

Marin råstofkortlægning i Nordsøen 2012

Detaljeret undersøgelse af 3 delområder
Udført for Naturstyrelsen

Steen Lomholt, Jørgen O. Leth & Sara Skar

DE NATIONALE GEOLOGISKE UNDERSØGELSER
FOR DANMARK OG GRØNLAND,
KLIMA-, ENERGI- OG BYGNINGSMINISTERIET



GEUS

Marin råstofkortlægning i Nordsøen 2012

Detaljeret undersøgelse af 3 delområder
Udført for Naturstyrelsen

Steen Lomholt, Jørgen O. Leth & Sara Skar

Indhold

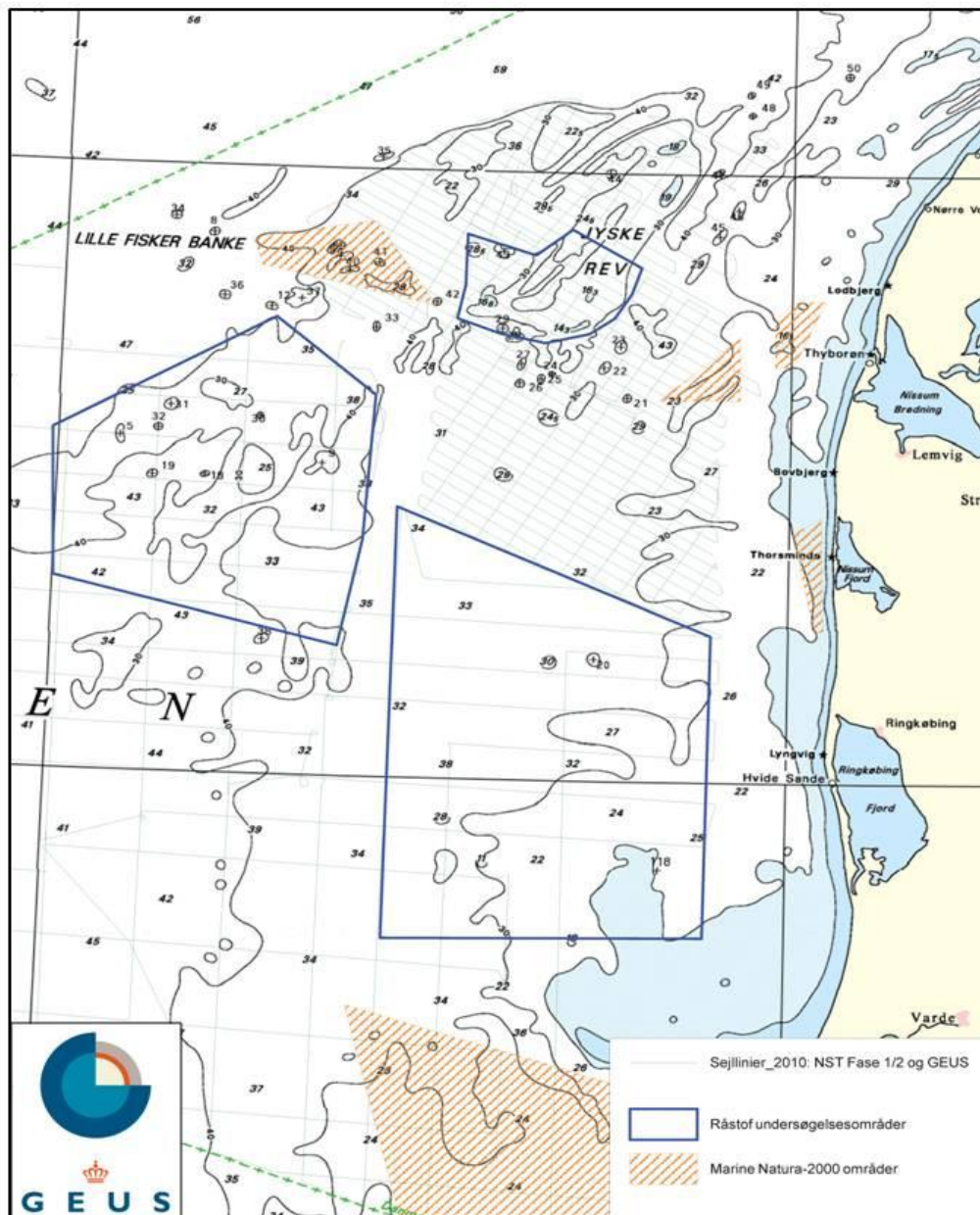
1.	Indledning	4
2.	Sammenfatning	5
3.	Summary	6
4.	Formål	7
5.	Kortlægningsmetoder	8
5.1	Survey skib	8
5.2	Udstyr og programmel til indsamling og bearbejdning af data	8
5.2.1	Positionering	8
5.2.2	Bathymetri	9
5.2.3	Side scan sonar og chirp seismik	10
5.2.4	Sparker seismik	10
5.2.5	Boreudstyr	10
5.2.6	Laboratorieanalyser	10
5.3	Software til dataindsamling	11
5.4	Bearbejdning og tolkning af data	11
6.	Tolkning og resultater	13
6.1	Sejllinjer	13
6.2	Overfladesedimenttyper	15
6.3	Side scan mosaik	16
6.4	Bathymetri	16
6.5	Fortidsminder, vrage og menneskelige aktiviteter	16
6.6	Boringer	16
6.7	Sigteanalyser	18
7.	Geologiske forhold	20
7.1	Den generelle geologiske model	20
7.2	Seismiske enheder	23
7.3	Prækvarterne sedimentter og strukturer	23
7.4	Ældre glaciale dannelser (Saale moræne enhed)	25
7.5	Weichsel istiden	26
7.5.1	Hovedopholdslinjens moræne og smeltevandsaflejringer	28
7.6	Senglaciale marine sedimentter (Yngre Yoldia Ler)	29
7.7	Tidlig holocæne marine dannelser og lagune aflejringer	30
7.8	Holocæne druknede kystaflejringer	31
7.9	Subrecent til recent mobilt sand (Jyske Rev Sand)	32
8.	Områdebeskrivelser og -afgrænsning	34
8.1	Område 1	35
8.1.1	Sejllinjekort og prøvetagning	37
8.1.2	Bathymetri og morfologi	38
8.1.3	Overfladesedimentter	39
8.1.4	Menneskelig aktiviteter og vrage	40

8.2	Område 2.....	40
8.2.1	Sejllinjekort og prøvetagning.....	42
8.2.2	Bathymetri og morfologi.....	42
8.2.3	Overfladesedimenter.....	43
8.2.4	Menneskelig aktivitet og vrage.....	44
8.3	Område 3.....	45
8.3.1	Sejllinjekort og prøvetagning.....	46
8.3.2	Bundsediment og substrattyper.....	46
8.3.3	Bathymetri og morfologi.....	47
8.3.4	Menneskelig aktivitet og vrage.....	48
9.	Kortlægning af råstofressourcer	49
9.1	Råstoffer i område 1.....	49
9.1.1	Ressource 1.1.....	50
9.1.2	Ressource 1.2a.....	51
9.1.3	Ressource 1.2c.....	53
9.1.4	Ressource 1.3.....	54
9.1.5	Ressource 1.4.....	55
9.1.6	Ressource 1.5.....	56
9.1.7	Ressource 1.6.....	57
9.1.8	Ressource 1.7.....	58
9.2	Råstoffer i område 2.....	60
9.2.1	Holocænt marint sand og grus.....	60
9.2.2	Holocæne marine sandressourcer (HM1).....	60
9.2.3	Holocæne sand/grusressourcer (HM2).....	61
9.2.4	Holocæne og ældre grusressourcer (GR1).....	63
9.2.5	Weichsel smeltevandsaflejringer (WM).....	65
9.3	Råstoffer i område 3.....	68
9.3.1	Marint sand.....	69
9.3.2	Marint grus.....	71
9.3.3	Sand og grus.....	71
10.	Samlet ressourceopgørelse	73
11.	Præsentation af kortbilagene	75
11.1	Kortbilag A.....	75
11.2	Kortbilag B.....	75
11.3	Kortbilag C.....	75
11.4	Kortbilag D.....	75
11.5	Kortbilag E.....	75
11.6	Kortbilag F.....	75
12.	Referencer	76

1. Indledning

På baggrund af resultaterne fra Naturstyrelsens (NST) marine kortlægning i Nordsøen i 2010, er der i 2012 udført en detaljeret råstofkortlægning blandt andet med det formål, at kortlægge grovkornede råstofressourcer i tre undersøgelsesområder i Nordsøen.

Undersøgelserne i 2010 indikerede tilstedeværelsen af potentielle grovkornede materialer uden for de hidtil kendte og udnyttede forekomster i Nordsøen. De tre områder, der blev udpeget til kortlægning i 2012, er beliggende hhv. på Jyske Rev og i et område vest for Ringkøbing Fjord samt et område syd for Lille Fisker Banke (Figur 1.1).



Figur 1.1 Tre områder udpeget af NST til efterforskning for råstoffer i 2012.

2. Sammenfatning

Kortlægningen af 3 potentielle råstofområder i Nordsøen blev udført ved en kombination af seismisk/akustisk kortlægning og prøvetagning med vibrocore udstyr.

De geofysiske undersøgelser blev udført med seismisk udstyr i et net af sejllinjer med varierende afstand, idet planlægningen af linjenettet er tilpasset beliggenheden af de eksisterende sejllinjer fra 2010 undersøgelsen. Boringerne blev placeret ud fra en foreløbig tolkning af de seismiske data umiddelbart efter indsamlingen af data. Boringernes formål er dels at dokumentere potentielle råstofressourcer, og dels at dokumentere geologiske enheder af betydning for tolkningen af områdets geologiske udvikling.

Der er fortaget en detailkortlægning af ressourcer i område 1, hvor den seismiske datatæthed er størst og en regional fase 1 kortlægning i de øvrige 2 områder. Der er kun indsamlet nye seismiske data i område 1 og 2. De eksisterende seismiske data indsamlet i 2010 er anvendt i område 3.

I de tre områder er der påvist forekomster bestående af glaciale-senglaciale smeltevandsaflejringer, Holocæne marine fossile kystdannelser og Holocæne marine recente dynamiske aflejringer. Der er desuden påvist grusressourcer og sandressourcer bestående af groft til finsand af Holocæn alder.

De samlede ressourcer er opgjort til 7874 mio. m³ (Tabel 2.1). De påviste ressourcer er opgjort i område 1 til samlet 273 mio. m³ fordelt på 7 ressourceområder. De sandsynlige ressourcer er opgjort i område 2 til 7345 mio. m³ fordelt på 20 ressourceområder, mens de spekulative er opgjort til 256 mio. m³ fordelt på 15 ressourceområder.

Område	Ressourcesikkerhed	Vol. mio. m ³	F sand	F/M sand	M Sand	M/Gr. sand m grus	Grus og ral
Område 1	Påviste	273	6	0	11	160	96
Område 2	Sandsynlige	7345	0	826	6117	0	402
Område 3	Spekulative	256	149	41	35	6	25
Total		7874	155	867	6163	166	523

Tabel 2.1 Samlede ressourceopgørelser fra område 1, 2, og 3.

3. Summary

Mapping of the three potential resource areas in the North Sea was carried out by a combination of seismic/acoustic mapping and sampling with vibrocore equipment.

The geophysical surveys were performed with seismic equipment in a seismic grid with variable distance between lines. The seismic grid was planned as an infill survey based on existing older data and data from the 2010 NST survey. The location of wells was based on a preliminary interpretation of the new acquired seismic data. The purpose with the drilling program was partly to identify potential raw material resources and partly to document the geological units relevant to the interpretation of the geological model in the area.

A detailed mapping of resources in Area 1 where the seismic data density is greatest has been performed, with the result of identifying seven areas with 273 mill m³ of proven resources. A more regional survey have been acquired in Area 2 with a result of identifying twenty resource areas with 7345 mill m³ of possibly resources. In Area 3, there were no seismic acquisition and the existing seismic coverage is even more regional. Fifteen resource areas with 256 mill m³ of probably resources were identified in Area 3.

In the tree areas, resources were identified as deposits consisting of glacial-late-glacial Meltwater deposits, Holocene marine fossil coastal formations, Holocene marine recent and dynamic deposits. The major resources in the three areas were gravel and sand resources consisting of coarse to fine sand of Holocene age.

The total resources in the three investigated areas add up to 7874 mil. m³ (Tabel 2.1). The proven resources are located in Area 1 with a total of 273 million. m³ distributed among seven resource areas. The possibly resources are located in Area 2 with a total 7,345 mil. m³ distributed among twenty resource areas, while the speculative amounted to 256 mil. m³ distributed among fifteen resource areas.

4. Formål

Den maringeologiske råstofkortlægning og vidensopbygning skal sikre det nødvendige vidensgrundlag for den langsigtede statslige planlægning og den erhvervsmæssige råstofefterforskning og udnyttelse af ressourcerne.

Kortlægningen skal herudover tilvejebringe en natur- og miljørelevant basisviden, der danner grundlag for en vurdering af konsekvenserne af råstofindvinding og administration af forholdene til et bredt spektrum af beskyttelsesinteresser og andre fysiske aktiviteter i det marine miljø.

Der er undersøgt tre prioriterede områder i Nordsøen. Et område på Jyske Rev er opmålt med en høj sejllinjetæthed på 500 m, et område vest for Ringkøbing Fjord er opmålt med en sejllinjeafstand på 2 km samt et område syd for Lille Fisker Banke, der er opmålt seismisk i forbindelse med 2010 undersøgelserne. Som en del af 2012 programmet er der udført vibrocore borer i alle tre områder, for at dokumentere sammensætningen og kvaliteten af de mulige råstofressourcer, samt den geologiske dannelse og alderen af ressourcerne.

Formålet med kortlægningsprojektet i 2012 er at identificere og kortlægge råstofressourcernes beliggenhed, samt at øge kendskabet til ressourcens størrelse og sammensætning. Projektet har et særligt fokus på et bedre kendskab til grus- og ralforekomster i områderne.

5. Kortlægningsmetoder

5.1 Survey skib

Den seismiske opmåling blev foretaget fra M/S Laura i perioden 19. august – 17. september 2012 fra skibet M/S Laura. Opmålingen blev varetaget af en tekniker og to geologer fra GEUS samt skibets besætning. Figur 5.1 viser M/S Laura samt **opstilling med GEUS' udstyr**. Skibet måler 42 m i vandlinjen og er 7.5 m bred. Skibets displacement er 151 tons og har en dybgang på 3.2 m. Skibet var udstyret med sparker, en kombineret side scan sonar/chirp samt et enkeltstrålet opmålingsekkolod.

Side scan/chirp fisken var ophængt i skibets kran i styrbords side agten om midtskibs. Dybden af fisken kunne varieres inden for 1-10 m under havoverfladen. Som regel lå den cirka 6 m under overfladen, for at få en optimal afstand til havbunden (10-15 % af sonar range).

Sparker kilden var fastgjort til agterspejlet i bagbords side. Streameren blev slæbt fra en 5,2 m lang svingbom i bagbords side nær agterenden, og blev trukket gennem vandet parallelt med sparker kilden (Figur 5.1).

Vibrocore borerne blev udført fra M/S Laura i perioden 20. – 23. oktober 2012 efter en foreløbig tolkning af de geofysiske data.

5.2 Udstyr og programmel til indsamling og bearbejdning af data

Der er indsamlet geofysiske data i form af dybdemålinger med enkeltstråle-ekkolod, side scan sonar samt seismiske data med hhv. sparker og chirp systemer. Positioneringen blev foretaget med almindelig GPS samt ved hjælp af NaviPac, der er et PC baseret processeringsprogram.

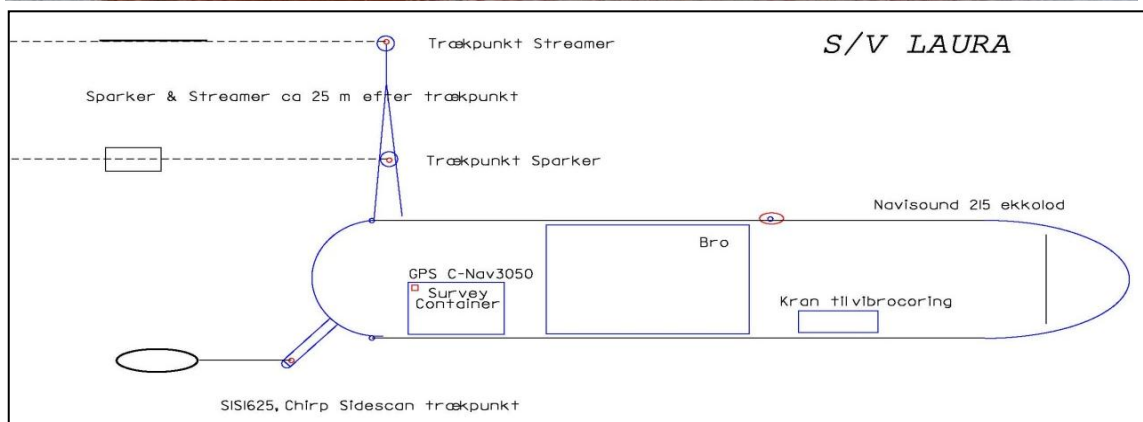
Databehandlingen blev udført med en række forskellige tolknings- og præsentationsprogrammer, og resultaterne er præsenteret i GIS-programmet MapInfo.

5.2.1 Positionering

Til surveyet blev C-Nav 3050 udstyret benyttet med RTG korrektioner. Med korrektionerne er unøjagtigheden på positionen alene 10 cm horisontalt og 25 cm vertikalt, GPS højderne reduceres til DVR90 ved hjælp af DKGEOID02 og giver derved input til en nøjagtig dybdemåling, som både er tidevandskorrigeret og vandstandskorrigeret.

Alle positioner er optaget og præsenteret i ETRS89/EUREF89.

Til logning af GPS positionerne er benyttet navigationsprogrammet NaviPac på den centrale navigations computer, som på samme tid indsamler antennepositionen samt distribuerer offset og korrigerede navigationsdata til de enkelte instrumenters optagesoftware.



Figur 5.1 Principskitse over opstilling af GEUS' udstyr på skibet S/V Laura. GPS angiver antenneposition. Chirp/side scan sonar er fastgjort til en kran langs styrbords side. Sparker kilde og streamer trækkes ca. 25 m bag skibet fra bagbord side.

5.2.2 Bathymetri

Til opmåling af vanddybder er benyttet et Reson Navisound 215 ekkolod. Ekkoloddet udsender to frekvenser på hhv. 33/200 kHz og 50/200 kHz. Den høje frekvens giver bedre opløsning, men er også mere følsom for støj og især mere følsom overfor havbundsvegetation. Den nominelle maksimale opløsning er 1 cm. Data fra den lave frekvens er benyttet i produktionen af bathymetriske kort. En lydshastighed på 1500 m/s er anvendt til beregning af vanddybder. Instrumentet var forsynet med *heave-kompensation*. Ekkolodsdata opsamles i NaviPac programmet, hvor de målte offsets indregnes i det endelige resultat. Vertikal datum angives i forhold til Dansk Vertikal Reference DVR90.

Fejldybder er blevet korrigeret. Der vil blive fremsendt både et korrigeret og et ukorrigeret dataset (XYZ data, ASCII-filer). Alle bathymetriske data vil blive korrigeret og kalibreret i henhold til Farvandsvæsenets forskrifter. Data fremsendes efterfølgende til Farvandsvæsenet.

5.2.3 Side scan sonar og chirp seismik

Den kombinerede side scan sonar og chirp fisk er af fabrikatet Benthos model SIS-1625. Enhederne er monteret sammen i en glasfiberfisk, der blev slæbt i fast afstand efter skibet i styrbords side i en dybde på ca. 6 m under havoverfladen (se Figur 5.1). Side scan sonaren er opdelt i to kanaler med hver sin transceiver (sender og modtager bygget sammen i en enhed), en styrbords og en bagbords. Sonaren sender et lydbundt med en horisontal bredde på 0,5° og en vertikal bredde på 60° (nominelt).

Den benyttede sonar måler ved både 110-130 kHz og 370-390 kHz, men til karakterisering af havbundssubstrat benyttes oftest 110-130 kHz båndet, hvilket også var tilfældet under nærværende opmålinger. En horisontal rækkevidde (range) på side scan sonaren på 100 m blev benyttet for at få den optimale dækning og billedopløsning. En range på 100 m tillader en skudrate på knap 7 ping/sek. Med en sejlhastighed der oftest lå i intervallet 4-5 knob giver dette et ping per ca. 0,4 m i sejlretningen. På tværs af sejlretningen er den nominelle opløsning cirka 5 cm.

Pulsen fra chirpen er moduleret i intervallet 1-10 kHz for at optimere signal/støjforholdet. Chirpens penetrationsevne er størst (5-10 m) for bløde sedimenter, mens den er mindre (nogle få meter) i sand og moræne.

5.2.4 Sparker seismik

Sparkeren består af en række elektroder, der aflades i vandet, hvorved der skabes en trykpuls. Sparkeren er derfor afhængig af vandets salinitet. Den anvendte sparkerkilde er af fabrikatet Geo-Resources model Geo-Spark 200. Elektroderne er grupperet i fire rækker, der aflades synkront. Sparkerens energiniveau kan justeres mellem 100 og 1000 J/skud. Under undersøgelserne, blev 300 eller 400 J benyttet. Den udsendte puls har et frekvensindhold i intervallet 500-2000 Hz.

Det reflekterede signal blev opsamlet af en 3 meter lang hydrofon med 8 seriekoblede elementer. Sparker og hydrofon blev trukket ved siden af hinanden (med en separation på ca. 5 m) efter skibet i bagbords side (se Figur 5.1).

5.2.5 Boreudstyr

De udførte boringer er foretaget med **GEUS' 6 m VKG-Vibrocore**, som egner sig til boringer i ukonsoliderede sedimenter. Boreudstyret kan udtage op til 6 m kontinuerlige sedimentkerner.

5.2.6 Laboratorieanalyser

Sigteanalyserne er udført på sedimentprøver udtaget af boringer med råstofmæssigt potentiale og analyseret i **GEUS' sedimentlaboratorium efter nedenstående metoder og standarder.**

Sigteanalyse: Totalprøven er tørret og sigtet gennem en sigtesøjle fra 32 mm og ned til 0,063 mm med ½ phi intervaller, hvilket svarer til 16 sigter. Metoden er tillempet i forhold til DS 405.9, DS/EN 933-1, idet der er indføjet flere sigter, end der beskrives i denne standard.

Kornkurve: Som udgangspunkt for kornstørrelsesanalysen er anvendt DS 405.9, DS/EN 933-1, idet der er indføjjet flere sigter end der beskrives i denne standard.

Referencer: Dansk Standard DS 405.9. Kornstørrelsesfordeling bestemt ved sigteanalyse. Dansk Standardiseringsråd, Kbh. 1978.

DS/EN 933-1. Kornstørrelsesfordeling bestemt ved sigteanalyse. Dansk Standardiseringsråd, Kbh. 2004.

5.3 Software til dataindsamling

Data fra de forskellige typer udstyr blev opsamlet ved hjælp af følgende programmer. Nedenstående tabel giver en oversigt:

Software	Datatype	Beskrivelse
NaviPac, EIVA	Navigation, ekkolod	Registrerer GPS position, beregner og registrerer øvrigt udstyrs position, udsender navigationstelegrammer til udstyr, der har behov for dette (chirp og sparker). Registrerer ekkolodsdata.
Chesapeake SonarWizMap5	Sparker ⁽¹⁾	Registrerer rådata fra sparker.
ISIS, TritonEllics	Chirp, sidescan	Registrerer chirp og sidescan data

(1) Forud for kvantisering blev sparker data frekvensfiltreret i intervallet 400-4000 Hz, for at undgå aliasering. Sparkerdatabene blev kvantiseret med en samplefrekvens på 10 kHz.

5.4 Bearbejdning og tolkning af data

Til tolkning og bearbejdning af data blev en række forskellige, specialiserede programmer og dataformater benyttet. Nedenstående tabel giver en oversigt:

Datatype	Dataformat	Databearbejdnings- og tolkeprogram	Slutprodukt
Positionering	ASCII tekst	NaviPac	Sejllinjelog og -kort
Bathymetri	ASCII tekst	MapInfo Vertical Mapper	Dybdekort
Side scan	XTF konverteret til geotiff	ISIS, Triton Map	Havbunds sedimentkort, objektliste
Chirp	Optaget i XTF format. Konverteret via SEG Y til 2ds format	Geographix	Havbunds sedimentkort og ressourcekort
Sparker	Optaget i SEG Y. Konverteret til 2ds format	Geographix	Ressourcekort

Arbejdsgangen for at nå frem til slutproduktet for de enkelte datatyper er i det følgende kort beskrevet. Alle slutprodukter er præsenteret i MapInfo filformat projekter. Alle de indsamlede data er lagret digitalt i standardformater:

- Ekkolodsdata er indsamlet i NaviPac. De enkelte ekkolodsprofiler er blevet gennemgået og fejlskud er blevet sorteret fra. Data er blevet griddet enten i MapInfo Vertical Mapper eller Surfer.
- Side scan data er indsamlet med ISIS Acquisition Software, og data er gemt i XTF format. Havbundstracking er først blevet gennemgået dels af hensyn til nøjagtigheden i positioneringen af objekter på havbunden, dels af hensyn til udarbejdelse af havbundsmosaikker. Data er gennemgået for større objekter. Enkelte sten er ikke blevet digitaliseret og registreret. Havbundsmosaikker er blevet udarbejdet og mosaikken er blevet benyttet til at fastlægge grænser mellem forskellige bundsubstrat typer.
- Chirp data er indsamlet sammen med side scan data med Triton Isis og gemt i XTF format. Chirp data er blevet anvendt til at fastlægge tykkelse af de øverste lag af havbunden samt eventuelle dyndlag. De resulterende tykkelseskort har en cellestørrelse på 10 m.
- Sparker data er indsamlet med Chesapeake SonarWizMap5 og gemt i SEG-Y format og tolket i Geographix. Sparker data er de primære data anvendt til at afgrænse råstofressourcer. Råstoftykkelser er griddet i MapInfo Vertical Mapper.

6. Tolkning og resultater

På baggrund af de indsamlede data er der lavet en række tolkninger med henblik på at beskrive undersøgelsesområdernes råstofpotentiale samt de fysiske forhold indenfor de 3 efterforskningsområder.

- Sejllinjekortene kortbilag A1, A2 og A3 viser undersøgelsens seismiske linje tætthed/forløb og er således dokumentation for dækningsgraden, der danner basis for tolkningerne. Bilagene viser endvidere boringernes beliggenhed.
- Overfladesedimentfordelingen, der fremgår af kortbilagene B1, B2 og B3, viser substraterne/bundsedimenterne.
- Side scan mosaik kortene (kortbilag C1, C2 og C3) viser et akustisk billede af havbundens overfladesedimenter og danner baggrund for sedimentklassifikationen.
- Dybdekurvekortene (kortbilag D1, D2 og D3) viser de generelle dybdeforhold, som sammen med de seismiske data indgår i den geologiske og ressourcemæssige vurdering.
- Søkort med menneskelige aktiviteter og vrug (kortbilag E1, E2 og E3) viser, ud over vanddybder, vrug, der er registreret i Kulturstyrelsens database, spor efter trawling og råstofindvinding og andre registrerede objekter på havbunden.
- Råstofressourcekortene (Kortbilagene F1, F2.1, F2.2, F2.3, F2.4 og F3) angiver tykkelsesfordelingen af de formodede råstofforekomster på basis af tolkningen af de seismiske data og boringer. Mægtighederne danner baggrund for estimeringen af råstofvolumener.

6.1 Sejllinjer

Som det fremgår af kortbilag A1, A2 og A3, er sejllinjeafstanden varierende, idet der både er udført detail- og storskalakortlægning. Område 1 er kortlagt med en sejllinjeafstand på 500 m mens område 2 er kortlagt med en sejllinjeafstand på 2 km. I område 3 benyttes sejllinjer indsamlet i forbindelse med NST projektet i 2010 med en generel linjeafstand på 7 x 15 km.

En liste over de sejlede seismiske linjer i hvert af områderne 1 og 2 er listet nedenfor:

Linjenummer	Start		Slut	
	Easting	Northing	Easting	Northing
NS12_101	402022.14	6308113.47	413622.20	6301012.17
NS12_102	401592.46	6307790.26	413449.92	6300531.39
NS12_103	401162.78	6307467.04	413277.65	6300050.60
NS12_104	400733.10	6307143.83	413105.38	6299569.81
NS12_106	399873.74	6306497.41	412760.83	6298608.23
NS12_107	399444.06	6306174.20	412588.55	6298127.44
NS12_108	399014.38	6305850.90	412416.28	6297646.66

NS12_110	398155.03	6305204.57	412071.73	6296685.08
NS12_111	397725.34	6304881.36	411864.66	6296225.59
NS12_112	397295.67	6304558.15	411593.12	6295805.57
NS12_114	396436.31	6303911.72	411050.04	6294965.53
NS12_115	396006.63	6303588.51	410778.50	6294545.51
NS12_116	394431.31	6303966.63	410506.96	6294125.49
NS12_118	390081.31	6305457.11	409963.88	6293285.45
NS12_119	387906.30	6306202.34	409692.34	6292865.42
NS12_120	385731.30	6306947.58	409420.80	6292445.40
NS12_121	384422.16	6307162.76	409149.26	6292025.38
NS12_122	384397.21	6306591.78	408777.13	6291666.95
NS12_123	384372.27	6306020.70	408318.90	6291361.71
NS12_124	384347.33	6305449.81	407859.05	6291056.47
NS12_126	384297.45	6304307.85	406940.97	6290446.00
NS12_127	384272.50	6303736.87	406481.93	6290140.76
NS12_128	384247.56	6303165.88	406022.89	6289835.52
NS12_130	384197.68	6302023.92	405104.81	6289225.04
NS12_131	384172.74	6301452.94	404585.36	6288956.79
NS12_132	384147.79	6300881.96	403875.29	6288805.23
NS12_134	384097.91	6299739.99	402455.14	6288502.11
NS12_135	384072.97	6299169.01	401745.07	6288350.55
NS12_136	384048.03	6298598.03	401034.99	6288198.99
NS12_138	383896.27	6297518.43	399614.85	6287895.87
NS12_139	383777.73	6297004.74	398904.77	6287744.31
NS12_140	383659.19	6296491.06	398194.70	6287592.75
NS12_142	383422.10	6295463.70	396068.30	6287721.98
NS12_143	383303.56	6294950.01	394540.37	6288071.09
NS12_144	383185.02	6294436.33	393012.45	6288420.20
NS12_146	382947.94	6293408.97	389944.26	6289125.98
NS12_147	382829.40	6292895.28	387396.31	6290099.52

Table 6.1 Sejllinjer i område 1 med angivelse af linjenavn samt start- og slutkoordinater. Koordinaterne er angivet i WGS 84, zone 32.

Linjenummer	Start		Slut	
	Easting	Northing	Easting	Northing
NS12_202	372376.76	6254955.25	379114.13	6254481.23
NS12_203	372303.60	6252955.45	384341.52	6252108.50
NS12_204	372230.44	6250955.66	389568.91	6249735.77
NS12_205	372157.27	6248955.86	394796.29	6247363.04
NS12_206	372084.11	6246956.07	400023.68	6244990.31
NS12_208	371937.78	6242956.47	410478.46	6240244.85
NS12_209	371864.62	6240956.68	415705.85	6237872.12
NS12_210	371791.46	6238956.88	420933.23	6235499.39
NS12_212	371645.13	6234957.29	425059.15	6231199.21

NS12_213	371571.97	6232957.49	425004.45	6229198.12
NS12_214	371498.80	6230957.69	424949.75	6227197.02
NS12_215	371425.64	6228957.90	424895.04	6225195.93
NS12_216	371352.47	6226958.10	424840.34	6223194.83
NS12_217	371279.31	6224958.30	424785.63	6221193.74
NS12_219	371132.88	6220955.71	424676.19	6217190.29
NS12_220	371059.71	6218955.92	424621.49	6215189.20
NS12_221	370986.55	6216956.12	424566.78	6213188.11
NS12_223	370840.22	6212956.53	424457.37	6209185.92
NS12_224	370767.06	6210956.74	424402.67	6207184.83
NS12_225	370693.89	6208956.94	424347.96	6205183.74
NS12_227	370547.57	6204957.36	424238.56	6201181.55
NS12_228	370474.40	6202957.56	424183.85	6199180.46
NS12_229	370401.24	6200957.77	424129.15	6197179.37
NS12_231	370254.91	6196958.18	424019.74	6193177.18
NS12_232	370181.75	6194958.38	423965.03	6191176.09
NS12_233	370108.59	6192958.59	423910.33	6189175.00
NS12_234	370035.42	6190958.80	423855.63	6187173.91
NS12_235	369962.26	6188959.00	423800.92	6185172.81
NS12_236	369962.26	6188959.00	423800.92	6185172.81
NS12_237	369815.93	6184959.41	423691.51	6181170.63
NS12_238A	423536.88	6178406.03	414700.01	6178472.79
NS12_238B	369742.77	6182959.62	423636.81	6179169.54
NS12_239	369669.61	6180959.82	405029.39	6178473.16
NS12_243	382421.32	6252924.86	380853.54	6213548.73
NS12_245	389595.69	6178529.40	392161.56	6248558.96
NS12_248	404603.76	6178474.71	406926.07	6241857.29
NS12_250	414609.13	6178438.25	416769.09	6237389.51
NS12_250_X	416588.87	6237391.06	407192.55	6241545.66
NS12_251	419611.82	6178420.02	421690.59	6235155.62
NS12_252	423598.34	6178399.98	425120.26	6233582.70

Table 6.2 Sejlilinjer i område 2 med angivelse af linjenavne samt start- og slutkoordinater. Koordinaterne er angivet i WGS 84, zone 32.

6.2 Overfladesedimenttyper

Denne klassifikation er anvendt ved overfladesedimenttype klassifikationerne og resultaterne er vist i Kortbilagene B1, B2 og B3.

Substrattype 1 - sand/silt: Områder bestående primært af sand med varierende indslag af skaller og grus. Sand er defineret som kornstørrelser i intervallet 0,06-2,0 mm.

Substrattype 2 - sand, grus og småsten: Meget varierende områder domineret af groft sand med varierende mængder af grus og småsten samt enkelt spredte store sten. Substratet består af

en blanding af groft sand og grus med en kornstørrelse på ca. 2-20 mm og småsten med størrelser på ca. 2–10 cm. Substrattypen kan også indeholde enkelte sten >10 cm.

Substrattype 3 - sand, grus og småsten samt bestrøning (1-25 %) med sten >10 cm: Områder bestående af blandede substrater med sand, grus og småsten med en varierende mængde sten >10 cm. Substrattypen er sammenlignelig med substrattype 2, men adskiller sig fra denne ved at indeholde et større antal sten >10 cm. Stenene ligger oftest spredt (bestrøning) og altid i ét lag.

Substrattype 4 - sten dækkende ca. 25-100 %: Områder domineret af sten >10 cm (stenrev), men også med varierende indslag af sand, grus og småsten. Der kan også forekomme biogene rev og/eller kalkrev i denne substrattype. Som for substrattype 3 kan stenene ligge spredt i ét lag, men substrattypen kan også indeholde egentlige stenrev, som rejser sig over den omkringliggende bund med sten i flere lag (huledannende).

6.3 Side scan mosaik

Bilag C1, C2 og C3 viser de sammenstillede side scan mosaikker for områderne 1, 2 og 3. Reflektiviteten er meget varierende indenfor undersøgelsesområderne. En lav reflektivitet hænger sammen med en finkornet og sandet bundsubstrattype og den høje reflektivitet med en mere grovkornet bundsubstrattype med sand, grus og småsten. Side scan mosaikken verificeret med informationer om sedimenttypen fra sedimentprøver, detaljerede side scan data og de seismiske data danner baggrund for udarbejdelsen af havbunds sedimenttypekortene, som er præsenteret i kortbilagene B1, B2 og B3.

6.4 Bathymetri

Ekkolodsopmålingen blev i 2012 foretaget i samme sejllinje net som de øvrige seismiske undersøgelser i område 1 og 2. For område 3 er dybde data indsamlet i 2010 anvendt sammen med Geodatastyrelsens (tidligere Farvandsvæsenet) dybde data. Bathymetrien i undersøgelsesområderne fremgår af kortbilagene D1, D2 og D3.

6.5 Fortidsminder, vrug og menneskelige aktiviteter

Fortidsminder og vrug, der er registeret i Kulturstyrelsens database over marine fund og fortidsminder, er vist på kortbilagene E1, E2 og E3. Systemnumrene er angivet på bilagene, og mere information om disse kan findes på Kulturstyrelsens hjemmeside: <http://www.kulturarv.dk/fundogfortidsminder/>.

På samme bilag er vrug og spor efter trawling og råstofindvinding registreret på de indsamlede side scan data også vist.

6.6 Boringer

Den 20. og 23. oktober 2012 blev der foretaget boringer i efterforskningsområderne. Boringerne blev udført med GEUS' 6 m VKG Vibrocore, der kan tage op til 6 meter kontinuerlige sedimentkerner.

Tabel 6.1 indeholder boringsnummer, position (UTM zone 32N) og vanddybde på de 63 boringer. Lithologiske logs er listet i Bilag G.

