moments Measures (Folk and Wards)

Percentile	Percentile	d(mm)	Φ
Amount in sieve	Amount passing		
5%	95%	0,23	2,12
16%	84%	0,17	2,52
25%	75%	0,16	2,66
40%	60%	0,13	2,91
Median 50%	50%	0,12	3,09
75%	25%	0,07	3,74
84%	16%	-----	-----
90%	10%	-----	-----
95%	5%	-----	-----

## Moments Statistics

Mean	2,81
Sorting	-----
Skewness	-----
Kurtosis	-----
Uniformity Coefficient	-----

The analysis is executed according to DS 405.9 extended by sieves to the 1/2 phi scale

Size Classes and Percentiles are found by linear interpolation

## Formulas

Mean  $(\phi_{16\%} + \phi_{84\%} + \phi_{50\%}) / 3$  (Folk and Ward 1957)

Sorting  $(\phi_{84\%} - \phi_{16\%}) / 4 + (\phi_{95\%} - \phi_{5\%}) / 6,6$  (Folk and Ward 1957)

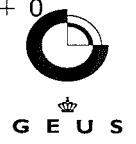
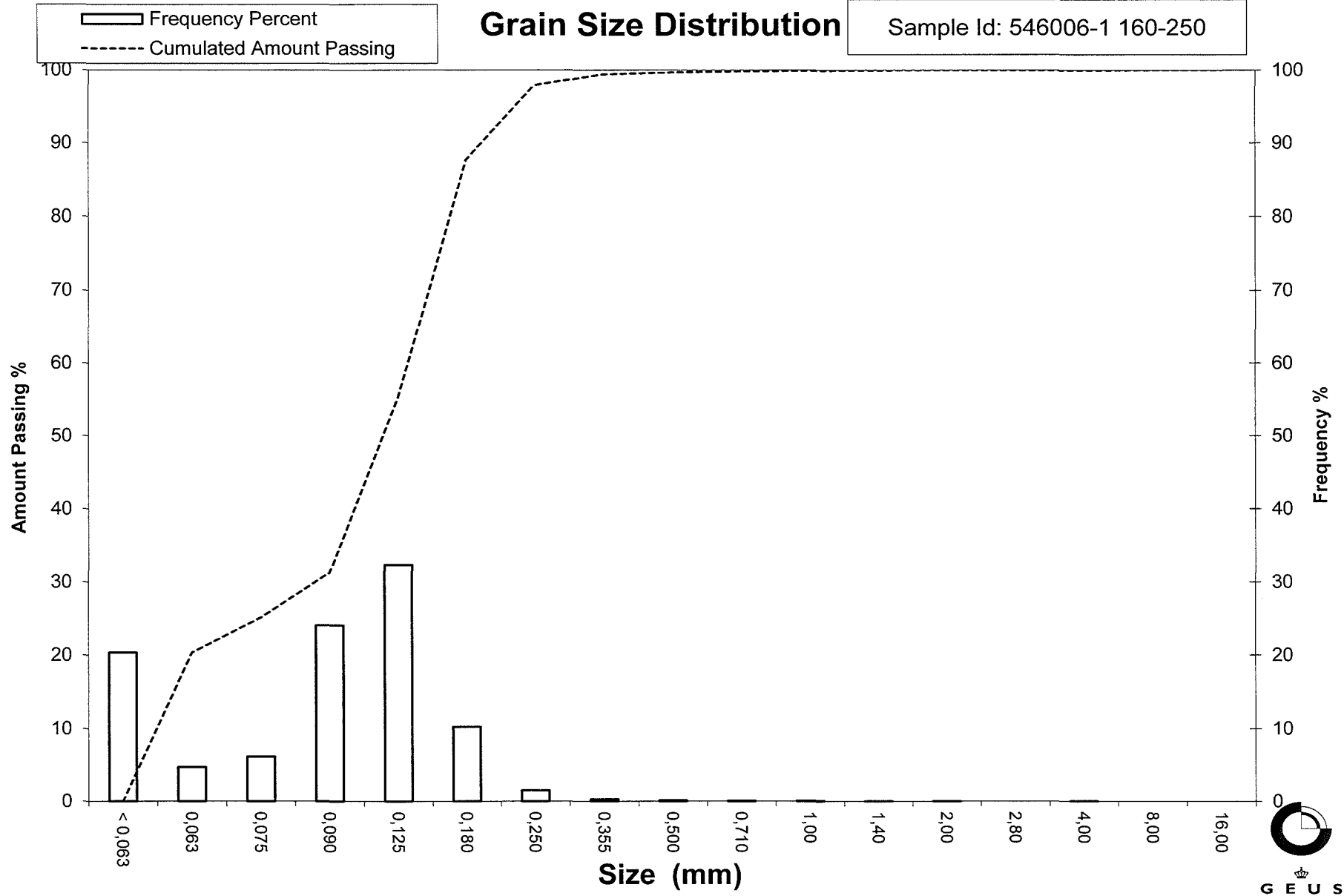
Kurtosis  $(\phi_{95\%} - \phi_{5\%}) / (2,44 * (\phi_{75\%} - \phi_{25\%}))$  (Folk and Ward 1957)

Skewness  $(\phi_{16\%} + \phi_{84\%} - 2 * \phi_{50\%}) / (2 * (\phi_{84\%} - \phi_{16\%})) + (\phi_{5\%} + \phi_{95\%} - 2 * \phi_{50\%}) / (2 * (\phi_{95\%} - \phi_{5\%}))$  (Folk and Ward 1957)

Uniformity Coefficient  $(d_{60\%} / d_{10\%})$  (dgf-Bulletin 1988)

# Grain Size Distribution

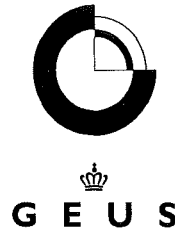
Sample Id: 546006-1 160-250



# Grain Size Distribution

Geotechnical

**Sample Id:** 572005-1 50-250  
**Lab. Id:** 160102  
**Submitter:** Steen Lomholt  
**Subject:** Marin råstofkortlægning 2016  
**Date:** 08-11-2016  
**Executed:** PS  
**Remarks:**



**Total Weight** 86,82 g

## Size Fractions

Size	Size	Weight	Weight	Cumulated amount passing
mm	Φ	g	%	%
16,00	-4,00	0,00	0,00	100,00
8,00	-3,00	0,00	0,00	100,00
4,00	-2,00	0,15	0,17	99,83
2,80	-1,49	0,04	0,05	99,78
2,00	-1,00	0,12	0,14	99,64
1,40	-0,49	0,07	0,08	99,56
1,00	0,00	0,10	0,12	99,45
0,710	0,49	0,10	0,12	99,33
0,500	1,00	0,42	0,48	98,85
0,355	1,49	1,03	1,19	97,66
0,250	2,00	2,28	2,63	95,04
0,180	2,47	2,70	3,11	91,93
0,125	3,00	11,83	13,63	78,30
0,090	3,47	27,09	31,20	47,10
0,075	3,74	11,73	13,51	33,59
0,063	3,99	9,66	11,13	22,46
< 0,063	> 3,99	19,50	22,46	0,00

Sieve Analysis

Gravel

Sand

## Size Classes (DGF-Bulletin 1 1988)

	Weight %
Silt and clay (< 0,063 mm):	22,46
Sand, fine (0,063 mm - 0,200 mm):	70,35
Sand, medium (0,2 mm - 0,6 mm):	6,26
Sand, coarse (0,6 mm - 2 mm):	0,56
Gravel (> 2 mm):	0,36
<b>Sum:</b>	<b>100,00</b>

## Moments Measures (Folk and Wards)

Percentile	Percentile	d(mm)	Φ
Amount in sieve	Amount passing		
5%	95%	0,25	2,00
16%	84%	0,15	2,76
25%	75%	0,12	3,04
40%	60%	0,10	3,26
Median 50%	50%	0,09	3,42
75%	25%	0,07	3,93
84%	16%	-----	-----
90%	10%	-----	-----
95%	5%	-----	-----

## Moments Statistics

Mean	3,09
Sorting	-----
Skewness	-----
Kurtosis	-----
Uniformity Coefficient	-----

The analysis is executed according to DS 405.9 extended by sieves to the 1/2 phi scale

Size Classes and Percentiles are found by linear interpolation

## Formulas

Mean  $(\phi_{16\%} + \phi_{84\%} + \phi_{50\%}) / 3$  (Folk and Ward 1957)

Sorting  $(\phi_{84\%} - \phi_{16\%}) / 4 + (\phi_{95\%} - \phi_{5\%}) / 6,6$  (Folk and Ward 1957)

Kurtosis  $(\phi_{95\%} - \phi_{5\%}) / (2,44 * (\phi_{75\%} - \phi_{25\%}))$  (Folk and Ward 1957)

Skewness  $(\phi_{16\%} + \phi_{84\%} - 2 * \phi_{50\%}) / (2 * (\phi_{84\%} - \phi_{16\%})) + (\phi_{5\%} + \phi_{95\%} - 2 * \phi_{50\%}) / (2 * (\phi_{95\%} - \phi_{5\%}))$  (Folk and Ward 1957)

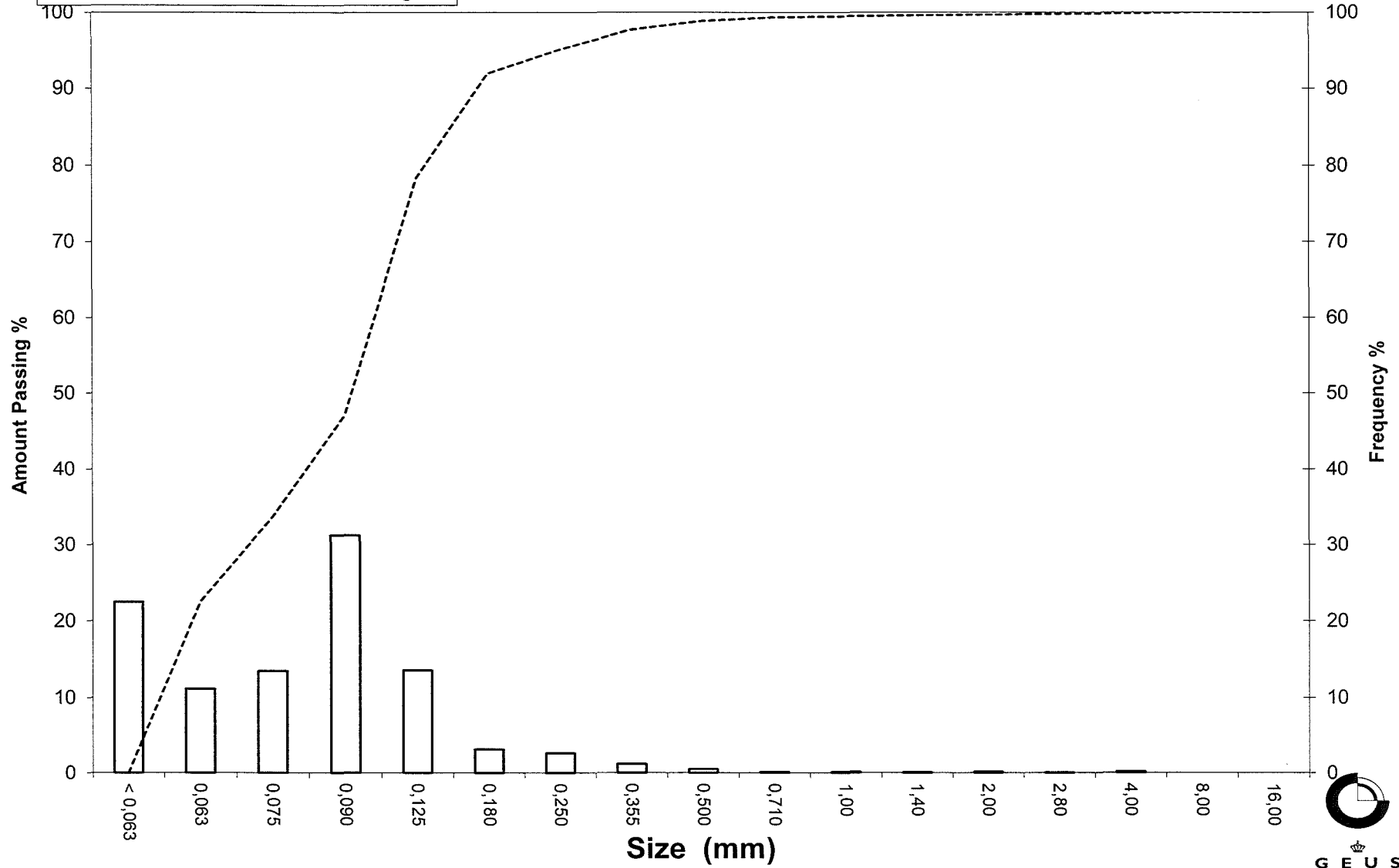
Uniformity Coefficient  $(d_{60\%} / d_{10\%})$  (dgf-Bulletin 1988)