Boringsnummer	undersøgelelsesområde	X (easting)	Y (northing)	Dybde, m
NS12-1-01	NST 2012, område 1	409917.0	6303294.0	33.0
NS12-1-02	NST 2012, område 1	408427.0	6303017.0	25.0
NS12-1-03	NST 2012, område 1	411137.0	6300984.0	32.0
NS12-1-04	NST 2012, område 1	408784.0	6295186.0	25.4
NS12-1-05	NST 2012, område 1	408186.0	6294357.0	26.2
NS12-1-06	NST 2012, område 1	403592.0	6290143.0	23.7
NS12-1-07	NST 2012, område 1	405551.0	6294178.0	23.0
NS12-1-08	NST 2012, område 1	406025.0	6293807.0	23.5
NS12-1-09	NST 2012, område 1	406554.0	6293647.0	25.0
NS12-1-10	NST 2012, område 1	406111.0	6297428.0	25.5
NS12-1-11	NST 2012, område 1	401557.0	6300209.0	32.5
NS12-1-12	NST 2012, område 1	402426.0	6299680.0	30.2
NS12-1-13	NST 2012, område 1	394726.0	6302669.0	31.8
NS12-1-14	NST 2012, område 1	387890.0	6292763.0	27.5
NS12-1-15	NST 2012, område 1	388234.0	6292528.0	30.0
NS12-1-16	NST 2012, område 1	386443.0	6294129.0	32.1
NS12-1-17	NST 2012, område 1	405012.0	6306895.0	30.2
NS12-2-01	NST 2012, område 2	403996.6	6186551.8	23.0
NS12-2-04	NST 2012, område 2	379714.2	6226348.4	34.8
NS12-2-07	NST 2012, område 2	419721.1	6189470.0	23.5
NS12-2-08	NST 2012, område 2	377392.1	6248580.4	34.0
NS12-2-09	NST 2012, område 2	382024.6	6248233.9	34.4
NS12-2-10	NST 2012, område 2	396922.3	6241172.9	31.7
NS12-2-13	NST 2012, område 2	404840.7	6236564.6	32.0
NS12-2-14	NST 2012, område 2	399349.0	6220356.3	32.0
NS12-2-15	NST 2012, område 2	412385.5	6226078.5	31.5
NS12-2-18	NST 2012, område 2	415281.2	6187697.2	21.8
NS12-2-19	NST 2012, område 2	385010.1	6185913.0	26.0
NS12-2-21	NST 2012, område 2	396089.8	6193108.2	21.5
NS12-2-22	NST 2012, område 2	412806.2	6179899.7	16.8
NS12-2-23	NST 2012, område 2	381506.2	6180114.7	30.0
NS12-2-24	NST 2012, område 2	399053.9	6177198.4	22.0
NS12-2-25	NST 2012, område 2	420204.8	6195431.7	26.4
NS12-2-27	NST 2012, område 2	411453.9	6236162.4	31.0
NS12-3-01	NST 2012, område 3	361163.6	6276156.6	41.3
NS12-3-02	NST 2012, område 3	360685.3	6276152.0	42.5
NS12-3-03	NST 2012, område 3	359546.7	6276213.9	42.5
NS12-3-04	NST 2012, område 3	349803.2	6276804.8	37.5
NS12-3-05	NST 2012, område 3	362422.4	6268134.0	41.0

NS12-3-06	NST 2012, område 3	336595.5	6270111.6	39.6
NS12-3-07	NST 2012, område 3	321193.2	6271258.4	42.2
NS12-3-08	NST 2012, område 3	327953.9	6262873.7	40.8
NS12-3-09	NST 2012, område 3	343759.9	6261795.9	43.5
NS12-3-10	NST 2012, område 3	358147.1	6260680.2	44.0
NS12-3-11	NST 2012, område 3	346882.9	6254254.5	40.6
NS12-3-12	NST 2012, område 3	346632.6	6265571.7	32.4
NS12-3-13	NST 2012, område 3	352100.3	6246278.6	38.0
NS12-3-14	NST 2012, område 3	332675.2	6247555.8	47.1
NS12-3-15	NST 2012, område 3	321425.6	6248396.2	42.1
NS12-3-16	NST 2012, område 3	363923.9	6239642.6	36.8
NS12-3-17	NST 2012, område 3	362601.0	6234154.8	38.7
NS12-3-18	NST 2012, område 3	361310.0	6249887.4	42.0
NS12-3-19	NST 2012, område 3	346212.2	6284245.1	35.0

Tablet 6.3 Borepositioner for efterforskningsområde angivet i UTM (zone 32). Børingsnummer og vanddybden på borepositionerne fremgår af tabellen.

6.7 Sigteanalyser

Der er udført 46 sigteanalyser samt glødetab fordelt på 24 boringer i område 1, 10 boringer i område 2, og 12 boringer i område 3 (se Bilag H).

Børingsnummer	Dybde interval, cm
NS12-1-01	0-90
NS12-1-01	250-350
NS12-1-02	0-30
NS12-1-02	100-400
NS12-1-03	80-130
NS12-1-03	150-230
NS12-1-03	260-310
NS12-1-04A	0-100
NS12-1-04A	170-260
NS12-1-05	20-100
NS12-1-05	200-300
NS12-1-06	0-100
NS12-1-07	0-200
NS12-1-08	0-50
NS12-1-08	50-150
NS12-1-08	150-250
NS12-1-08	250-350
NS12-1-09	20-80
NS12-1-10	0-200
NS12-1-12	0-50

NS12-1-13	0-100
NS12-1-15A	200-300
NS12-1-15A	440-500
NS12-1-16	30-80
NS12-2-01	0-80
NS12-2-10	480-540
NS12-2-18	0-200
NS12-2-18	400-500
NS12-2-22	0-100
NS12-2-23	100-200

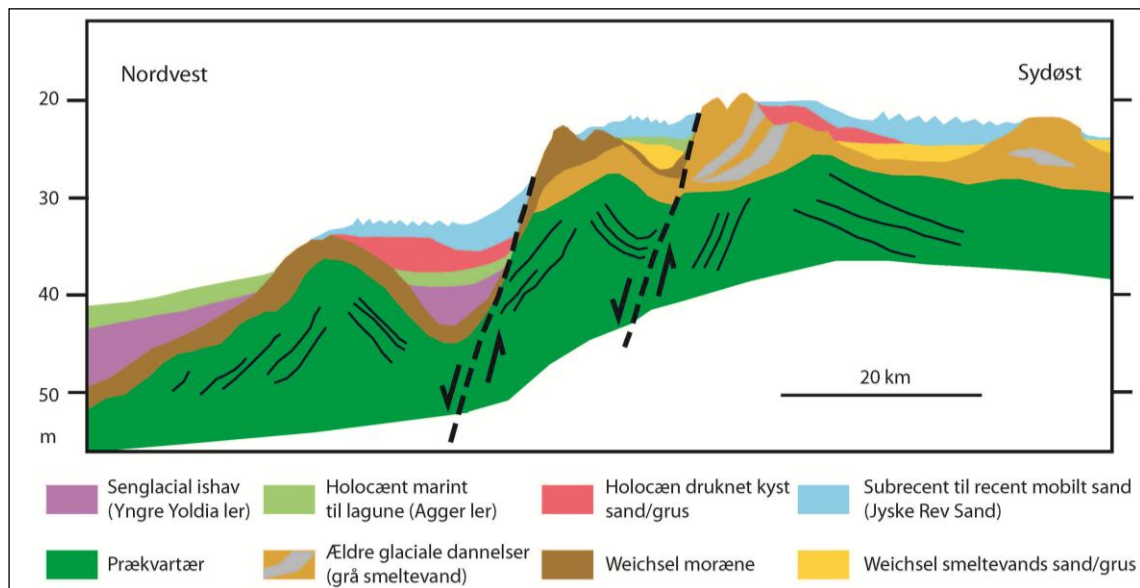
Table 6.4 Angivelse af dybdeintervaller (fra top af boring) af prøver udtaget til sigteanalyse i de to undersøelsesområder. Borningsnummer fremgår af tabellen.

7. Geologiske forhold

7.1 Den generelle geologiske model

Den generelle geologiske model for den del af Nordsøen, hvor de 3 undersøgelsesområder ligger, gennemgås her med den overordnede stratigrafi i området, med henblik på at skabe et overblik over den samlede geologiske udvikling for de 3 undersøgelsesområder.

De dominerende geologiske enheder er illustreret i et idealiseret geologisk profil Figur 7.1 og tidsudviklingen for de geologiske lag er angivet i et stratigrafisk skema (Figur 7.2).



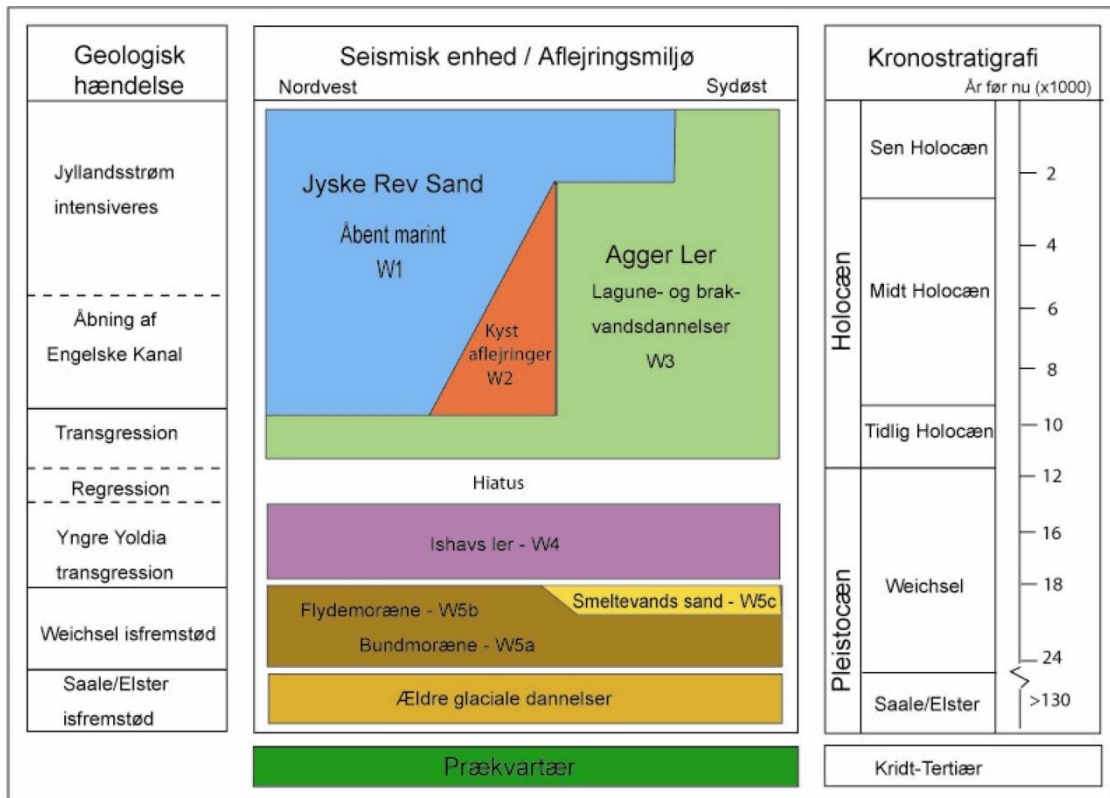
Figur 7.1 Idealiseret geologisk profil NV-SØ på tværs af Jyske Rev og ind i ældre glaciale landskab sydøst her for. Legende til de geologiske enheder fremgår af Figur 7.2.

De prækvartære lag er tæt på havbunden i undersøgelsesområdet. Prækvarter overfladen består generelt af Miocænt sand/ler og Danien kalk, men i forbindelse med salt-diapirisme er kalk fra Kridttiden blevet løftet op nær havbunden.

De kvartære dæklag er i undersøgelsesområdet ret tynde, i størrelsesordenen 10–20 meters mægtighed, dog med lokale fordybninger og dale, som medfører en forøget lagtykkelse af de kvartære enheder.

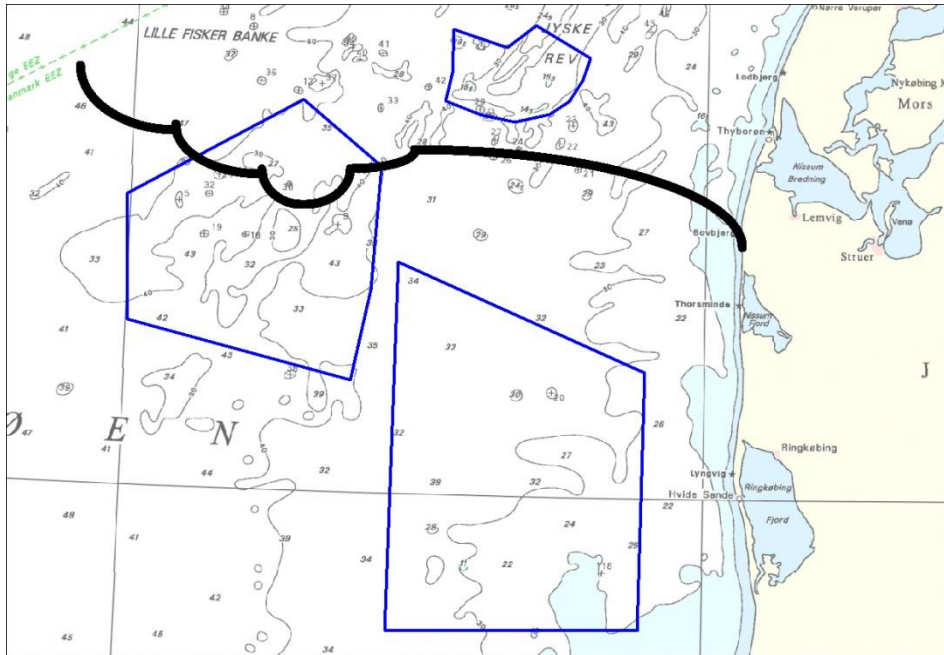
De ældste kvartære lag fra Saale og Elster er dårligt dokumenteret i området.

Syd for Weichsel-isens hovedopholdslinje ud for Bovbjerg og den vestlige fortsættelse af denne, findes der dog veldokumenteret Elster og Saale moræneaflejringer i bakkeøddannelser, og Saale smeltevandssletteaflejringer ses omkring disse glaciale morfologiske grunde.



Figur 7.2 Stratigrafisk tidsskema for området.

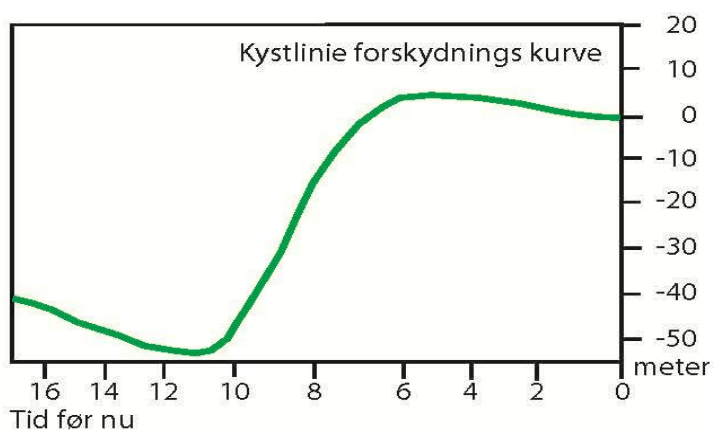
Forløbet af Weichsel-isens hovedopholdslinje i denne del af Nordsøen er kortlagt på baggrund af alle tilgængelige geologiske data (Figur 7.3). Den skærer syd om område 1 ved Jyske Rev og fortsætter mod vest igennem undersøgelsesområde 3 til Lille Fisker Banke. Weichsel-isens påvirkning er dels repræsenteret ved glacialtektoniske forstyrrelser ved gletscherranden, dels ved morænedannelser afsat under gletscheren og i forbindelse med afsmeltningen af denne. Smeltevandssand og -grus findes i de glaciale lavninger i Weichsel landskabet og som proksimale-distale smeltevandssletteaflejringer, der overlejrer de ældre glaciale dannelser syd for hovedopholdslinjen.



Figur 7.3 Den formodede maksimale udbredelse af Sen Weichsel gletscheren for omkring 23-21.000 år siden - også kaldet NØ-fremstødet - i forhold til de 3 undersøgelsesområder. Konstrueret på baggrund af alle tilgængelige geologiske informationer fra området. Efter Leth (2003).

I takt med Weichsel israndens tilbagesmeltning, spredte udbredelsen af Yngre Yoldia ishavet sig. Ishavsleret, der blev aflejret i dette hav, findes generelt som dæklag over de glaciale lag på vanddybder større end 40 m.

Den relative sænkning af havniveauet (kystlinjesænkning) i perioden for 17.000–11.000 år (Figur 7.4) nåede et minimum på -50 m omkring 11.000 år før nu. På det tidspunkt var størstedelen af undersøgelsesområdet over havniveau og frem til den efterfølgende holocæne transgression, må man forvente, at udviklingen er repræsenteret af en hiatus, hvor der generelt kun har kunnet udvikles jordbunde og tørv i fugtige lavninger, samt at et kraftigt vindregime har kunnet forårsage at æolisk sand blev aflejret.



Figur 7.4 Den vertikale kystlinje forskydningskurve for Fase 1 Jyske Rev – Lille Fisker Banke området.

Fra 11.000 og frem til ca. 6.000 år før nu har der været en kontinuerlig havspejlsstigning i området. Dette har resulteret i afsætning af marine, finkornede sedimenter på dybere vand. Området var præget af et skærgårdslignende ørige.

Den fortsatte transgression betød, at dele af det glacielle landskab således blev omdannet til øer i det åbne hav, og kysterrosionsprocesser dannede kystaflejringer i form af strandvolde og oddedannelser på læsiden. Indtil for ca. 6000 år siden var området præget af tidevandsstrømme, der blandt andet ses af dannelsen af den lagunale enhed Aggerleret (Figur 7.2).

Hele området druknede for ca. 6.000 år siden, og gradvist udvikledes Nordsøens nuværende strømsystem. De nu druknede kystaflejringer blev udsat for varierende grad af erosion eller blev dækket af dynamisk, strømaflejret sand (Jyske Rev Sand). For omkring 6.000 år siden nåede kystlinjen sit maksimale niveau, som varierer i området mellem ca. 1 og 3 m over nuværende havniveau. Jyske Rev sandet repræsenterer således aflejringer fra de sidste ca. 6.000 år og opnår adskillige meters tykkelse, hvoraf de mest recente aflejringer kan være aflejret i dynamiske sand bundformer, oftest som sandbølger, der kan blive op til 5 meter høje og med bølgelængder på over 100 m.

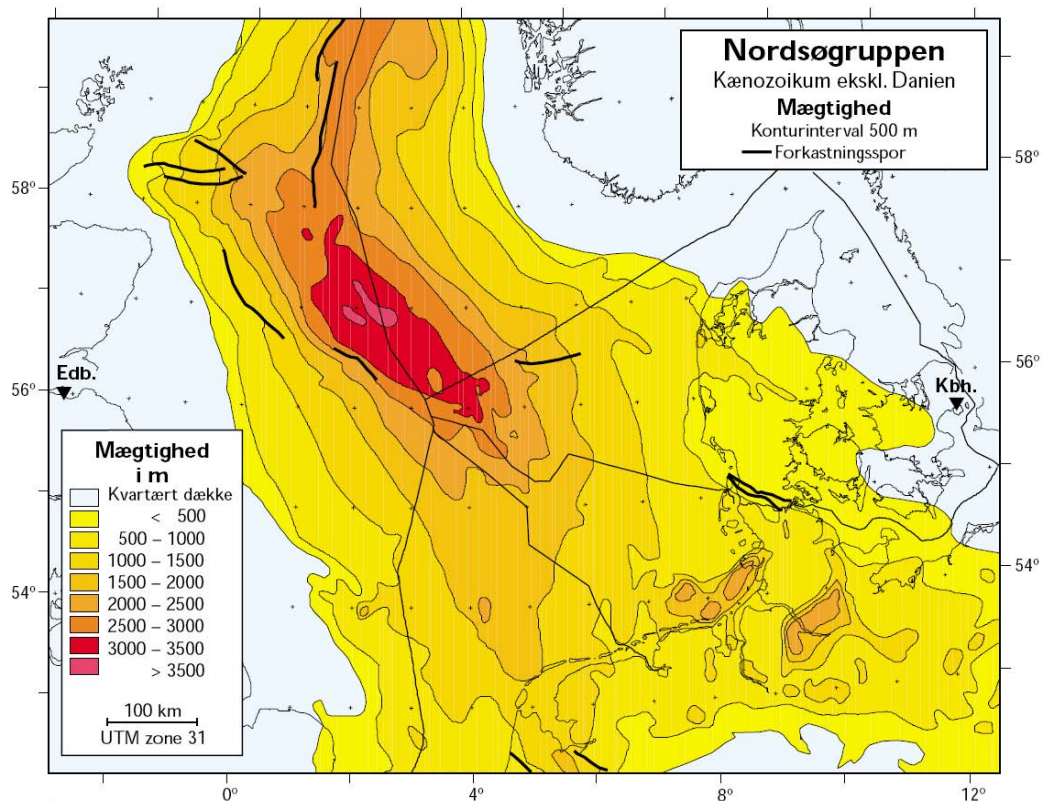
7.2 Seismiske enheder

Den geologiske model er dokumenteret i de seismiske data som tolkede enheder, der er angivet på det stratigrafiske tidsskema (Figur 7.2).

- Prækvartæret og de ældre glacielle enheder er kun sporadisk dokumenteret og hovedsageligt syd for hovedopholdslinjen og i forbindelse med dybe kanaldannelser
- Marine interglacielle Eem-aflejringer er kortlagt syd for hovedopholdslinjen og i forbindelse med dybe kanaler
- Hovedopholdslinjens moræne og smeltevandssilt, -sand og -grus
- Senglacielle marine sedimentter (Yngre Yoldia Ler)
- Tidlig holocæne marine dannelser og laguneaflejringer (Agger Leret)
- Holocæne, storskala sandrygge
- Holocæne, druknede kystaflejringer
- Subrecent til recent mobilt sand (Jyske Rev Sand)

7.3 Prækvartære sedimentter og strukturer

I Nordsøen varierer prækvartær-overfladen fra Øvre Kridt-Danien kalksten i nordøst til Paleogene og Neogene sedimentære lag i den centrale del (Figur 7.5).

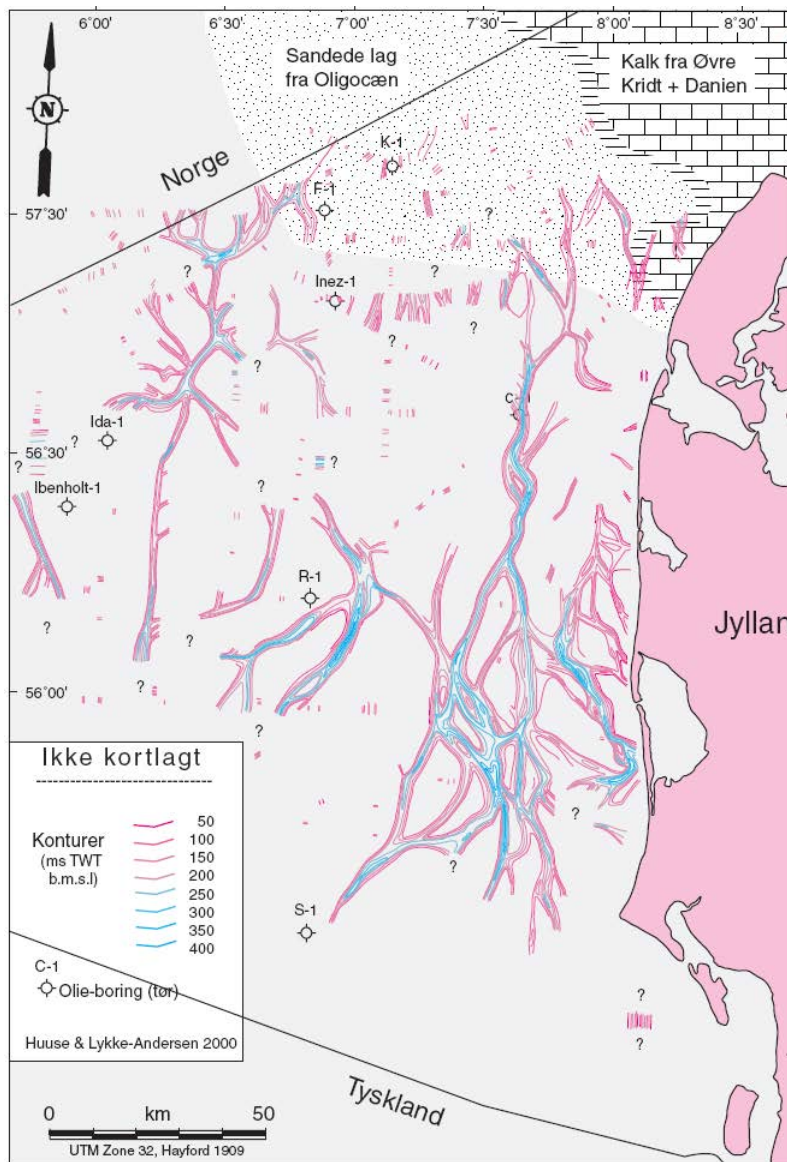


Figur 7.5 Tykkelsen af de prækvartære lag som dækker kridttidens aflejringer i Nordsøen (Japsen 2000).

Den generelle hældning mod vest-sydvest på basis af Kvartæret er en effekt af bassinindsynkning i den centrale del og hævnning i den marginale østlige del.

I perioden fra Oligocæn til tidlig Pleistocæn blev Nordsøen indfyldt med sediment fra deltaer, der byggede ud fra det skandinaviske skjold. Således blev der aflejret mere end 2000 m prækvartære sedimente oven på kridttidens aflejringer og op til 1000 m kvartære sedimente.

Overgangen mellem de kvartære aflejringer og de ældre lag (Basis Kvartær) er kortlagt på grundlag af dyb seismik (Nielsen et al., 2008). Denne overgang befinder sig få meter under havbunden ved Vestkysten, men tykkelsen af de kvartære lag tiltager mod vest. I den centrale del af Nordsøen findes bunden af de kvartære lag mere end 1200 m under havbunden.



Figur 7.6 Begravede kvartære dale i den østlige del af Nordsøen (Huuse & Lykke-Andersen 2000).

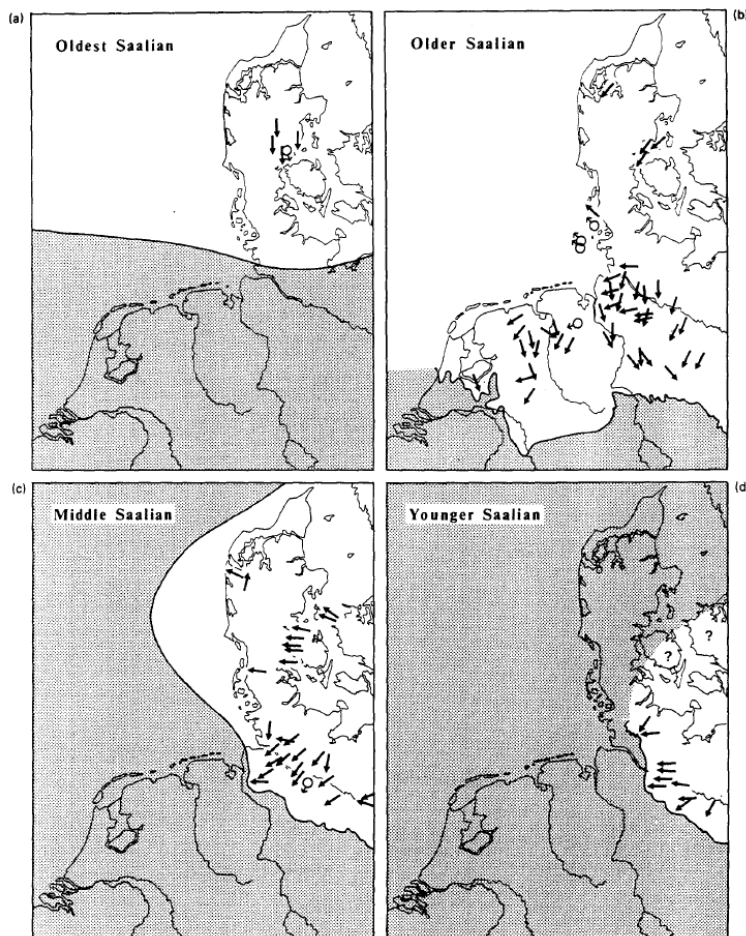
Som det fremgår af ovenstående gennemgang af de prækvartære sedimenter, er der kun et forholdsvis tyndt kvartært dæklag i undersøgelsesområderne og det må forventes, at de prækvartære strukturer har haft en stor indflydelse på den kvartære sedimentations historie.

Området er desuden gennemsat af dybe kvartære dale, som det fremgår af det geologiske kort vist i Figur 7.6, hvor Huuse og Andersen (2000) ud fra seismiske data har kortlagt fordelingen af dybe kvartære dale i Nordsøen.

7.4 Ældre glaciale dannelser (Saale moræne enhed)

Ifølge Ehlers (1990) var hele Danmark og Nordsøen dækket af gletschere gennem store dele af Saale istiden blandt andet fra det Baltiske område. Glacialtektoniske deformationer fra Saale gletscherne af kvartære og miocæne aflejringer findes i mindst to komplekser, dels i Fanø Bugt (Andersen, 2004), dels i Ydre Horns Rev (Jensen et al., 2008). Hvis forstyrrelserne ved Horn

Rev kan tilskrives det sidste Saale fremstød (Warthe fremstødet), vil israndslinjen ligge længere ude i Nordsøen end foreslået af f.eks. Houmark-Nielsen (2007) og måske passe bedre til udbredelsen foreslået af Ehlers (1990) (Figur 7.7).

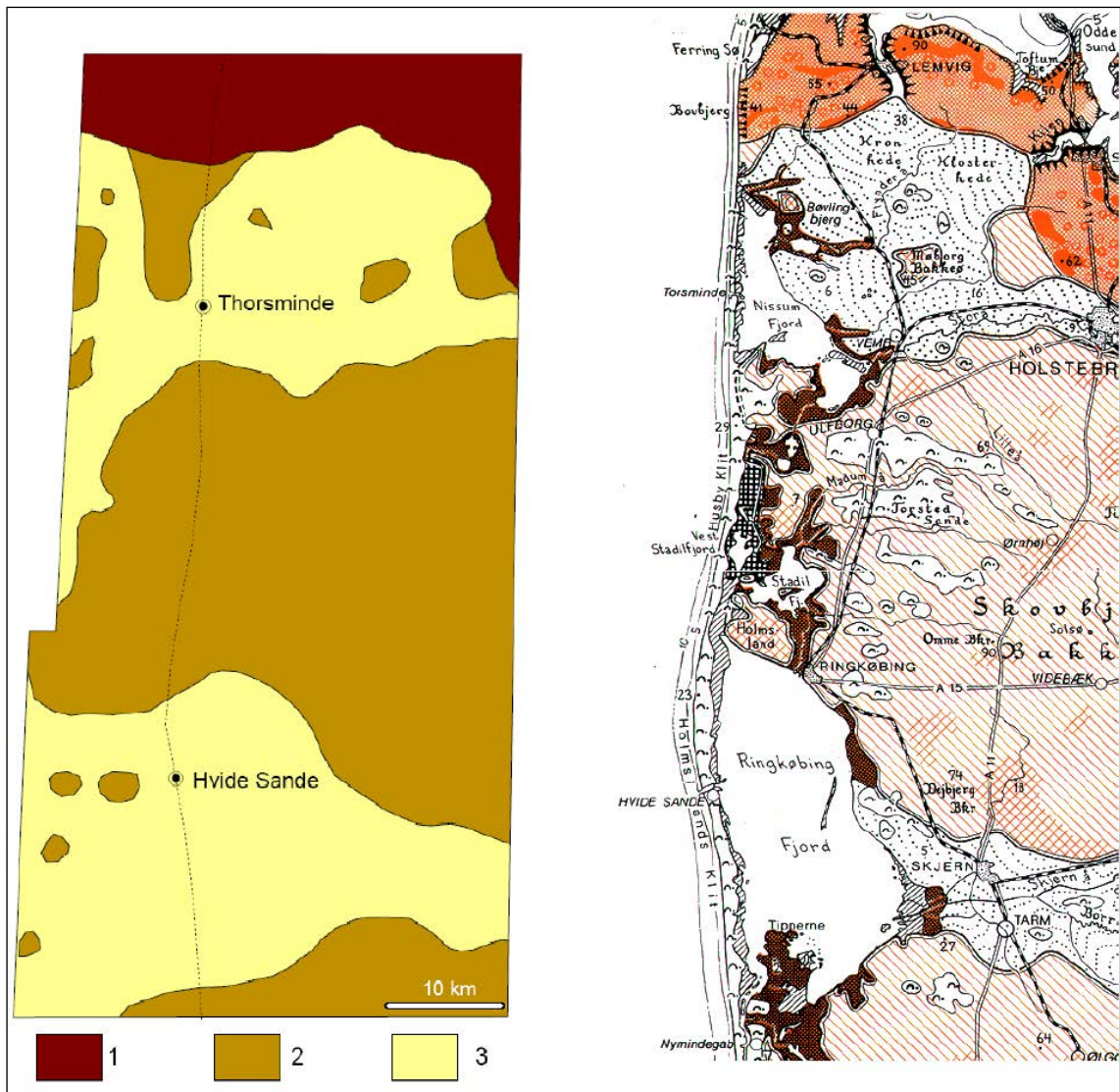


Figur 7.7 Udbredelsen af Saale istidens gletschere ifølge Ehlers (1990).

Sandede og lerede moræneaflejringer med grus, sten og blokke fra Saale kendes således fra Horns Rev området (Larsen, 2003; Larsen & Andersen, 2005; Jensen et al., 2008) og videre mod nord langs Jyllands vestkyst, hvor forlængelsen af Saale bakkeøerne er fundet mindst 20 km fra kysten ude i Vesterhavet (Leth et al., 2001; Anthony, 2001; Leth, 2003). I disse bakkeøer findes både moræne og smeltevandsaflejringer.

7.5 Weichsel istiden

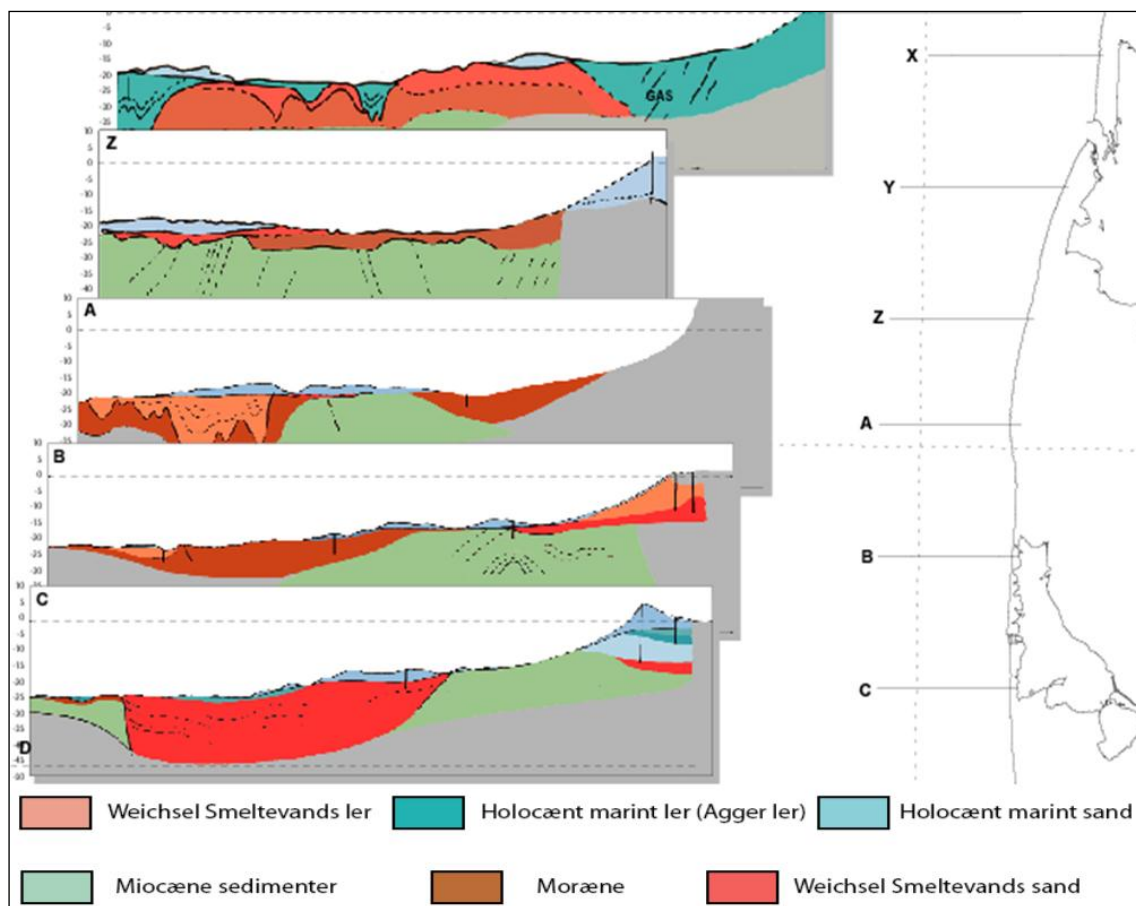
Den nordlige begrænsning af bakkeølandskabet er observeret i Bovbjerg kystprofil, som skærer Weichsel isens maksimale udbredelse (Pedersen et al. 1988), men på grund af erosion og oparbejdning af sedimenterne er der ingen skarpe morfologiske indikationer på den maksimale Weichsel-is udbredelse på havbunden umiddelbart ud for kysten. Dog kan hovedopholdslinjens fortsættelse mod vest fastlægges nogenlunde nøjagtigt ud fra seismiske data (Figur 7.3). At Weichsel isens hovedopholdslinje fortsætter mod vest, syd for Lille Fisker Banke betyder at glacialtektoniske forstyrrelser kan have blotlagt Saale dislokerede smeltevands sand- og grus aflejringer ved gletscher-randen.



Figur 7.8 Kystområdet mellem Thyborøn i nord og Ringkøbing Fjord i syd. Til højre Per Smeds geomorfologiske kort og til venstre geologisk jordartskort, som desuden dækker området omkring 20 km ud i Nordsøen (Anthony, 2001). Legende: 1. Weichsel hovedopholdslinje moræne, 2. Saale moræne og smeltevands aflejringer og 3. Weichsel smeltevandslette.

Der er imidlertid langs den jyske vestkyst observeret glaciale deformationer i proximale, glaciale sedimenter tæt ved placeringen af den maksimale Weichsel-is udbredelse og Weichsel smeltevandsaflejringer er kortlagt mellem bakkeø dannelserne (Figur 7.8) (Anthony, 2001).

Profiler i et 20 km bælte i Nordsøen langs den jyske vestkyst mellem Torsminde og Hvide Sande (Figur 7.8 og Figur 7.9) viser, at der i nord er en glacial depression syd for hovedopholdslinjen, som har sin forlængelse mod øst til Nissum Bredning. Sandsynligvis er denne depression dannet, da morænekomplekset blev dannet ved Bovbjerg.



Figur 7.9 Havbundsprofiler i et 20 km bælte ud for Thyborøn i nord og Ringkøbing Fjord i syd. Efter Anthony (2001).

Syd herfor findes der en begravet moræneoverflade, som sandsynligvis er af Saale alder. Depressionerne i dette begravede landskab er i reglen udfyldt med Weichsel smeltevandsaflejringer.

De dybe dale fortsætter nord for hovedopholdslinjen, og de dybe kanaler indeholder også her sediment, der er yngre end Weichsel-isens aflejringer, idet der både ses senglaciale marine og holocæne marine udfyldninger af de øverste dele af kanalerne.

7.5.1 Hovedopholdslinjens moræne og smeltevandsaflejringer

Dannelsen af Jyske Rev skyldes det maksimale isfremstød fra NØ i slutningen af Weichsel for ca. 23.000-21.000 år siden (Leth, 1998 og 2003).

Jyske Rev og Lille Fisker Banke området var dækket af en eller flere gletschertunger og isfronten fortsatte mod øst til Bovbjerg og området omkring Viborg (Figur 7.3). Aflejringer fra israndsområdet i den sydlige del af Jyske Rev og dermed undersøgelsesområde 1 og 3 fremstår som relativt højtliggende moræneaflejringer med glacialtektoniske forstyrrelser, medens der i området syd for Weichsel israndlinjen i undersøgelsesområde 2 findes smeltevandssand og -grus i lavninger foran Weichsel isranden og som proximale–distale smeltevandsslette aflejringer, der overlejrer de ældre glaciæle dannelser (Saale/Elster) syd for hovedopholdslinjen.

Omkring israndslinjen, i den sydligste del af Jyske Rev, overlejres Weichsel moræneler mange steder af et få meter tykt dække af sen-Weichsel smeltevandssand og -grus, der blev aflejret i kanaler i forbindelse med tilbagesmeltningen af Weichsel hovedisfremstødet i området.

Aflejringer af stenede og grovkornede residual sedimenter fra Weichsel glaciationen udgør store dele af havbunden i den sydlige del af Jyske Rev og Lille Fisker Banke.

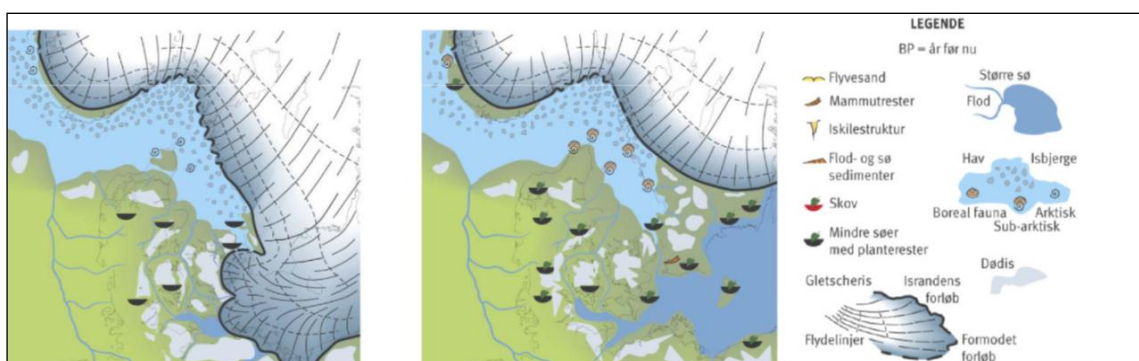
Den irregulære overflade af Weichsel glacial-landskabet er delvist bevaret i form af asymmetriske glaciale rygge, der formodentligt skyldes overskydning og skrånstilling af glaciale sekvenser. Ældre dale og mindre depressioner mellem morænehøjene kan være eroderet af smeltevandsaflejringer, der repræsenterer senglaciale dræningssystemer, som har præget området under isens tilbagesmeltning.

7.6 Senglaciale marine sedimenter (Yngre Yoldia Ler)

Da isen smeltede tilbage lå, størstedelen af Danmark på nær Vendsyssel over havet. Vendsyssels lavere dele blev overskyllet af ishavet (Yoldiahavet) for omkring 16.000-15.000 år siden (Figur 7.10).

I takt med Weichselisrandens tilbagesmeltning øgedes udbredelsen af Yngre Yoldia ishavet og glacialt nedskårne dalsystemer i området mellem Jyske Rev og det sydlige Skagerrak, blev delvist udfyldt af store mængder marint ler og silt (Figur 7.10), det såkaldte Yngre Yoldia Ler, som generelt findes som dæklag oven på de glaciale lag på vanddybder over 40 m. Den relative sænkning af havniveauet (kystlinjesænkning) i perioden for 17.000–11.000 år siden medførte en regression af kystlinjen, som nåede et minimum på -50 m omkring 11.000 år før nu (Figur 7.5).

Det senglaciale Yngre Yoldia Ler er primært kortlagt nordøst for Jyske Rev i dale op mod 15 km brede og mere end 40 m dybe og nedskåret i det glaciale landskab i en nordvest-sydøstlig retning. Denne retning er generelt sammenfaldende med forkastningssystemernes retning i den øvre kalkgruppe. Dette indikerer, at der findes en sammenhæng mellem de præ-kvartære forkastningssystemer og udbredelsen af de senglaciale udfyldte dale, som er begrænset af moræne. Mod syd er aflejringerens udbredelse begrænset af det højtliggende glaciale landskab Jyske Rev og Lille Fisker Banke området.



Figur 7.10 Skitse af Weichselisens tilbagesmeltning for 17.000-14.500 år siden i Sen Weichsel. Her er smeltevandssletten foran gletscheren samt tunneldale og ishavet illustreret, hvor Yngre Yoldia Leret er aflejret. Til højre ses en legende (Geoviden, 2005).

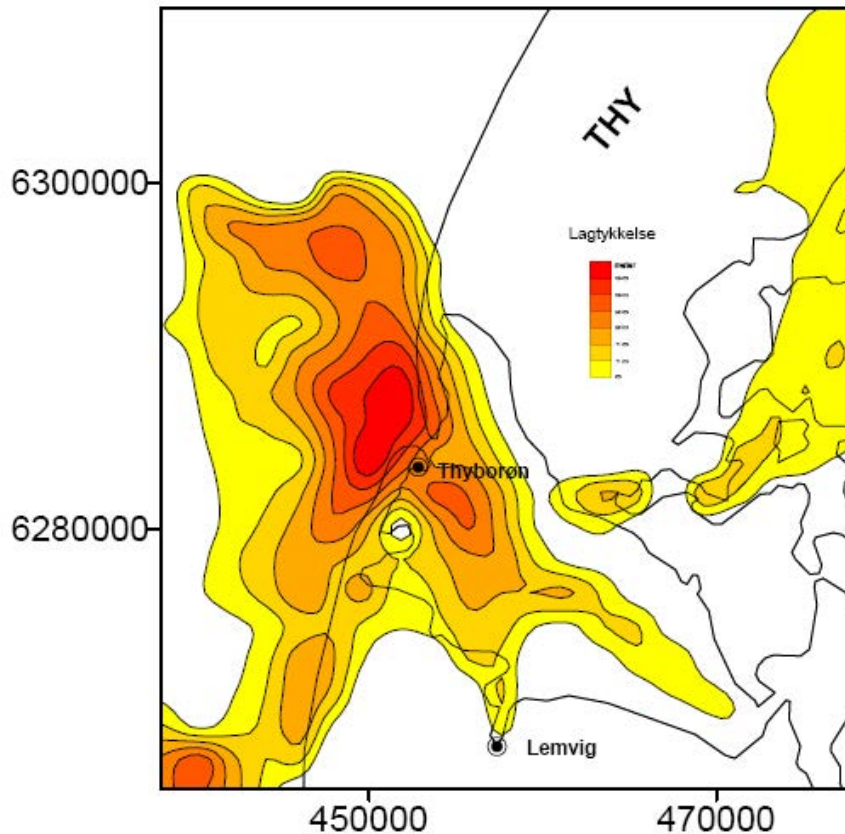
De senglaciale marine sedimenter i området består primært af lamineret ler med indslag af silt og fint sand. Det marine ler er karakteriseret ved at være seismisk semi-transparent med parallelle reflektorer, som tilnærmelsesvist følger den underliggende topografi. Udover det parallelle reflektionsmønster ses et mere kaotisk mønster med lav reflektivitet i de dybeste dele af dalene.

Den relative sænkning af havniveauet (kystlinje sænkning) i perioden for 17.000 – 11.000 år siden nåede et minimum på -50 m omkring 11.000 år før nu (Figur 7.4). På det tidspunkt, og frem til den efterfølgende Holocæne transgression, var størstedelen af undersøgelsesområdet over havniveau.

7.7 Tidlig holocæne marine dannelser og lagune aflejringer

Seismisk set er tidligt holocæne leraflejringer kendt fra hele Jyske Rev området, hvor de ældste lag ”on-lapper” de glacielle lag i omkring kote -40 og markerer dermed den holocæne transgression af området. Borekerner og dateringer indikerer, at enheden repræsenterer overgangen fra ikke-marine forhold til fuldt marine forhold, med en forøget cirkulation og stigende salinitet i tidlig Holocæn. Dateringerne viser endvidere at enheden er aflejret samtidig med lagunesedimenter (Agger Leret), der findes længere mod øst i de lavvandede områder (Figur 7.11) (Leth 2003).

Agger Leret, som kan følges ind i Limfjordsområdet under Agger Tange ind i Nissum Bredning, repræsenterer en kontinuerlig aflejringsperiode på ca. 6.000 år startende i Præboreal 9.650 år før nu til Subboreal 3.650 år før nu eller senere (Leth, 1998). I forbindelse med havspejlsstigningen i Tidlig Holocæn, blev lavningerne i det glacielle landskab successivt overskyldet af atlantisk vand, der relativt hurtigt skabte varme forhold i Præboreal. De meget finkornede og velsorterede sedimenter i Agger Leret tolkes afsat i op til 40 m dybe, lagunebassiner og fjorde beskyttet mod den åbne marine kyst mod vest af en række glacielle øer. Man kan sammenligne Agger Ler bassin med den nutidige vestlige del af Limfjorden.



Figur 7.11 Tykkelseskort over lagunefacies (Agger Leret) i den østlige del af Jyske Rev og den vestlige Limfjord (Leth 2003).

Da de sidste glaciale øer på Jyske Rev blev transgrederet for omkring 6.000 år siden, overskyldes de bagvedliggende laguner, der etableredes åbne marine forhold over hele området, og i forbindelse med denne transgression, eroderedes Agger Leret. Herved blev der dannet en skarp, erosiv overgang til det overliggende marine sand. I den østligste del af Jyske Rev, hvor yngre marine sandlag er tynde eller ikke til stede pga. erosion, står Agger Leret visse steder frem på.

7.8 Holocæne druknede kystaflejringer

Det glaciale Jyske Rev Lille/Fisker Banke landskab er præget af moræneaflejringer, som har været kildeområde for holocæne sandede og grusede druknede kystakkumulationer. Det glaciale palæolandskab druknede successivt under den postglaciale havspejlsstigning og i den forbindelse, har der gennem flere faser været muligheder for kystudviklinger med aflejring af kystdannelser som strandvolde og odde.

Som det fremgår af det geologiske havbundsoverfladekort er den arealmæssige udbredelse af holocænt sand og grus i Jyske Rev Lille Fisker Banke området ganske stort. Kildeområdet for de sandede og grusede materialer er de højtliggende moræneområder. På grundlag af det eksisterende prøvemateriale af grabprøver og borer har det været muligt at skelne mellem grusede, erosivt betingede residualaflejringer og strandvolds/odde dannelser.

Erosionsrestsedimenterne (residualaflejringer) er dannet i forbindelse med udvaskning/erosion af moræneler. Der er tale om et blandings sediment bestående af sand, grus og småsten.

Indholdet af grus (> 2mm) er i dette sediment hyppigt større end 50 %. På grund af en relativ kort transportvej og lav grad af omløjring må sedimentet betegnes som umodent og kan indeholde porøs flint. Grustypen udgør tynde lag over større sammenhængende områder indenfor vanddybder fra mindre end 20 m til omkring 40 m.

Den gradvise holocæne transgression har givet ophav til dannelse af sand- og grusakkumulationer i forbindelse med strandvolds- og/eller oddedannelser specielt i Jyske Rev området. Disse sedimenttyper har på aflejringstidspunktet været knyttet til den glaciære kyst af moræneler.

Der er tale om modne sedimenter af velafrundede klaster med et meget lavt indhold af porøs flint og andre let-forvitrende mineraler. Sand- og grustypen er fundet på vanddybder omkring 25-30 m. Disse aflejringer udgør grundlaget for den aktuelle indvinding af kvalitetsmaterialer fra den centrale del af Jyske Rev. Grustypen kan være dækket af yngre sandaflejringer.

Et karakteristisk morfologisk fænomen kaldet ”Muren” repræsenterer en morfologisk markant ryg og udgør det laveste område på Jyske Rev med vanddybder på omkring 15 m indenfor undersøgelsesområde 1. Området ligger på grænsen mellem moræne landskabet og strandvoldsdannelser og som også må forventes at indeholde en kombination af disse to bundtyper.

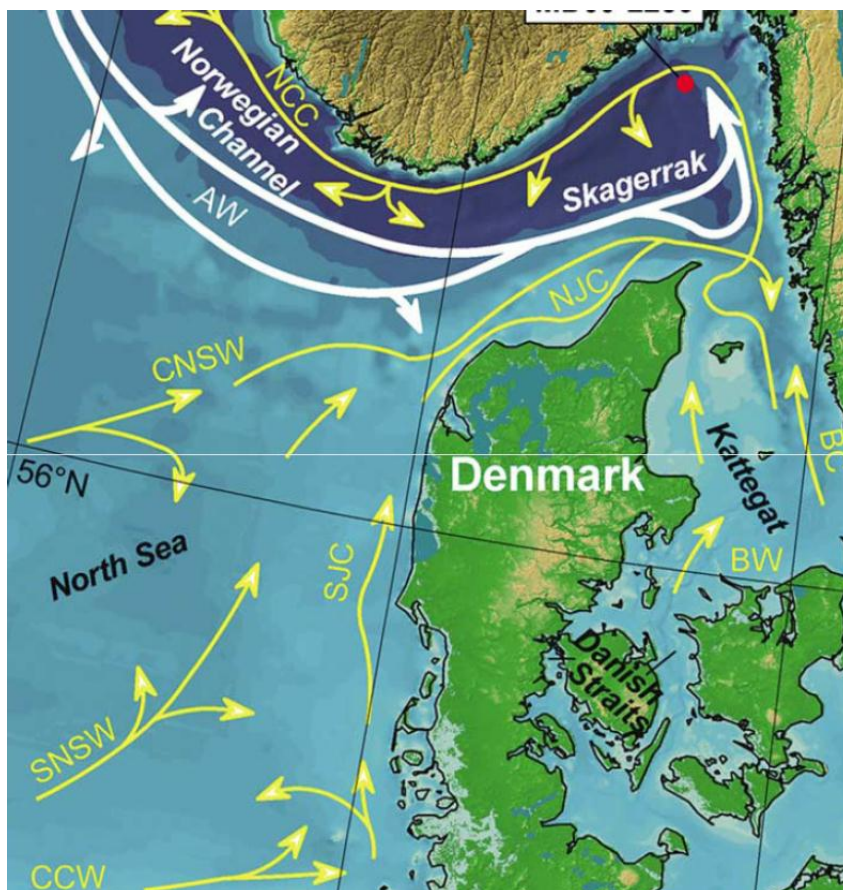
7.9 Subrecent til recent mobilt sand (Jyske Rev Sand)

Jyske Rev Sand repræsenterer den yngste aflejringssenhed afsat i det åbne hav under påvirkning af kraftig bundstrøm og bølger i perioden fra den senere del af midt Holocæn til i dag. Aflejringerne består af en sandet facies relateret til mobile sandbølger med den største udbredelse i området nord for Jyske Rev og Lille Fisker Banke.

De glaciære morænerygge der opbygger kernen af Jyske Rev og Lille Fisker Banke blev gradvist oversvømmet i tidlig Holocæn, og åbningen af den Engelske Kanal og oversvømmelse af de sidste glaciære øer i Nordsøen skete for omkring 6.000 år siden. På dette tidspunkt ændredes hydrografien i denne del af Nordsøen fra et overvejende tidevandspræget regime til et regime karakteriseret af en kystparallel strøm, Jyllandsstrømmen, der præger området i dag (Figur 7.12), (Leth, 1998).

En del af de større sandbanker områder nord for Jyske Rev antages aflejret som tidevandsbanker under et lavere havspejlsniveau. Tidevandsbankerne har så senere under det stigende havniveau fortsat sin progradering hovedsageligt mod nordnordøst. I takt med at hydrografien ændrede sig i den østlige del af Nordsøen, har sandbankernes ydre form tilpasset sig de ændrede hydrografiske forhold.

Det delvist mobile sandede sediment findes i kilometerstore arealer med morfologisk positive sandbanker. Mellem de enkelte sandlegemer findes større flader af grusede residualesedimenter, som ofte er delvist overlejret af asymmetriske sandbølger med en bølgelængde i størrelsesordenen 100-500 m og en højde på 2-5 m. Denne type sandakkumulationer findes spredt dels i den kystnære del af Jyske Rev på vanddybder under 25 m, og dels i området nordøst for Jyske Rev på vanddybder mellem 30 og 80 m.



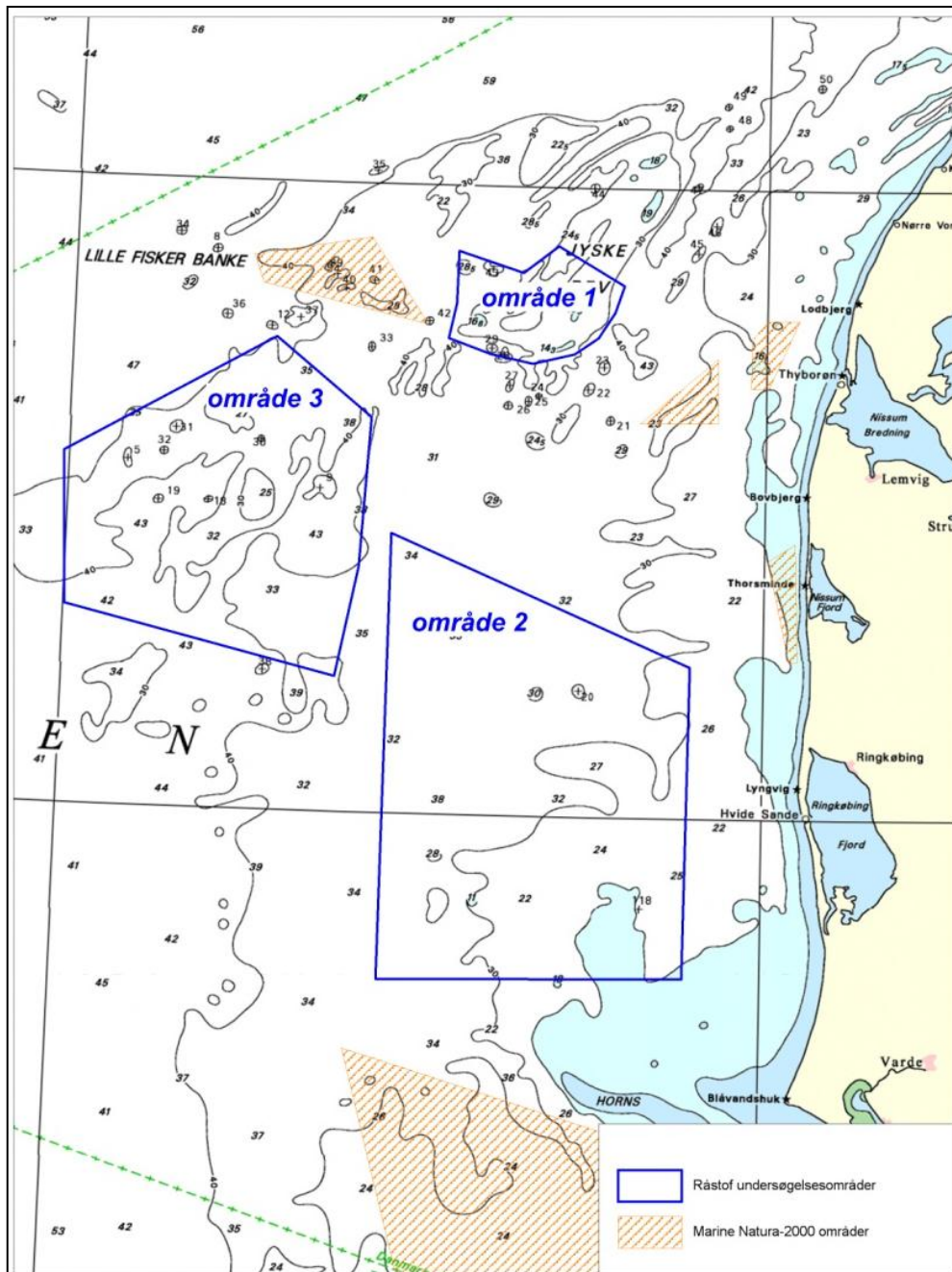
Figur 7.12 Nutidige strømningsmønstre for Nordsøen og Kattegat. SJC er Jyllandsstrømmen (Gyllencreutz et al. 2006).

I området sydøst for Jyske Rev, ud for Torsminde, er det dokumenteret at mobile bundformer i kystzonen (dvs. på vanddybder under 20 m) vandrer ca. 20-50 m pr. år netto i nordlig retning (Antony & Leth, 2002). Kornstørrelsen varierer fra groft sand i trugene af sandbølgerne til fint sand på kammene. Sidescan sonar profiler viser desuden, at overfladen af storskala bundformerne ofte er dækket af bølgeribber med en bølgelængde på 1–2 m.

Der er en klar relation mellem de aktivt vandrende bundformer som sandbølger og mega-ribber og det nuværende hydrografiske miljø domineret af den NNØ-gående Jyllandstrøm med kraftige bundstrømme og bølgepåvirkning i specielt stormvejsituationer (Figur 7.12). De registrerede sandede bundformer i området dokumenterer maksimale bundstrømshastigheder i størrelsesordenen 100-150 cm/s.

8. Områdebeskrivelser og -afgrænsning

Områdeafgrænsningerne er foretaget på grundlag af resultaterne fra 2010-undersøgelse. Der blev i forbindelse med 2012 dataindsamlingen indsamlet nye akustiske data i områderne 1 og 2, mens det akustiske datagrundlag for område 3 er de eksisterende data fra 2010 undersøgelsen.



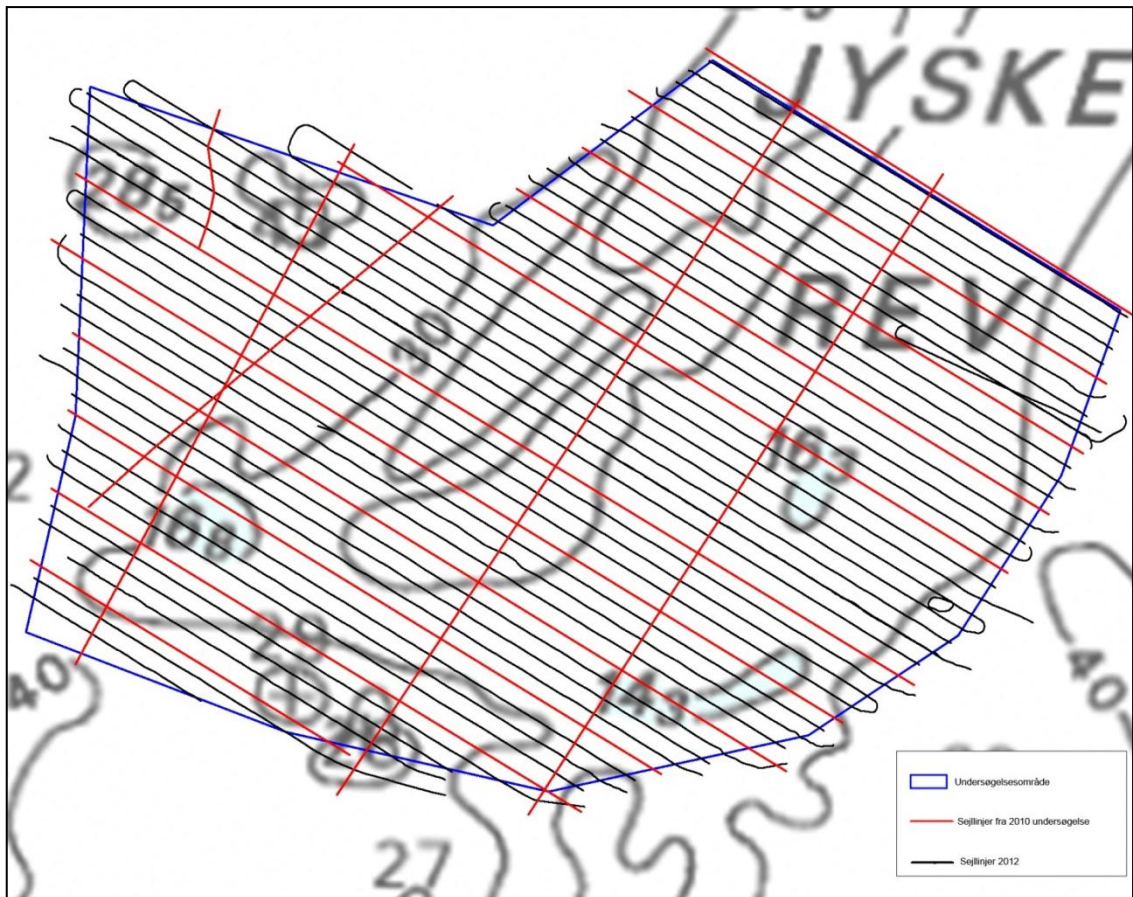
Figur 8.1 Oversigtskort over undersøgelsesområderne for den marine råstofkortlægning i Nordsøen i 2012.

Undersøgelsesområde	Hjørnekoordinater (Datum: WGS84), UTM zone 32	
	Easting	Northing
Område 1		
	382.606	6.291.938
	384.022	6.298.073
	384.432	6.307.392
	395.854	6.303.472
	402.073	6.308.146
	413.645	6.301.059
	411.963	6.296.374
	409.036	6.291.843
	404.789	6.289.011
	397.426	6.287.407
	389.969	6.289.106
	382.606	6.291.938
Område 2		
	425.121	6.233.603
	372.472	6.257.494
	369.589	6.178.601
	423.603	6.178.429
	425.121	6.233.603
Område 3		
	368.940	6.277.953
	352.332	6.292.334
	314.693	6.272.332
	314.659	6.245.234
	362.328	6.232.177
	366.662	6.251.556
	368.940	6.277.953

Tablel 8.1 Tabellen angiver hjørnekoordinaterne for de tre undersøgelsesområder.

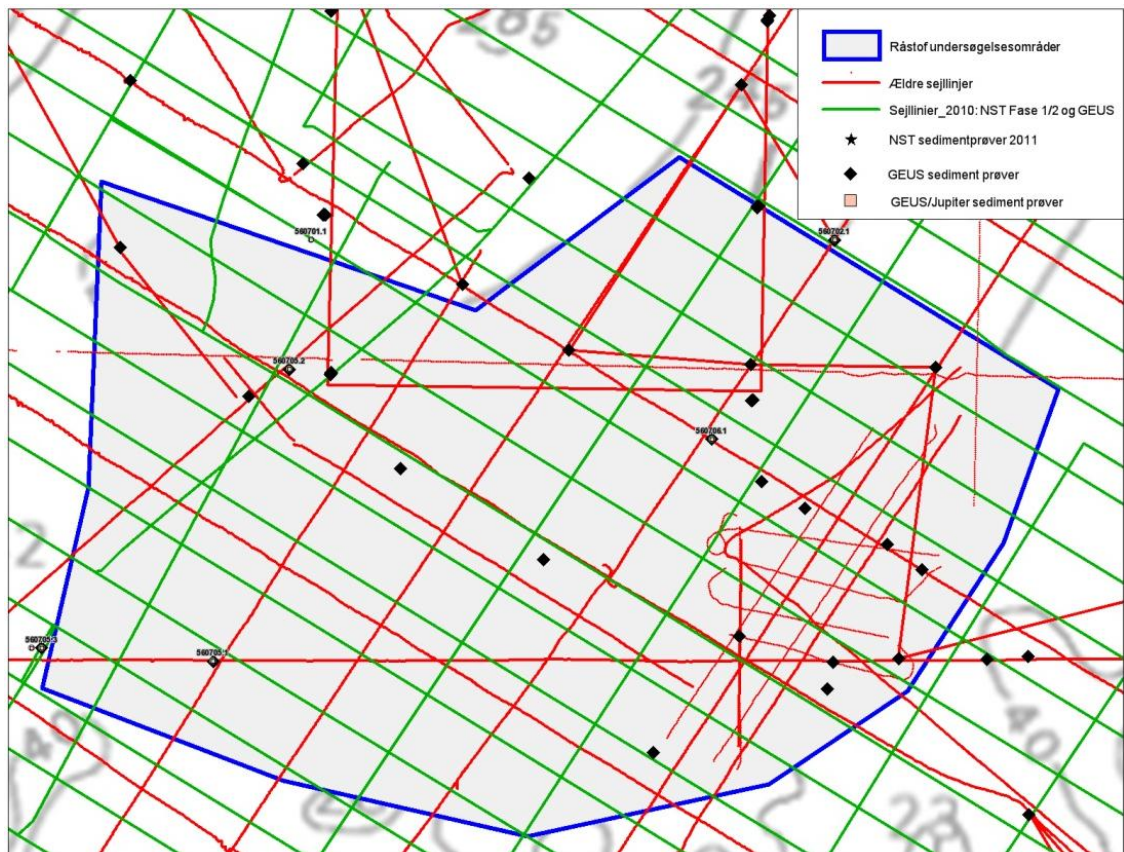
8.1 Område 1

Område 1 dækker et areal på 448 km² og er placeret i den vestlige del af Jyske Rev på vanddybder mellem 15 og 43 meter. Ifølge den geologiske model og informationer fra tidligere undersøgelser og den hidtidige råstofindvinding i området, er det sandsynligt at der i området kan lokaliseres druknede sandede og grusede strandvolds-/oddedannelser samt lag af residuale gruslag tæt knyttet til erosion af områdets morænebakker. Den igangværende råstofindvinding indenfor område 1 har dokumenteret tilstedeværelsen af udbredte grovkornede lag.



Figur 8.2 Undersøelsesområde-1 med angivelse af sejllinjer dels fra 2012 togtet, dels sejllinjer indsamlet i forbindelse med 2010 undersøgelsen.

I forbindelse med de gennemførte undersøgelser er der indsamlet data i 37 seismiske linjer i område 2 (Figur 8.2). Sammen med ældre seismiske data **fra flere surveys udført i 1990'erne**, samt data fra undersøgelserne gennemført af NST i 2010, har det dannet grundlag for en detaljeret seismisk tolkning af området. Ud over seismiske data, er der udført boringer, der sammen med en række overfladeprøver og ældre boringer fra området har dannet grundlag for den geologiske tolkning i området (Figur 8.3).



Figur 8.3 Område 1 med angivelse af eksisterende seismiske linjer i GEUS arkiver (røde linjer) samt seismiske linjer indsamlet i forbindelse med BLST projektet i 2010 (grønne linjer). Eksisterende overfladeprøver og borerer er ligeledes angivet.

Resultaterne af tolkningen af de tilgængelige data findes dels repræsenteret i kapitel 9, der beskriver de råstofressourcer, der er identificeret i området, dels præsenteret i kortbilagene i Bilag A til F, der beskriver nedenstående temaer:

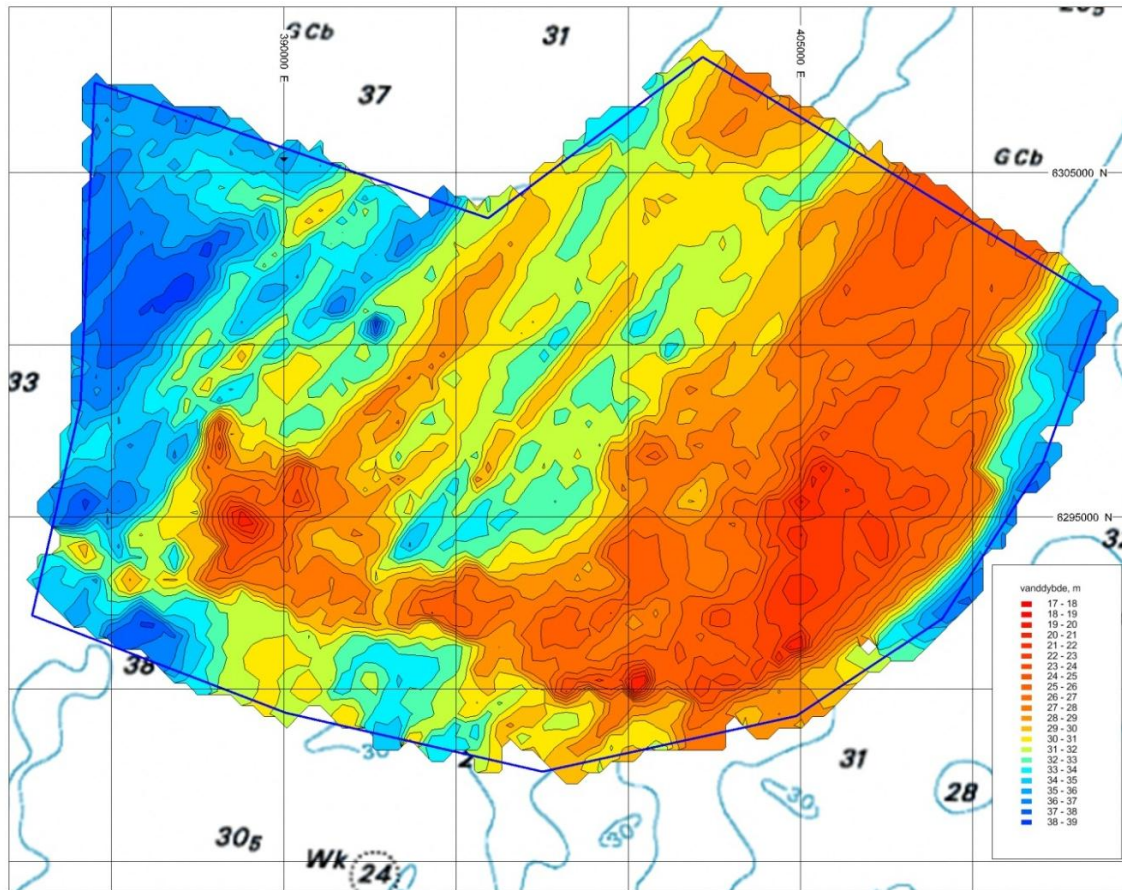
- Bilag A: sejllinjer og borerer
- Bilag B: Havbundssedimenter
- Bilag C: Side scan mosaik
- Bilag D: Bathymetri
- Bilag E: Menneskelige aktiviteter og vrag
- Bilag F: Ressource oversigtskort

8.1.1 Sejllinjekort og prøvetagning

For område 1 er de seismiske og øvrige akustiske data indsamlet dels i 2010 og dels i 2012. De akustiske sejllinjers GPS positioner er logget i NaviPac navigationscomputeren flere gange i sekundet og disse data er gemt i XY-filer, der danner baggrund for udfærdigelse af sejllinjekort, mens bundverifikationspunkterne, det vil sige ROV positioner samt vibrocore og grab positioner, er logget ved manuel aktivering af NaviPac ved bundberøring eller start af videooptagning. Sejllinjerne fra 2010 og 2012 med vibrocore borerernes placering er præsenteret i kortbilag A1.

8.1.2 Bathymetri og morfologi

I forbindelse med dataindsamlingen i 2012 blev der indsamlet kontinuære, tidevandskorrigerede dybde data med "single-beam" ekkolod. Disse data, indsamlet i et 500 m sejllinjenet, har dannet grundlag for udarbejdelsen af et fulddækkende bathymetrisk kort over område 1 (Kortbilag D1 og Figur 8.4), kontureret i 1 m's dybdeintervaller.



Figur 8.4 Bathymetrisk kort over undersøgelsesområde 1. Der er kontureret i 1 m's intervaller og dybdeskalaen går fra 17-39 m.

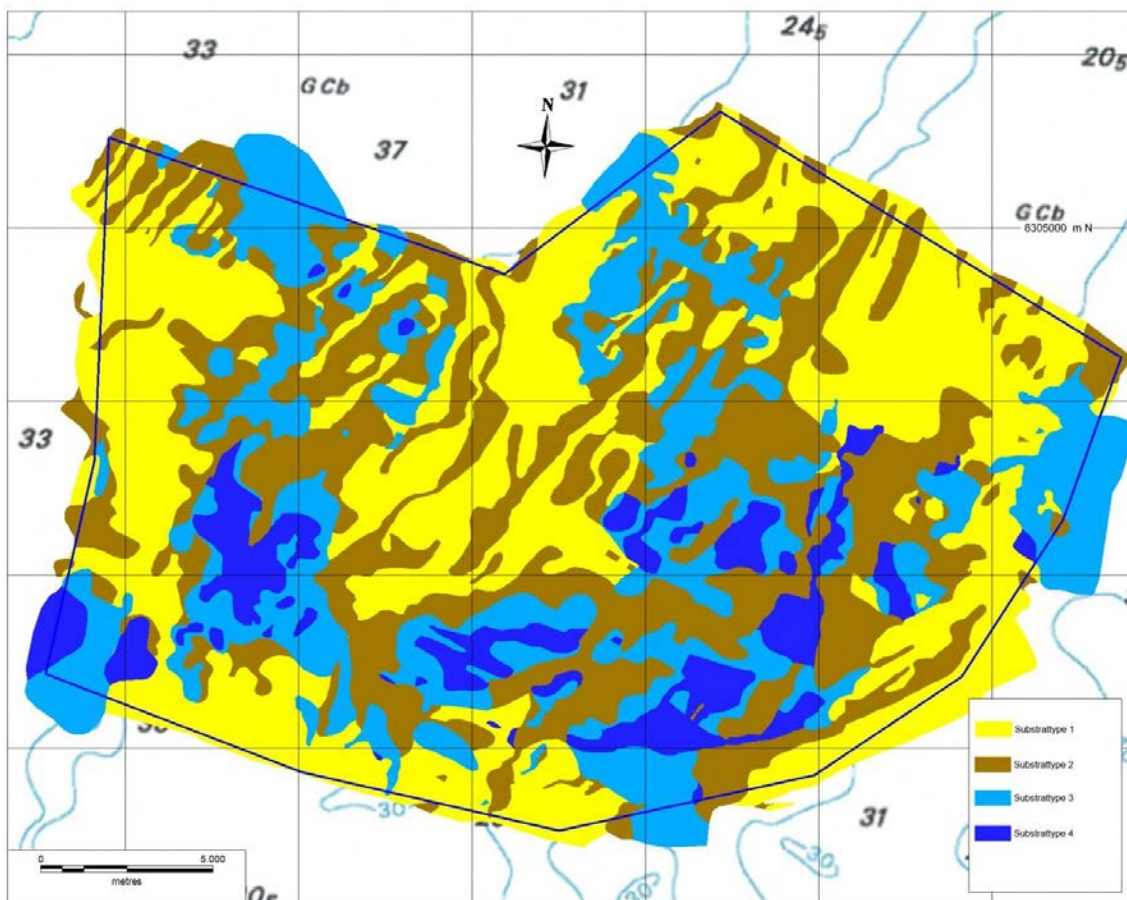
Det ses at området er præget af et nordøst-sydvest forløbende relativt lavvandsområde med vandybder under 25 m. I et buet forløb fortsætter disse vandybder mod vest i retning af den dybeste del af området med vandybder på op til næsten 40 m. Generelt er der et sammenfald mellem de mest lavvandede områder og udbredelsen af moræner på havbunden. Mange koncentriske dybdekurver er sammenfaldende med udbredelsen af stenrev i området. Dette tolkes til at området bærer præg af at være et israndsområde dateret til den sidste glaciation i området (Weichsel).