# Grain Size Distribution

Sample Id: 572005-1 50-250

Frequency Percent  
Cumulated Amount Passing



# Grain Size Distribution

## Geotechnical

**Sample Id:** 574007-B-1 0-100  
**Lab. Id:** 160103  
**Submitter:** Steen Lomholt  
**Subject:** Marin råstof kortlægning 2016  
**Date:** 08-11-2016  
**Executed:** PS  
**Remarks:**



**Total Weight** 81,69 g

### Size Fractions

Size	Size	Weight	Weight	Cumulated amount passing
mm	Φ	g	%	%
16,00	-4,00	0,00	0,00	100,00
8,00	-3,00	0,00	0,00	100,00
4,00	-2,00	0,11	0,13	99,87
2,80	-1,49	0,09	0,11	99,76
2,00	-1,00	0,07	0,09	99,67
1,40	-0,49	0,05	0,06	99,61
1,00	0,00	0,03	0,04	99,57
0,710	0,49	0,04	0,05	99,52
0,500	1,00	0,05	0,06	99,46
0,355	1,49	0,09	0,11	99,35
0,250	2,00	0,26	0,32	99,03
0,180	2,47	6,44	7,88	91,15
0,125	3,00	15,80	19,34	71,81
0,090	3,47	27,81	34,04	37,76
0,075	3,74	11,61	14,21	23,55
0,063	3,99	6,89	8,43	15,12
< 0,063	> 3,99	12,35	15,12	0,00

Sieve Analysis

Gravel

Sand

### Size Classes (DGF-Bulletin 1 1988)

	Weight %
Silt and clay (< 0,063 mm):	15,12
Sand, fine (0,063 mm - 0,200 mm):	78,28
Sand, medium (0,2 mm - 0,6 mm):	6,09
Sand, coarse (0,6 mm - 2 mm):	0,18
Gravel (> 2 mm):	0,33
<b>Sum:</b>	<b>100,00</b>

### Moments Measures (Folk and Wards)

Percentile	Percentile	d(mm)	Φ
Amount in sieve	Amount passing		
5%	95%	0,21	2,22
16%	84%	0,16	2,65
25%	75%	0,13	2,90
40%	60%	0,11	3,15
Median 50%	50%	0,10	3,29
75%	25%	0,08	3,71
84%	16%	0,06	3,96
90%	10%	-----	-----
95%	5%	-----	-----

### Moments Statistics

Mean	3,30
Sorting	-----
Skewness	-----
Kurtosis	-----
Uniformity Coefficient	-----

The analysis is executed according to DS 405.9 extended by sieves to the ½ phi scale

Size Classes and Percentiles are found by linear interpolation

### Formulas

Mean  $(\phi_{16\%} + \phi_{84\%} + \phi_{50\%}) / 3$  (Folk and Ward 1957)

Sorting  $(\phi_{84\%} - \phi_{16\%}) / 4 + (\phi_{95\%} - \phi_{5\%}) / 6,6$  (Folk and Ward 1957)

Kurtosis  $(\phi_{95\%} - \phi_{5\%}) / (2,44 * (\phi_{75\%} - \phi_{25\%}))$  (Folk and Ward 1957)

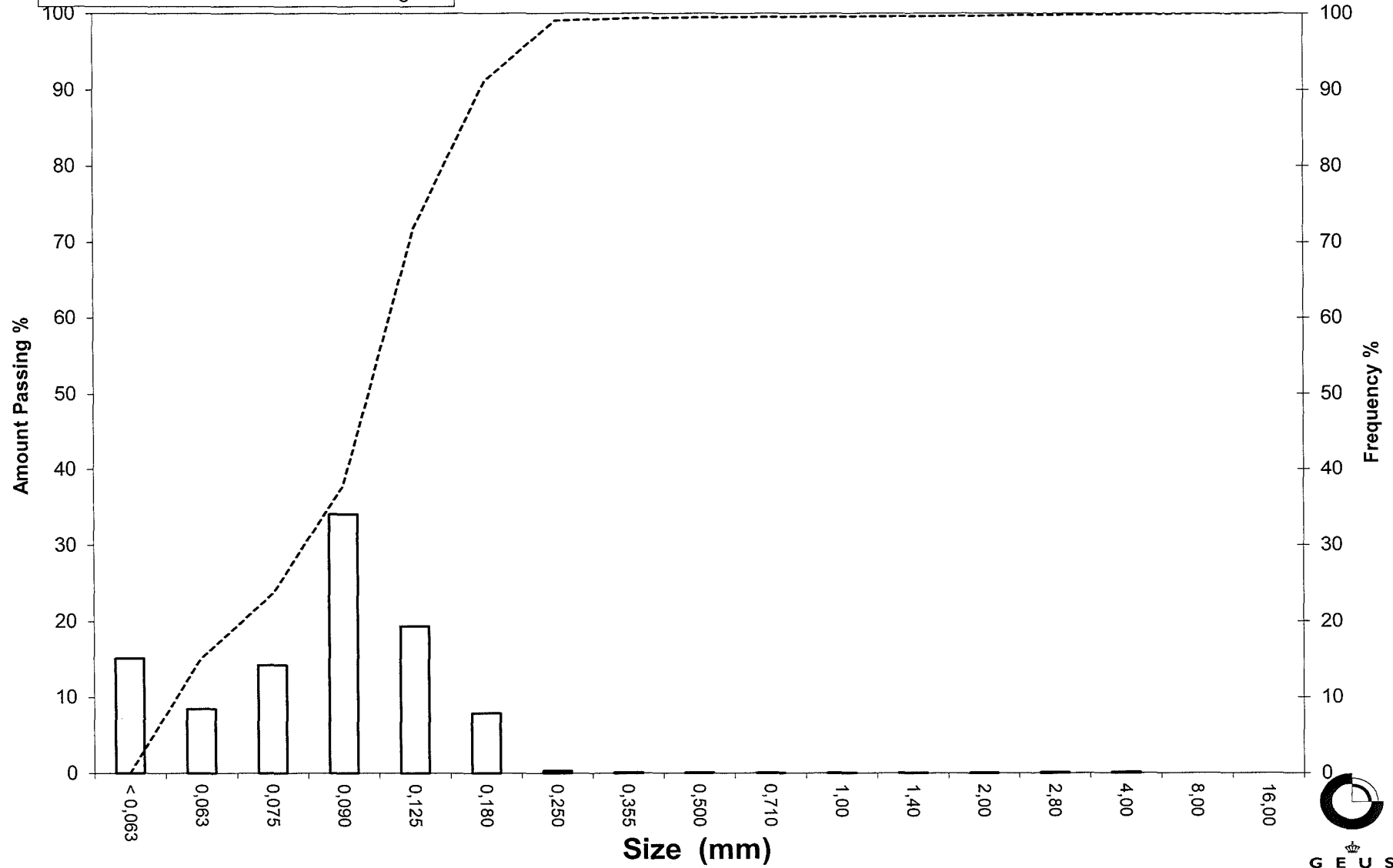
Skewness  $(\phi_{16\%} + \phi_{84\%} - 2 * \phi_{50\%}) / (2 * (\phi_{84\%} - \phi_{16\%})) + (\phi_{5\%} + \phi_{95\%} - 2 * \phi_{50\%}) / (2 * (\phi_{95\%} - \phi_{5\%}))$  (Folk and Ward 1957)

Uniformity Coefficient  $(d_{60\%} / d_{10\%})$  (dgf-Bulletin 1988)

# Grain Size Distribution

Sample Id: 574007-B-1 0-100

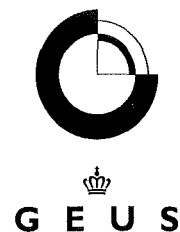
Frequency Percent  
Cumulated Amount Passing



# Grain Size Distribution

## Geotechnical

**Sample Id:** 574007-B-1 200-300  
**Lab. Id:** 160104  
**Submitter:** Steen Lomholt  
**Subject:** Marin råstof kortlægning 2016  
**Date:** 08-11-2016  
**Executed:** PS  
**Remarks:**



**Total Weight** 87,72 g

### Size Fractions

Size	Size	Weight	Weight	Cumulated amount passing
mm	Φ	g	%	%
16,00	-4,00	0,00	0,00	100,00
8,00	-3,00	0,00	0,00	100,00
4,00	-2,00	0,00	0,00	100,00
2,80	-1,49	0,09	0,10	99,90
2,00	-1,00	0,01	0,01	99,89
1,40	-0,49	0,00	0,00	99,89
1,00	0,00	0,01	0,01	99,87
0,710	0,49	0,03	0,03	99,84
0,500	1,00	0,05	0,06	99,78
0,355	1,49	0,11	0,13	99,66
0,250	2,00	0,31	0,35	99,30
0,180	2,47	10,28	11,72	87,59
0,125	3,00	18,89	21,53	66,05
0,090	3,47	18,18	20,73	45,33
0,075	3,74	9,39	10,70	34,62
0,063	3,99	7,94	9,05	25,57
< 0,063	> 3,99	22,43	25,57	0,00

Sieve Analysis

Gravel

Sand

### Size Classes (DGF-Bulletin 1 1988)

	Weight %
Silt and clay (< 0,063 mm):	25,57
Sand, fine (0,063 mm - 0,200 mm):	65,36
Sand, medium (0,2 mm - 0,6 mm):	8,88
Sand, coarse (0,6 mm - 2 mm):	0,08
Gravel (> 2 mm):	0,11
<b>Sum:</b>	<b>100,00</b>

### Moments Measures (Folk and Wards)

Percentile	Percentile	d(mm)	Φ
Amount in sieve	Amount passing		
5%	95%	0,22	2,16
16%	84%	0,17	2,55
25%	75%	0,15	2,76
40%	60%	0,11	3,12
Median 50%	50%	0,10	3,35
75%	25%	-----	-----
84%	16%	-----	-----
90%	10%	-----	-----
95%	5%	-----	-----

### Moments Statistics

Mean	2,95
Sorting	-----
Skewness	-----
Kurtosis	-----
Uniformity Coefficient	-----

The analysis is executed according to DS 405.9 extended by sieves to the 1/2 phi scale

Size Classes and Percentiles are found by linear interpolation

### Formulas

Mean  $(\phi_{16\%} + \phi_{84\%} + \phi_{50\%}) / 3$  (Folk and Ward 1957)

Sorting  $(\phi_{84\%} - \phi_{16\%}) / 4 + (\phi_{95\%} - \phi_{5\%}) / 6,6$  (Folk and Ward 1957)

Kurtosis  $(\phi_{95\%} - \phi_{5\%}) / (2,44 * (\phi_{75\%} - \phi_{25\%}))$  (Folk and Ward 1957)

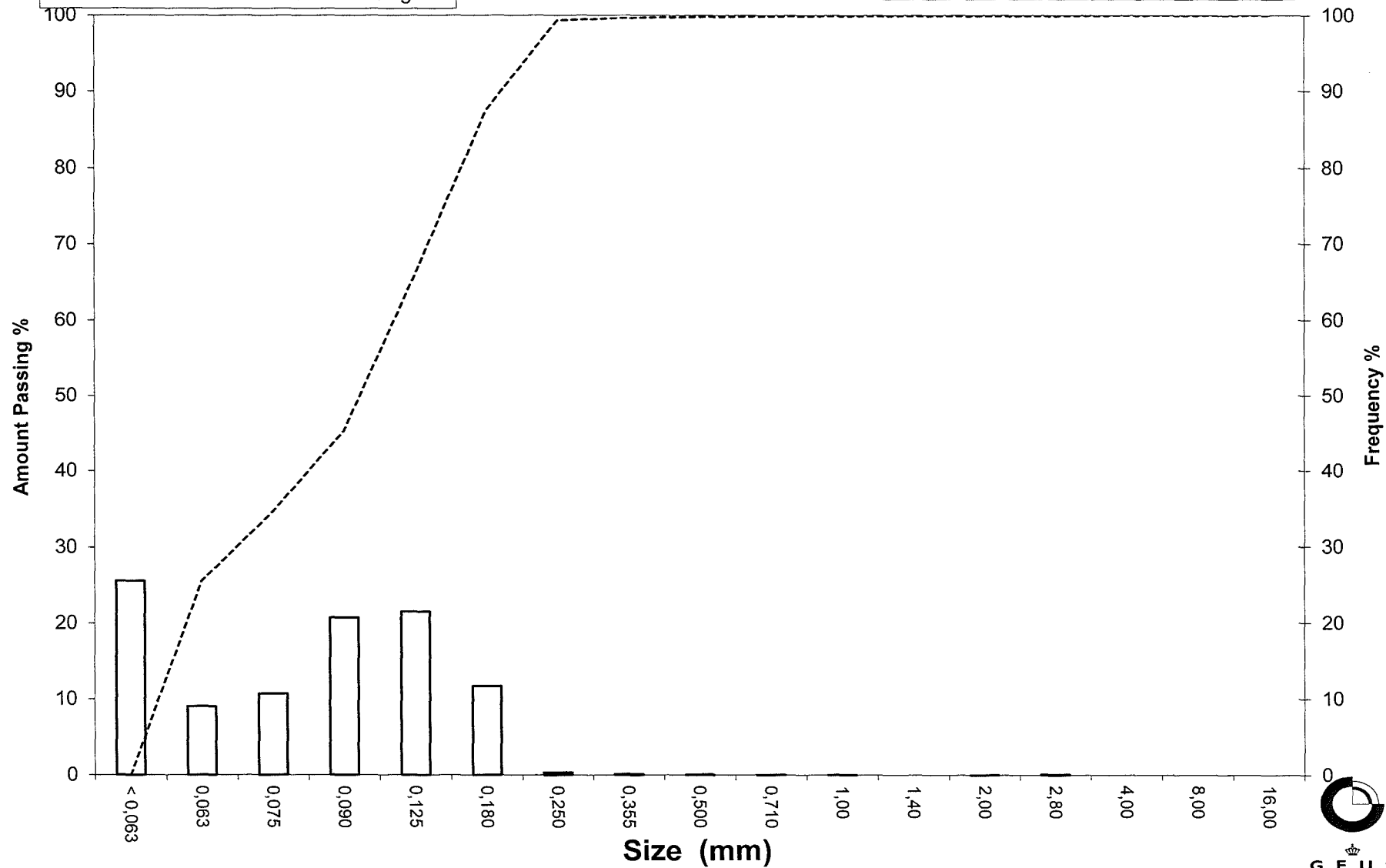
Skewness  $(\phi_{16\%} + \phi_{84\%} - 2 * \phi_{50\%}) / (2 * (\phi_{84\%} - \phi_{16\%})) + (\phi_{5\%} + \phi_{95\%} - 2 * \phi_{50\%}) / (2 * (\phi_{95\%} - \phi_{5\%}))$  (Folk and Ward 1957)

Uniformity Coefficient  $(d_{60\%} / d_{10\%})$  (dgf-Bulletin 1988)

# Grain Size Distribution

Sample Id: 574007-B-1 200-300

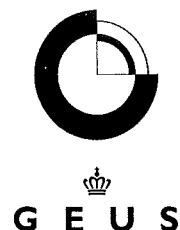
Frequency Percent  
Cumulated Amount Passing



# Grain Size Distribution

## Geotechnical

**Sample Id:** 574007-B-1 400-800  
**Lab. Id:** 160105  
**Submitter:** Steen Lomholt  
**Subject:** Marin råstof kortlægning 2016  
**Date:** 08-11-2016  
**Executed:** PS  
**Remarks:**



**Total Weight** 85,52 g

### Size Fractions

Size	Size	Weight	Weight	Cumulated amount passing
mm	φ	g	%	%
16,00	-4,00	0,00	0,00	100,00
8,00	-3,00	0,00	0,00	100,00
4,00	-2,00	0,16	0,19	99,81
2,80	-1,49	0,00	0,00	99,81
2,00	-1,00	0,00	0,00	99,81
1,40	-0,49	0,00	0,00	99,81
1,00	0,00	0,00	0,00	99,81
0,710	0,49	0,00	0,00	99,81
0,500	1,00	0,03	0,04	99,78
0,355	1,49	0,07	0,08	99,70
0,250	2,00	0,15	0,18	99,52
0,180	2,47	4,74	5,54	93,98
0,125	3,00	54,46	63,68	30,30
0,090	3,47	15,42	18,03	12,27
0,075	3,74	2,50	2,92	9,34
0,063	3,99	1,62	1,89	7,45
< 0,063	> 3,99	6,37	7,45	0,00

Sieve Analysis

Gravel

Sand

### Size Classes (DGF-Bulletin 1 1988)

	Weight %
Silt and clay (< 0,063 mm):	7,45
Sand, fine (0,063 mm - 0,200 mm):	88,11
Sand, medium (0,2 mm - 0,6 mm):	4,23
Sand, coarse (0,6 mm - 2 mm):	0,02
Gravel (> 2 mm):	0,19
<b>Sum:</b>	<b>100,00</b>

### Moments Measures (Folk and Wards)

Percentile	Percentile	d(mm)	φ
Amount in sieve	Amount passing		
5%	95%	0,19	2,37
16%	84%	0,17	2,54
25%	75%	0,16	2,61
40%	60%	0,15	2,73
Median 50%	50%	0,14	2,82
75%	25%	0,11	3,12
84%	16%	0,10	3,36
90%	10%	0,08	3,67
95%	5%	-----	-----

### Moments Statistics

Mean	2,91
Sorting	-----
Skewness	-----
Kurtosis	-----
Uniformity Coefficient	1,92

The analysis is executed according to DS 405.9 extended by sieves to the 1/2 phi scale

Size Classes and Percentiles are found by linear interpolation

### Formulas

Mean  $(\phi_{16\%} + \phi_{84\%} + \phi_{50\%}) / 3$  (Folk and Ward 1957)

Sorting  $(\phi_{84\%} - \phi_{16\%}) / 4 + (\phi_{95\%} - \phi_{5\%}) / 6,6$  (Folk and Ward 1957)

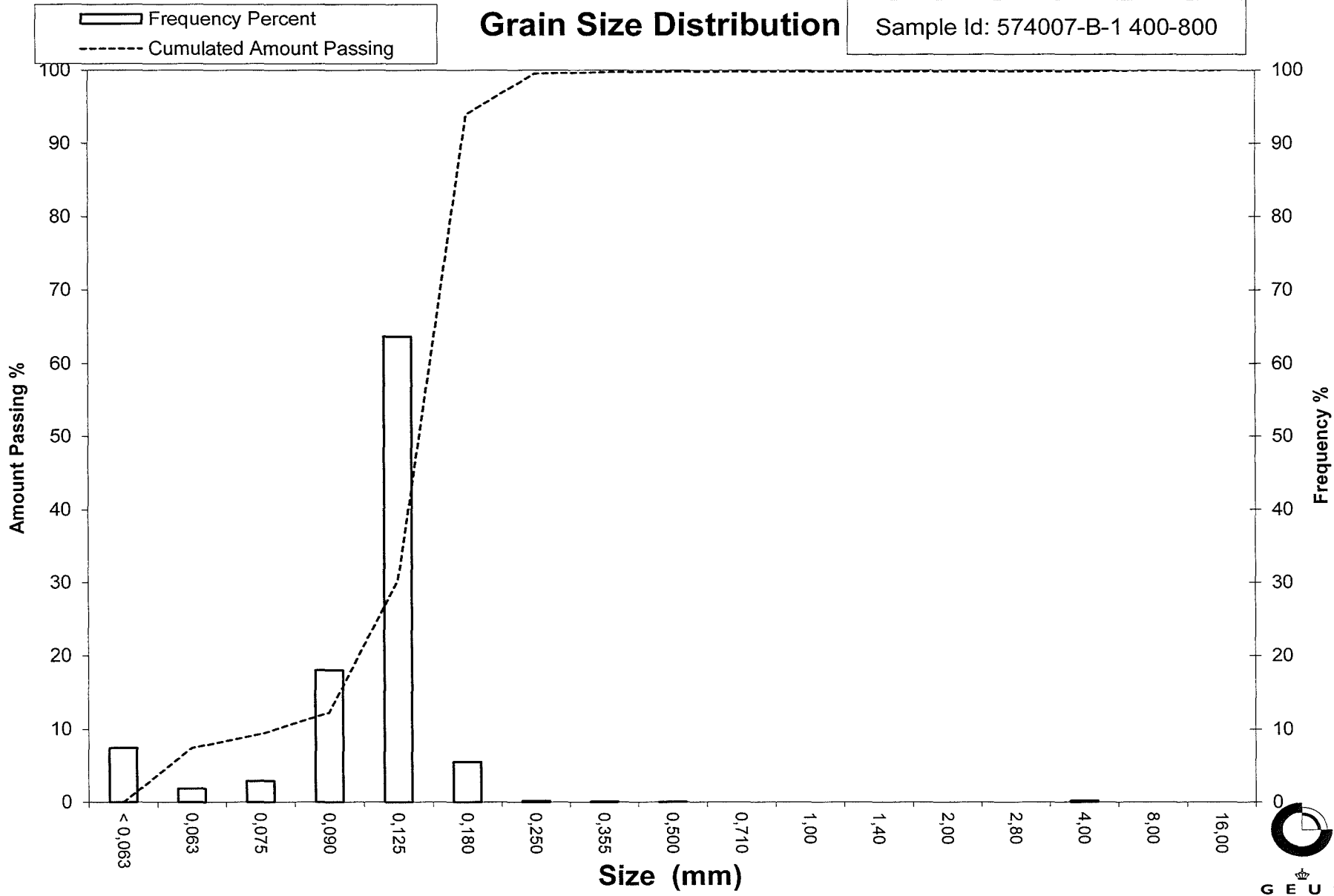
Kurtosis  $(\phi_{95\%} - \phi_{5\%}) / (2,44 * (\phi_{75\%} - \phi_{25\%}))$  (Folk and Ward 1957)

Skewness  $(\phi_{16\%} + \phi_{84\%} - 2 * \phi_{50\%}) / (2 * (\phi_{84\%} - \phi_{16\%})) + (\phi_{5\%} + \phi_{95\%} - 2 * \phi_{50\%}) / (2 * (\phi_{95\%} - \phi_{5\%}))$  (Folk and Ward 1957)

Uniformity Coefficient  $(d_{60\%} / d_{10\%})$  (dgf-Bulletin 1988)

# Grain Size Distribution

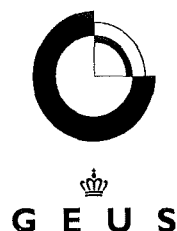
Sample Id: 574007-B-1 400-800



# Grain Size Distribution

Geotechnical

**Sample Id:** 574007-B1X 200-400  
**Lab. Id:** 160106  
**Submitter:** Steen Lomholt  
**Subject:** Marin råstofkortlægning 2016  
**Date:** 08-11-2016  
**Executed:** PS  
**Remarks:**



**Total Weight** 79,59 g

## Size Fractions

Size	Size	Weight	Weight	Cumulated amount passing
mm	Φ	g	%	%
16,00	-4,00	0,00	0,00	100,00
8,00	-3,00	0,00	0,00	100,00
4,00	-2,00	0,00	0,00	100,00
2,80	-1,49	0,00	0,00	100,00
2,00	-1,00	0,00	0,00	100,00
1,40	-0,49	0,01	0,01	99,99
1,00	0,00	0,03	0,04	99,95
0,710	0,49	0,04	0,05	99,90
0,500	1,00	0,07	0,09	99,81
0,355	1,49	0,12	0,15	99,66
0,250	2,00	0,17	0,21	99,45
0,180	2,47	0,23	0,29	99,16
0,125	3,00	3,72	4,67	94,48
0,090	3,47	36,02	45,26	49,23
0,075	3,74	16,02	20,13	29,10
0,063	3,99	9,85	12,38	16,72
< 0,063	> 3,99	13,31	16,72	0,00