Mod øst ses en stejl skråning mod områdets østlige afgrænsning med dybder stigende fra ca. 25 m til ca. 40 m.

8.1.3 Overfladesedimenter

Klassificeringen af bundsedimenterne i område 1 er dels baseret på en tolkning af de indsamlede side scan data, dels på de klassifikationer, der blev foretaget i forbindelse med 2010 undersøgelsen. De to datasæt er tolket sammen og vurderet i forhold til de verifikationspunkter, der har været til rådighed (grabprøver, dykker observationer og boringer).

Side scan data blev i første omgang omdannet til geo-tiff filer og sammenstillet til en samlet mosaik (Kortbilag C1). Efterfølgende anvendtes de geokodede side scan data til sedimentklassifikation langs alle sejllinjer. Efterfølgende er der foretaget en manuel klassifikation i substrattype 1-4 gennem digitalisering af polygoner i MapInfo. Resultatet ses af bilag B1 og Figur 8.5.



Figur 8.5 Overfladesedimentfordelingen indenfor undersøgelsesområde 1.

Området ses at være præget af stenede områder af substrattype 3 og 4 samt grusede grovsandsområder (substrattype 2). Substrattype 4 med stendækning > 25% findes hovedsagelig i områdets sydlige halvdel. Fordelingen af de stenede sedimenttyper relateres til områder med moræneaflejringer på eller tæt ved havbunden. Orienteringen af de stenede områder afspejler retningen på et eller flere gletscherfremstød i løbet af Weichsel istiden, hvor moræneaflejringer blev skubbet op og foldet i aflejringsprocessen. Ind imellem de stenede områder findes områder med sandede sedimenttyper (substrattype 1). Disse områder repræsenterer Jyske Rev sand og kan betragtes som recente til subrecente sand.

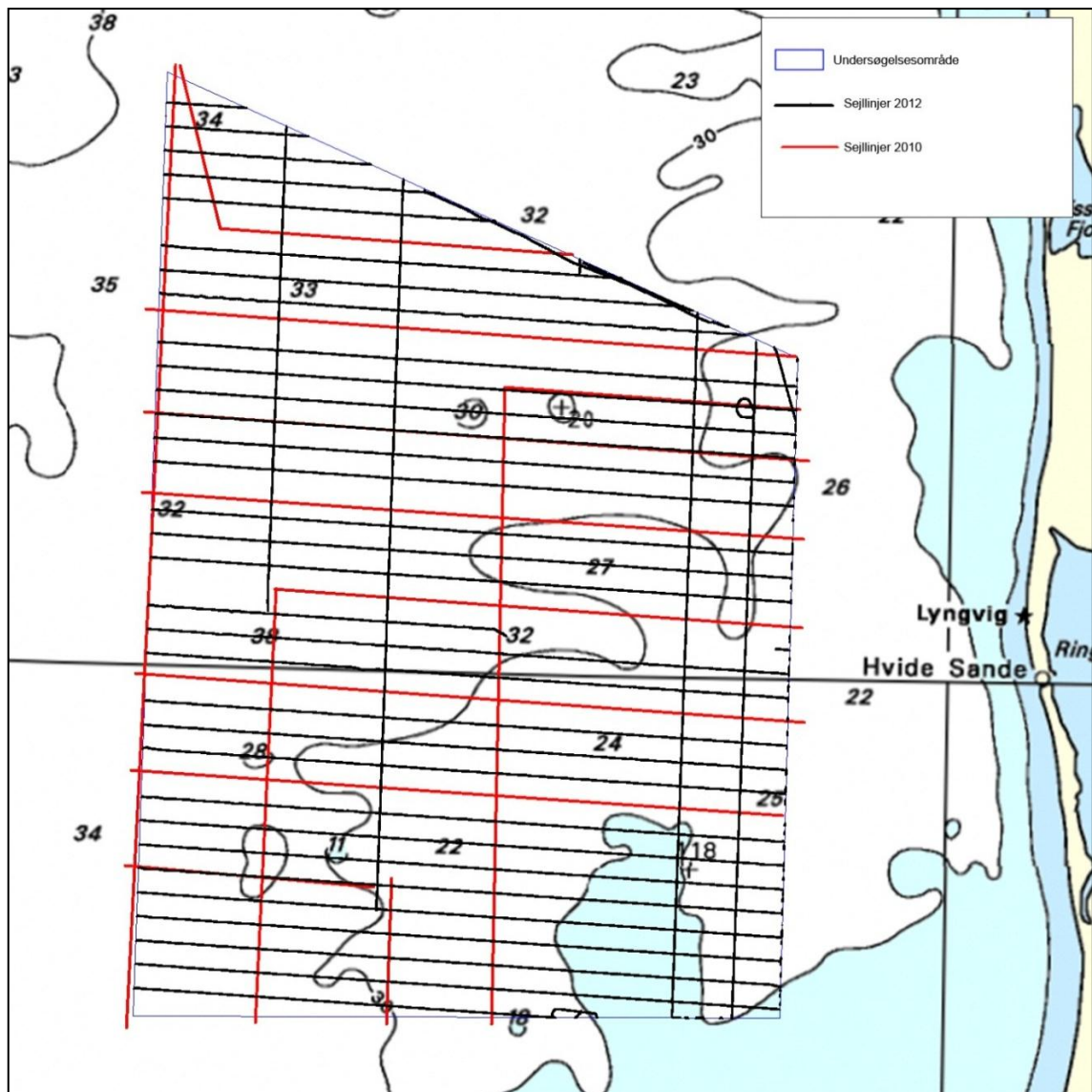
8.1.4 Menneskelig aktiviteter og vrug

Indenfor undersøgelsesområdet, er der fundet spor efter intensiv råstofindvinding i overensstemmelse med de eksisterende indvindingsområder på Jyske Rev (Kortbilag E1). I områdets vestligste del ses spor efter bundtrawl aktivitet på den overvejende sandede bundtype. Fra et af udtræk fra Kulturstyrelsens database over fund og fortidsminder er der registreret 2 vrug indenfor område 1 og flere i nærområdet. Positionerne med Kulturstyrelsens systemnummer er plottet på Kortbilag E1.

8.2 Område 2

Område 2 dækker et areal på 3586 km² og er placeret fra 20 til 70 km vest for den jyske vestkyst på vanddybder mellem ca. 20 og 50 meter. Ifølge den geologiske model og via informationer fra tidligere undersøgelser er der sandsynlighed for at finde sand og grus i form af smeltevandsaflejring og sandede/grusede sedimenter knyttet til erosion af områdets morænebakker fra hhv. Saale glaciationen (bakkeøer) og aflejring afsat i forbindelse med Weichsel glaciationens isrand. Derudover vil der i hele undersøgelsesområdet kunne findes subrecent til recent mellemkornet og grovkornet sand aflejret i sandbanker og sandbølger.

I forbindelse med de gennemførte undersøgelser er der indsamlet data i 40 seismiske linjer i område 2 (Figur 8.6). Sammen med ældre seismiske data **fra flere surveys udført i 1990'erne**, samt data fra undersøgelserne gennemført i 2010, har det dannet grundlag for en detaljeret seismisk tolkning af området. Ud over seismiske data, er der udført boringer, der sammen med en række overfladeprøver og ældre boringer fra området har dannet grundlag for den geologiske tolkning i området.



Figur 8.6 Undersøelsesområde-2 med angivelse af sejllinjer fra 2012 togtet og sejllinjer indsamlet i forbindelse med 2010 undersøgelsen.

Resultaterne af tolkningen af de tilgængelige data findes dels repræsenteret i kapitel 9, der beskriver de råstofressourcer, der er identificeret i området, og dels præsenteret i kortbilagene i Bilag A til F, der beskriver nedenstående temaer:

- Bilag A: Sejllinjer og boringer
- Bilag B: Havbundssedimenter
- Bilag C: Side scan mosaik
- Bilag D: Bathymetri
- Bilag E: Menneskelige aktiviteter og vrug
- Bilag F: Ressource oversigtskort

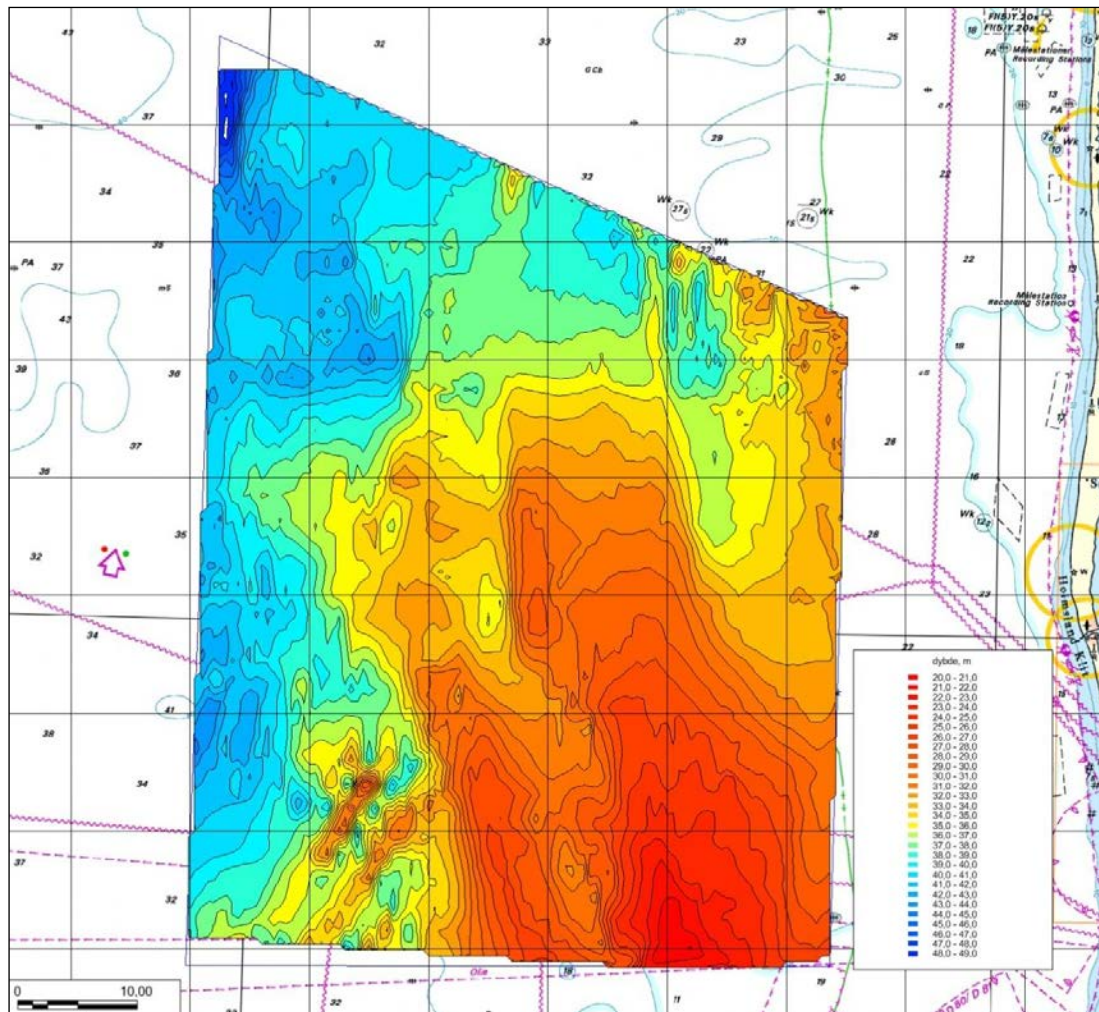
8.2.1 Sejllinjekort og prøvetagning

For område 2 er de seismiske og akustiske data dels indsamlet i 2012, dels i 2010 (Figur 8.6). Der blev i 2010 også indsamlet bundprøver i forbindelse med ROV videooptagelserne af havbunden. De akustiske sejllinjers GPS positioner er logget i NaviPac navigationscomputeren flere gange i sekundet og disse data er gemt i XY-filer, der danner baggrund for udfærdigelse af sejllinjekort, mens bundverifikationspunkterne, det vil sige ROV positioner samt vibrocore og grab positioner, er logget ved manuel aktivering af NaviPac ved bundberøring eller start af videooptagning. Sejllinjerne fra 2010 og 2012 samt råstofboringerne fra 2012 er præsenteret på kortbilag A2.

8.2.2 Bathymetri og morfologi

På baggrund af dybdedata indsamlet 2012 i område og ved hjælp af programmet MapInfo®/Vertical Mapper™ er der **produceret et fulddækkende bathymetrisk kort kontureret i 1 m's dybdeintervaller**. Resultatet er præsenteret på kortbilag D3 og i Figur 8.7.

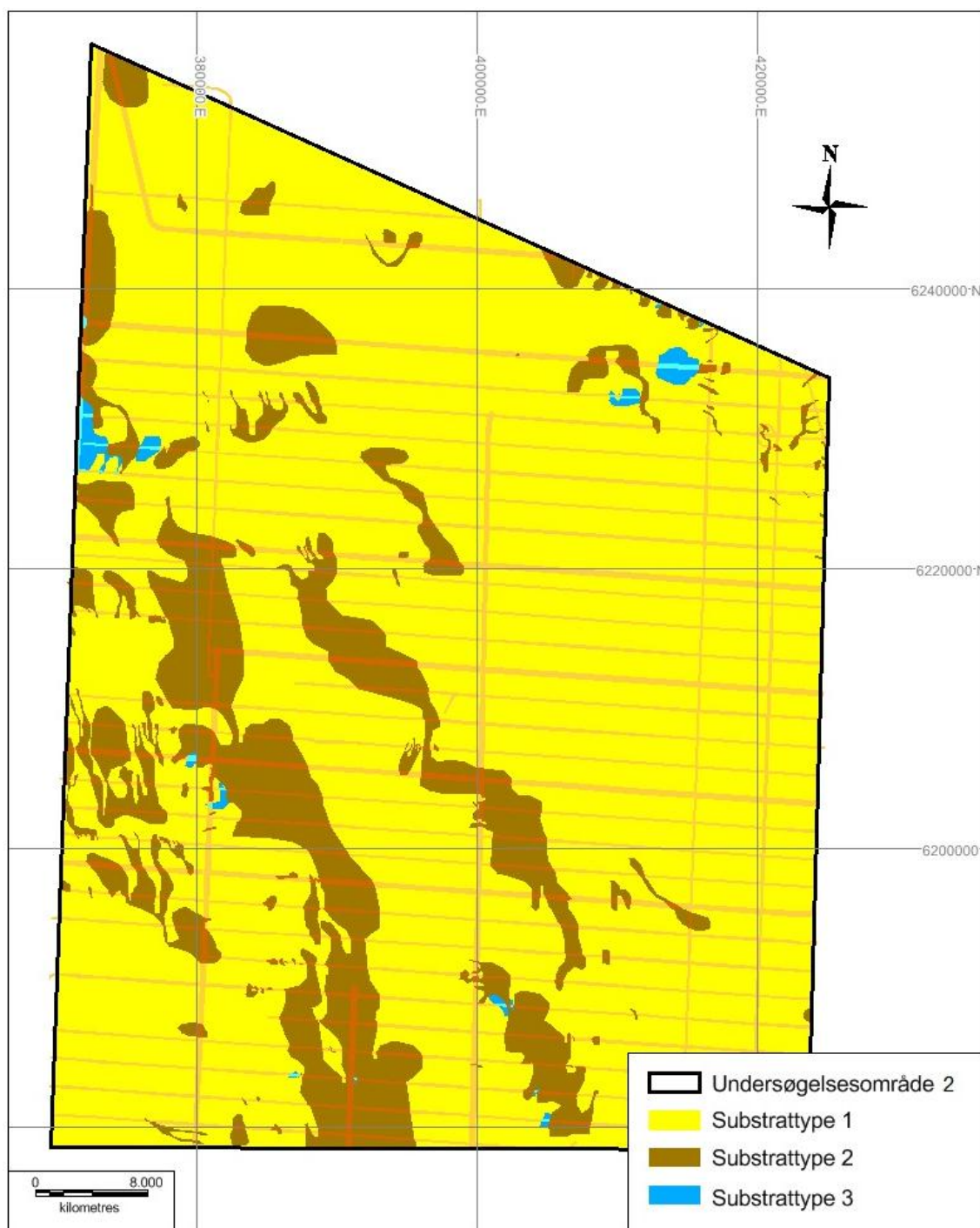
Af bathymetrikortet Figur 8.7 ses en relativ lavvandet ryg (20 – 28 m) at strække sig fra den sydøstlige del mod midten af området. Området er sammenfaldende med Vejers Banke, der syd herfor er kendt som en tyk formation af holocænt sand. Den dybeste del findes mod nordvest med vanddybder på op til ca. 50 m. Området mod nord er i øvrigt relativt jævnt, hvilket indikerer at området geologisk set udgør en smeltevandsslette syd og vest for Weichsels isens randzone (se Figur 7.3).



Figur 8.7 Bathymetrisk kort over undersøgelsesområde 2. Der er kontureret med 1 m's intervaller, og dybdeskalaen går fra 20-49 m.

8.2.3 Overfladesedimenter

Bundsstratyperne i område 2 ses på kortbilag B2 og Figur 8.8. Sand er det dominerende bundsediment i område 2. Den vestlige del af området er præget af mere grusede bundsedimenttyper, mens den østlige del af området er mindre dynamisk og præget af sandet bundsstrattype 1. Mere lokalt findes områder præget af stenede sedimenttyper (strattype 3). Der er stedvis fundet dynamiske bundformer, der indikerer, at området er påvirket af aktiv sedimenttransport. Kort over bundsstratyperne i område 2 ses på kortbilag B2 og Figur 8.8.



Figur 8.8 Overfladesedimentfordelingen indenfor undersøgelingsområde 2.

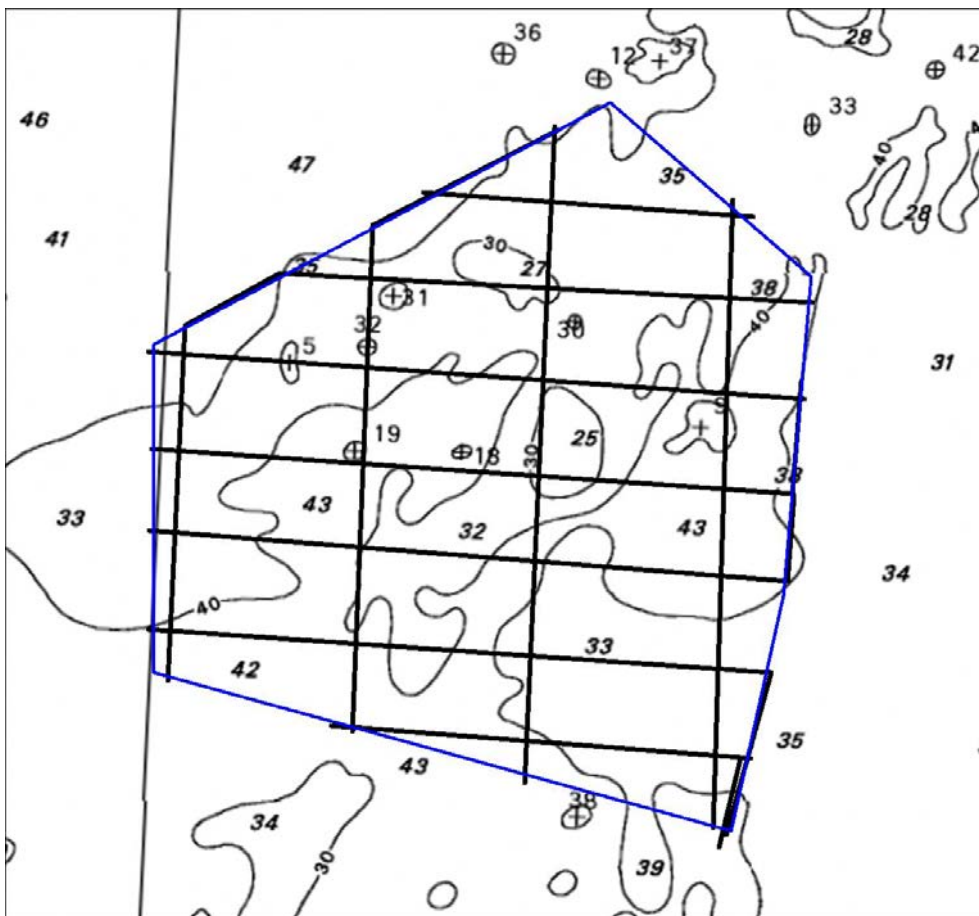
8.2.4 Menneskelig aktivitet og vrug

Kortbilag E2 viser de områder, hvor der er blevet registreret menneskelig aktivitet på havbunden ud fra side scan sonar data. Med menneskelig aktivitet menes bundtrawling, udlægning af rørledninger og kabler samt skibsvrag eller vrugdele. Område 2 er ikke specielt præget af menneskelig aktivitet – kun få steder er der registreret bundtrawling på side scan data, og disse registreringer er spredt ud over undersøgelingsområdet, men er fortrinsvis knyttet til bundsubstrattype 2. Et udtræk fra Kulturstyrelsens database over fund og fortidsminder er ligeledes

præsenteret for området på kortbilag E3. Udover dette er der ikke fundet objekter/mulige vrage eller vragele i området.

8.3 Område 3

Område 3 dækker et areal på 2330 km² og er placeret fra omkring 80 til 130 km vest for den jyske vestkyst på vanddybder mellem ca. 26 og 50 meter (Figur 8.9). Ifølge den geologiske model og via informationer fra tidligere undersøgelser er der sandsynlighed for at finde sand og grus i form af smeltevandsaflejringer og sandede/grusede sedimenter knyttet til erosion af områdets moræner. Derudover vil der i hele undersøgelsesområdet kunne findes subrecent til recent mellemkornet og grovkornet sand aflejret i sandbanker.



Figur 8.9 Undersøgelsesområde 3 med angivelse af sejl-linjerne indsamlet i forbindelse med 2010 undersøgelsen anvendt i nærværende råstofkortlægning.

Da der ikke er indsamlet data i område 3 i forbindelse med undersøgelserne i 2012, er undersøgelseerne i område 3 baseret på ældre seismiske data fra flere surveys udført i 1990'erne, samt data fra undersøgelseerne gennemført af NST i 2010 (Figur 8.9). Der er udført nye borer i området i 2012, der, sammen med en række overfladeprøver og ældre borer fra området, har dannet grundlag for den geologiske tolkning i området.

Resultaterne af tolkningen af de tilgængelige data findes dels repræsenteret i kapitel 9, der beskriver de råstoffressourcer, der er identificeret i området, og dels præsenteret i kortbilagene i Bilag A til F, der beskriver nedenstående temaer:

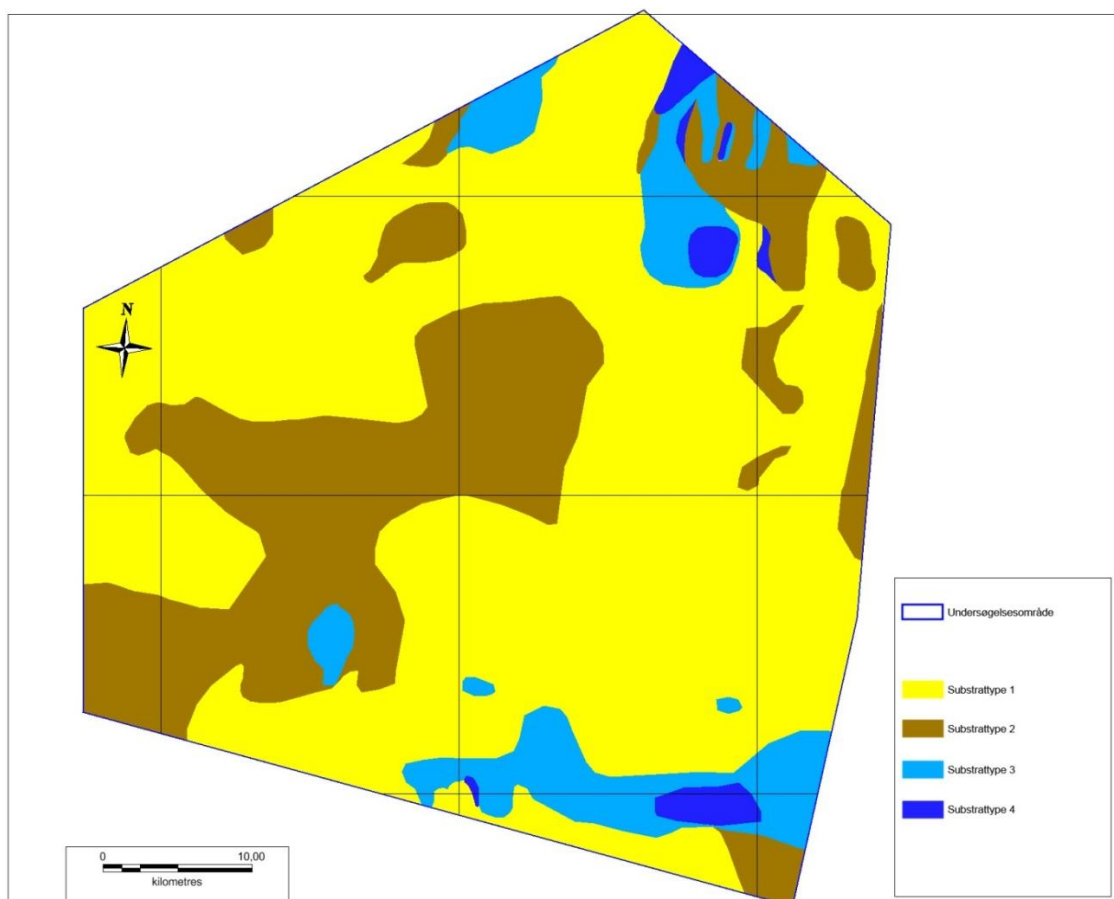
- Bilag A: Sejllinjer og boringer
- Bilag B: Havbundssedimenter
- Bilag C: Side scan mosaik
- Bilag D: Bathymetri
- Bilag E: Menneskelige aktiviteter og vrag
- Bilag F: Ressource oversigtskort

8.3.1 Sejllinjekort og prøvetagning

For område 3 er de seismiske og øvrige akustiske data indsamlet i 2010. Der blev i samme omgang indsamlet bundprøver i forbindelse med ROV videooptagelserne af havbunden. De akustiske sejllinjers GPS positioner er logget i NaviPac navigationscomputeren flere gange i sekundet og disse data er gemt i XY-filer, der danner baggrund for udfærdigelse af sejllinjekort, mens bundverifikationspunkterne, det vil sige ROV positioner samt vibrocore og grab positioner, er logget ved manuel aktivering af NaviPac ved bundberøring eller start af videooptagning. Sejllinjerne fra 2010, bundverifikationerne (med og uden bundprøver) også fra 2010 samt råstofboringerne fra 2012 er præsenteret på kortbilag A3.

8.3.2 Bundsediment og substrattyper

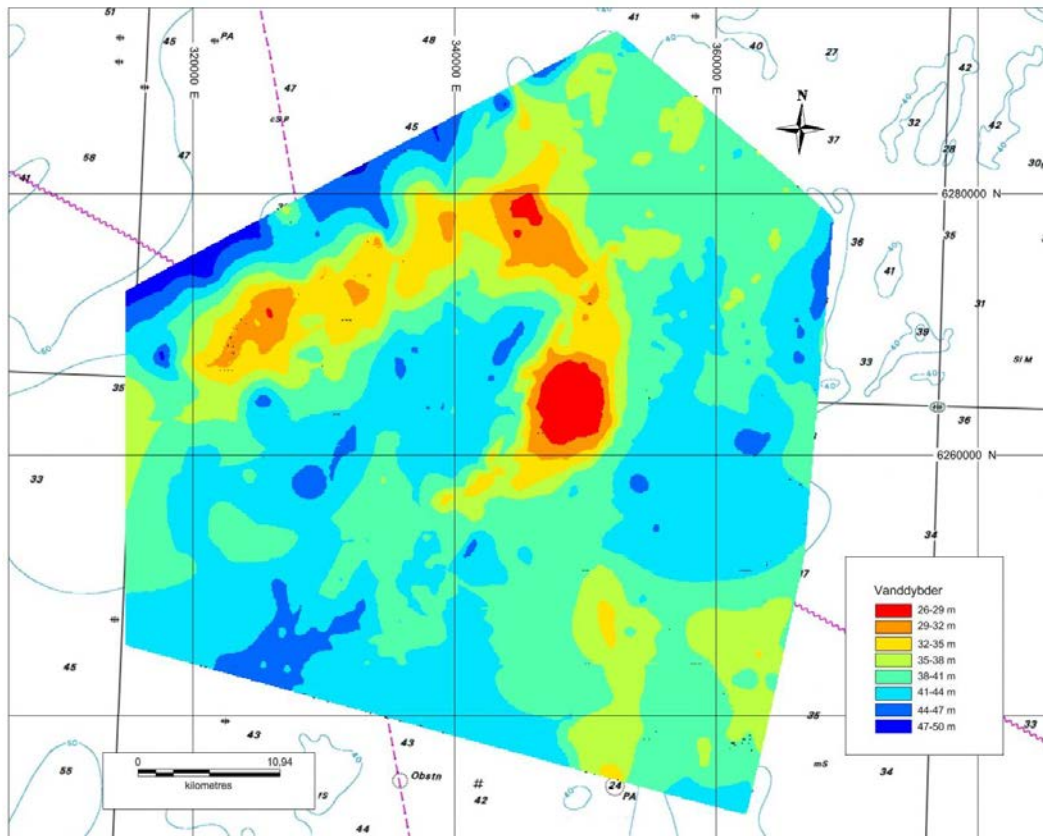
Sand er den en dominerende bundsedimenttype i område 3. Et sammenhængende centralt område er dog præget af en mere gruset bundsedimenttype. I den sydlige og nordlige del af området findes områder præget af stenede sedimenttyper (substrattype 3 og 4). Der er stedvis fundet dynamiske bundformer, der indikerer at området er påvirket af aktiv sedimenttransport. Kort over bundsubstrattyperne i område 3 ses på kortbilag B3 og Figur 8.10.



Figur 8.10 Overfladesedimentfordelingen indenfor undersøgelsesområde 3.

8.3.3 Bathymetri og morfologi

De korrigerede bathymetriske data fra område 3 fremstår som XYZ-data, der er importeret i MapInfo® GIS format. På grund af sejllinje sejllinjeafstanden på 7.5 x15 km blev det besluttet at inddrage Farvandsvæsenets dybdemodel for området. Af det samlede XYZ-datasæt er der ved hjælp af kontureringsprogrammet MapInfo®/Vertical Mapper™ produceret et fulddækkende dybdegrid med efterfølgende konturering i 3 m's dybdeintervaller, som er præsenteret på kortbilag D3 og Figur 8.11.



Figur 8.11 Bathymetrisk kort over undersøgelsesområde 3. Konturintervallet er 3 m, og dybdeskalaen går fra 26-50 m.

På kortbilag D3 ses at vanddybden i undersøgelsesområde 3 varierer mellem 26 og 50 meter. Det mest lavvandede område findes i den centrale og nordvestlige del, hvor det danner en hesteskoformet struktur med vanddybder på 26-35 m. Vanddybderne tiltager kraftigt mod nordvest til 50 m og mere gradvist mod syd og øst til omkring 44 m.

De morfologiske træk i den nordvestlige del af området er præget af højere kompleksitet end i den sydvestlige del. Den hesteskoformede struktur hæver sig omkring 10 m over den omkringliggende havbund, og ved at sammenholde dette med seismikken og borerne, tolkes denne struktur til at indikere tilstedeværelsen af sandbanker.

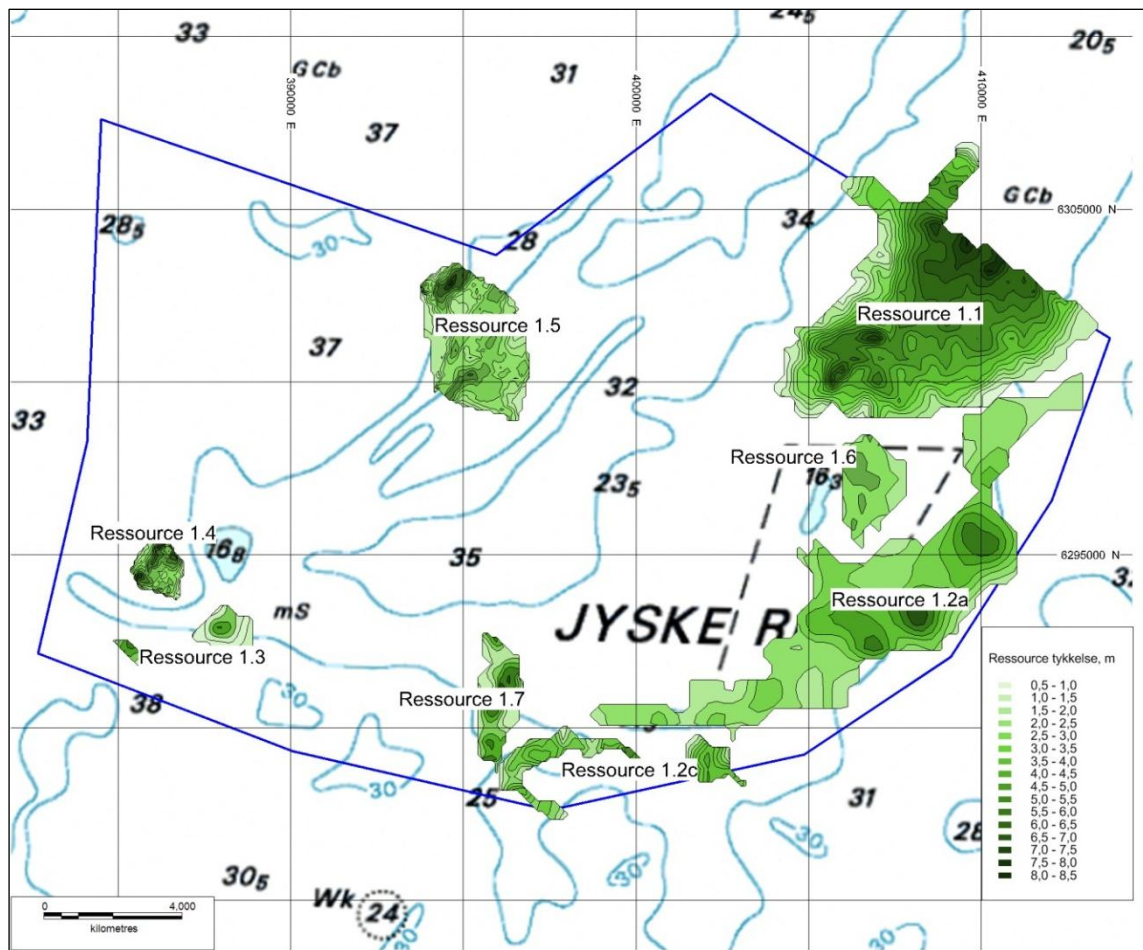
8.3.4 Menneskelig aktivitet og vrug

Kortbilag E3 viser de områder, hvor der er blevet registreret menneskelig aktivitet på havbunden ud fra side scan sonar data. Med menneskelig aktivitet menes bundtrawling, udlægning af rørledninger og kabler samt skibsvrug eller vrugdele. Område 3 er tydeligt præget af bundtrawling specielt i den østlige og nordvestlige del. Flere steder i undersøgelsesområdet er kabler eller rørledninger blevet identificeret på havbunden, hvilket alle steder stemmer fint overens med de kabler/rørledninger, der er registreret på det bagvedliggende søkort. Et udtræk fra Kulturstyrelsens database over fund og fortidsminder er præsenteret for området på kortbilag E3. Derudover er der fundet fire objekter/mulige vrug eller vrugdele i området, som ligeledes er vist på kortet.

9. Kortlægning af råstofressourcer

9.1 Råstoffer i område 1

Sedimenterne i undersøgelsesområde 1 på Jyske Rev er præget af påvirkningen fra Weichsel glaciationen. Som det fremgår af kortet over havbunds sedimenter (Kortbilag B1) er store dele af områdets sedimenter stenede moræneaflejringer eller tynde lag af restsedimenter over den overfladenære moræneflade. Disse sedimenttyper repræsenterer, dels de glaciale processer, dels den postglaciale transgression, der har udsat områdets glaciale aflejringer for intensiv erosion. Udover disse sedimenttyper, findes udbredte senglaciale smeltevandssedimenter aflejret i smeltevandskanaler eller som glacio-marine ishavssedimenter. I råstofmæssig sammenhæng kan smeltevandskanalerne være kilde til potentielle ressourcer. Uden for de glacialt prægede områder findes akkumulationer af marint Holocænt sand og grus (med et ressourcepotentiale) aflejret i forbindelse med og efter den Holocæne transgression af området.