Sieve Analysis

Gravel

Sand

## Size Classes (DGF-Bulletin 1 1988)

Size Class	Weight %
Silt and clay (< 0,063 mm)	16,72
Sand, fine (0,063 mm - 0,200 mm)	82,52
Sand, medium (0,2 mm - 0,6 mm)	0,61
Sand, coarse (0,6 mm - 2 mm)	0,15
Gravel (> 2 mm)	0,00
<b>Sum:</b>	<b>100,00</b>

## Moments Measures (Folk and Wards)

Percentile	Percentile	d(mm)	Φ
Amount in sieve	Amount passing		
5%	95%	0,13	2,93
16%	84%	0,12	3,10
25%	75%	0,11	3,19
40%	60%	0,10	3,35
Median 50%	50%	0,09	3,46
75%	25%	0,07	3,82
84%	16%	-----	-----
90%	10%	-----	-----
95%	5%	-----	-----

## Moments Statistics

Mean	3,28
Sorting	-----
Skewness	-----
Kurtosis	-----
Uniformity Coefficient	-----

The analysis is executed according to DS 405.9 extended by sieves to the 1/2 phi scale

Size Classes and Percentiles are found by linear interpolation

## Formulas

Mean  $(\phi_{16\%} + \phi_{84\%} + \phi_{50\%}) / 3$  (Folk and Ward 1957)

Sorting  $(\phi_{84\%} - \phi_{16\%}) / 4 + (\phi_{95\%} - \phi_{5\%}) / 6,6$  (Folk and Ward 1957)

Kurtosis  $(\phi_{95\%} - \phi_{5\%}) / (2,44 * (\phi_{75\%} - \phi_{25\%}))$  (Folk and Ward 1957)

Skewness  $(\phi_{16\%} + \phi_{84\%} - 2 * \phi_{50\%}) / (2 * (\phi_{84\%} - \phi_{16\%})) + (\phi_{5\%} + \phi_{95\%} - 2 * \phi_{50\%}) / (2 * (\phi_{95\%} - \phi_{5\%}))$  (Folk and Ward 1957)

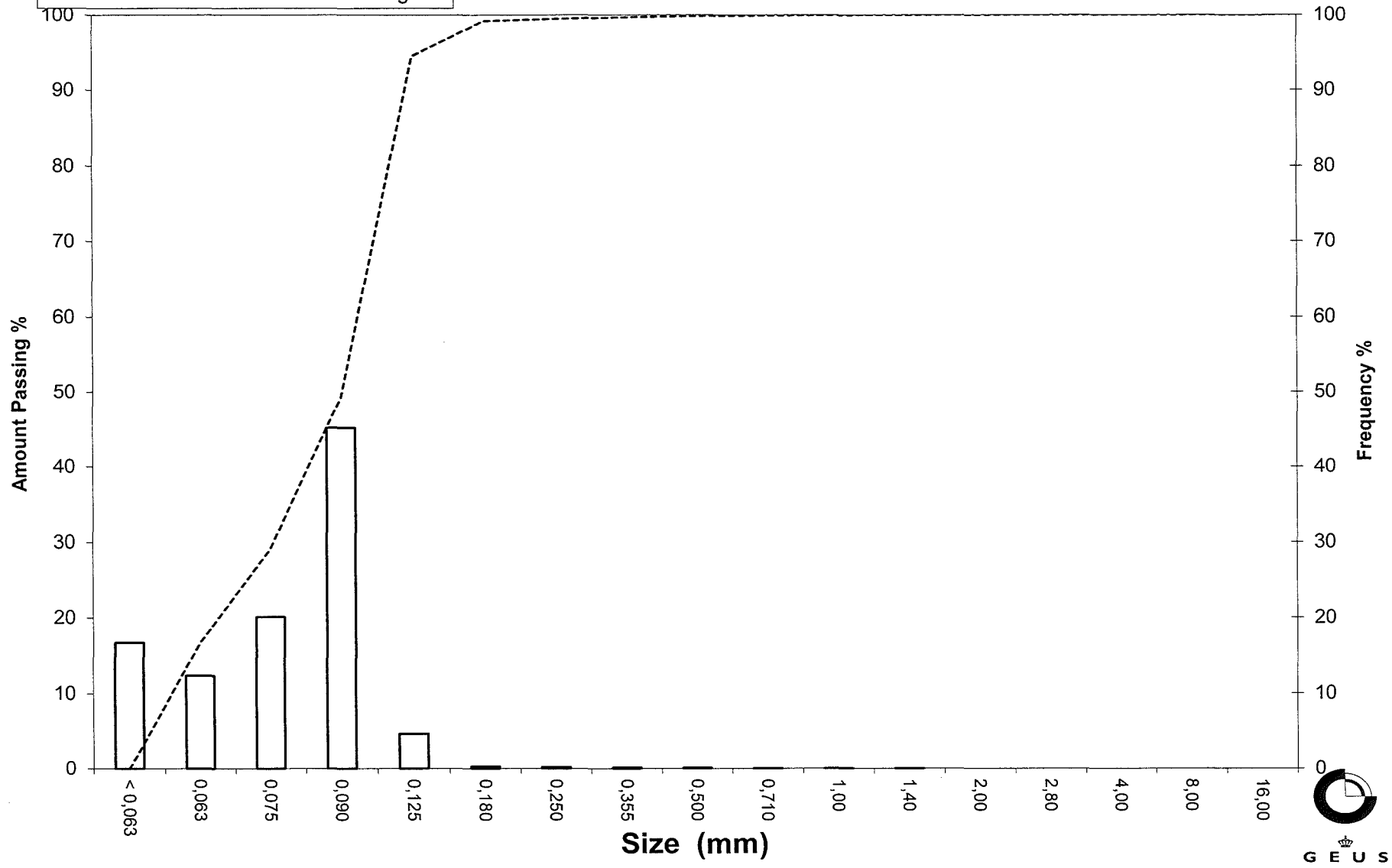
Uniformity Coefficient  $(d_{60\%} / d_{10\%})$  (dgf-Bulletin 1988)



# Grain Size Distribution

Sample Id: 574007-B1X 200-400

Frequency Percent  
Cumulated Amount Passing



# Grain Size Distribution

## Geotechnical

**Sample Id:** 574012-1 0-100  
**Lab. Id:** 160107  
**Submitter:** Steen Lomholt  
**Subject:** Marin råstofkortlægning 2016  
**Date:** 24-10-2016  
**Executed:** PS  
**Remarks:**



**Total Weight** 126,2 g

### Size Fractions

Size	Size	Weight	Weight	Cumulated amount passing
mm	Φ	g	%	%
16,00	-4,00	0,00	0,00	100,00
8,00	-3,00	0,00	0,00	100,00
4,00	-2,00	0,03	0,02	99,98
2,80	-1,49	0,08	0,06	99,91
2,00	-1,00	0,32	0,25	99,66
1,40	-0,49	0,96	0,76	98,90
1,00	0,00	1,54	1,22	97,68
0,710	0,49	2,76	2,19	95,49
0,500	1,00	8,24	6,53	88,96
0,355	1,49	18,21	14,43	74,53
0,250	2,00	34,87	27,63	46,90
0,180	2,47	33,94	26,89	20,01
0,125	3,00	21,16	16,77	3,24
0,090	3,47	2,41	1,91	1,33
0,075	3,74	0,34	0,27	1,06
0,063	3,99	0,17	0,13	0,93
< 0,063	> 3,99	1,17	0,93	0,00

Sieve Analysis

Gravel

Sand

### Size Classes (DGF-Bulletin 1 1988)

	Weight %
Silt and clay (< 0,063 mm):	0,93
Sand, fine (0,063 mm - 0,200 mm):	26,76
Sand, medium (0,2 mm - 0,6 mm):	64,38
Sand, coarse (0,6 mm - 2 mm):	7,59
Gravel (> 2 mm):	0,34
<b>Sum:</b>	<b>100,00</b>

### Moments Measures (Folk and Wards)

Percentile	Percentile	d(mm)	Φ
Amount in sieve	Amount passing		
5%	95%	0,69	0,53
16%	84%	0,45	1,15
25%	75%	0,36	1,48
40%	60%	0,30	1,74
Median 50%	50%	0,26	1,93
75%	25%	0,19	2,37
84%	16%	0,17	2,58
90%	10%	0,15	2,76
95%	5%	0,13	2,93

### Moments Statistics

Mean	1,89
Sorting	0,72
Skewness	-0,13
Kurtosis	1,10
Uniformity Coefficient	2,04

The analysis is executed according to DS 405.9 extended by sieves to the 1/2 phi scale

Size Classes and Percentiles are found by linear interpolation

### Formulas

Mean  $(\phi_{16\%} + \phi_{84\%} + \phi_{50\%}) / 3$  (Folk and Ward 1957)

Sorting  $(\phi_{84\%} - \phi_{16\%}) / 4 + (\phi_{95\%} - \phi_{5\%}) / 6,6$  (Folk and Ward 1957)

Kurtosis  $(\phi_{95\%} - \phi_{5\%}) / (2,44 * (\phi_{75\%} - \phi_{25\%}))$  (Folk and Ward 1957)

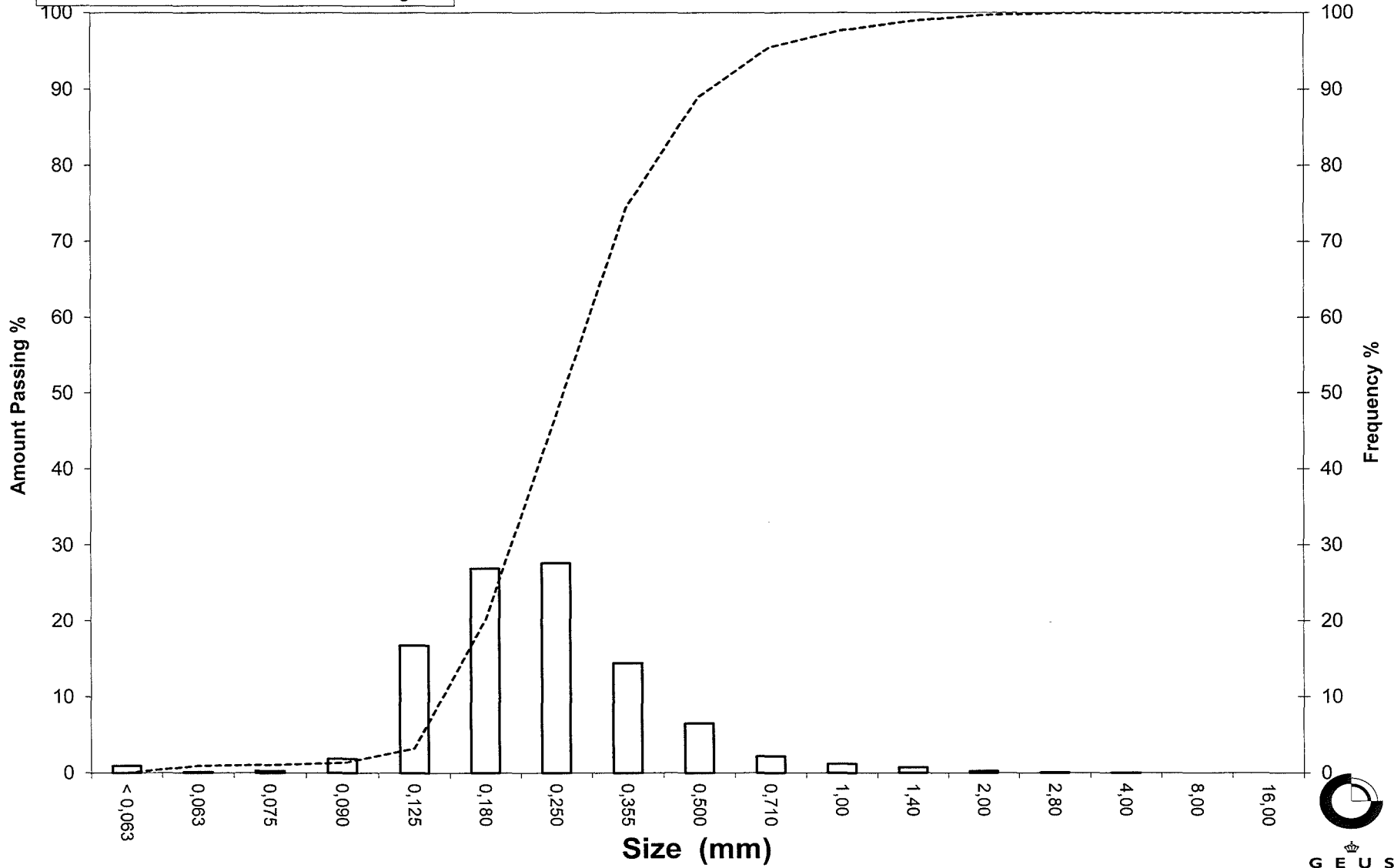
Skewness  $(\phi_{16\%} + \phi_{84\%} - 2 * \phi_{50\%}) / (2 * (\phi_{84\%} - \phi_{16\%})) + (\phi_{5\%} + \phi_{95\%} - 2 * \phi_{50\%}) / (2 * (\phi_{95\%} - \phi_{5\%}))$  (Folk and Ward 1957)