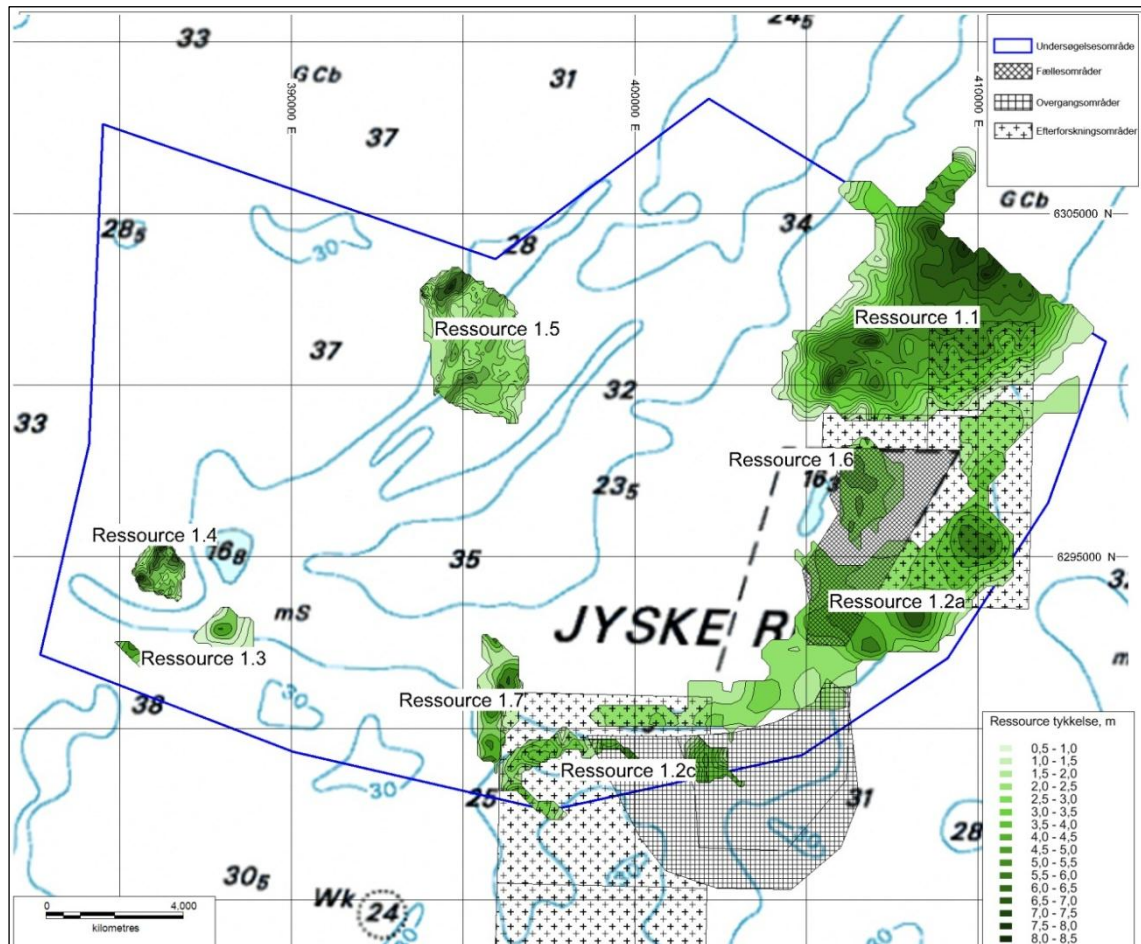


Figur 9.1 Oversigt over råstofressourcernes tykkelser og udbredelse i område 1. De enkelte ressourceområder er beskrevet i separate afsnit nedenfor.

Den seismiske datakvalitet og de geologiske enheder er dokumenteret dels ved seismiske profiler og ved vibrocore borer. Sedimentbeskrivelserne findes i Bilagsbind 1. Relevante tolkede horisonter og seismiske enheder er digitaliseret i Geographix®, og XYZ-filerne er importeret i MapInfo® GIS. Der er produceret fulddækkende grids ved hjælp af kontureringsprogrammet Vertical Mapper™. Efterfølgende er råstofressourcemængtighederne kontureret i 0,5 m eller 1

m's tykkelsesintervaller afhængig af ressourcens udbredelse. Der er kortlagt i alt 7 ressourceområder (Figur 9.1), der beskrives hver for sig i det følgende.

Som det fremgår af Figur 9.2 er der delvis overlap mellem de kortlagte ressourceområder og de eksisterende tilladelsesområder på Jyske Rev. Alle ressourcer i område 1 er klassificeret som påviste ressourcer.



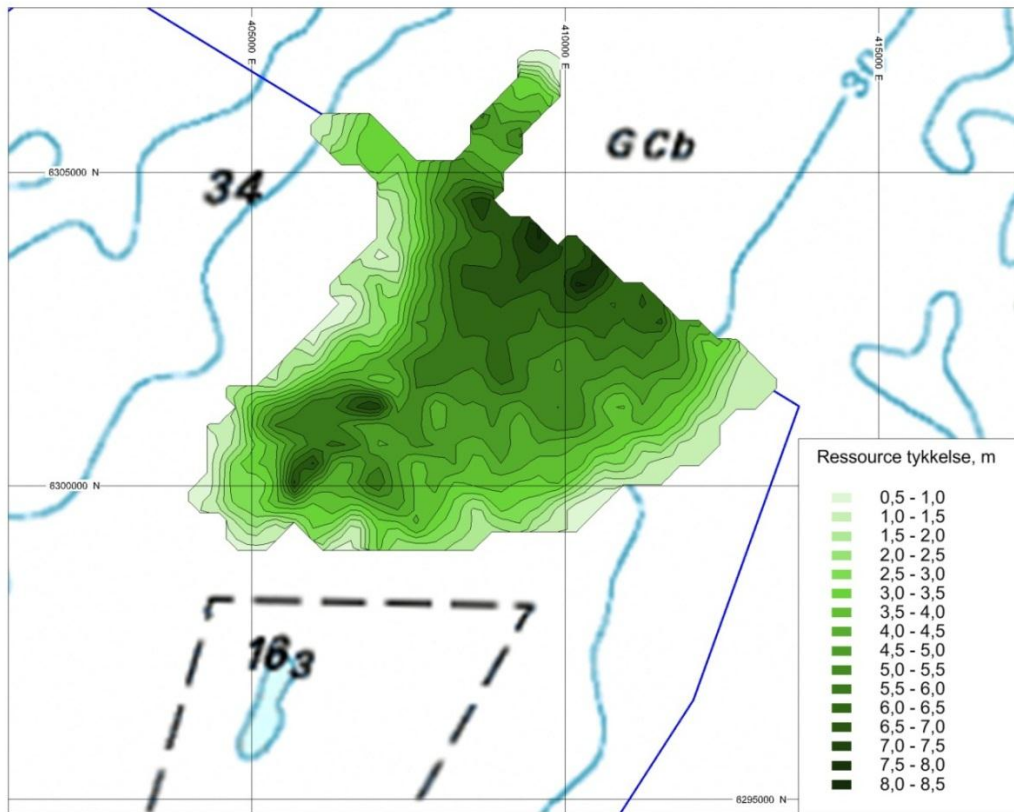
Figur 9.2 Oversigt over råstofressourcernes tykkelser og udbredelse i område 1 samt de eksisterende tilladelsesområder på Jyske Rev.

9.1.1 Ressource 1.1

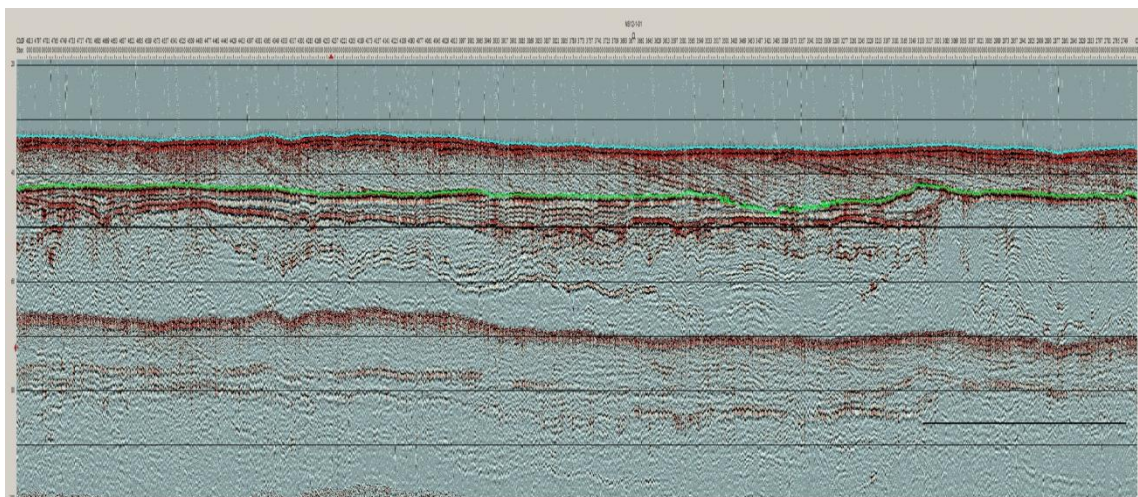
Ressourcen er den største af de kortlagte og består af marint Holocænt sand og grus med et anslået volumen på omkring 125 mio. m³ (Figur 9.3). Ressourcen er dokumenteret i borerne NS12-1-01, NS12-1-02 og NS12-1-03 samt boring 562003 fra tidligere undersøgelser. Borerne viser at sedimentet består af mellemkornet sand med indslag af decimetertykke grusede lag i op til 8,5 m lagtykkelse. Det antages at grusindslaget findes langs de hældende lagflader (Figur 9.4).

Aflejringen tolkes som aflejret i en tidlig fase af den Holocæne transgression, da havniveauet stadig var relativt lavt. Det antages at ressourcen er aflejret relativt kystnært på vanddybder med energi nok til at transportere gruspartikler. Ressourcen er beliggende umiddelbart nord for et

større sammenhængende stenet og gruset område af højtliggende glaciale aflejringer, der antages at udgøre kilden til materialet.



Figur 9.3 Udbredelse og tykkelse af ressourceområde 1.1.



Figur 9.4 Seismisk eksempel på ressourceområde 1.1. Der ses tydelige skråstillede lag hældende fra vest mod øst. Længden af profil ca. 1,5 km. Ca. 7,5 m mellem de horisontale linjer.

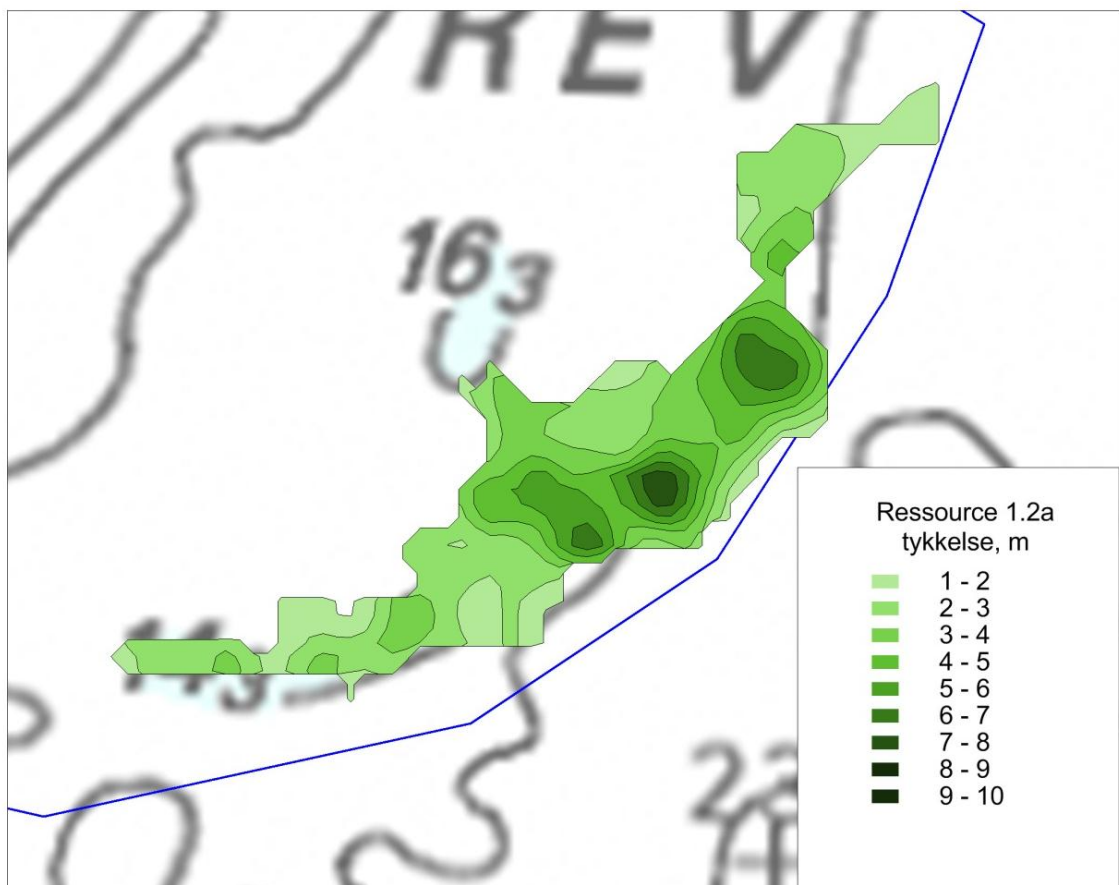
9.1.2 Ressource 1.2a

Ressourcen er beliggende på den østlige flanke af selve Jyske Rev. Umiddelbart øst herfor findes udbredte glaciale aflejringer med sten. Ressourcens volumen er anslået til minimum 88 mio. m³.

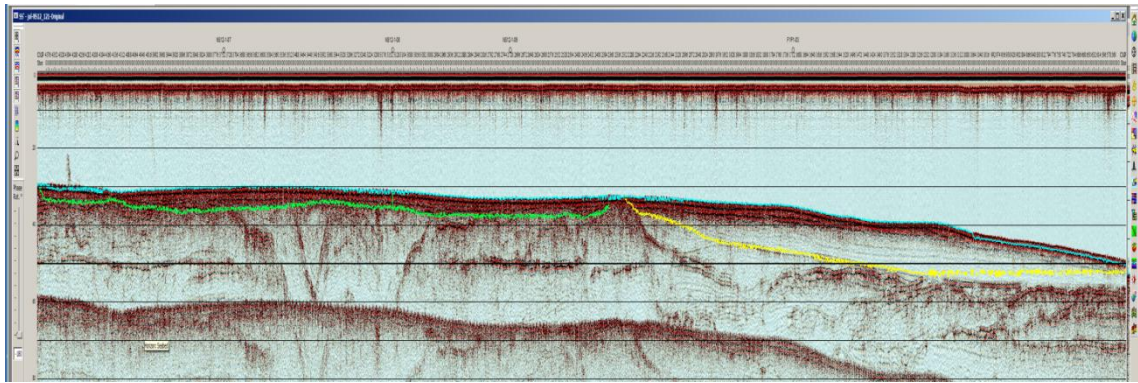
Ressourcen er dokumenteret i borerne NS12-1-04, NS12-1-05, NS12-1-07, NS12-1-08, NS12-1-09 samt 562029. Desuden kendes ressourcen fra den igangværende indvinding (se Figur 9.2). Ressourcen består af 2 delområder (se det seismiske snit Figur 9.6), der i den østlige del er præget af en formodet ældre marin kystaflejring fra Tidlig Holocæn af groft sand med et til tider betydeligt indhold af grus og sten (boring 562029 og NS12-1-04).

Underlejrende denne del af ressourcen findes formodede senglaciale smeltevandsaflejringer aflejret i den sidste del af Weichsel glaciationen, der sammen med de nærliggende glaciale områder kan have virket som kildeområde til aflejringen tidligt i transgressionen. Mod vest går ressourcen over i et meget grovkornet sediment af sten, grus og sand (boringerne NS12-1-07, NS12-1-08 og NS12-1-09).

Aflejringen, som findes afsat på et plateau, tolkes ud fra teksturen og afrundingsgraden af grus/stenpartiklerne at være marin. Kildeområdet er den underliggende moræne, der i forbindelse med transgression, successivt har været udsat for kraftig erosion langs den prograderende kyst.



Figur 9.5 Udbredelse og tykkelse af ressourceområde 1.2a.



Figur 9.6 Seismisk eksempel på ressourceområde 1.2a (vest mod venstre). Ressourcen ses at bestå af 2 delområder. Grusede og stenede aflejringer mod vest over moræneoverfladen, der er markeret med grønne streg. Mod øst ses den formodede kystdannelse over senglaciale aflejringer markeret med gult. Længden af profil ca. 1,5 km. Ca. 7,5 m mellem de horisontale linjer.

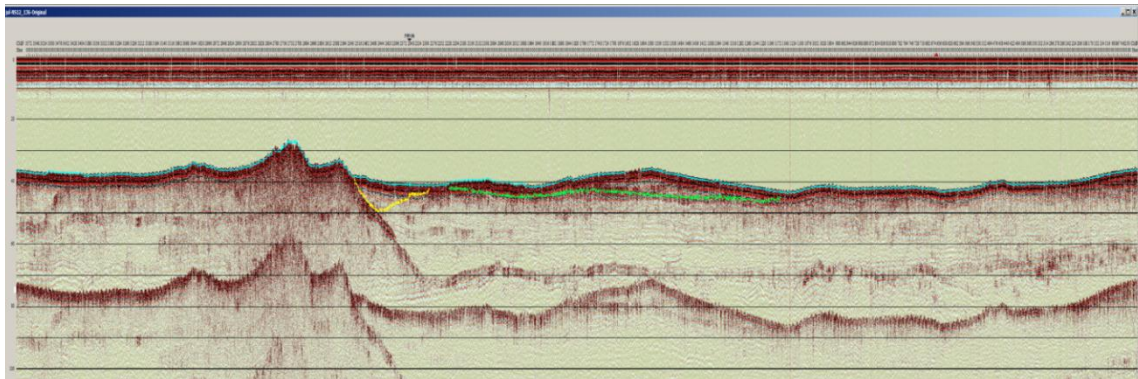
9.1.3 Ressource 1.2c

Denne ressource er kun dokumenteret fra de seismiske linjer (Figur 9.8). Dens udbredelse findes i områdets sydøstligste hjørne, hvor den mod vest grænser direkte op mod ressourceområde 1.2a. ressourcen udgør positiv-former på havbunden og antages således at bestå af marint Holocænt-recent mellemkornet sand (Jyske Rev Sand), men der kan dog forventes indslag af grusede materialer pga. den nærvæd liggende moræneflade.

Volumenet er beregnet til ca. 11 mio. m³. Det ses at ressourcen er opdelt i 2 delområder, der skyldes at der er tale om 2 separate bundformer (Figur 9.7).



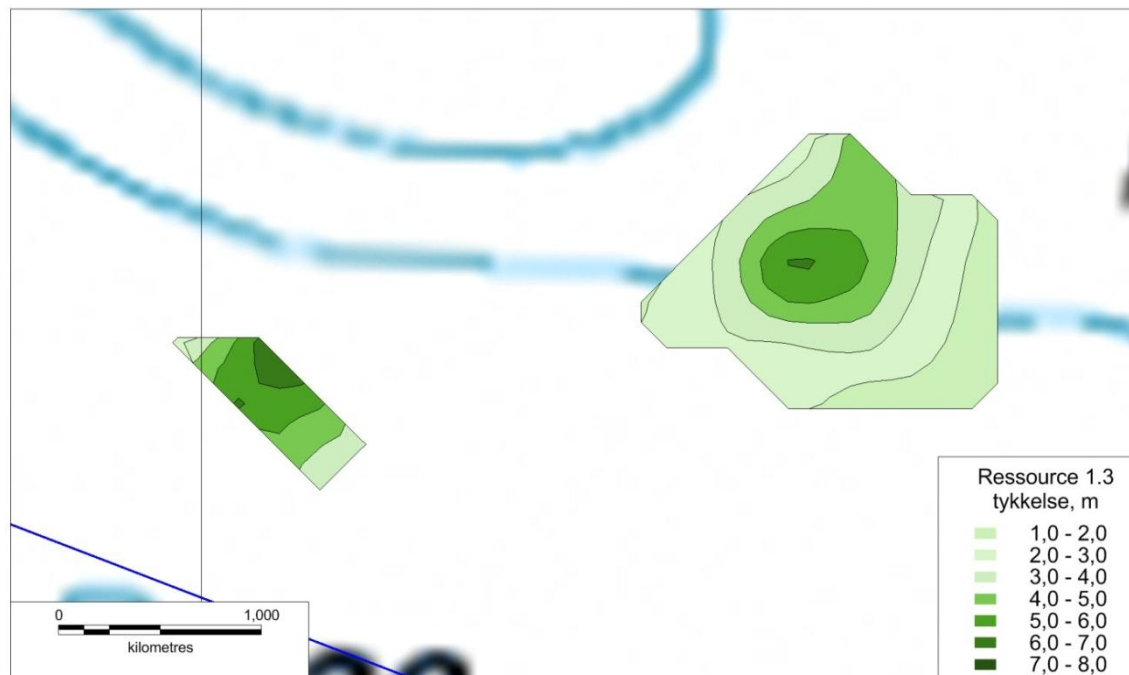
Figur 9.7 Udbredelse og tykkelse af ressourceområde 1.2c.



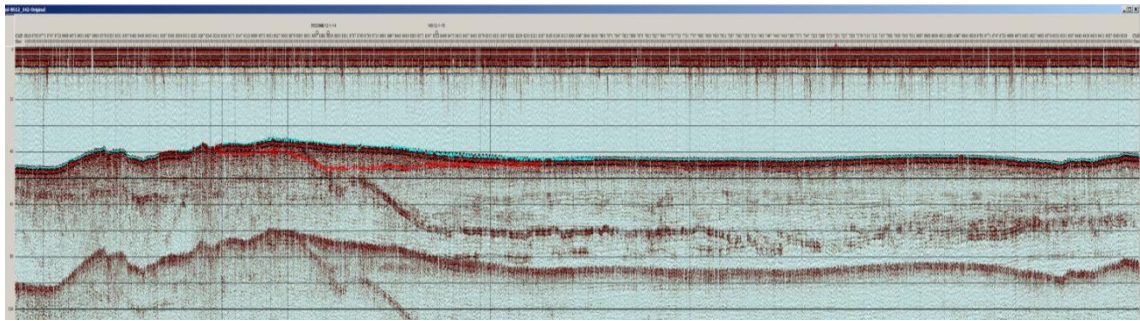
Figur 9.8 Seismisk eksempel på ressourceområde 1.2c (repræsenteret ved gul linje). Ressourcen ses at grænse direkte op til ressourceområde 1.2a (grøn streg). Længden af profil ca. 1,5 km. Ca. 7,5 m mellem de horisontale linjer.

9.1.4 Ressource 1.3

Det mindste af de kortlagte ressourceområder med et volumen på 5,6 mio. m³ (Figur 9.9) Strukturen er kortlagt med en antagelse om, at der kunne være tale om en ældre kystdannelse (Figur 9.10). Boringerne NS12-1-14 og NS12-1-15 har dog vist, at der er tale om senglaciale smeltvandssedimenter domineret af finsand. Dog er der i boring NS12-1-15 i ca. 4,5 m dybde fundet en ca. 1 m mægtig grov enhed af grus. Enheden går nedefter over i lerede senglaciale sedimenter.



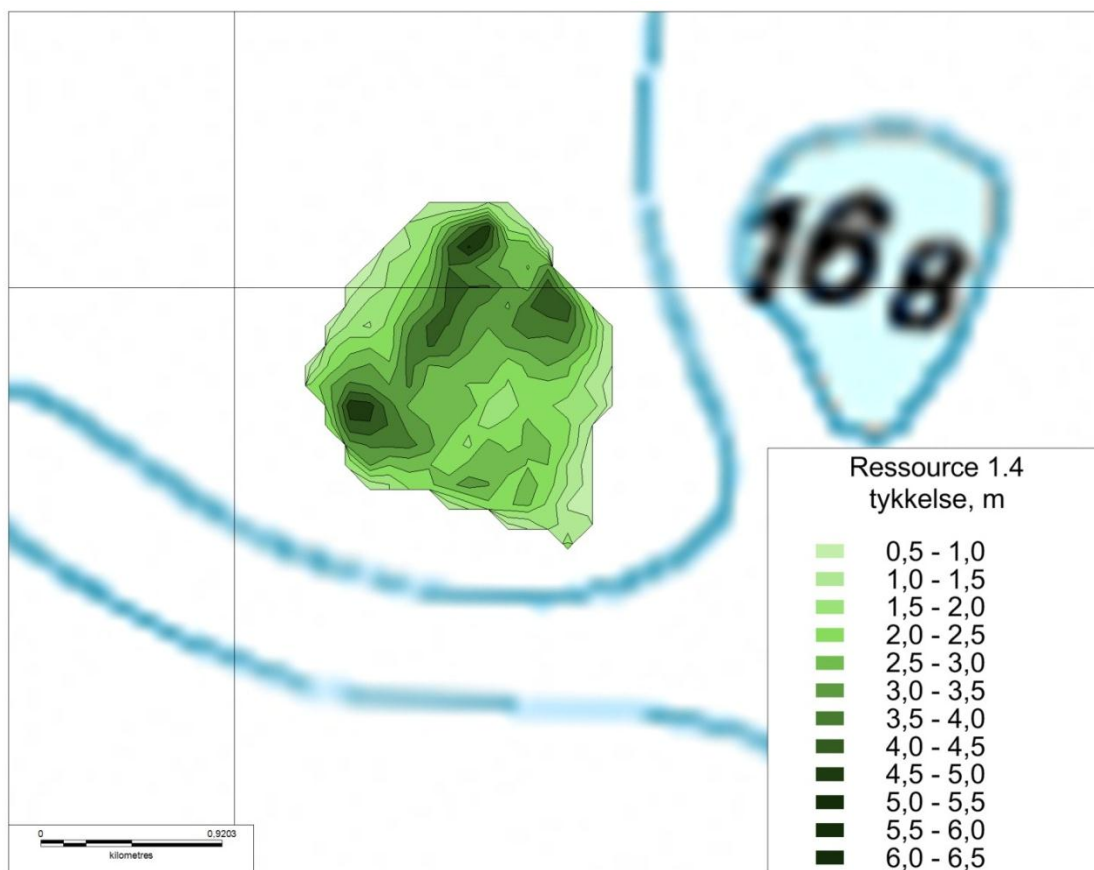
Figur 9.9 Udbredelse og tykkelse af ressourceområde 1.3.



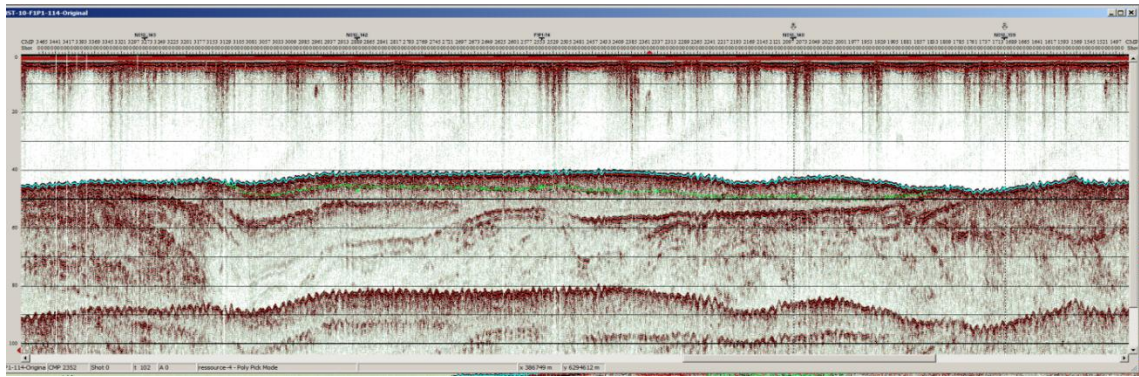
Figur 9.10 Seismisk eksempel på ressourceområde 1.2c (vest mod venstre). Ressourcen ses at grænse direkte op til ressourceområde 2a (grøn streg). Længden af profil ca. 1,5 km. Ca. 7,5 m mellem de horisontale linjer.

9.1.5 Ressource 1.4

Ressourcen er beliggende i områdets sydvestligste hjørne (Figur 9.11). Aflejringen består af sandede og grusede smeltevandssedimenter. I boring NS12-1-16 er fundet ca. 0,75 m grus og småsten. Den kortlagte ressource har et beregnet volumen på 4,3 mio. m³. Enheden underlejres af hård smeltevandsler/Eem aflejringer, der således antages at udfylde dalstrukturen på det seismiske snit (Figur 9.12).



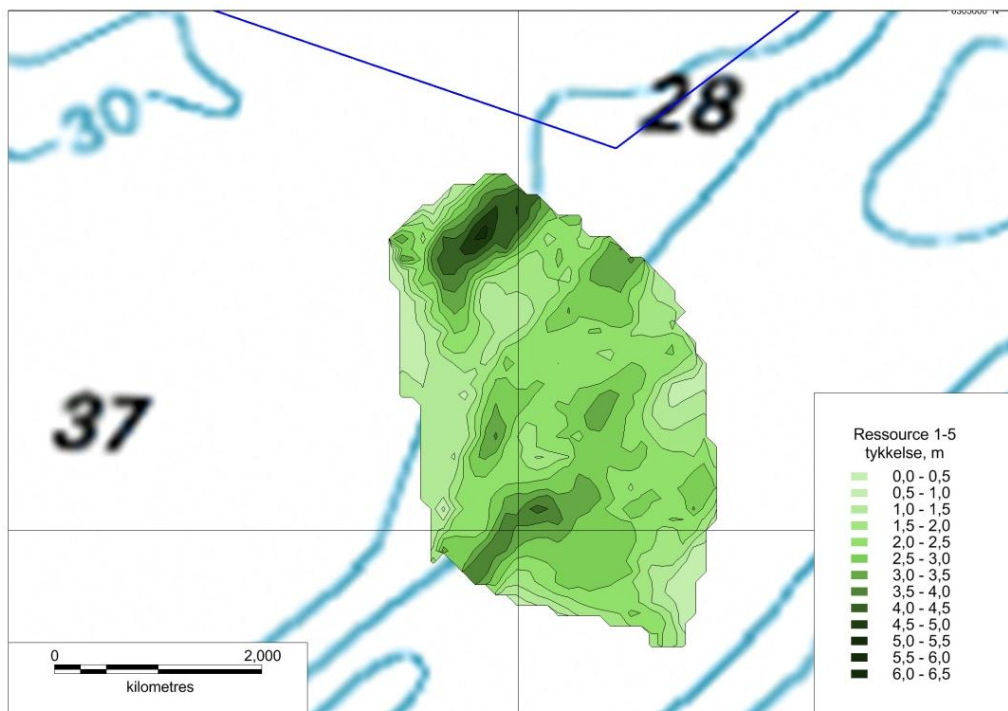
Figur 9.11 Udbredelse og tykkelse af ressourceområde 1.4.



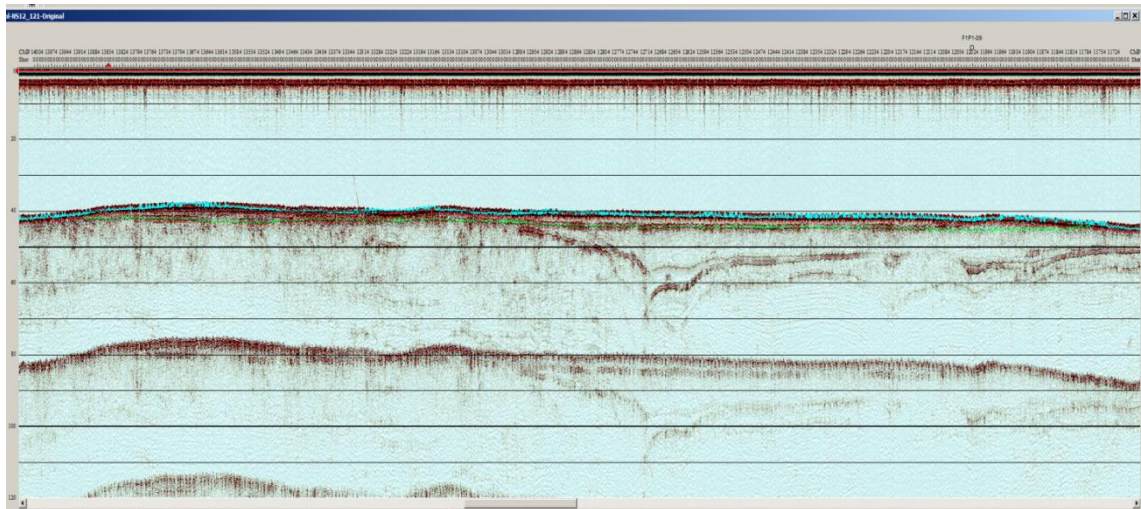
Figur 9.12 Seismisk eksempel på ressourceområde 1.4 (syd-sydvest mod venstre). Ressourcen ses at grænse direkte op til moræneområde mod højre. Dalstrukturen under den afgrænsede ressource antages at være udfyldt af lerede smeltevandssedimenter eller Eem aflejringer. Længden af profil ca. 1,5 km. Ca. 7,5 m mellem de horisontale linjer.

9.1.6 Ressource 1.5

Ressourcen er beliggende mellem to moræneområder mod hhv. øst og vest. På det seismiske snit (Figur 9.14) ses, at den underliggende enhed består af en dalstruktur med lagdelte, antageligt finkornede smeltevandssedimenter. Ressourcen er dokumenteret i boring NS12-1-13 og F1P1-09. Heraf ses det, at ressourcen består af ca. 1 m groft sand og grus underlejret af finkornet smeltevandssand. Det antages dog ud fra de seismiske data, at de grovkornede sedimenter dominerer den kortlagte enhed. Ressourcens volumen er beregnet til 20,7 mio. m³ (Figur 9.13).



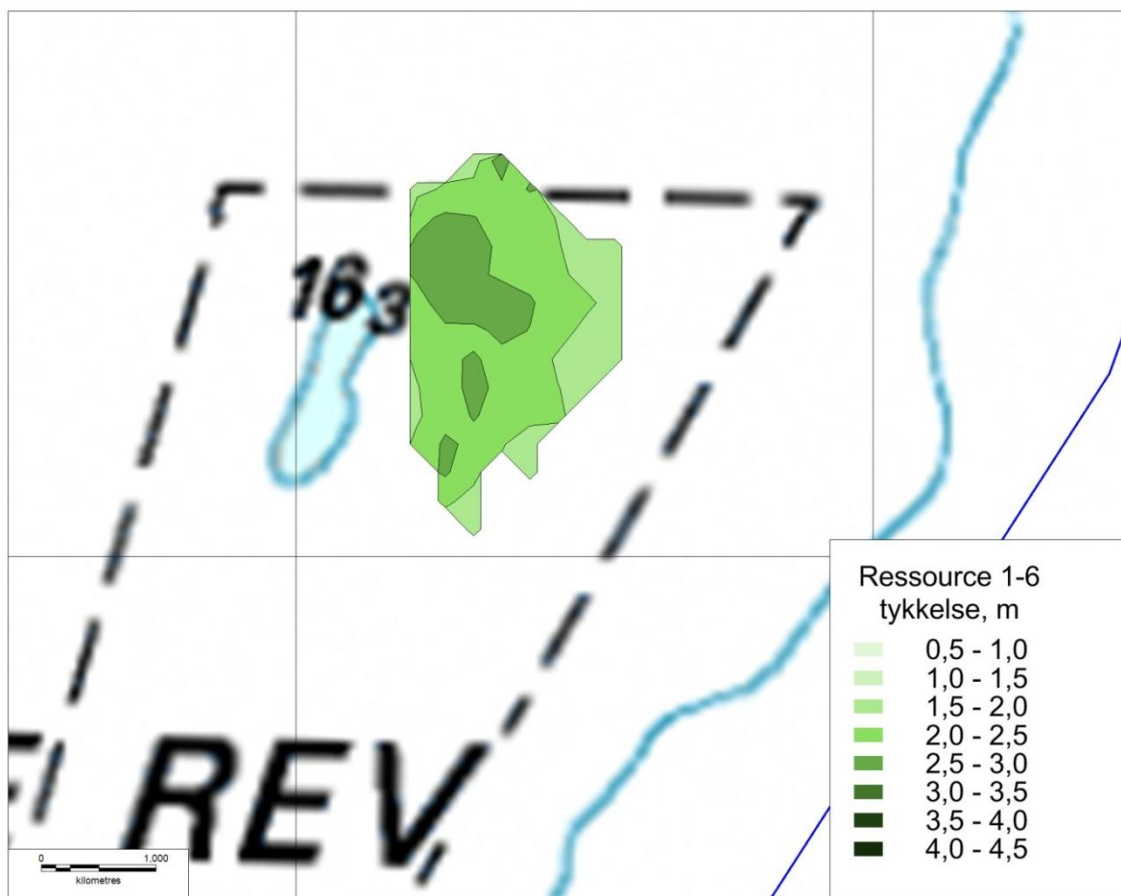
Figur 9.13 Udbredelse og tykkelse af ressourceområde 1.5.



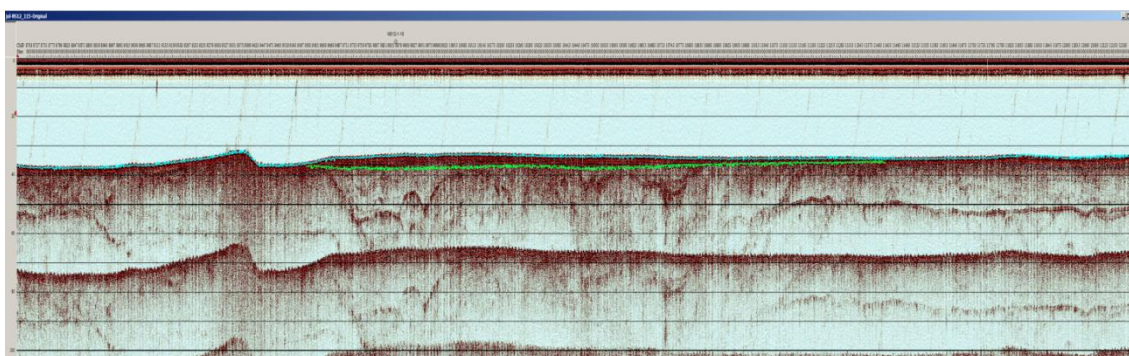
Figur 9.14 Seismisk eksempel på ressourceområde 1.5. Ressourcen ses at grænse op til moræneområde mod venstre/vest. Dalstrukturen under den afgrænsede ressource antages at være udfyldt af lerede smeltevandsedimenter eller Eem aflejringer. Længden af profil ca. 1,5 km. Ca. 7,5 m mellem de horisontale linjer.

9.1.7 Ressource 1.6

Ressourcen er beliggende umiddelbart øst for et nord-syd forløbende morænestrøg og over en markant smeltevandsdal (Figur 9.16). Ud fra boring NS12-1-10 ses ressourcen at bestå af minimum 2,5 m grove materialer af grus og småsten. Disse er tolket til at bestå af smeltevandsedimenter, som ud fra de seismiske data synes at udgøre en facies i den underliggende dalstruktur. Det er ikke i denne undersøgelse dokumenteret, om den grove enhed kan følges dybere end boringens dybde på ca. 2,5 m, men det er sandsynligt at enheden kan følges i dybden. Da den dokumenterede del af enheden er relativ tynd (Figur 9.15) er volumenet begrænset til ca. 8 mio. m³.



Figur 9.15 Udbredelse og tykkelse af ressourceområde 1.6.

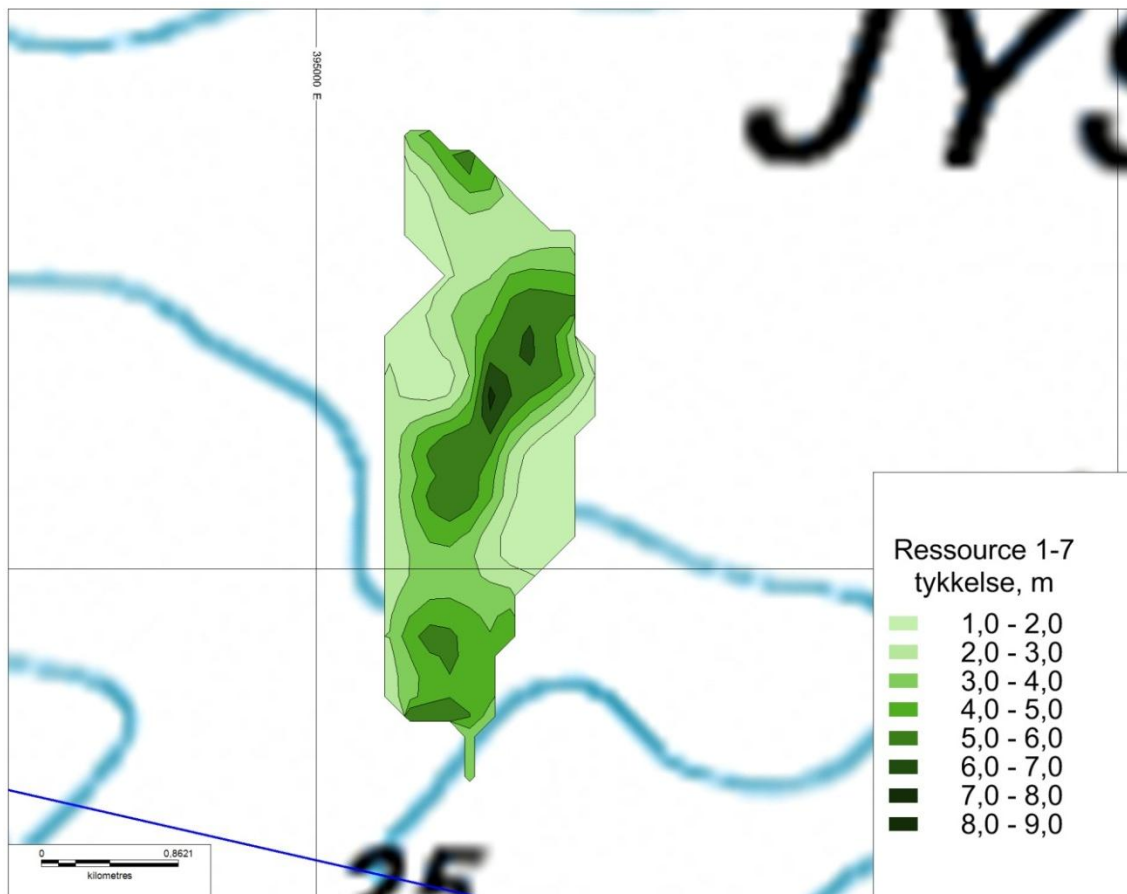


Figur 9.16 Seismisk eksempel på ressourceområde 1.6. Ressourcen ses at grænse op til moræneområde mod venstre/vest. Dalstrukturen under den afgrænsede ressource antages at være udfyldt af lerede smeltevandsedimenter eller Eem aflejringer. Længden af profil ca. 1,5 km. Ca. 7,5 m mellem de horisontale linjer.

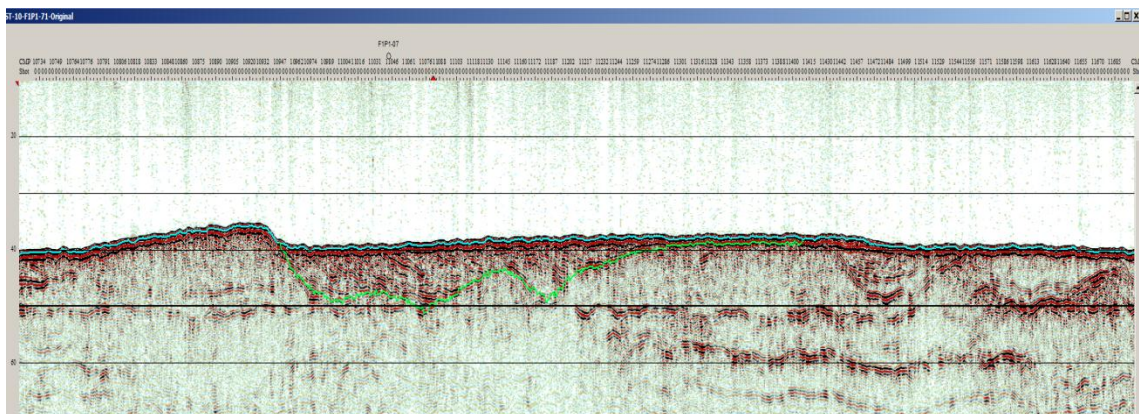
9.1.8 Ressource 1.7

Ressourcen består af en indfyldning i en nord-syd forløbende dalstruktur. Sedimenterne er dokumenteret i boring F1P1-07, der indeholder ca. 2,5 m meget groft stenet sand. Af de seismiske data (Figur 9.18) ses hældende lagflader som kraftige reflektorer, hvilket indikerer at der er tale om løse og relativt grovkornede sedimenter. Afgrænsningen af strukturen beror på en konservativ vurdering, hvilket vil sige at den spekulative forlængelse mod hhv. nord og syd ikke er med-

taget. Det tyder dog på at dalstrukturen forgrener sig i sydlig retning. Det beregnede volumen er ca. 10 mio. m³ (Figur 9.17).



Figur 9.17 Udbredelse og tykkelse af ressourceområde 1.7.



Figur 9.18 Seismisk eksempel på ressourceområde 1.7. Ressourcen er relateret til dalstrukturen og fremstå med hældende, kraftige reflektorer, der indikerer tilstedeværelsen af grove sedimenter. Længden af profil ca. 1,5 km. Ca. 7,5 m mellem de horisontale linjer.

9.2 Råstoffer i område 2

Med den udførte seismiske dataindsamling og udførte borer er område 2 nu dækket med data til at der kan foretages en storskalakortlægning af de mulige råstofressourcer i området. Råstofkortlægningen har vist, at der er store sandforekomster og enkelte grusforekomster til stede.

Forekomsterne er dannet i forbindelse med den Holocæne, marine transgression, dels som tidevandsrygge og kystdannelser, og dels som mobile recente til subrecente sandbanker. De Holocæne marine sand og grus ressourcer er et resultat af erosion af de glacielle og ældre sedimentter, som også delvist er aflejret som et dække over disse. I store områder ligger de ældre sedimentter umiddelbart op til havbunden, kun dækket af et meget tyndt lag af dynamisk recent sand, Weichsel smeltevandssand og -grus samt dybereliggende Holocæne grusaflejringer er potentielle råstofressourcer.

Der er i forbindelse med kortlægningsarbejderne udarbejdet råstofkort over to Holocæne råstofaflejringer: Figur 9.19 viser de Holocæne marine sand ressourcer (HM1) og Figur 9.20, der viser Holocæne sand ressourcer (HM2), som karakteriseret ved at normalt overlejres af HM1 ressourcen. HM2 ressourcen er ofte mere finkornet end HM1 ressourcen, men kan dog i nogle områder indeholde grusforekomster. Herudover er der lokaliseret en mulig glacial/senglacial grus forekomst samt en potentiel Holocæn grus forekomst, der er knyttet til et større nord/sydgående dalsystem, Horns Rev dalen, vist i Figur 9.21. Alle ressourcer i område 2 er klassificeret som sandsynlige ressourcer.

9.2.1 Holocænt marint sand og grus

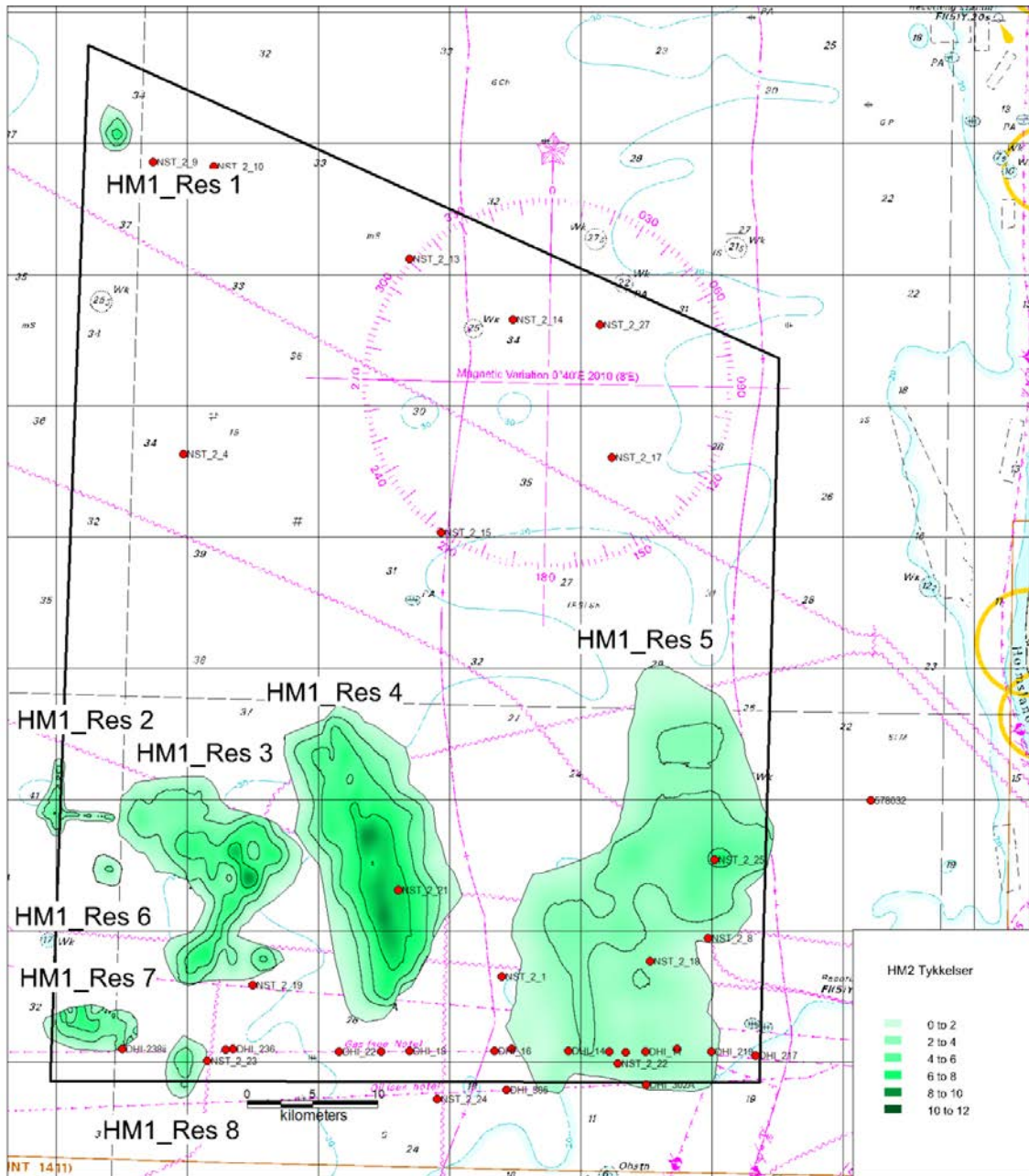
De Holocæne sand- og grus ressourcer er som hovedregel let tilgængelige i de øverste få meter af havbunden. Kortlægningen af ressourcetykkelsen fremgår af Figur 9.20. Ressourcerne er vist som arealer på kortbilagene.

Da de seismiske data er indsamlet med en linjetæthed på 2 km er den arealmæssige udbredelse af forekomsterne usikre. Der er ved kortlægningen blandt andet anvendt dybdekort til afgrænsning af forekomsterne. De ressourcemæssige opgørelser er derfor behæftet med nogen usikkerhed.

9.2.2 Holocæne marine sand ressourcer (HM1)

Der er kortlagt i alt 8 Holocæne marine råstofressourcer (Figur 9.19), der alle er ressourcer, der er knyttet til det øverste marine sandlegeme umiddelbart under havbunden. Ressourcerne er recent til subrecent sand, der er aflejret af de strømme og bølgeaktiviteter, der finder sted i denne del af Nordsøen. Ressourcerne er velsorteret mellem til finkornet med et begrænset finstof indhold (Bilag F 2-22 (0-1 m) og 2-18 (0-2 m)).

En opgørelse over ressourcerne i forekomsterne viser, at der kan være op imod 2000 mio. m³ materiale til stede. Tykkelsen af ressourcerne varierer imellem 2 og 8 m, mens den gennemsnitlige tykkelse er ca. 2.7 m. Kornstørrelsen af ressourcerne er primært mellemkornet sand med en del fint sand. Der er ikke væsentlige mængder af grus i forekomsterne.



Figur 9.19 Tykkelseskort over Holocæne marine sand ressourcer (HM1). Ressource 1 til 8 er vist samt vibrocorer positioner for de i projektet indsamlede borer, samt ældre borer er angivet. Detaljeret råstofsejlinjekort se Kortbilag A2.

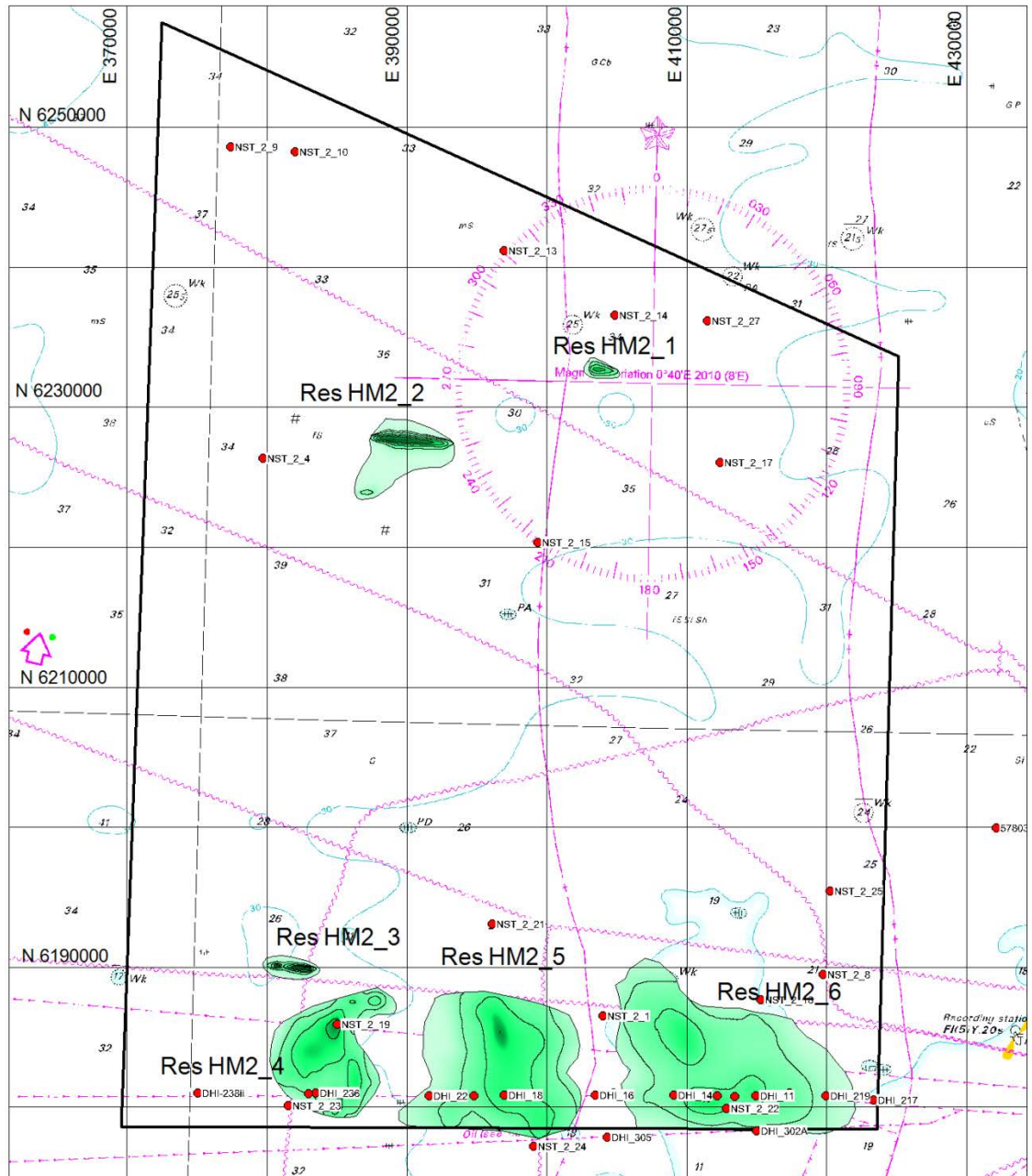
9.2.3 Holocæne sand/grus ressourcer (HM2)

Der er kortlagt i alt 6 mulige Holocæne marine råstofressourcer (Figur 9.20), der er karakteriseret ved, at de normalt overlejres af HM1 ressourcer (Figur 9.19). HM2 ressourcen er ofte mere finkornet end HM1 ressourcen, men kan også indeholde grus forekomster, der er knyttet til det øverste marine sandlegeme umiddelbart under havbunden. HM2 ressourcerne er aflejret tidligere end HM1 ressourcen.

Det ses enkelte steder, at ressourcen er lagdelt med krydslejringer. Dog kan den seismiske signatur af enheden tolkes som at sandmaterialet er mere finkornet end den øvre enhed HM1. Der er dog stor variation inden for undersøgelsesområdet, og det må forventes, at der kan være mere

grovkornet sand og grus inden for enhederne, som det blandt andet fremgår af boring NST-12-2_19, hvor der er et gruslag.

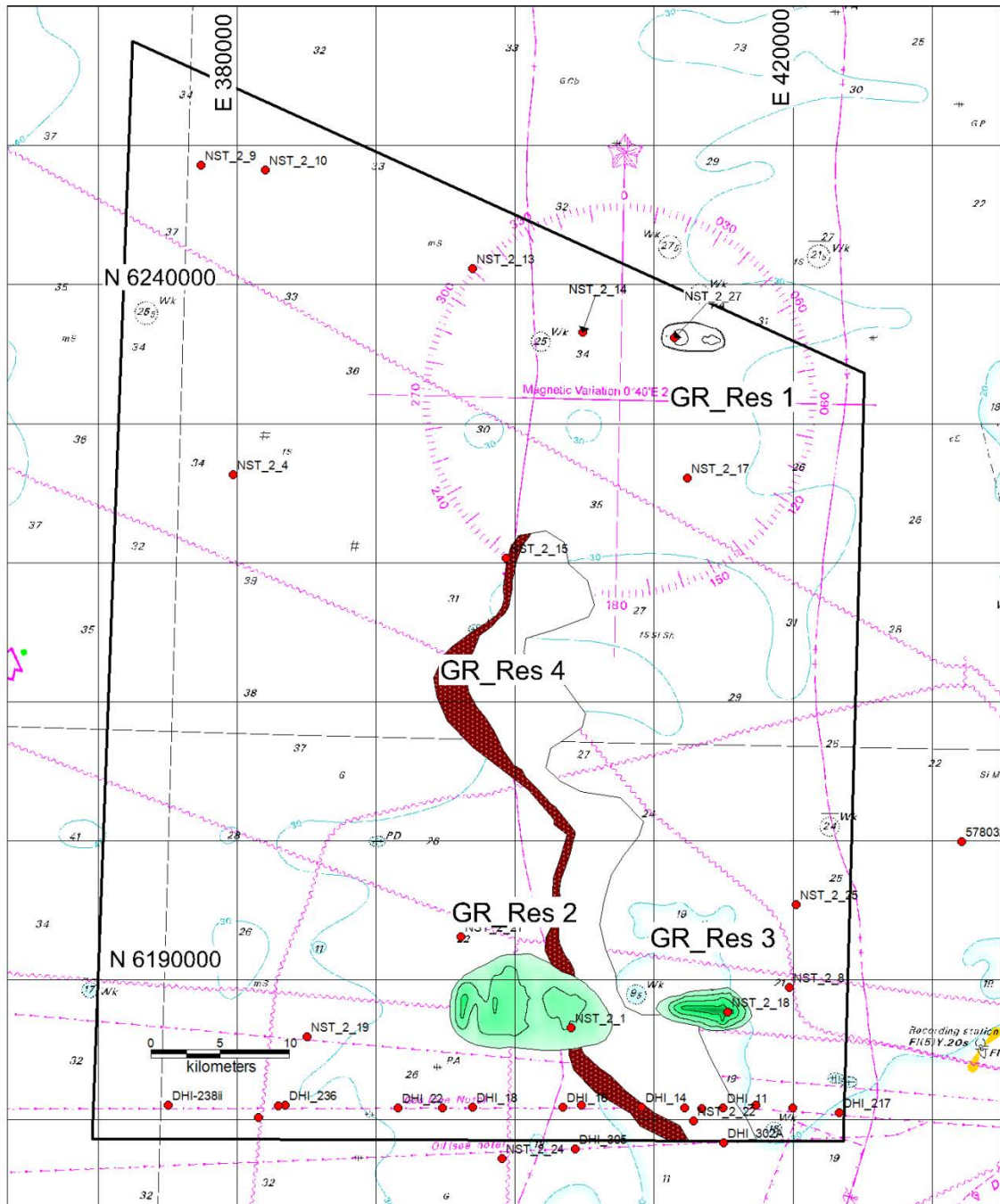
Ressourcerne består af fin- til mellemkornet sand med enkelte gruslag. En opgørelse over ressourcerne i forekomsterne viser, at der kan være op imod 1000 mil. m³ materiale til stede, tykkelse af ressourcerne varierer imellem 2 og 8 m, mens den gennemsnitlige tykkelse er ca. 3 m og det er primært fint sand.



Figur 9.20 Tykkelseskort over Holocæne marine ressourcer (HM2) med tykkelser over 2 m. Ressource 1 til 6 er vist samt vibrocorer positioner for de i projektet indsamlede boringer, samt ældre boringer er angivet. Legende i Figur 9.19. Detaljeret råstofsejlinjekort se Kortbilag A2.

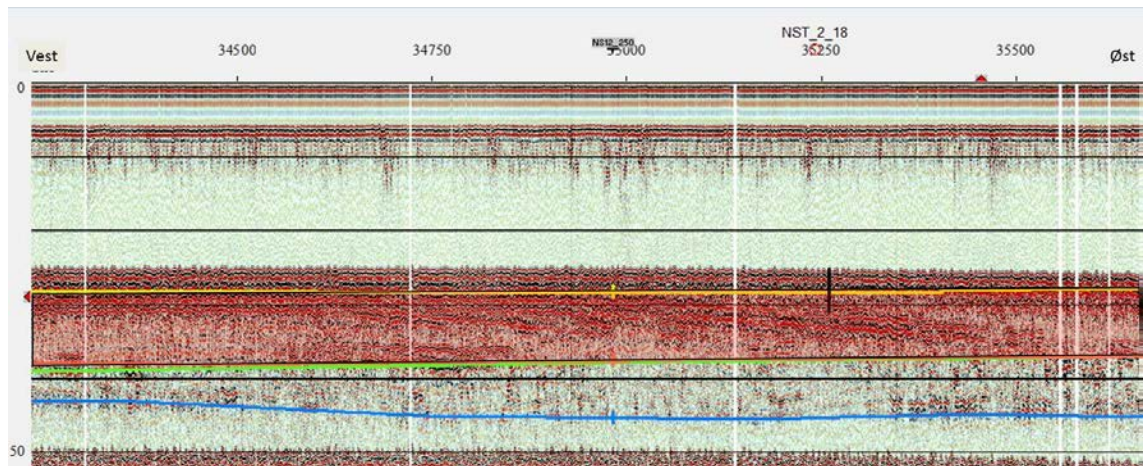
9.2.4 Holocæne og ældre grus ressourcer (GR1)

I forbindelse med kortlægningen af område 2 er der to Holocæne marine grovkornede råstofressourcer GR_Res 2 og 3, en formodet smeltevands råstofressource GR_Res 1, samt en mulig Holocæn grusforekomst langs den vestlige flanke af Horns Rev dalen, der er kortlagt i den østlige del af undersøgelsesområdet (Figur 9.21).



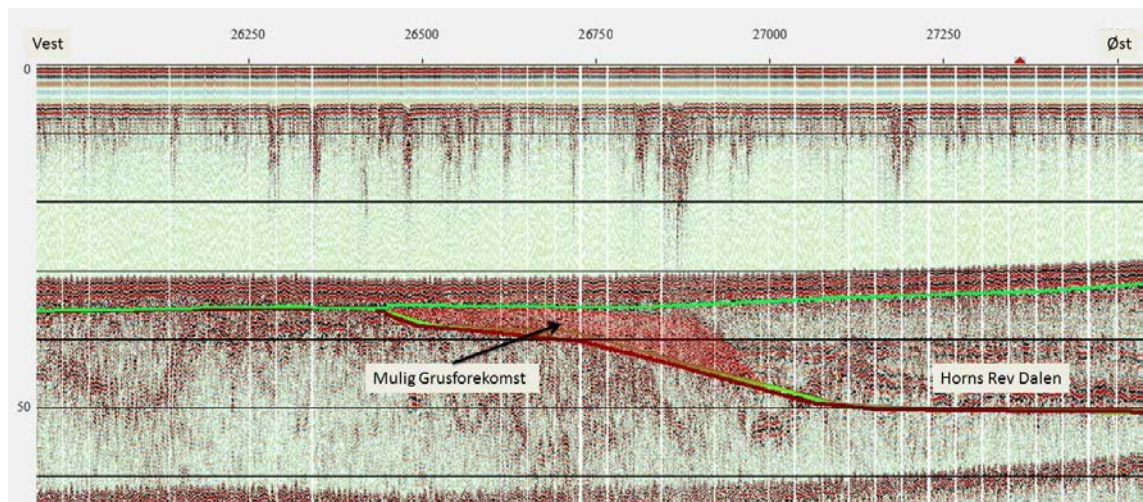
Figur 9.21 Tykkelseskort over Holocæne og ældre grus ressourcer (GR1) med tykkelser over 2 m. Ressourcer 1 til 4 er vist samt vibrocoorer positioner for de i projektet indsamlede borer, samt ældre borer er angivet. Legende i Figur 9.19. Detaljeret råstofsejllinjekort se Kortbilag A2.

I den sydlige del af undersøgelsesområdet er der kortlagt to mulige Holocæne grus forekomster GR_Res 2 og GR_Res 3. Som eksempel er der nedenfor i Figur 9.22 vist det grusførende lag påvist i boring NST_2_18. Bilag D, der er knyttet til lag der bygger fra vest mod øst.



Figur 9.22 Seismisk profil NS12_234. Illustration af en mulig Holocæn grusforekomst GR_Res 2 i den sydlige del af undersøgelsesområdet.

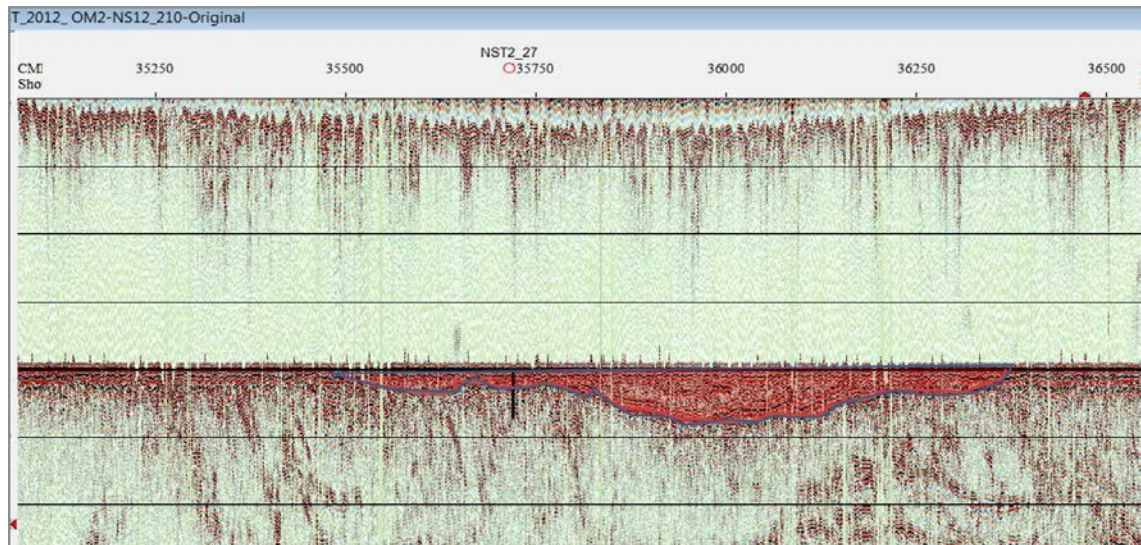
Som et resultat af kortlægningen af Område 2, er Horns Rev Dalen beskrevet og kortlagt i området syd for efterforskningsområdet. Dalens forløb er knyttet til de dybere liggende tunneldale der er karakteristisk for området. Dalen kan beskrives som en dalstruktur, der er begrænset mod vest af højere liggende rester af bakkøer, der fungerer som kildeområde til de materialer som dalen fyldes ud med. På seismiske data ses ofte, at der, i denne del af dalen, kan være grovere materialer, som udgør en mulig råstofressource i området.



Figur 9.23 Seismisk profil NS12_234. Illustration af en mulig Holocæn grusforekomst langs den vestlige kant af Horns Rev Dalen.

Den mulige Holocæn grusforekomst langs den vestlige flanke af Horns Rev Dalen er dækket af lag med Holocænt sand, der er variabel i mægtighed. På det viste eksempel (Figur 9.23) er dæklagets tykkelse ca. 6 m. Dæklagets sammensætning kan variere fra finsand til mellem sand/grus, som det er tilfældet i dette område.

Den sidste mulige grusressource, der er påvist ved kortlægningen, er ressource GR_Res 1, der er beliggende i den nordlige del af undersøgelsesområdet (Figur 9.24). Ressourcen er dokumenteret ved boring NST 2_27, der indeholder muligt smeltevandsgrus inden for de øverste 1.5 m. Ressourcen kan tolkes som en udfyldt smeltevandsdal, hvor materialesammensætningen varierer, men med et væsentlig grusindhold.



Figur 9.24 Seismisk profil NS12_210. Illustration af en mulig smeltevandsråstofressource GR_Res 1 i den nordlige del af undersøgelsesområdet.

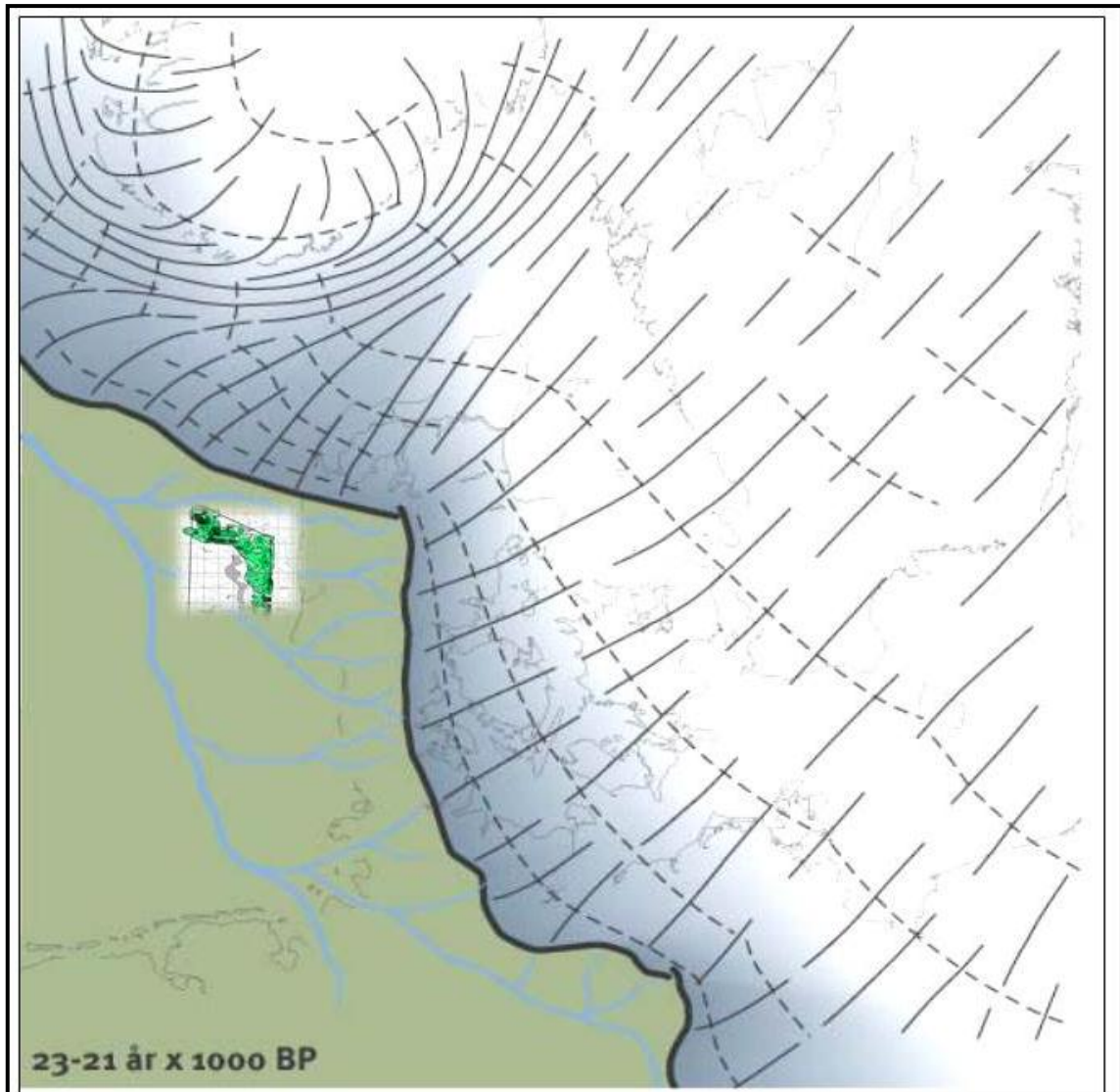
En opgørelse over de mulige ressourcer viser, at der i GR_Res2 og 3 kan være op til 150 mil. m³ materiale til stede. Tykkelsen af ressourcerne varierer imellem 2 og 6 m, mens den gennemsnitlige tykkelse er ca. 2.5 m.

En opgørelse over de mulige ressourcer viser, at der i GR_Res1 kan være op til 20 mil. m³ materiale til stede. Tykkelsen af ressourcerne varierer imellem 2 og 8 m, mens den gennemsnitlige tykkelse er ca. 4 m.

En opgørelse over de mulige ressourcer i Horns Rev dalen, GR_Res4 er meget usikker. Med en gennemsnitlig tykkelse på 4 m vil der kunne være kan være op til 200 mil. m³ materiale til stede, men det er meget usikkert, da ressourcepotentialiet udelukkende bygger på seismiske data.

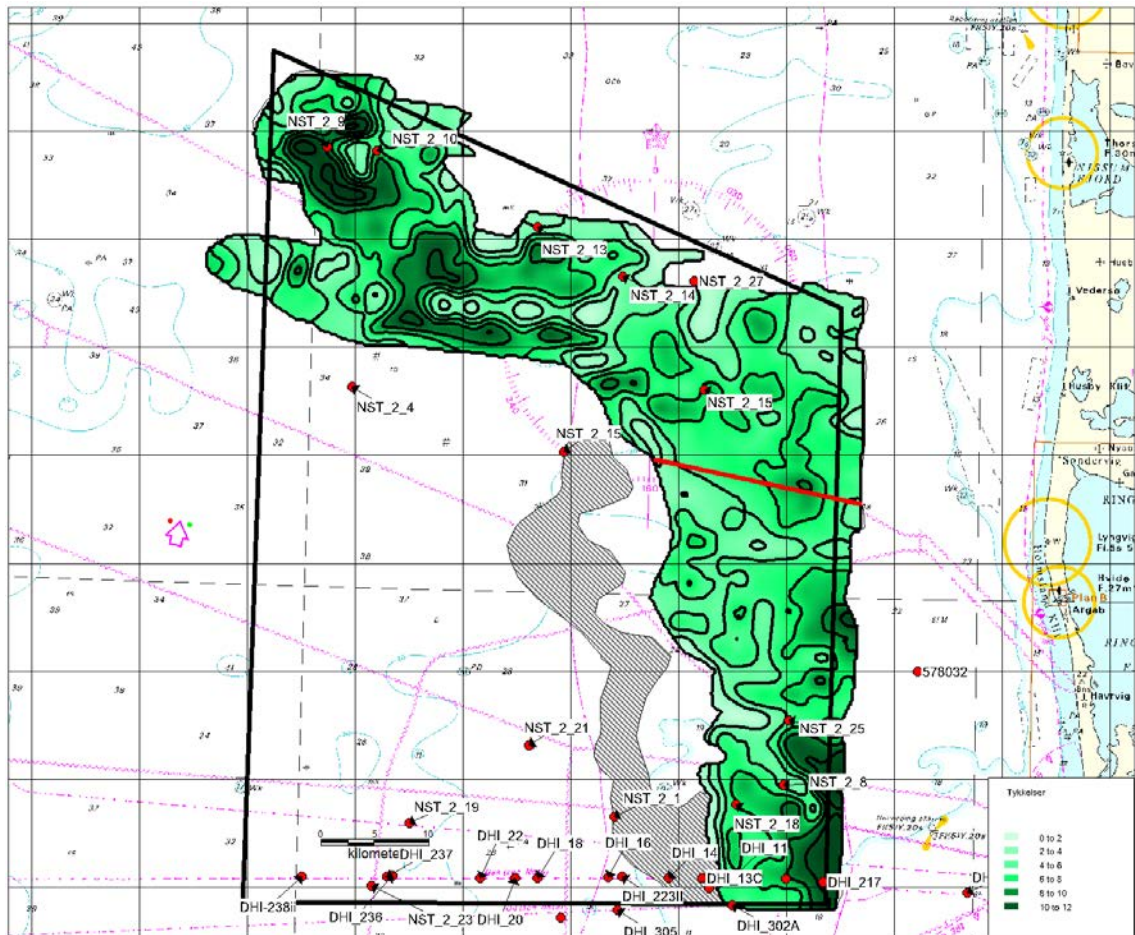
9.2.5 Weichsel smeltevandsaflejringer (WM)

Hovedopholdslinjen for Weichsel glaciationen, der blev anlagt under det maksimale isfremstød fra NØ i slutningen af Weichsel for ca. 23.000-21.000 år siden har givet anledning til aflejring af smeltevandssilt, -sand og -grus.