Uniformity Coefficient  $(d_{60\%} / d_{10\%})$  (dgf-Bulletin 1988)

# Grain Size Distribution

Sample Id: 574012-1 0-100

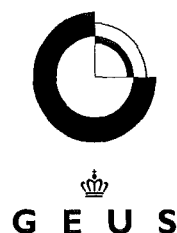
Frequency Percent  
Cumulated Amount Passing



# Grain Size Distribution

## Geotechnical

**Sample Id:** 574012-1 0-120  
**Lab. Id:** 160108  
**Submitter:** Steen Lomholt  
**Subject:** Marin råstofkortlægning 2016  
**Date:** 14-11-2016  
**Executed:** PS  
**Remarks:**



**Total Weight** 86,75 g

### Size Fractions

Size	Size	Weight	Weight	Cumulated amount passing
mm	Φ	g	%	%
16,00	-4,00	0,00	0,00	100,00
8,00	-3,00	0,00	0,00	100,00
4,00	-2,00	0,00	0,00	100,00
2,80	-1,49	0,09	0,10	99,90
2,00	-1,00	0,26	0,30	99,60
1,40	-0,49	0,41	0,47	99,12
1,00	0,00	1,15	1,33	97,80
0,710	0,49	1,66	1,91	95,88
0,500	1,00	5,42	6,25	89,64
0,355	1,49	11,88	13,69	75,94
0,250	2,00	23,75	27,38	48,56
0,180	2,47	24,72	28,50	20,07
0,125	3,00	14,79	17,05	3,02
0,090	3,47	1,83	2,11	0,91
0,075	3,74	0,23	0,27	0,65
0,063	3,99	0,11	0,13	0,52
< 0,063	> 3,99	0,45	0,52	0,00

Sieve Analysis

Gravel

Sand

### Size Classes (DGF-Bulletin 1 1988)

Size Class	Weight %
Silt and clay (< 0,063 mm)	0,52
Sand, fine (0,063 mm - 0,200 mm)	27,69
Sand, medium (0,2 mm - 0,6 mm)	64,40
Sand, coarse (0,6 mm - 2 mm)	6,98
Gravel (> 2 mm)	0,40
<b>Sum:</b>	<b>100,00</b>

### Moments Measures (Folk and Wards)

Percentile	Percentile	d(mm)	Φ
Amount in sieve	Amount passing		
5%	95%	0,68	0,56
16%	84%	0,44	1,18
25%	75%	0,35	1,51
40%	60%	0,29	1,77
Median 50%	50%	0,26	1,97
75%	25%	0,19	2,38
84%	16%	0,17	2,58
90%	10%	0,15	2,76
95%	5%	0,13	2,93

### Moments Statistics

Mean	1,91
Sorting	0,71
Skewness	-0,16
Kurtosis	1,12
Uniformity Coefficient	1,99

The analysis is executed according to DS 405.9 extended by sieves to the ½ phi scale

Size Classes and Percentiles are found by linear interpolation

### Formulas

Mean  $(\phi_{16\%} + \phi_{84\%} + \phi_{50\%}) / 3$  (Folk and Ward 1957)

Sorting  $(\phi_{84\%} - \phi_{16\%}) / 4 + (\phi_{95\%} - \phi_{5\%}) / 6,6$  (Folk and Ward 1957)

Kurtosis  $(\phi_{95\%} - \phi_{5\%}) / (2,44 * (\phi_{75\%} - \phi_{25\%}))$  (Folk and Ward 1957)

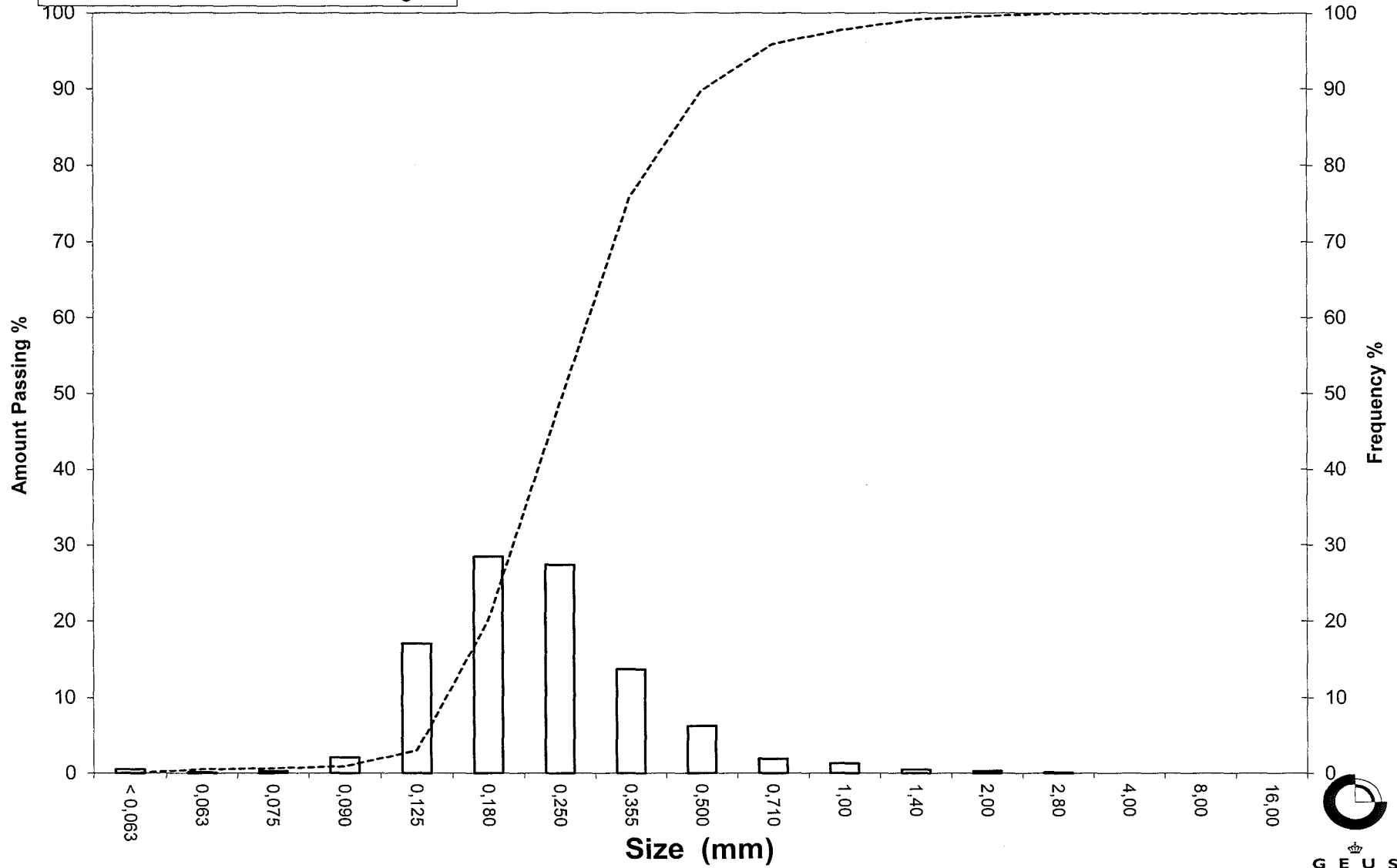
Skewness  $(\phi_{16\%} + \phi_{84\%} - 2 * \phi_{50\%}) / (2 * (\phi_{84\%} - \phi_{16\%})) + (\phi_{5\%} + \phi_{95\%} - 2 * \phi_{50\%}) / (2 * (\phi_{95\%} - \phi_{5\%}))$  (Folk and Ward 1957)

Uniformity Coefficient  $(d_{60\%} / d_{10\%})$  (dgf-Bulletin 1988)

# Grain Size Distribution

Sample Id: 574012-1 0-120

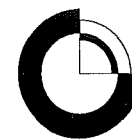
Frequency Percent  
Cumulated Amount Passing



# Grain Size Distribution

Geotechnical

**Sample Id:** 574014-1 0-60  
**Lab. Id:** 160109  
**Submitter:** Steen Lomholt  
**Subject:** Marin råstofkortlægning 2016  
**Date:** 11-10-2016  
**Executed:** PS  
**Remarks:**



**GEUS**

**Total Weight** 190,56 g

## Size Fractions

Size	Size	Weight	Weight	Cumulated amount passing
mm	Φ	g	%	%
16,00	-4,00	0,00	0,00	100,00
8,00	-3,00	0,00	0,00	100,00
4,00	-2,00	0,66	0,35	99,65
2,80	-1,49	0,88	0,46	99,19
2,00	-1,00	1,10	0,58	98,61
1,40	-0,49	2,59	1,36	97,26
1,00	0,00	4,68	2,46	94,80
0,710	0,49	6,42	3,37	91,43
0,500	1,00	16,85	8,84	82,59
0,355	1,49	33,80	17,74	64,85
0,250	2,00	57,06	29,94	34,91
0,180	2,47	36,82	19,32	15,59
0,125	3,00	25,15	13,20	2,39
0,090	3,47	2,36	1,24	1,15
0,075	3,74	0,36	0,19	0,96
0,063	3,99	0,16	0,08	0,88
< 0,063	> 3,99	1,67	0,88	0,00

Sieve Analysis

Gravel

Sand

## Size Classes (DGF-Bulletin 1 1988)

Size Class	Weight %
Silt and clay (< 0,063 mm)	0,88
Sand, fine (0,063 mm - 0,200 mm)	20,23
Sand, medium (0,2 mm - 0,6 mm)	65,69
Sand, coarse (0,6 mm - 2 mm)	11,82
Gravel (> 2 mm)	1,39
<b>Sum:</b>	<b>100,00</b>

## Moments Measures (Folk and Wards)

Percentile	Percentile	d(mm)	Φ
Amount in sieve	Amount passing		
5%	95%	1,03	-0,05
16%	84%	0,53	0,91
25%	75%	0,44	1,19
40%	60%	0,34	1,56
Median 50%	50%	0,30	1,72
75%	25%	0,21	2,22
84%	16%	0,18	2,46
90%	10%	0,16	2,67
95%	5%	0,14	2,88

## Moments Statistics

Mean	1,70
Sorting	0,83
Skewness	-0,13
Kurtosis	1,16
Uniformity Coefficient	2,16

The analysis is executed according to DS 405.9 extended by sieves to the 1/2 phi scale

Size Classes and Percentiles are found by linear interpolation

## Formulas

Mean  $(\phi_{16\%} + \phi_{84\%} + \phi_{50\%}) / 3$  (Folk and Ward 1957)

Sorting  $(\phi_{84\%} - \phi_{16\%}) / 4 + (\phi_{95\%} - \phi_{5\%}) / 6,6$  (Folk and Ward 1957)