Figur 9.25 Udbredelse af isskjoldet over Sydskandinavien i Sen Weichsel for omkring 23-21 tusind år siden - også kaldet NØ fremstødet (Houmark-Nielsen et al 2005) med indlagt figur som viser kortlagte smeltvandsaflejringer i område 2.

Forløbet af isfronten er vist i figur g hvor den nordlige del af Nordsøen ved Jyske Rev og Lille Fisker Banke var dækket af en eller flere gletschertunger og isfronten fortsatte mod øst til Bovbjerg og området omkring Viborg. Herfra fortsatte isfronten mod syd og udgjorde samtidig en del af den såkaldte hovedopholdslinje ned gennem (Houmark-Nielsen 1987). Undersøgelsesområdet er indlagt på Figur 9.25 med de kortlagte smeltvandsaflejringer.



Figur 9.26 Udbredelse af Weichsel Smeltevandsaflejringer i område 2. Detaljeret råstofsejllinjekort se Kortbilag A2.

Det forventes at undersøgelsesområdet har modtaget smeltevandsmaterialer fra isranden dels mod øst dels mod nord. De nordlige områder ligger forholdsvis tæt på israndszonen og det kan derfor forventes, at materialerne her er mere grovklastiske. Den sydlige del af området modtog smeltevandsaflejringer fra øst, hvor israndszonen ligger væsentlig længere væk og materialerne derfor er mere finkornede. I det nordlige område er der boret 5 boringer inde for området, hvor der er kortlagt smeltevandsmaterialer (Figur 9.26).

Da smeltevandsmaterialerne ligger under et dæklag med varierende tykkelse, er det ikke alle boringer, der når dybt ned i smeltevandsaflejringerne. Boring nr. NST 2_09, -2_15 og -2_13 indeholder lag, der kan henføres til aflejringer fra den glacielle periode og NST 2_09 og -2_15 viser lag der varierer imellem mellem og finsand. Ingen af boringerne når så dybt ned i smeltevandsaflejringer, at de kan give overblik over sammensætning af disse lag.

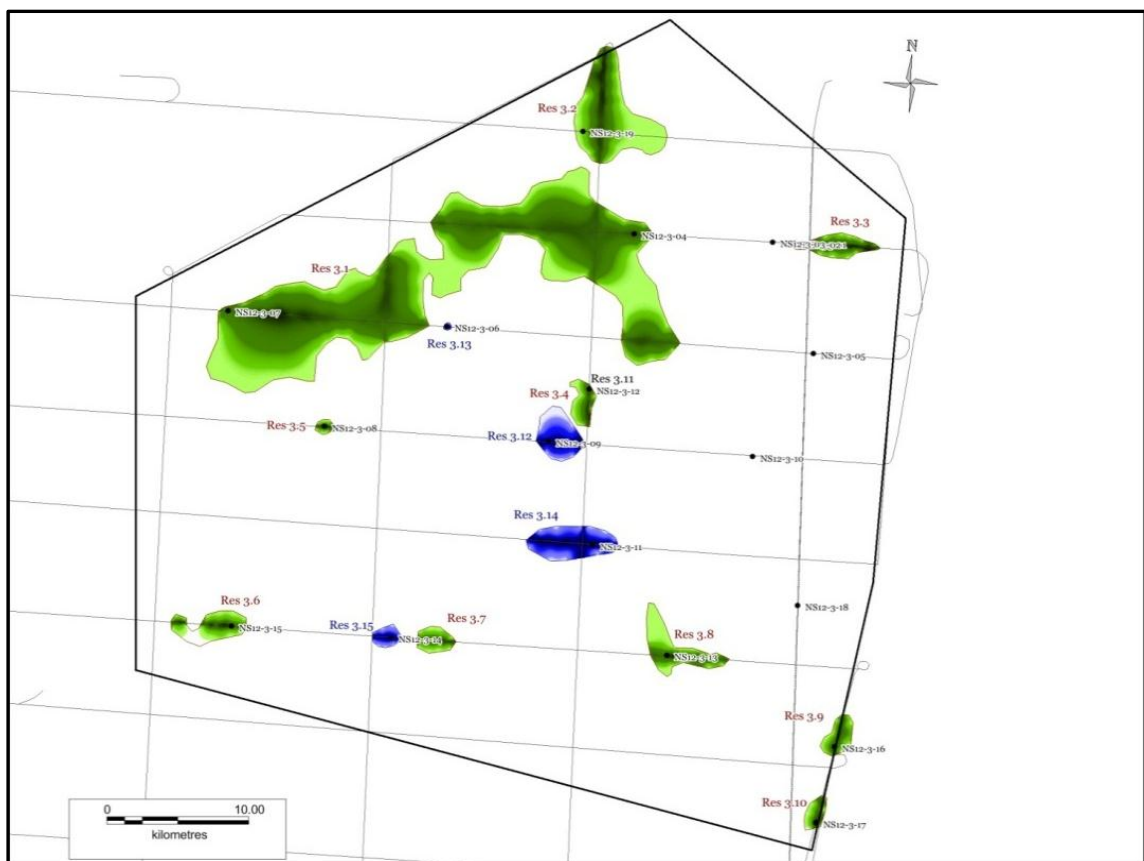
I det sydlige område er der foretaget 3 boringer inden for området, hvor der er kortlagt smeltevandsmaterialer (Figur 9.26). Det er kun NST 2_08, der når ned i lag, der kan henføres til smeltevandsaflejringer. Disse beskrives som finkornede i boringen.

En vurdering af det mulige ressourcepotentiale af smeltevandsaflejringerne i området baserer sig på en antagelse om, at smeltevandsaflejringerne i det sydlige område er for finkornede, mens der kan være en mulighed for grovere råstoffressourcer i smeltevandsaflejringer i det nordlige område. Hvis der foretages en opdeling af smeltevandsaflejringerne ved den røde linje markeret

på kortet (Figur 9.26), vil det nordlige område med smeltevandsaflejringer udgøre et areal på omkring 1000 km². Den gennemsnitlige tykkelse af aflejringerne er ca. 5 m i området, hvorfor de potentielle brutto ressourcer i området er 5.000 mio. m³.

9.3 Råstoffer i område 3

Undersøgelsesområde 3 har været helt uden Weichselisens påvirkning. Den relative havniveau-sænkning i perioden 17.000-11.000 år før nu medførte en regression af kystlinjen, som for omkring 11.000 år siden, nåede et niveau på omkring 50 m under nuværende havniveau. På dette tidspunkt var område 3 over havniveau og har ligget i en kystzone, hvor også Elben har haft sin udmundning (Jelgersma, 1979). Det kan derfor forventes, at der findes varierende indslag af materialer med forskellige kornstørrelser - sand, ral og grus - da området har været meget dynamisk indtil kystaflejringerne druknede for omkring 7.000 år siden.



Figur 9.27 Oversigt over råstofressourcernes fordeling og udbredelse i område 3. Ressourcerne indrammet af en rød kontur og griddet i grønne nuancer består af holocæn marint sand (Res 3.1-3.10). Ressourcen indrammet af en sort kontur består af holocæn marint grus (Res 3.11 – for detaljer se Figur 9.30), og ressourcerne indrammet af en blå kontur og griddet i blålige nuancer består af sand og grus af både sen-glacial og holocæn oprindelse (Res 3.12-3.15).

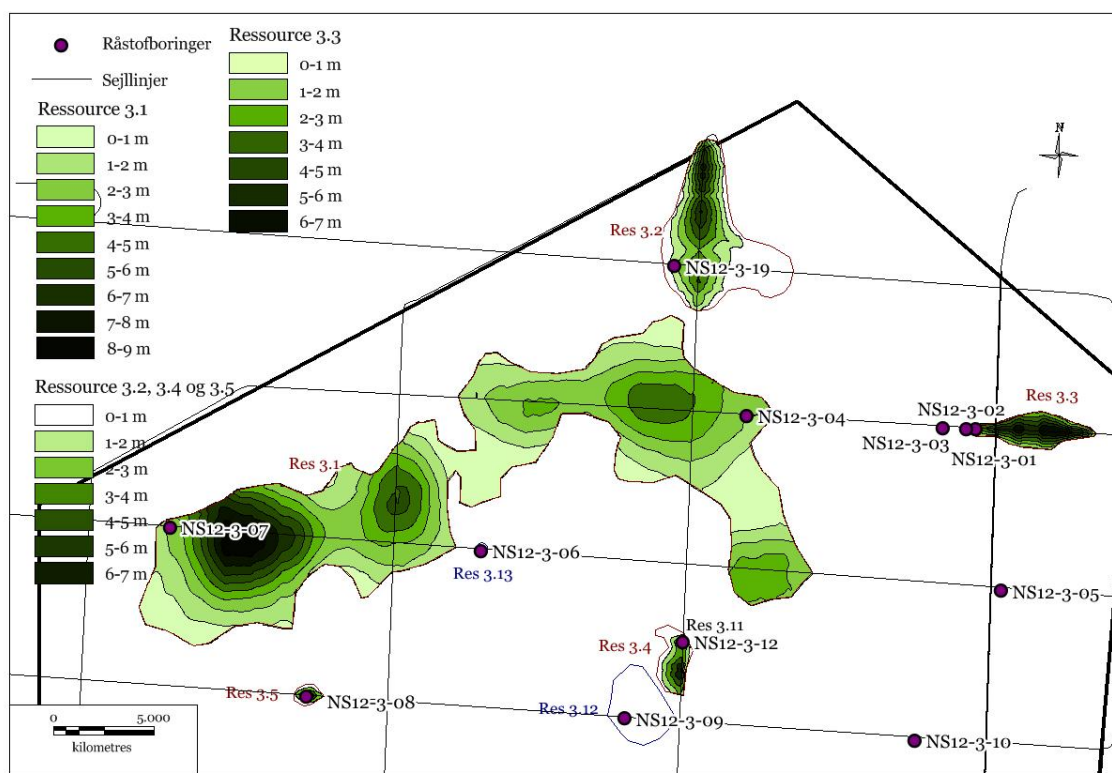
Tolkningen af de seismiske data fra område 3 indsamlet i 2010 viser, at de overfladenære sand og grus råstofressourcer, dels omfatter forekomster afsat i forbindelse med den holocæne, marine transgression gennem de sidste ca. 8.000 år, og dels forekomster af ældre sand- og grusaflejringer. Se oversigtskort på Figur 9.27.

Relevante tolkede horisonter og enheder er digitaliseret i Geographix®, og XYZ-filerne er importeret i MapInfo® GIS. På grund af den store afstand imellem sejllinjerne (7.5x15 km), er bathymetrien inddraget ved afgrænsningen af ressourcerne.

Der er produceret fulddækkende grids ved hjælp af gridingsprogrammet Vertical Mapper™. Efterfølgende er ressourcetykkelserne kontureret i 1 m's tykkelsesintervaller og præsenteret i de følgende afsnit 9.3.1–9.3.3. Alle ressourcer i område 3 er klassificeret som spekulative ressourcer.

9.3.1 Marint sand

I område 3 er der kortlagt i alt 10 Holocæne marine råstofressourcer (Figur 9.28). Ressourcerne er fin- til grovkornede, men kan også indeholde grus. Der er dog stor variation indenfor undersøgelsesområdet, og ressourcetykkelserne varierer mellem 3 og 9 m.



Figur 9.28 Tykkelseskort over Holocæne marine sandressourcer Res 3.1-Res 3.5. På figuren er også vist vibrocoerer positioner for de i projektet indsamlede boringer samt sejllinjer fra 2010. Detaljeret råstofsejllinjekort se Kortbilag A3.

De enkelte mulige ressourceområder er kort beskrevet nedenfor.

Res 3.1: Marint sand, mellemkornet men finere nedad, dynamisk (verificeret ved boring NS12-3-07 og NS12-3-04).

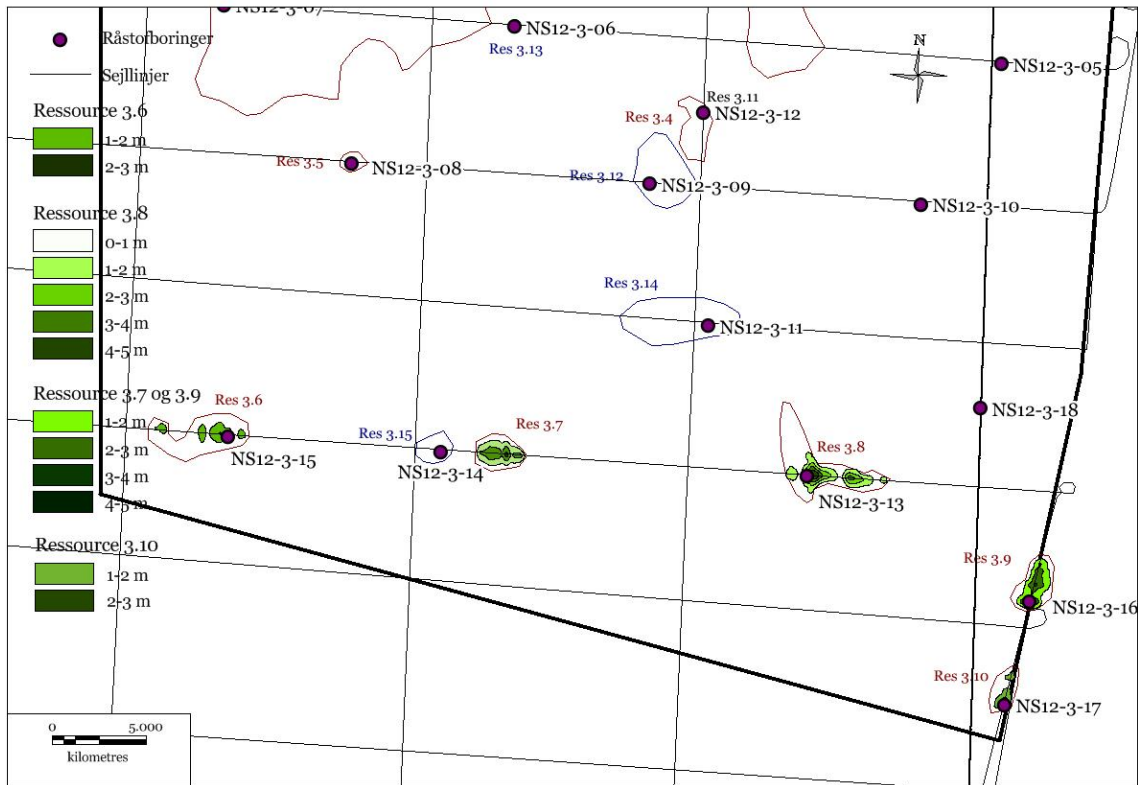
Res 3.2: Marint sand, finkornet, senglacialt mod bunden af ressourcen, hvor materialet bliver meget finkornet, dynamisk (verificeret ved boring NS12-3-19).

Res 3.3: Marint sand, mellemkornet men finere nedad, dynamisk (verificeret ved boring NS12-3-01).

Res 3.4: Marint sand, finkornet, dynamisk (verificeret ved boring NS12-3-12).

Res 3.5: Marint sand, mellem- til grovkornet, dynamisk (verificeret ved boring NS12-3-08).

Res 3.6: Marint sand, mellemkornet, dynamisk (verificeret ved boring NS12-3-15).



Figur 9.29 Tykkelseskort over Holocæne marine sandressourcer Res 3.6-Res 3.10. På figuren er også vist vibrocorer positioner for de i projektet indsamlede boringer samt sejllinjer fra 2010. Detaljeret råstofsejllinjekort se Kortbilag A2.

Res 3.7: Marint sand, formodet fin- til mellemkornet, dynamisk.

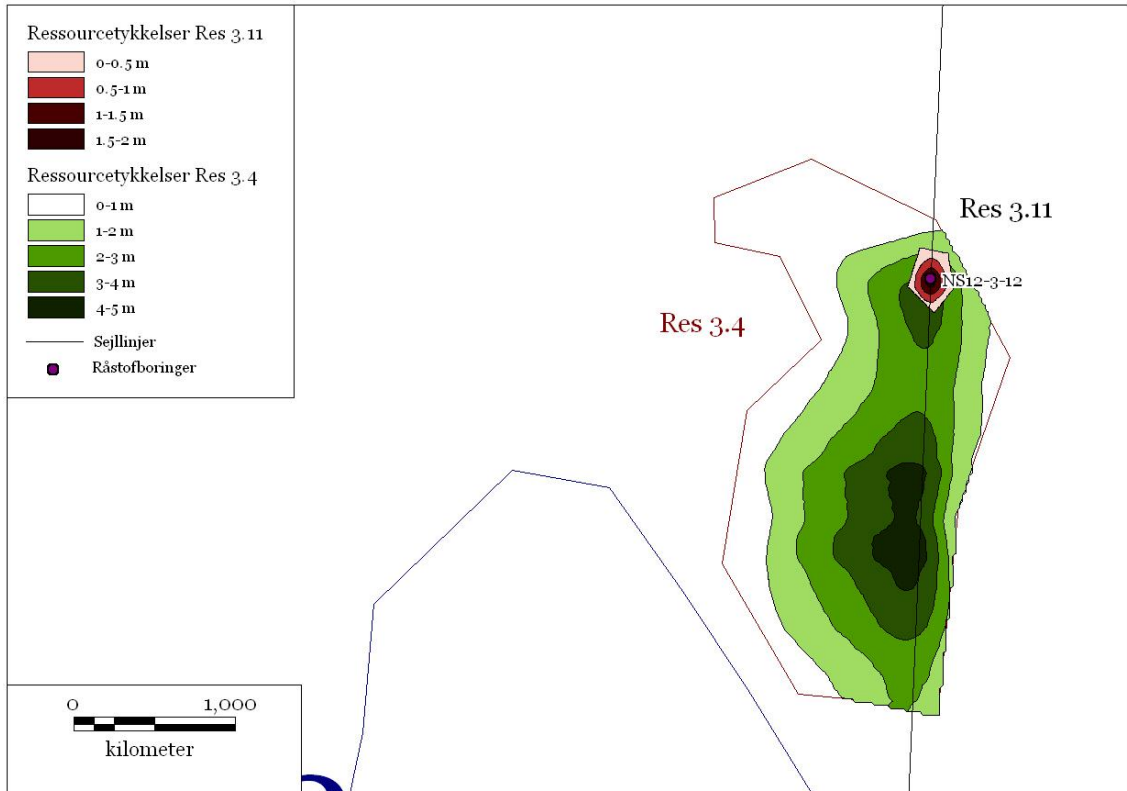
Res 3.8: Marint sand, finkornet sand med grovkornet sand på toppen, dynamisk (verificeret ved boring NS12-3-13).

Res 3.9: Marint sand, mellem- til finkornet sand med indslag af grus, dynamisk (verificeret ved boring NS12-3-16).

Res 3.10: Marint sand, mellem- til grovkornet sand med bunddække af grus, dynamisk (verificeret ved boring NS12-3-17).

9.3.2 Marint grus

I forbindelse med den seismiske tolkning af område 3 er der i den centrale del af området lokaliseret én holocæn, marin, grovkornet råstofressource Res 3.11 (Figur 9.30), som også er påvist i boring NS12-3-12.



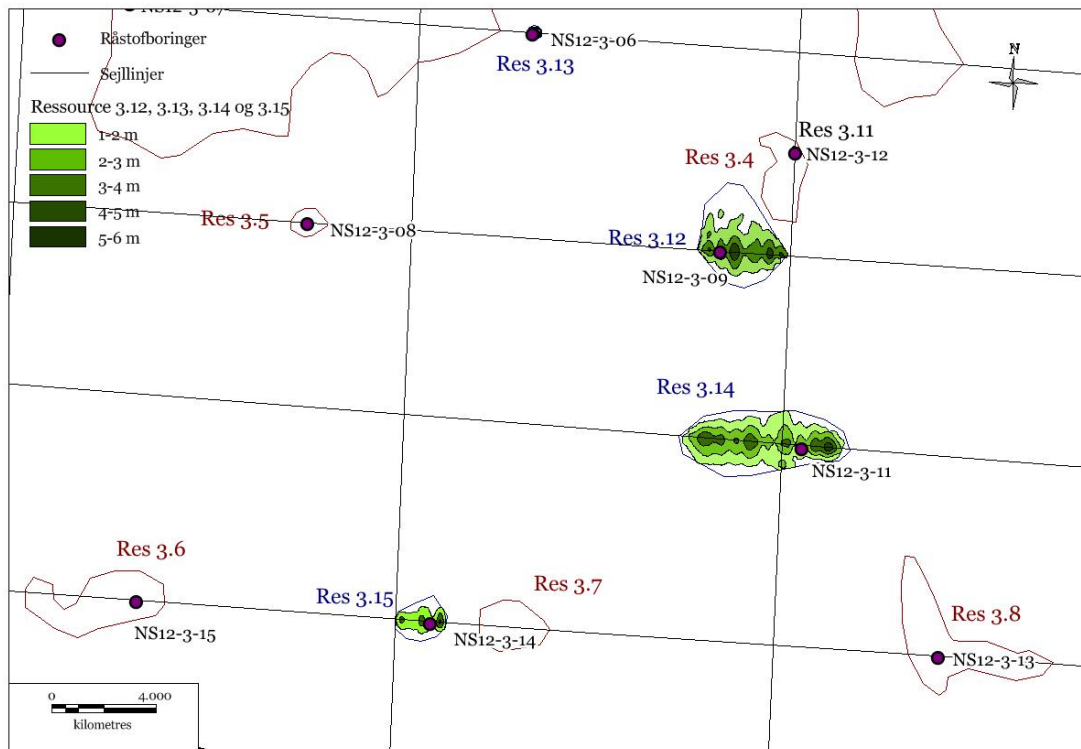
Figur 9.30 Tykkelseskort over Res 3.11 og Res 3.4 idet Res 3.11 overlejrer Res 3.4. På figuren er også vist vibrocorer positioner for de i projektet indsamlede boringer samt sejllinjer fra 2010. Detaljeret råstofsejllinjekort se Kortbilag A2.

De enkelte mulige ressourceområder er kort beskrevet nedenfor.

Res 3.11: Marint grus, grus og ral, underliggende findes Res 3.4 (verificeret ved boring NS12-3-12).

9.3.3 Sand og grus

Endelig er der i område 3 lokaliseret fire mulige råstofressourcer (Res 3-12-3.16) i den centrale og sydlige del af området bestående af sand og grus af både marin og senglacial oprindelse (Figur 9.31).



Figur 9.31 Tykkelseskort over Holocæne og ældre sand- og grusressourcer Res 3.12-Res 3.15. Ligeledes er vist vibrocorer positioner for de i projektet indsamlede borer samt sejllinjer fra 2010. Detaljeret råstof-sejllinjekort se Kortbilag A2.

De enkelte mulige ressourceområder er kort beskrevet nedenfor enkeltvis

Res 3.12: Senglacialt og marint sand og grus, finkornet sand og et tyndt lag grus, men indlejret heri er et tyndt lag af senlacialt ler/silt (verificeret ved boring NS12-3-09).

Res 3.13: Senglacialt og marint sand, fin- til mellemkornet sand, aflejret i dalstruktur, heri er indlejret et tyndt lag med ler (verificeret ved boring NS12-3-06).

Res 3.14: Senglacialt og marint sand og grus, fin- til grovkornet sand med tynd lag af grus, dynamisk (verificeret ved boring NS12-3-11).

Res 3.15: Senglacialt og marint sand og grus, fin- til grovkornet sand med tynd lag af ral (verificeret ved boring NS12-3-14).

10. Samlet ressourceopgørelse

De kortlagte råstofforekomster er klassificeret med hensyn til ressourcesikkerhed (påviste, sandsynlige og spekulative ressourcer). I område 1 betegnes ressourcerne som påviste, mens de i område 2 er sandsynlige og i område 3 spekulative.

			Dybde m	Tykkelse	Vol. mio m ³	a	b	c	d	e
Område 1										
Hol Marint	Res 1_1				125				125	
Hol Marint	Res 1_2a				88					88
Hol Marint	Res 1_2c				11			11		
Senglacialt	Res 1_3				5.6	5.6				
Senglacialt	Res 1_4				4.3				4.3	
Senglacialt	Res 1_5				20.7				20.7	
Senglacialt	Res 1_6				8.1					8.1
Senglacialt	Res 1_7				10.3				10.3	
Totalt					273	6	0	11	160	96

Tablet 10.1 Påviste ressourcer i område 1. a: finkornet sand, b: fin-til mellemkornet sand, c: mellemkornet sand, d: mellem- til grovkornet sand med grus, e: grus og ral.

			Dybde m	Tykkelse	Vol. mio m ³	a	b	c	d	e
Område 2										
Hol Marint	Hm1_res 1	Ms	34-36	1.5	11			11		
Hol Marint	Hm1_res 2	Ms	37-41	2	24			24		
Hol Marint	Hm1_res 3	Ms	30-35	3.5	439			439		
Hol Marint	Hm1_res 4	Ms	22-30	4	765			765		
Hol Marint	Hm1_res 5	Ms	15-20	1.8	717			717		
Hol Marint	Hm1_res 6	Ms	34-35	1.5	6			6		
Hol Marint	Hm1_res 7	Ms	31-32	2.5	51			51		
Hol Marint	Hm1_res 8	Ms	31-32	1.8	16			16		
					2029					
Hol Marint	Hm2_res 1	F/Ms	30-31	4	26		26			
Hol Marint	Hm2_res 2	F/Ms	32-34	2	47		47			
Hol Marint	Hm2_res 3	F/Ms	29-31	4	33		33			
Hol Marint	Hm2_res 4	F/Ms	28-32	3	193		193			
Hol Marint	Hm2_res 5	F/Ms	20-28	2	243		243			
Hol Marint	Hm2_res 6	F/Ms	15-21	2	284		284			
					826					
Senglacialt	GR1_Res1	G/R	31-32	2	19					19
Hol Marint	GR1_Res2	G/R	18-23	2	123					123
Hol Marint	GR1_Res3	G/R	15-20	3	45					45
Hol Marint	GR1_Res4	G/R	12-33	4	215					215
Senglacialt	WM2_Res1		20-35	4	4088			4088		
					4490					
Totalt					7345	0	826	6117	0	402

Tablet 10.2 Sandsynlige ressourcer i område 2. a: finkornet sand, b: fin-til mellemkornet sand, c: mellemkornet sand, d: mellem- til grovkornet sand med grus, e: grus og ral.

			Dybde m	Tykkelse	Vol. mio m ³	a	b	c	d	e
Område 3										
Hol Marint	Res 3.1	Ms	27-32		1.5			1.5		
Hol Marint	Res 3.2	Fs	32-33		100	100				
Hol Marint	Res 3.3	Ms	37-38		25			25		
Hol Marint	Res 3.4	Fs	28-31		13	13				
Hol Marint	Res 3.5	M/Gr. s	42		2				2	
Hol Marint	Res 3.6	Ms	33-34		8			8		
Hol Marint	Res 3.7	Fs	40		6	6				
Hol Marint	Res 3.8	Fs	42		30	30				
Hol Marint	Res 3.9	F/Ms	34-35		10		10			
Hol Marint	Res 3.10	M/Gr. s	40-41		4				4	
					200					
Hol Marint	Res 3.11	G/R	30		0.1					0.1
					0.1					
Senglacialt	Res 3.12	M/F/GR	28-31		20					20
Senglacialt	Res 3.13	F/Ms	30		1		0.8			
Senglacialt	Res 3.14	F/Ms	38-43		30		30			
Senglacialt	Res 3.15	M/F/GR	43		5					5
					56					
Totalt					256	149	41	35	6	25

Table 10.3 Spekulative ressourcer i område 3. a: finkornet sand, b: fin-til mellemkornet sand, c: mellemkornet sand, d: mellem- til grovkornet sand med grus, e: grus og ral.

I de tre områder er der påvist forekomster bestående af glaciære-senglaciale smeltevandsaflejringer, holocæne marine fossile kystdannelser og holocæne marine recente dynamiske aflejringer. Der er desuden påvist grusressourcer og sandressourcer bestående af groft til finsand af Holocæn alder.

De samlede ressourcer er opgjort til 7874 mio. m³, og de påviste ressourcer er opgjort til 273 mio. m³. De sandsynlige ressourcer er opgjort til 7345 mio. m³, mens de spekulative er opgjort til 256 mio. m³.

Område	Ressourcesikkerhed	Vol. mio. m ³	a	b	c	d	e
Område 1	Påviste	273	6	0	11	160	96
Område 2	Sandsynlige	7345	0	826	6117	0	402
Område 3	Spekulative	256	149	41	35	6	25
Total		7874	155	867	6163	166	523

Table 10.4 Samlede ressourceopgørelser fra område 1, 2, og 3. a: finkornet sand, b: fin-til mellemkornet sand, c: mellemkornet sand, d: mellem- til grovkornet sand med grus, e: grus og ral.

11. Præsentation af kortbilagene

Der er produceret kort i A3 format, der illustrerer undersøgelsesområderne, survey-data dækning, overfladesedimenter, bathymetri og ressourceudbredelse og -tykkelser. I det følgende gennemgås korttyperne, som består af Kortbilag A-F.

11.1 Kortbilag A

Kortbilag A viser afgrænsningen af undersøgelsesområderne med sejllinjer samt boringspositioner (og for område 3 ligeledes positioner for bundprøver fra 2010) med søkort som baggrund.

11.2 Kortbilag B

Kortbilag B viser en oversigt over sedimenttypefordelingen på havbundsoverfladen. Kortene er baseret på sedimentoverflade punktdata (typisk grab prøver) suppleret med de indsamlede side scan sonar data fra 2010 og 2012.

11.3 Kortbilag C

Kortbilag C viser side scan sonar mosaikkerne for de tre undersøgelsesområder og datadækningen af disse.

11.4 Kortbilag D

Kortbilag D viser bathymetrien i undersøgelsesområderne. Ekkolodsopmålingen blev i 2012 foretaget i samme sejllinje net som de øvrige seismiske undersøgelser i område 1 og 2. For område 3 er dybdedata indsamlet i 2010 anvendt sammen med Geodatastyrelsens (tidligere Farvandsvæsenet) dybdedata.

11.5 Kortbilag E

Kortbilag E viser de områder, hvor der er registreret menneskelig aktivitet på havbunden ud fra side scan sonar data. Med menneskelig aktivitet menes bundtrawling, udlægning af rørledninger og kabler samt skibsvrag eller vragdele. Et udtræk fra Kulturstyrelsens database over fund og fortidsminder er ligeledes præsenteret for området på kortbilag E.

11.6 Kortbilag F

Kortbilag F viser de identificerede og kortlagte råstofressourcernes beliggenhed, samt deres størrelse og sammensætning.

12. Referencer

- Andersen, L.T., 2004: The Fanø Bugt Glaciotectonic Thrust Fault Complex, Southeastern Danish North Sea. Ph.D. thesis. Danm. og Grønl. Geol. Unders. Rap. 2004/30, 143 sider.
- Anthony, D., 2001: Seabed geology, Holocene development and sediment dynamics in the Danish coastal zone of the North Sea. Ph.D. thesis. Danm. og Grønl. Geol. Unders. Rap. 2001-121.
- Dansk Standard DS 405.9. Kornstørrelsesfordeling bestemt ved sigteanalyse. Dansk Standardiseringsråd, Kbh. 1978.
- DS/EN 933-1. Kornstørrelsesfordeling bestemt ved sigteanalyse. Dansk Standardiseringsråd, Kbh. 2004.
- Ehlers, J. 1990: Reconstruction of the dynamics of the north – west European Pleistocene ice sheets. *Quaternary Science Reviews*, Vol. 9, pp. 71-83, 1990.
- Geviden, De seneste 150.000 år i Danmark – Istidslandskabet og naturens udvikling. *Geologi og geografi* nr. 2, 2005.
- Gyllencreutz, R., Backman, J., Jakobsson, M., Kissel, C. and Arnold, E. 2006: Postglacial palaeoceanography in the Skagerrak. *The Holocene* 2006; 16; 975.
- Houmark-Nielsen, M., 2007: Extent and age of Middle and Late Pleistocene glaciations and periglacial episodes in southern Jylland, Denmark. *Bull. Geol. Soc. Denmark* vol. 55, side 9-35.
- Huuse, M. and Lykke-Andersen, H. 2000: Overdeepened Quaternary valleys in the eastern Danish North Sea: morphology and origin. *Quaternary Science Reviews* 19 1233-1253.
- Japsen, P. 2000: Fra Kridthav til Vesterhav. Nordsøbassinets udvikling vurderet ud fra seismiske hastigheder. *Geologisk Tidsskrift*, hæfte 2, pp. 1–36, København.
- Jelgersma, S., 1979; Sea-level changes in the North Sea basin. In: E. Oele, R.T.E. Schüttenhelm and A.J. Wiggers, Editors, *The Quaternary History of the North Sea. Acta Univ. Ups. Symp. Univ. Ups. Annum Quingentesimum Celebrantis: 2* Uppsala (1979), pp. 233–248.
- Jensen, J.B., Gravesen, P. & Lomholt, S., 2008: Geology of outer Horns Rev, Danish North Sea. *Bull. Geol. Surv. of Denmark and Greenland*, 15, side 41-44.
- Larsen, B., 2003: TEMANUMMER. Blåvands Huk - Horns Rev området – et nyt Skagen? *Geologi, Nyt fra GEUS*, nr. 4. december 2003, side 2-10.
- Larsen, B. & Andersen, L.T., 2005: Late Quaternary stratigraphy and morphogenesis in the Danish eastern North Sea and its relation to onshore geology. *Geologie en Mijnbouw* 84, side 113-128.
- Leth, J. O., Anthony, D., Larsen, B. Andersen, L.T. & Jensen, J.B. 2001: Geologisk kortlægning af Vestkysten. Samlede resultater af den regionalgeologiske kortlægning af kystzonen mellem Lodbjerg og Blåvandshuk. Udført for Kystdirektoratet 1998-2001. *GEUS Rapport* 2001/111.

Leth, J.O. 1998: Late Quaternary geology and recent sedimentary processes of the Jutland Bank region, NE North Sea. Ph.D. Thesis: Aarhus Universitet. 1998.

Leth, J.O., 2003: TEMANUMMER. Nordsøen efter istiden – udforskningen af Jyske Rev. Geologi, Nyt fra GEUS, nr. 3. december 2003, side 2-12.

Marin råstof- og naturtypekortlægning i Nordsøen 2010. Kortlægningen blev foretaget af GEUS, Orbicon og Naturstyrelsen i 2010.

Nielsen, T., Mathiesen, A. & Bryde-Auken, M., 2008: Base Quaternary in the Danish parts of the North Sea and Skagerrak. Bull. Geol. Surv. of Denmark and Greenland, 15, side 37-40.

Pedersen, S.A.S., Petersen, K.S. & Rasmussen, L.Aa. 1988: Observations on glaciodynamic structures at the Main Stationary Line in western Jutland, Denmark. In Croot, D. (ed) Glaciotectonics: Forms and processes, 177–183. Rotterdam: Balkema.