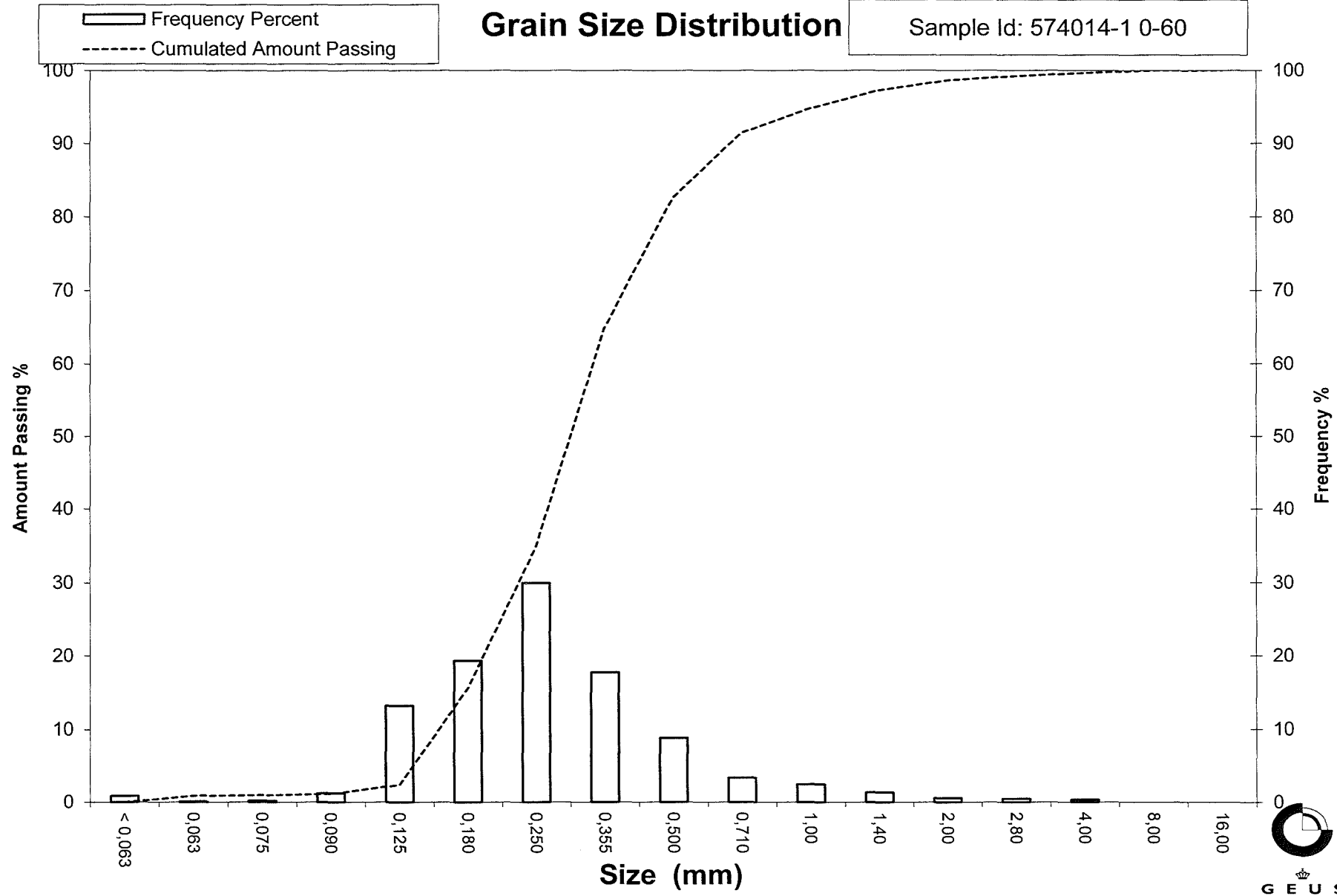
Kurtosis  $(\phi_{95\%} - \phi_{5\%}) / (2,44 * (\phi_{75\%} - \phi_{25\%}))$  (Folk and Ward 1957)

Skewness  $(\phi_{16\%} + \phi_{84\%} - 2 * \phi_{50\%}) / (2 * (\phi_{84\%} - \phi_{16\%})) + (\phi_{5\%} + \phi_{95\%} - 2 * \phi_{50\%}) / (2 * (\phi_{95\%} - \phi_{5\%}))$  (Folk and Ward 1957)

Uniformity Coefficient  $(d_{60\%} / d_{10\%})$  (dgf-Bulletin 1988)

# Grain Size Distribution

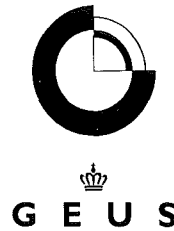
Sample Id: 574014-1 0-60



# Grain Size Distribution

## Geotechnical

**Sample Id:** 574017-1 0-200  
**Lab. Id:** 160110  
**Submitter:** Steen Lomholt  
**Subject:** Marin råstofkortlægning 2016  
**Date:** 11-10-2016  
**Executed:** PS  
**Remarks:**



**Total Weight** 185,05 g

### Size Fractions

Size	Size	Weight	Weight	Cumulated amount passing
mm	Φ	g	%	%
16,00	-4,00	0,00	0,00	100,00
8,00	-3,00	0,00	0,00	100,00
4,00	-2,00	0,00	0,00	100,00
2,80	-1,49	0,13	0,07	99,93
2,00	-1,00	0,08	0,04	99,89
1,40	-0,49	0,16	0,09	99,80
1,00	0,00	0,19	0,10	99,70
0,710	0,49	0,26	0,14	99,56
0,500	1,00	0,77	0,42	99,14
0,355	1,49	3,03	1,64	97,50
0,250	2,00	7,91	4,27	93,23
0,180	2,47	12,74	6,88	86,34
0,125	3,00	44,77	24,19	62,15
0,090	3,47	91,14	49,25	12,90
0,075	3,74	13,34	7,21	5,69
0,063	3,99	7,48	4,04	1,65
< 0,063	> 3,99	3,05	1,65	0,00

Sieve Analysis

Gravel

Sand

### Size Classes (DGF-Bulletin 1 1988)

Size Class	Weight %
Silt and clay (< 0,063 mm):	1,65
Sand, fine (0,063 mm - 0,200 mm):	86,66
Sand, medium (0,2 mm - 0,6 mm):	11,03
Sand, coarse (0,6 mm - 2 mm):	0,55
Gravel (> 2 mm):	0,11
<b>Sum:</b>	<b>100,00</b>

### Moments Measures (Folk and Wards)

Percentile	Percentile	d(mm)	Φ
Amount in sieve	Amount passing		
5%	95%	0,29	1,77
16%	84%	0,17	2,52
25%	75%	0,15	2,70
40%	60%	0,12	3,02
Median 50%	50%	0,12	3,10
75%	25%	0,10	3,34
84%	16%	0,09	3,44
90%	10%	0,08	3,57
95%	5%	0,07	3,78

### Moments Statistics

Mean	3,02
Sorting	0,53
Skewness	-0,30
Kurtosis	1,28
Uniformity Coefficient	1,47

The analysis is executed according to DS 405.9 extended by sieves to the 1/2 phi scale

Size Classes and Percentiles are found by linear interpolation

### Formulas

Mean  $(\phi_{16\%} + \phi_{84\%} + \phi_{50\%}) / 3$  (Folk and Ward 1957)

Sorting  $(\phi_{84\%} - \phi_{16\%}) / 4 + (\phi_{95\%} - \phi_{5\%}) / 6,6$  (Folk and Ward 1957)

Kurtosis  $(\phi_{95\%} - \phi_{5\%}) / (2,44 * (\phi_{75\%} - \phi_{25\%}))$  (Folk and Ward 1957)

Skewness  $(\phi_{16\%} + \phi_{84\%} - 2 * \phi_{50\%}) / (2 * (\phi_{84\%} - \phi_{16\%})) + (\phi_{5\%} + \phi_{95\%} - 2 * \phi_{50\%}) / (2 * (\phi_{95\%} - \phi_{5\%}))$  (Folk and Ward 1957)

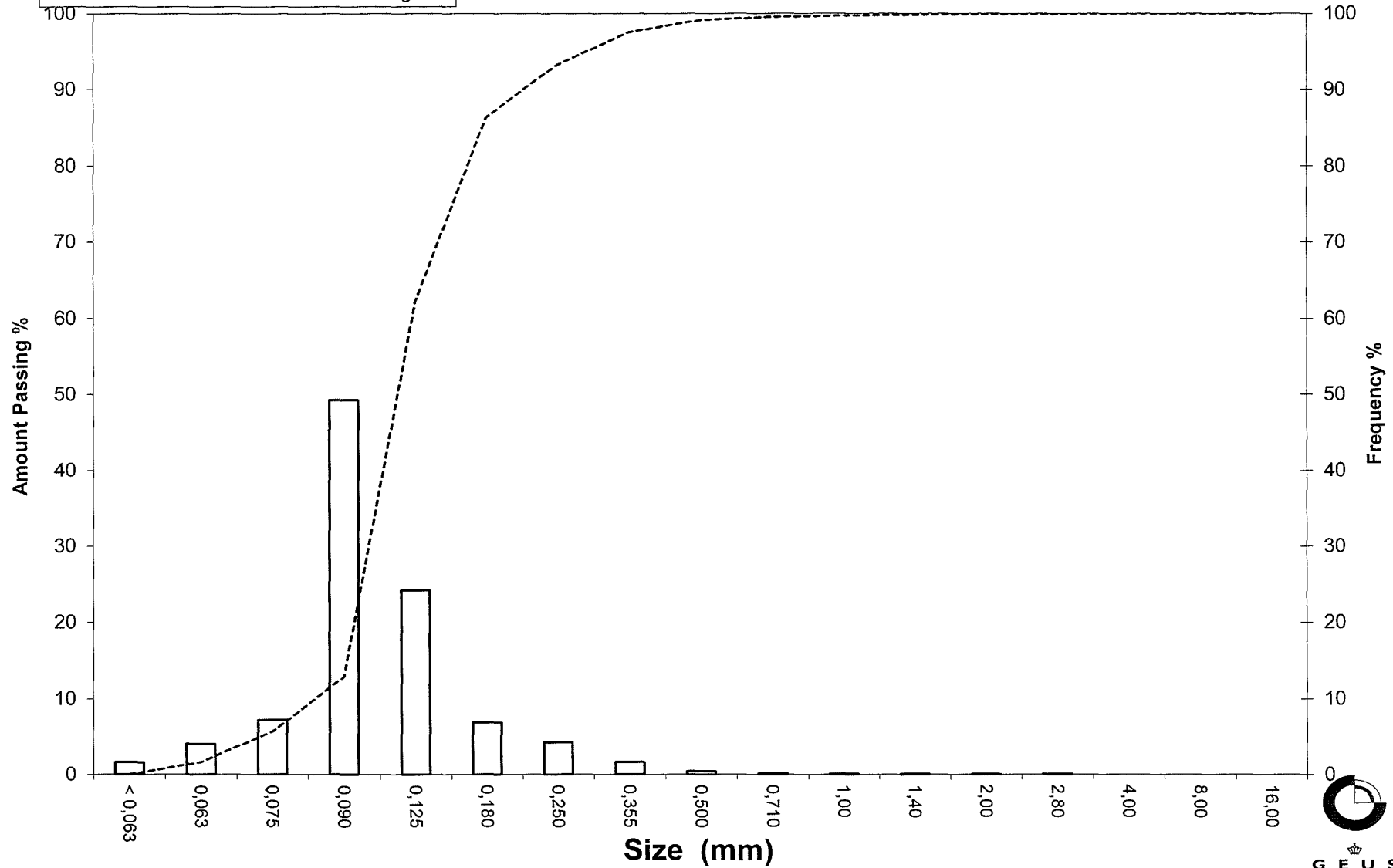
Uniformity Coefficient  $(d_{60\%} / d_{10\%})$  (dgf-Bulletin 1988)



# Grain Size Distribution

Sample Id: 574017-1 0-200

Frequency Percent  
Cumulated Amount Passing



# Grain Size Distribution

Geotechnical

**Sample Id:** 574017-1 300-400  
**Lab. Id:** 160111  
**Submitter:** Steen Lomholt  
**Subject:** Marin råstofkortlægning 2016  
**Date:** 11-10-2016  
**Executed:** PS  
**Remarks:**



**GEUS**

**Total Weight** 182,28 g

## Size Fractions

Size	Size	Weight	Weight	Cumulated amount passing
mm	Φ	g	%	%
16,00	-4,00	0,00	0,00	100,00
8,00	-3,00	0,00	0,00	100,00
4,00	-2,00	0,00	0,00	100,00
2,80	-1,49	0,31	0,17	99,83
2,00	-1,00	0,38	0,21	99,62
1,40	-0,49	0,62	0,34	99,28
1,00	0,00	2,07	1,14	98,15
0,710	0,49	5,24	2,87	95,27
0,500	1,00	22,03	12,09	83,19
0,355	1,49	53,51	29,36	53,83
0,250	2,00	47,64	26,14	27,69
0,180	2,47	31,82	17,46	10,24
0,125	3,00	13,55	7,43	2,80
0,090	3,47	2,76	1,51	1,29
0,075	3,74	0,46	0,25	1,04
0,063	3,99	0,28	0,15	0,88
< 0,063	> 3,99	1,61	0,88	0,00

Sieve Analysis

Gravel

Sand

## Size Classes (DGF-Bulletin 1 1988)

	Weight %
Silt and clay (< 0,063 mm):	0,88
Sand, fine (0,063 mm - 0,200 mm):	14,34
Sand, medium (0,2 mm - 0,6 mm):	73,72
Sand, coarse (0,6 mm - 2 mm):	10,68
Gravel (> 2 mm):	0,38
<b>Sum:</b>	<b>100,00</b>

## Moments Measures (Folk and Wards)

Percentile	Percentile	d(mm)	Φ
Amount in sieve	Amount passing		
5%	95%	0,71	0,50
16%	84%	0,51	0,96
25%	75%	0,46	1,12
40%	60%	0,39	1,38
Median 50%	50%	0,34	1,56
75%	25%	0,24	2,06
84%	16%	0,20	2,30
90%	10%	0,18	2,49
95%	5%	0,14	2,82

## Moments Statistics

Mean	1,61
Sorting	0,69
Skewness	0,10
Kurtosis	1,01
Uniformity Coefficient	2,16

The analysis is executed according to DS 405.9 extended by sieves to the 1/2 phi scale

Size Classes and Percentiles are found by linear interpolation

## Formulas

Mean  $(\phi_{16\%} + \phi_{84\%} + \phi_{50\%}) / 3$  (Folk and Ward 1957)

Sorting  $(\phi_{84\%} - \phi_{16\%}) / 4 + (\phi_{95\%} - \phi_{5\%}) / 6,6$  (Folk and Ward 1957)

Kurtosis  $(\phi_{95\%} - \phi_{5\%}) / (2,44 * (\phi_{75\%} - \phi_{25\%}))$  (Folk and Ward 1957)

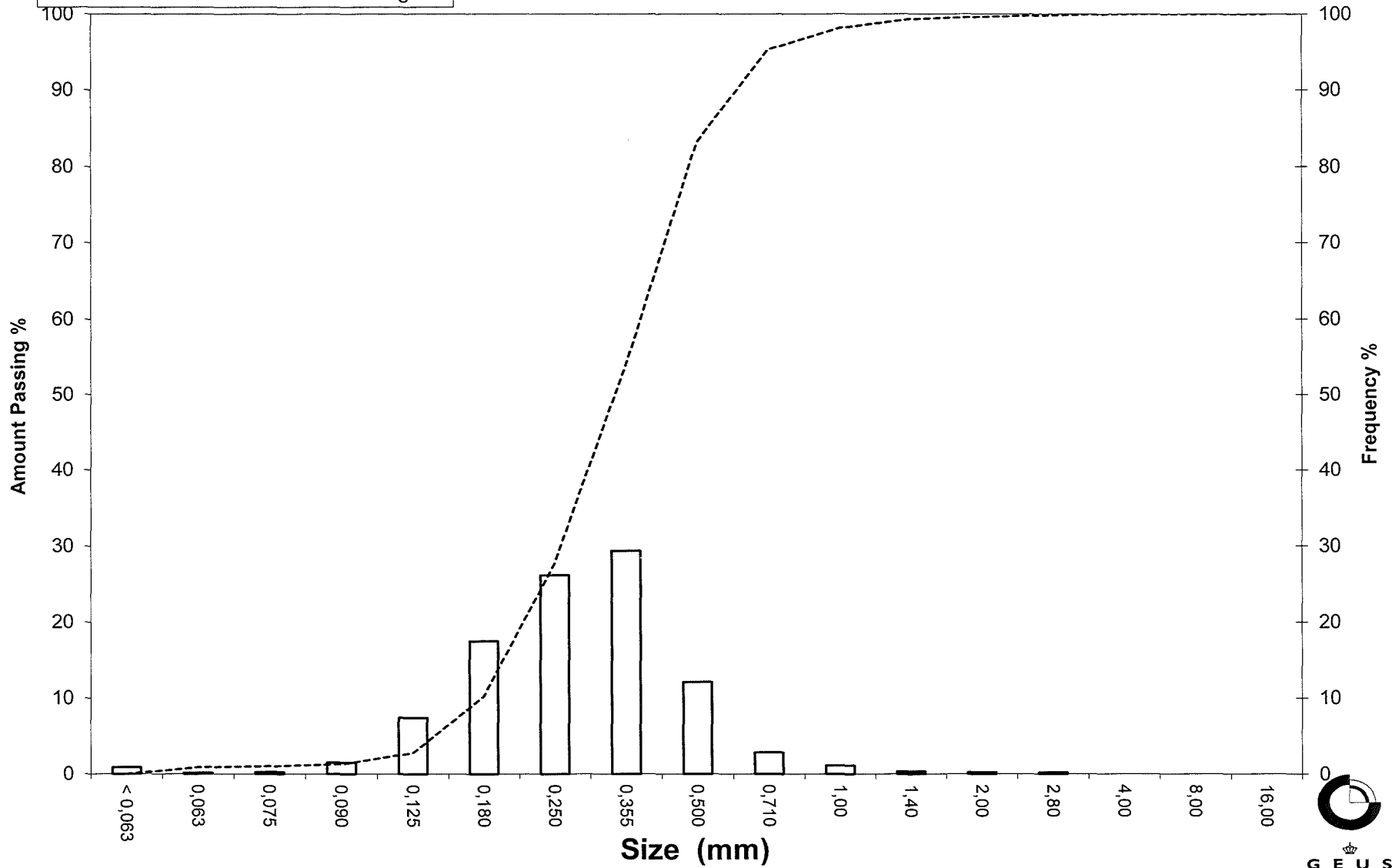
Skewness  $(\phi_{16\%} + \phi_{84\%} - 2 * \phi_{50\%}) / (2 * (\phi_{84\%} - \phi_{16\%})) + (\phi_{5\%} + \phi_{95\%} - 2 * \phi_{50\%}) / (2 * (\phi_{95\%} - \phi_{5\%}))$  (Folk and Ward 1957)

Uniformity Coefficient  $(d_{60\%} / d_{10\%})$  (dgf-Bulletin 1988)

# Grain Size Distribution

Sample Id: 574017-1 300-400

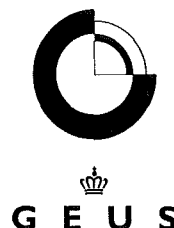
Frequency Percent  
Cumulated Amount Passing



# Grain Size Distribution

Geotechnical

**Sample Id:** 574017-1 450-550  
**Lab. Id:** 160112  
**Submitter:** Steen Lomholt  
**Subject:** Marin råstofkortlægning 2016  
**Date:** 11-10-2016  
**Executed:** PS  
**Remarks:**



**Total Weight** 185,72 g

## Size Fractions

Size	Size	Weight	Weight	Cumulated amount passing
mm	Φ	g	%	%
16,00	-4,00	0,00	0,00	100,00
8,00	-3,00	3,85	2,07	97,93
4,00	-2,00	6,42	3,46	94,47
2,80	-1,49	6,13	3,30	91,17
2,00	-1,00	8,44	4,54	86,63
1,40	-0,49	14,71	7,92	78,70
1,00	0,00	23,56	12,69	66,02
0,710	0,49	28,67	15,44	50,58
0,500	1,00	36,37	19,58	31,00
0,355	1,49	26,78	14,42	16,58
0,250	2,00	15,86	8,54	8,04
0,180	2,47	7,70	4,15	3,89
0,125	3,00	3,41	1,84	2,06
0,090	3,47	0,92	0,50	1,56
0,075	3,74	0,24	0,13	1,43
0,063	3,99	0,16	0,09	1,35
< 0,063	> 3,99	2,50	1,35	0,00

Sieve Analysis

Gravel

Sand

## Size Classes (DGF-Bulletin 1 1988)

Size Class	Weight %
Silt and clay (< 0,063 mm)	1,35
Sand, fine (0,063 mm - 0,200 mm)	3,73
Sand, medium (0,2 mm - 0,6 mm)	35,25
Sand, coarse (0,6 mm - 2 mm)	46,30
Gravel (> 2 mm)	13,37
<b>Sum:</b>	<b>100,00</b>

## Moments Measures (Folk and Wards)

Percentile	Percentile	d(mm)	Φ
Amount in sieve	Amount passing		
5%	95%	4,61	-2,21
16%	84%	1,80	-0,85
25%	75%	1,28	-0,36
40%	60%	0,89	0,17
Median 50%	50%	0,70	0,51
75%	25%	0,44	1,19
84%	16%	0,35	1,52
90%	10%	0,27	1,87
95%	5%	0,20	2,33

## Moments Statistics

Mean	0,39
Sorting	1,28
Skewness	-0,17
Kurtosis	1,20
Uniformity Coefficient	3,24

The analysis is executed according to DS 405.9 extended by sieves to the 1/2 phi scale

Size Classes and Percentiles are found by linear interpolation

## Formulas

Mean  $(\phi_{16\%} + \phi_{84\%} + \phi_{50\%}) / 3$  (Folk and Ward 1957)

Sorting  $(\phi_{84\%} - \phi_{16\%}) / 4 + (\phi_{95\%} - \phi_{5\%}) / 6,6$  (Folk and Ward 1957)

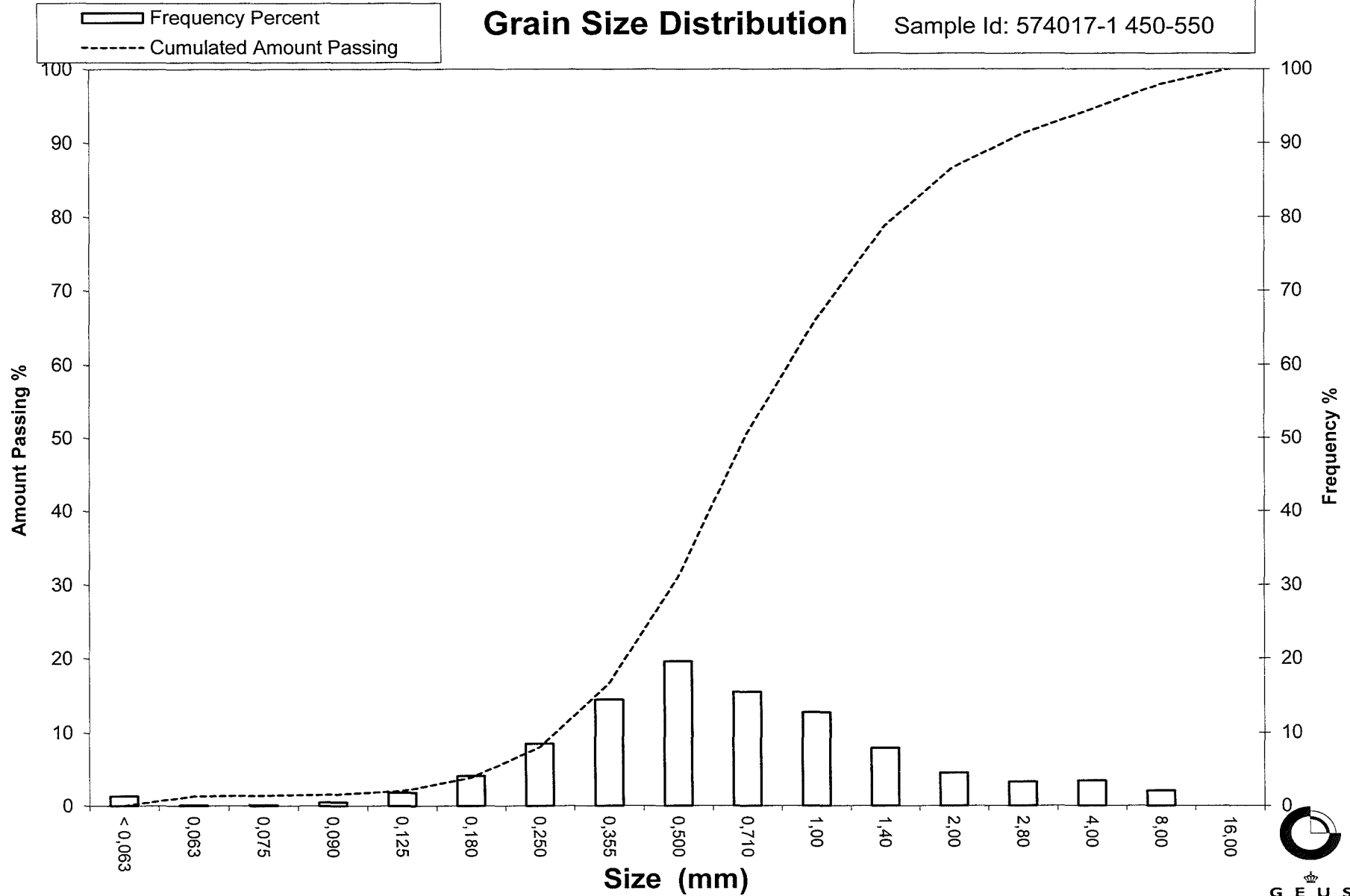
Kurtosis  $(\phi_{95\%} - \phi_{5\%}) / (2,44 * (\phi_{75\%} - \phi_{25\%}))$  (Folk and Ward 1957)

Skewness  $(\phi_{16\%} + \phi_{84\%} - 2 * \phi_{50\%}) / (2 * (\phi_{84\%} - \phi_{16\%})) + (\phi_{5\%} + \phi_{95\%} - 2 * \phi_{50\%}) / (2 * (\phi_{95\%} - \phi_{5\%}))$  (Folk and Ward 1957)

Uniformity Coefficient  $(d_{60\%} / d_{10\%})$  (dgf-Bulletin 1988)

# Grain Size Distribution

Sample Id: 574017-1 450-550



## Bilag D Petrografi

## Prøvningsrapport

---

GEUS  
Østervoldgade 10  
1350 København K  
Att.: Ole Bennike

Ballerup, den 19. januar 2017

---


Undersøgelse:	<b>Indhold af reaktive korn</b>
Metode:	TI-B 52: 1985
Materiale:	11 sandprøver (modtaget 10. november 2016)
Prøve mrk.	SVA16-11 (0-45), 518025-1 (320-360), SVA16-24 (273-312), SVA16-54 (373-473), SVA16-14 (0-100), SVA16-12 (0-100), 546001-1 (351-457) og 546001-1 (0-100) (rekvirent oplysning)
Udtagningssted:	-
Rekvirent:	GEUS
Sags nr.:	16-375

---

Efter aftale med Ole Bennike, GEUS, har vi analyseret 11 modtagne sandprøver for indhold af alkalikiselreaktive korn i henhold til TI-B 52.

Analyseresultater er vedlagt.

Pelcon Materials & Testing ApS

  
Peter Laugesen  
Adm. direktør, cand. scient.

  
Sara Hoffritz  
Geolog, cand. scient.

**Sandpetrografi (TI-B 52: 1985)**

Udført: Januar 2017

af: PL & SH

Sags nr. 16-375

Prøve- mrk.	Fraktion (mm)	Fraktions- andel (%)	Tyndslib	Total (pkt.)	TCF (%)	PCF (%)	POF (%)	Total porøs flint (%)
SVA16-11 (0-45)	0-2	88,0	0-2	3739	1,60	0,13	0,00	0,1
	2-4	12,0	2-4 A	3682	10,57	2,52	0,03	2,6
			2-4 B	2034				
	<b>0-4</b>	<b>100,0</b>	(Note 1 →)		2,68	0,42	0,00	<b>0,4</b>
>4	0,0	(Note 2)						

**Forklaring:**

TCF: Tæt chalcedon flint.

PCF: Porøs chalcedon flint.

POF: Porøs opal flint.

Note 1: Fraktionsandelene er indregnet i det samlede indhold i 0-4mm.

Note 2: Overkorn (>4mm) indgår ikke i analysen.



**Sandpetrografi (TI-B 52: 1985)**

Udført: Januar 2017

af: PL & SH

Sags nr. 16-375

Prøve- mrk.	Fraktion (mm)	Fraktions- andel (%)	Tyndslib	Total (pkt.)	TCF (%)	PCF (%)	POF (%)	Total porøs flint (%)
518025-1 (320-360)	0-2	78,3	0-2	3652	1,81	0,25	0,44	0,7
	2-4	21,7	2-4 A	2292	28,73	6,34	13,80	20,1
			2-4 B	2231				
	<b>0-4</b>	<b>100,0</b>	(Note 1 →)		7,65	1,57	3,34	<b>4,9</b>
>4	0,0	(Note 2)						

**Forklaring:**

TCF: Tæt chalcedon flint.

PCF: Porøs chalcedon flint.

POF: Porøs opal flint.

Note 1: Fraktionsandelene er indregnet i det samlede indhold i 0-4mm.

Note 2: Overkorn (>4mm) indgår ikke i analysen.

**Sandpetrografi (TI-B 52: 1985)**

Udført: Januar 2017

af: PL & SH

Sags nr. 16-375

Prøve- mrk.	Fraktion (mm)	Fraktions- andel (%)	Tyndslib	Total (pkt.)	TCF (%)	PCF (%)	POF (%)	Total porøs flint (%)
SVA16-24 (273-312)	0-2	71,3	0-2	4014	2,64	0,50	0,00	0,5
	2-4	28,7	2-4 A	3593	11,68	3,42	0,00	3,4
			2-4 B	1902				
	<b>0-4</b>	<b>100,0</b>	(Note 1 →)		5,24	1,34	0,00	<b>1,3</b>
>4	0,0	(Note 2)						

**Forklaring:**

TCF: Tæt chalcedon flint.

PCF: Porøs chalcedon flint.

POF: Porøs opal flint.

Note 1: Fraktionsandelene er indregnet i det samlede indhold i 0-4mm.

Note 2: Overkorn (>4mm) indgår ikke i analysen.

**Sandpetrografi (TI-B 52: 1985)**

Udført: Januar 2017 af: PL & SH

Sags nr. 16-375

Prøve- mrk.	Fraktion (mm)	Fraktions- andel (%)	Tyndslib	Total (pkt.)	TCF (%)	PCF (%)	POF (%)	Total porøs flint (%)
546001-1 (351-457)	0-2	100,0	0-2	3489	0,46	0,11	0,00	0,1

**Forklaring:**

TCF: Tæt chalcedon flint.  
 PCF: Porøs chalcedon flint.  
 POF: Porøs opal flint.

**Sandpetrografi (TI-B 52: 1985)**

Udført: Januar 2017 af: PL &amp; SH

Sags nr. 16-375

---

Prøve- mrk.	Fraktion (mm)	Fraktions- andel (%)	Tyndslib	Total (pkt.)	TCF (%)	PCF (%)	POF (%)	Total porøs flint (%)
546001-1 (0-100)	0-2	100,0	0-2	3919	0,51	0,10	0,00	0,1

**Forklaring:**

TCF: Tæt chalcedon flint.  
PCF: Porøs chalcedon flint.  
POF: Porøs opal flint.

**Sandpetrografi (TI-B 52: 1985)**

Udført: Januar 2017 af: PL & SH

Sags nr. 16-375

Prøve- mrk.	Fraktion (mm)	Fraktions- andel (%)	Tyndslib	Total (pkt.)	TCF (%)	PCF (%)	POF (%)	Total porøs flint (%)
SVA16-54 (373-473)	0-2	100,0	0-2	3359	0,21	0,09	0,09	0,2

**Forklaring:**

TCF: Tæt chalcedon flint.  
 PCF: Porøs chalcedon flint.  
 POF: Porøs opal flint.

**Sandpetrografi (TI-B 52: 1985)**

Udført: Januar 2017

af: PL & SH

Sags nr. 16-375

Prøve- mrk.	Fraktion (mm)	Fraktions- andel (%)	Tyndslib	Total (pkt.)	TCF (%)	PCF (%)	POF (%)	Total porøs flint (%)
SVA16-14 (0-100)	0-2	100,0	0-2	3706	0,24	0,16	0,00	0,2

**Forklaring:**

- TCF: Tæt chalcedon flint.
- PCF: Porøs chalcedon flint.
- POF: Porøs opal flint.

**Sandpetrografi (TI-B 52: 1985)**

Udført: Januar 2017 af: PL & SH

Sags nr. 16-375

Prøve- mrk.	Fraktion (mm)	Fraktions- andel (%)	Tyndslib	Total (pkt.)	TCF (%)	PCF (%)	POF (%)	Total porøs flint (%)
SVA16-12 (0-100)	0-2	100,0	0-2	3803	0,66	0,26	0,00	0,3

**Forklaring:**

TCF: Tæt chalcedon flint.  
 PCF: Porøs chalcedon flint.  
 POF: Porøs opal flint.

## Bilag E Dateringer



Kulstof-14 dateringer, SVANA 2016

Kerne	Materiale	Dybde ukt <sup>1</sup> (cm)	Dybde uhn <sup>2</sup> (m)	Lab. nummer	Alder ( <sup>14</sup> C år BP)	Kalibreret alder (BP) <sup>3</sup>
530002-1	<i>Cladium mariscus</i>	150	21,0	KIA51795	8450 ± 40	9481
536006-1	Radicells	300	22,5	KIA51794	9160 ± 40	10318
SVA16-11	Twigs	328	18,2	KIA51796	8920 ± 35	10041
SVA16-21	<i>Littorina littorea</i>	331	13,3	Beta-450728	8580 ± 30	9231
SVA16-21	<i>Ostrea edulis</i>	465	14,7	Beta-450729	8720 ± 30	9404
SVA16-43	<i>Acanthocardia echinata</i>	170	11,1	Beta-450730	4610 ± 30	4830
SVA16-46	<i>Chamelea striatula</i>	203	13,4	Beta-450731	4100 ± 30	4149
SVA16-53	Twigs with bark	460	17,4	Beta-450732	8920 ± 30	10040
SVA16-54	<i>Mytilus edulis</i>	324	16,7	Beta-450733	9600 ± 30	10486
SVA16-54	Twigs with bark	327	16,8	Beta-450734	8900 ± 30	10035
SVA16-55	<i>Mytilus edulis</i>	304	15,4	KIA51798	9400 ± 40	10231
SVA16-62	<i>Cerastoderma lamarcki</i>	386	13,8	KIA51799	8960 ± 40	9609
SVA16-62	<i>Scirpus, Atriplex</i>	389	13,9	KIA51797	8590 ± 50	9550

<sup>1</sup> ukt: under kernetop. <sup>2</sup> under havniveau, <sup>3</sup> Kalibrering ifølge INTCAL13 og MARINE13 data, ved hjælp af CALIB programmet, version 7.1. Mean probability aldre angivet.

## Bilag F Boringslog

Boring	dybde	N	E
518005-1	14.0	6243156.72	619874.04
518022-1	20.0	6237774.13	616258.00
518024-1	16.0	6236973.48	614585.82
518025-1	13.0	6253502.15	622322.84
518026-1	20.5	6243348.62	626879.85
518027-1	18.0	6252791.45	626881.32
528001-1	12.0	6358790.10	611224.86
528002-1	7.0	6354757.22	608138.09
528018-1	12.0	6332170.84	607791.44
530002-1	22.5	6225995.76	681949.88
530004-1	27.0	6235557.61	678911.41
532001-a-1	20.0	6231271.62	702461.00
536006-1	19.5	6225761.54	646496.22
536010-1	10.0	6204658.65	658531.21
536018-1	22.0	6221797.88	670091.65
546001-1	29.0	6275667.93	684048.56
546004-1	29.0	6258396.70	691942.96
546005-1	31.0	6253815.50	686828.35
546006-1	31.0	6247974.90	688508.33
572005-1	17.0	6266198.09	633227.79
574007-B-1	22.0	6348185.11	637528.63
574007-B-1x	26.0	6335271.92	644290.47
574012-1	10.0	6321285.46	643207.14
574014-1	11.0	6319295.96	646058.91
574015-1	11.0	6318315.39	646791.92
574017-1	12.0	6314303.02	650744.38
578003-1	8.0	6340407.43	607602.56