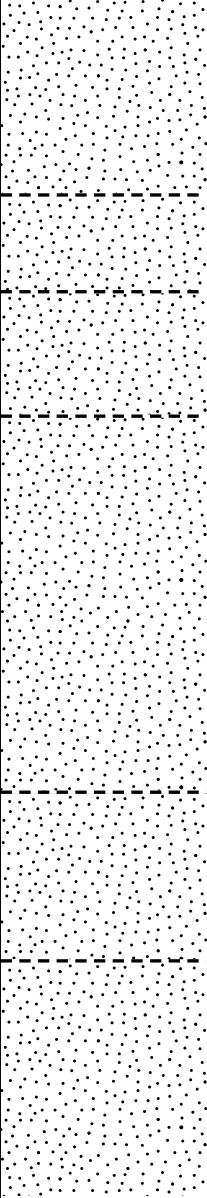
Marin råstofkortlægning i Nordsøen 2012

Detaljeret undersøgelse af 3 delområder
Udført for Naturstyrelsen

Steen Lomholt, Jørgen O. Leth & Sara Skar

Bilags Bind 1
Boringer logs

NS12-1-01, DGU 560707. 5, 56°51.880'N, 7°31.344'Ø, 33,0 m


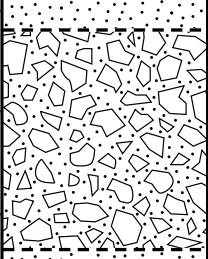
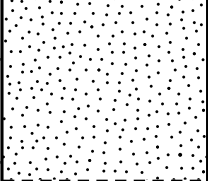
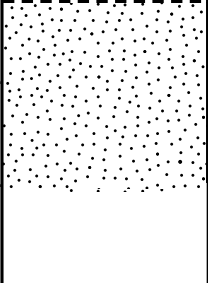
AGE	SCALE (m)	LITHOLOGY	MUD SAND GRAVEL				NOTES
			-clay -silt vf f m c	vc	-gran -pebb -cobb -boul		
HS	1					♂	Spisula
						♂	HCl +
	2					♂	Echinocardium
							HCl +
	3					♂	5Y 4/1 mørkegrå
	4				♂	HCl +	
	5					Spisula	

NS12-1-02, DGU 560706. 4, 56°51,713'N, 7°29,884'Ø, 25,0 m

AGE	SCALE (m)	LITHOLOGY	MUD SAND GRAVEL	NOTES
			_clay _silt vf f m c vc _gran _pebb _cobb _boul	
HS				Ensis
	1		 Pecten Spisula	
			HCl +	
	2		 enkelte små spredte skalfragmenter	
	3		5Y 5/1 grå	
			½ cm silt	
			HCl +	
			HCl +	
			 Ensis	
			HCl +	
			HCl +	
			HCl +	
			HCl +	
			HCl +	
			HCl +	
			HCl +	
			HCl +	
			HCl +	

NS12-1-03, DGU 560707. 4, 56°50,649'N, 7°32,592'Ø, 32,0 m				
AGE	SCALE (m)	LITHOLOGY	MUD SAND GRAVEL	NOTES
			clay silt vf m vc gran pebb cobb boul	
HS/HG				Spisula
				Spisula
	1		HCl +	
	2		HCl +	Spisula 2.5Y 3/1 meget mørkegrå
	3			Spisula Arctica
4		HCl +	2.5Y 3/1 meget mørkegrå	
5		HCl +		

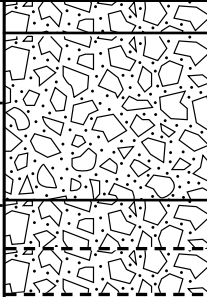
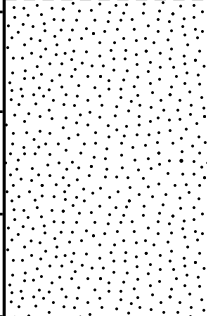
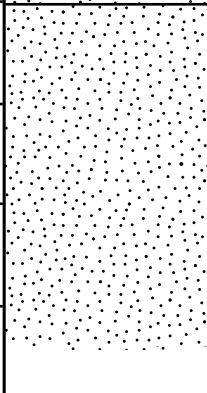
NS12-1-04A, DGU 560707. 6, 56°47,498'N, 7°30,404'Ø, 25,4 m

AGE	SCALE (m)	LITHOLOGY	MUD SAND GRAVEL	NOTES
			clay silt vf f m c vc gran pebb cobb boul	
TS/TG?	1			HCl + 5Y 4/1 mørkegrå
	2			HCl +
	3			HCl + 10YR 5/1 grå
	4			HCl +

NS12-1-04, DGU 560707. 6, 56°47,498'N, 7°30,404'Ø, 25,4 m

AGE	SCALE (m)	LITHOLOGY	<p>MUD SAND GRAVEL</p> <p>clay silt vf m vc gran pebb cobb boul</p>	NOTES
TS/TG?	1			<p>5Y 5/2 olivengrå</p> <p>HCl +</p> <p>5Y 4/1 mørkegrå</p> <p>HCl +</p>

NS12-1-05, DGU 560706. 9, 56°47,044'N, 7°29,834'Ø, 26,2 m

AGE	SCALE (m)	LITHOLOGY	<p>MUD SAND GRAVEL</p> <p>clay silt vf m vc gran pebb cobb boul</p>	NOTES
HG	1		<p>HCl +</p> <p>5Y 4/1 mørkegrå</p> <p>♁ Spisula</p>	
HS?	2		<p>organisk detritus</p> <p>2.5Y 3/1 meget mørkegrå</p> <p>HCl + Echinocardium, Musculus Nucula, Cyprideis</p>	
HS?	3		<p>♁ Arctica</p> <p>vekslende lag af finsand, mellemsand og grovsand</p> <p>HCl + enkelte småsten</p> <p>5Y 5/1 grå</p>	

NS12-1-06, DGU 560710. 5, 56°44,718'N, 7°25,420'Ø, 23,7 m

AGE	SCALE (m)	LITHOLOGY	MUD SAND GRAVEL NOTES
HS TG TS/DS HG	1 2 3		<p>clay silt vf m vc gran pebb cobb boul</p> <p>5Y 5/2 olivengrå HCl + organisk detritus ⊕</p> <p>⊕ HCl +</p> <p>HCl +</p>

NS12-1-07, DGU 560706. 10, 55°46,916'N, 7°27,252'Ø, 23,0 m

AGE	SCALE (m)	LITHOLOGY	MUD	SAND	GRAVEL	NOTES
			clay silt	vf f m c	vc gran pebb cobb boul	
TG/TS?	1					5Y 5/2 olivengrå HCl +
	2					HCl +
	3					5Y 4/1 mørkegrå
	4					HCl + sten 10 cm

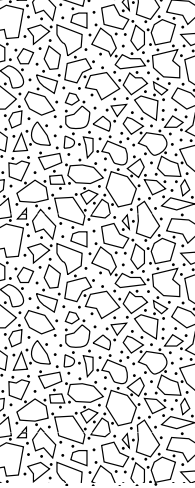
NS12-1-08, DGU 560706. 11, 56°46,722'N, 7°27.725'Ø, 23,5 m

AGE	SCALE (m)	LITHOLOGY	<p>MUD SAND GRAVEL</p> <p>clay silt vf m vc gran pebb cobb boul</p>	NOTES
<p>TS/DS?</p>	<p>1</p> <p>2</p> <p>3</p>		<p>velsorteret</p> <p>HCl +</p> <p>5Y 5/2 olivengrå</p> <p>HCl +</p> <p>afrundede sten</p>	

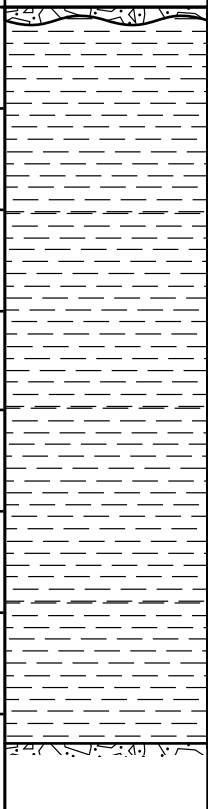
NS12-1-09, DGU 560706. 12, 56°46,642'N, 7°28,248'Ø, 25,0 m

AGE	SCALE (m)	LITHOLOGY	MUD SAND GRAVEL NOTES
			clay silt vf f m c vc gran pebb cobb boul
HG/HS	1 2		1 HCl (+) 5Y 5/2 olivengrå 2 Buccinum, Spisula Mya
MS	3 4 5		HCl + slap morænesand 5Y 4/1 mørkegrå HCl +

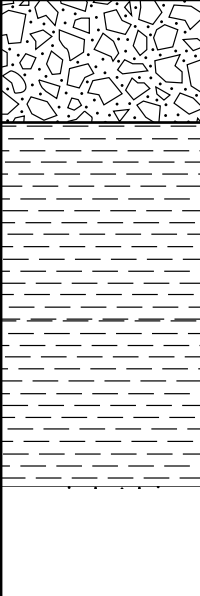
NS12-1-10, DGU 560706. 8, 56°48,674'N, 7°27,730'Ø, 25,5 m

AGE	SCALE (m)	LITHOLOGY	<p>MUD SAND GRAVEL</p> <p>clay silt vf m vc gran pebb cobb boul</p>	NOTES
TGDG?	<p>1</p> <p>2</p>			<p>HCl +</p> <p>5Y 5/2 olivengrå</p> <p>HCl +</p>

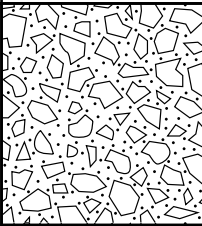

NS12-1-11, DGU 560706. 6, 56°50,116'N, 7°23,192'Ø, 32,5 m

AGE	SCALE (m)	LITHOLOGY	<p>MUD SAND GRAVEL</p> <p>clay silt vf m vc gran pebb cobb boul</p>	NOTES
TL/DL	<p>1</p> <p>2</p> <p>3</p>		<p>HCl +</p> <p>homogent hårdt ler enkelte spredte småsten</p> <p>10YR 4/3 brun</p> <p>en smule meget fint sand</p> <p>HCl +</p>	

NS12-1-12, DGU 560706. 7, 56°49,842'N, 7°24,058'Ø, 30,2 m

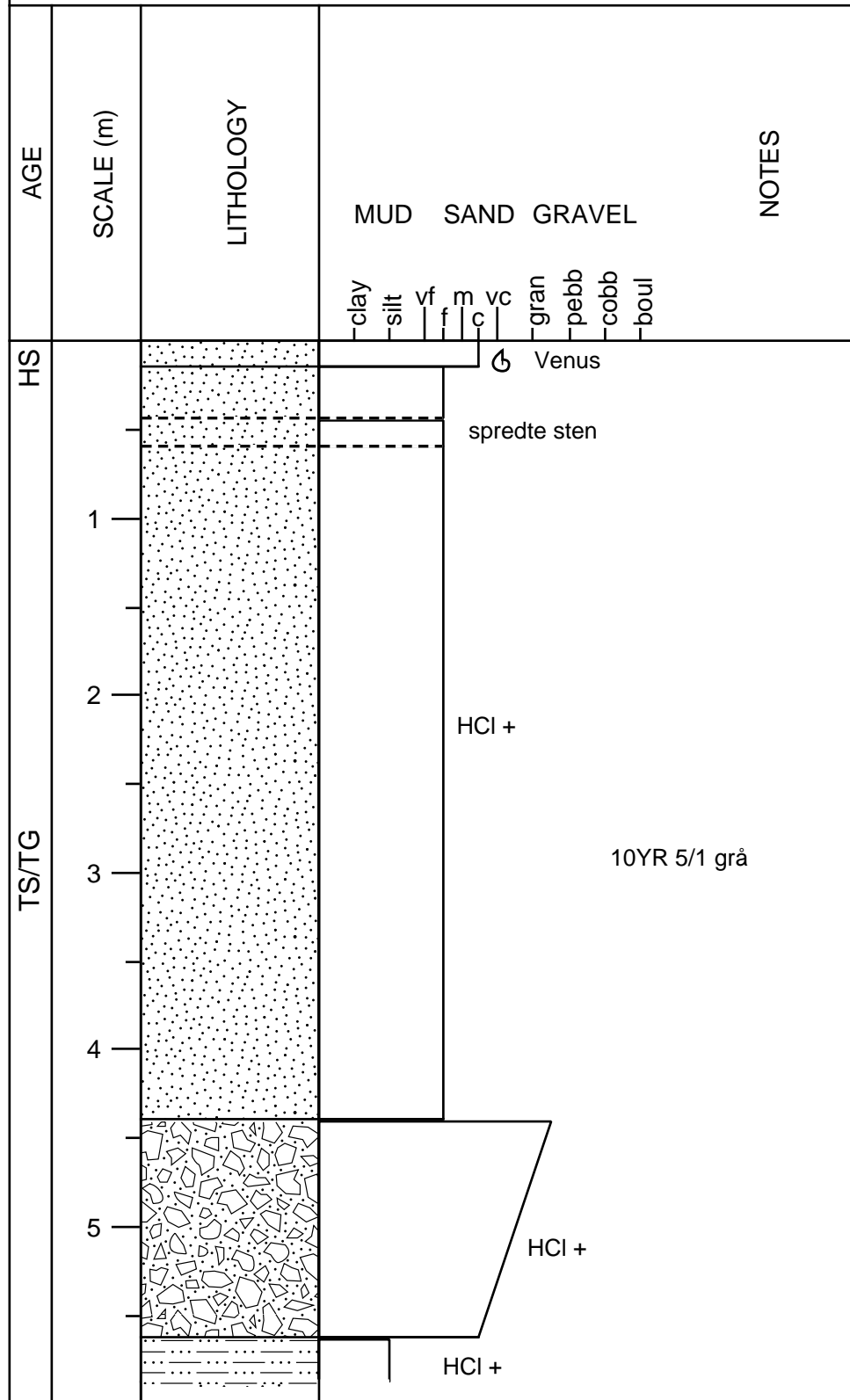
AGE	SCALE (m)	LITHOLOGY	MUD SAND GRAVEL NOTES
TL/DL	HG 1 2		<p>clay silt vf m vc gran pebb cobb boul</p> <p>HCl + 5Y 5/2 olivengrå 5Y 4/1 mørkegrå</p> <p>homogent hårdt ler med enkelte spredte småsten</p> <p>HCl + 10YR 4/3 brun</p>

NS12-1-13, DGU 560706. 5, 56°51,352'N, 7°16,416'Ø, 31,8 m

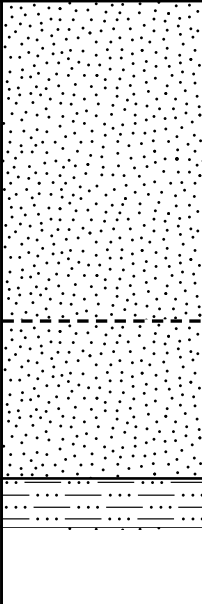
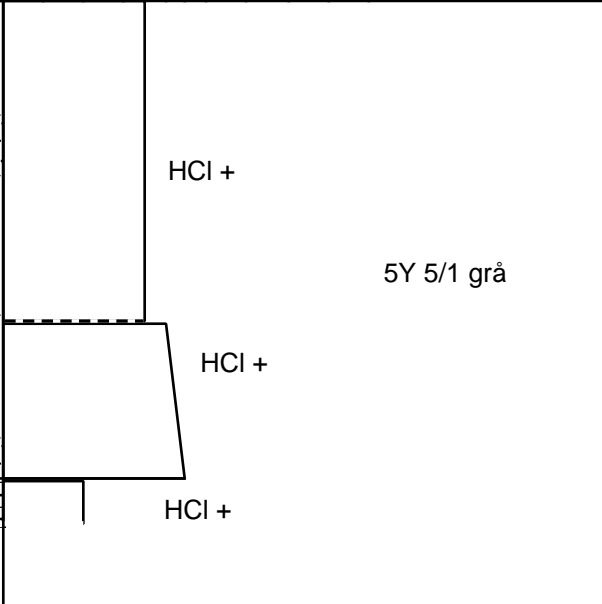
AGE	SCALE (m)	LITHOLOGY	MUD SAND GRAVEL NOTES
HG	1		<p>clay silt vf f m c vc gran pebb cobb boul</p> <p>Ensis HCl + 5Y 5/2 olivengrå</p>
TS/DS	2 3		<p>HCl + 5Y 5/1 grå</p>

NS12-1-14, DGU 560705. 7, 56°45,919'N, 7°9,955'Ø, 27,5 m				
AGE	SCALE (m)	LITHOLOGY	MUD SAND GRAVEL	NOTES
			clay silt vf m vc gran pebb cobb boul	
TS/DS	1		HCl +	spredte sten
	2			utydelig lagdeling
	3		HCl +	5Y 5/1 grå
	4			utydelig lamination
	5		HCl +	

NS12-1-15A, DGU 560705. 8, 56°45,797'N, 7°10,298'Ø, 30,0 m



NS12-1-15, DGU 560705. 8, 56°45,797'N, 7°10,298'Ø, 30,0 m

AGE	SCALE (m)	LITHOLOGY	MUD SAND GRAVEL clay silt vf m vc gran pebb cobb boul	NOTES
TS/DS	1 2			<p>HCl +</p> <p>5Y 5/1 grå</p> <p>HCl +</p> <p>HCl +</p>

NS12-1-16, DGU 560705. 6, 56°46,634'N, 7°08,499'Ø, 32,1 m

AGE	SCALE (m)	LITHOLOGY	MUD SAND GRAVEL NOTES
DL QL TG/DG TS	1 2 3		<p>clay silt vf f m c vc gran pebb cobb boul</p> <p>5Y 5/2 olivengrå HCl (+)</p> <p>ler med spredte småsten og skalfragm. Eem?</p> <p>HCl +</p> <p>hårdt ler med spredte småsten</p> <p>2.5Y 3/1 mørk grå</p>

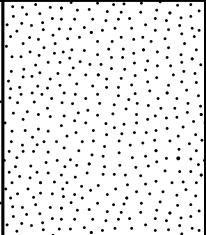
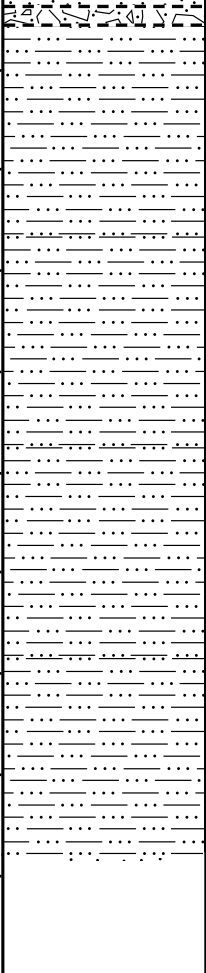
NS12-1-17, DGU 560702. 3, 56°53,762'N, 7°26,438'Ø, 30,2 m

AGE	SCALE (m)	LITHOLOGY	MUD SAND GRAVEL							NOTES		
			clay	silt	vf	m	vc	gran	pebb		cobb	boul
HS												
	1											HCl +
	2											♁ Spisula HCl +
	3											5Y 4/1 mørkegrå ♁ Tellina, Echinocardium
	4											♁ Tellina enkelte skalfragmenter
5												♁ Arctica HCl + enkelte skalfragmenter

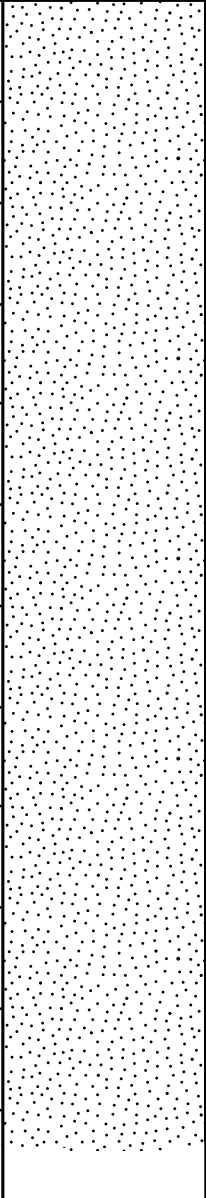
NS12-2-01, DGU 550706. 18, 55°48,900'N, 7°28,076'Ø, 23,0 m

AGE	SCALE (m)	LITHOLOGY	MUD SAND GRAVEL clay silt vf m vc gran pebb cobb boul	NOTES
HS	1 2 3		<p>5Y 5/2 olivengrå småsten ☞ Spisula</p> <p>☞ Tellina</p> <p>HCl (+) 10 YR 4/1 mørkegrå ☞ Tellina, Echinocardium</p>	

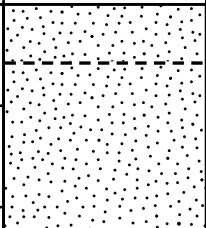
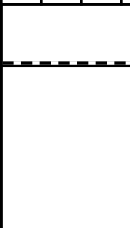
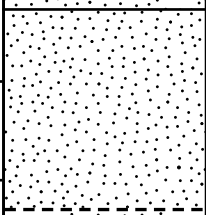
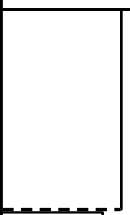
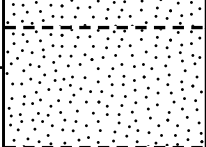
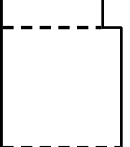
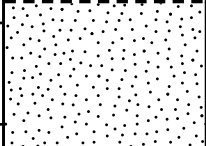
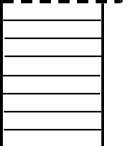
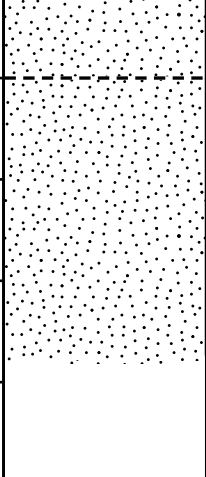

NS12-2-04, DGU 560725. 1, 56°10,016'N, 7°3,771'Ø, 34,8 m

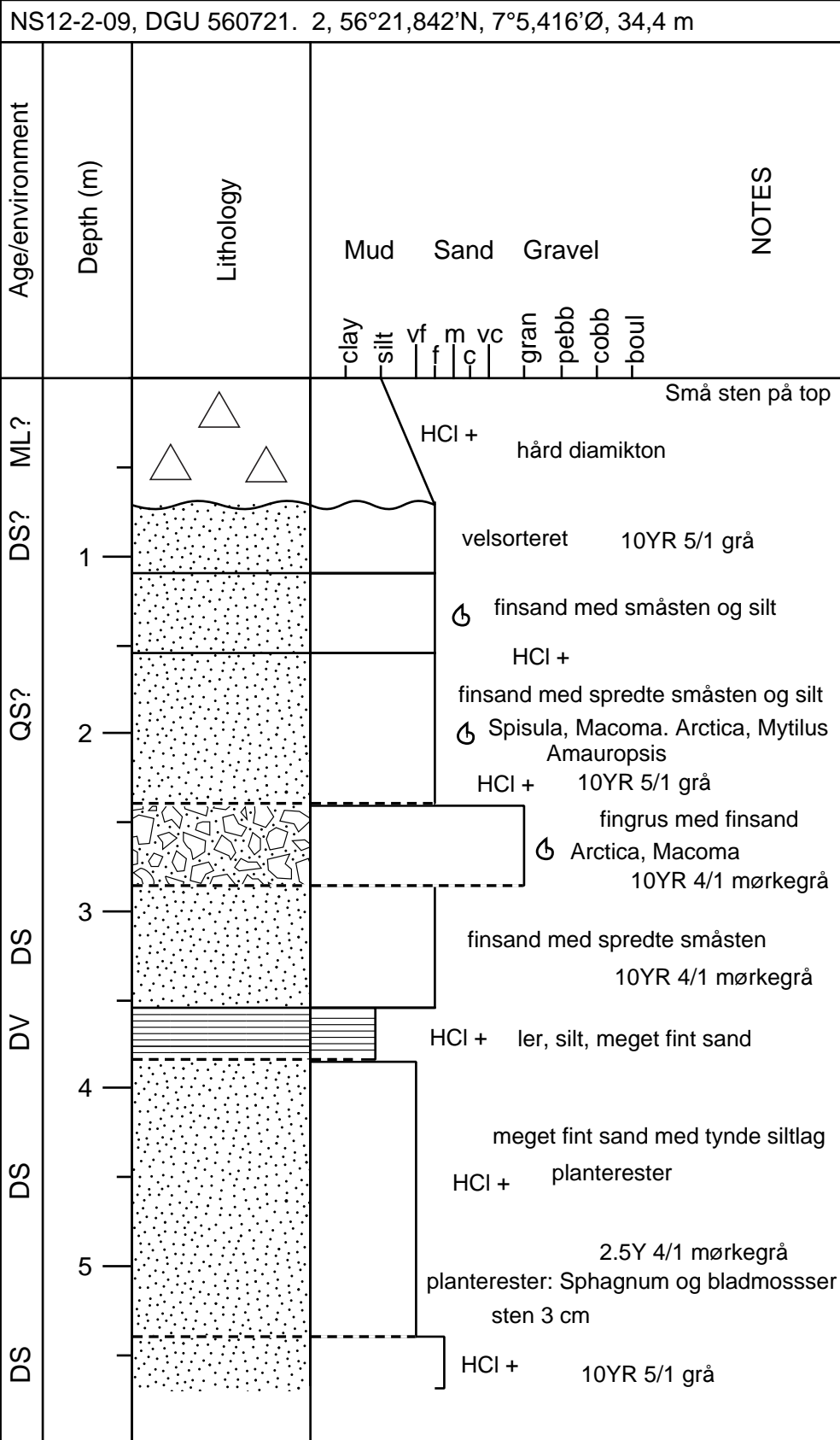
AGE	SCALE (m)	LITHOLOGY	MUD SAND GRAVEL clay silt vf m vc gran pebb cobb boul	NOTES
HS	1			10 YR 4/1 mørkegrå HCl +
	2			Pomatoceras Cardium Arctica HCl + Arctica Arctica Mya Arctica HCl +

NS12-2-07, DGU 550707. 10, 55°50,645'N, 7°43,076'Ø, 23,5 m

AGE	SCALE (m)	LITHOLOGY	MUD	SAND	GRAVEL	NOTES
			clay silt vf f	m c	vc gran pebb cobb boul	
HS	<p>1</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>4</p> <p>5</p>					<p>Ⓔ Spisula, Tellina, Ensis</p> <p>5Y 5/1 grå</p> <p>Ⓔ</p> <p>HCl (+)</p> <p>Echinocardium</p> <p>5Y 4/1 mørkegrå</p> <p>Ⓔ Mysella</p>

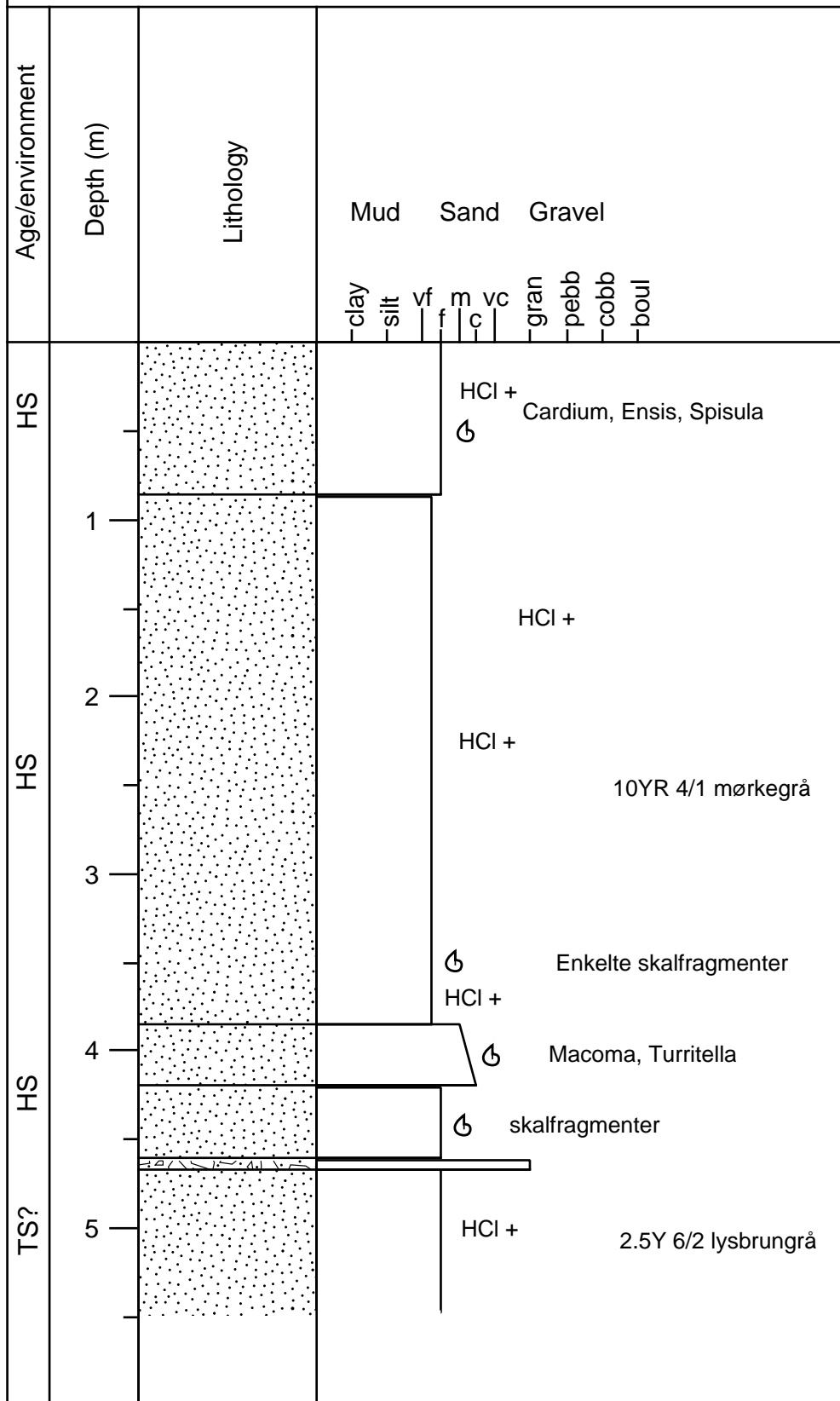
NS12-2-08, DGU 560721. 1, 56°21,958'N, 7°0,910'Ø, 34,0 m

AGE	SCALE (m)	LITHOLOGY	<p>MUD SAND GRAVEL</p> <p>clay silt vf m vc gran pebb cobb boul</p>	NOTES
HS	1			<p>Arctica, Venus, Mytilus</p>
TS/DS	2			<p>utydeligt lagdelt</p>
TS/DS	3			<p>10YR 4/1 mørkegrå</p>
TS/DS	4			<p>HCl +</p>
TS/DS	5			



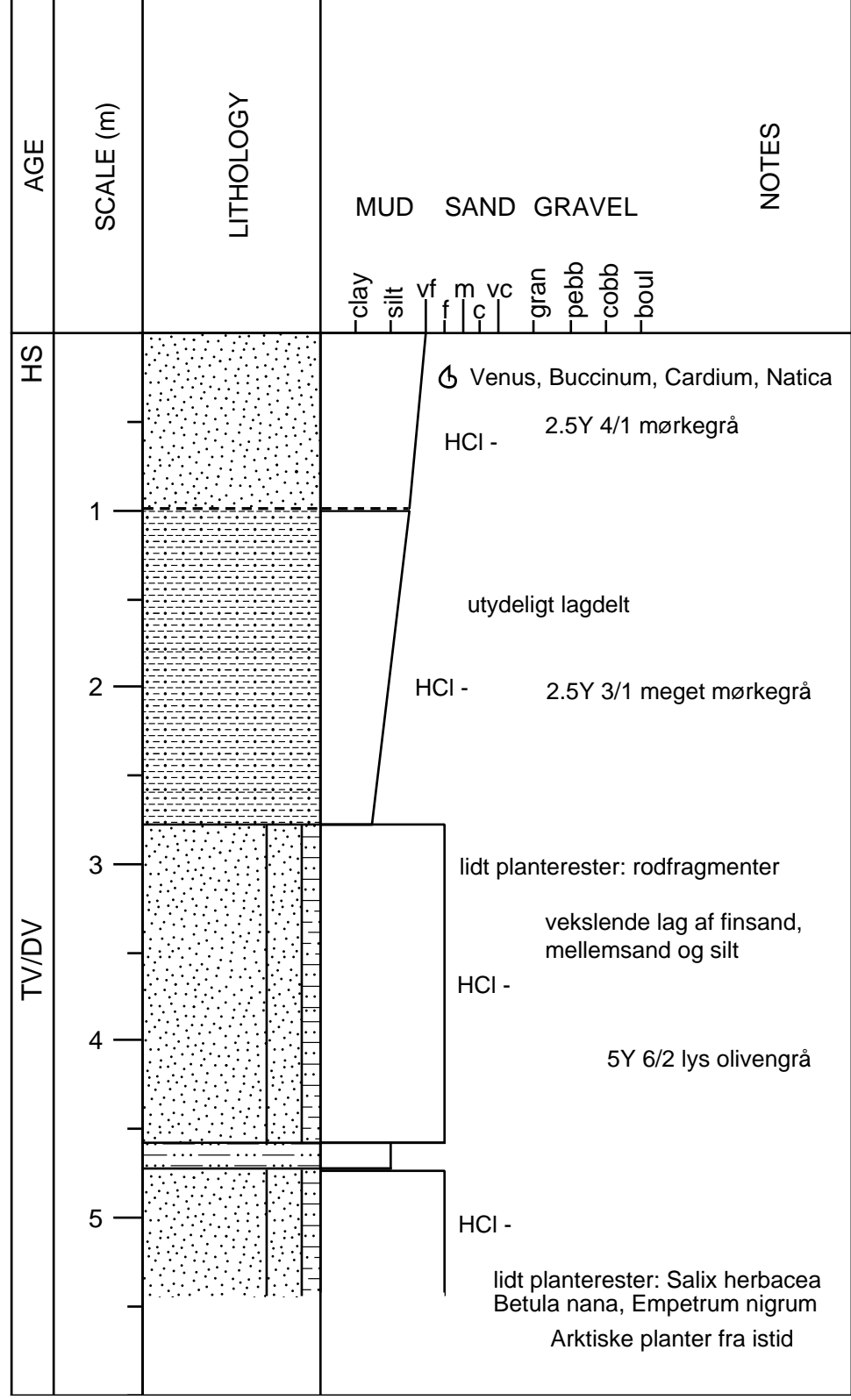
kernen noget forstyrret

NS12-2-10, DGU 560722. 3, 56°18,246'N, 7°20,044'Ø, 31,7 m

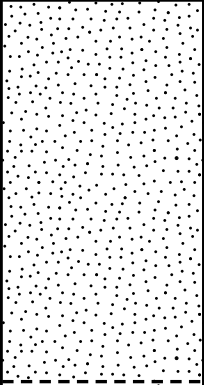
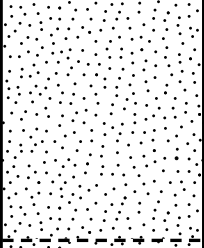
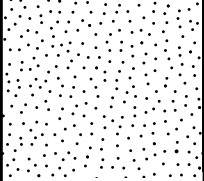



kernen noget forstyrret

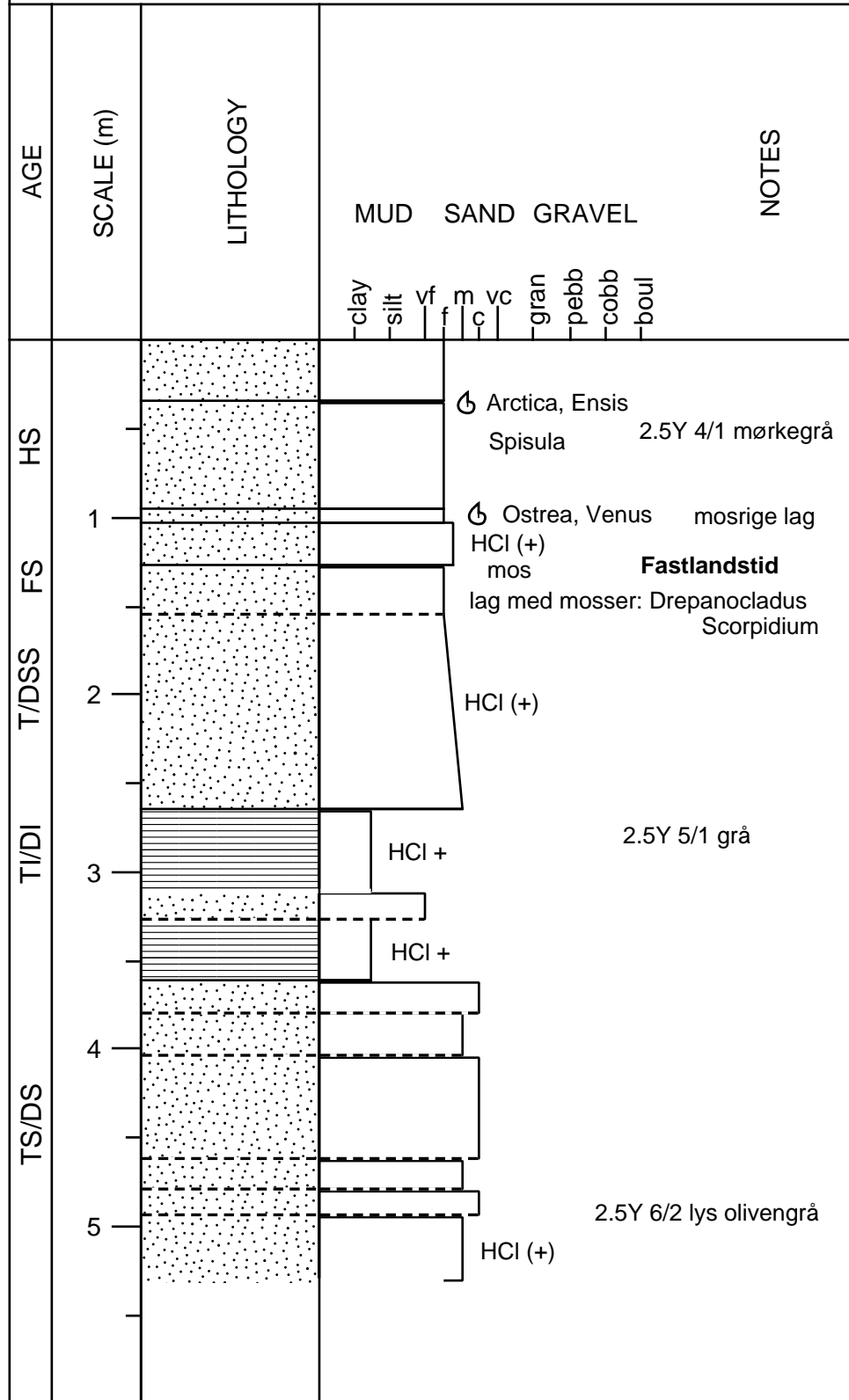
NS12-2-13, DGU 560722. 4, 56°15,862'N, 7°27,819'Ø, 32,0 m



NS12-2-14, DGU 560730. 1, 56°7,060'N, 7°22,870'Ø, 32,0 m

AGE	SCALE (m)	LITHOLOGY	MUD SAND GRAVEL clay silt vf m vc gran pebb cobb boul	NOTES
HS	1			HCl + 2.5Y 5/1 grå ☞ Spisula, Tellina
HS	2			utydeligt lagdelt ☞ Ensis HCl (+) 2.5Y 3/1 meget mørkegrå bioturbation ☞ Echinocardium, Spisula
TS/DS	3			HCl + 2.5Y 5/1 grå
TS/DS	4			HCl + 2.5Y 5/1 grå

NS12-2-15, DGU 560727. 1, 56°10,298'N, 7°35,333'Ø, 31,5 m



NS12-2-18, DGU 550707. 11, 55°49,644'N, 7°38,856'Ø, 21,8 m

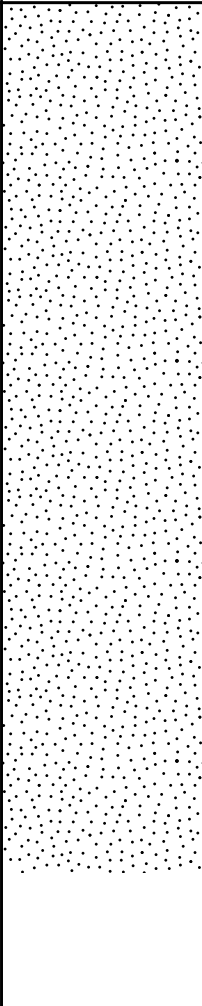
AGE	SCALE (m)	LITHOLOGY	MUD SAND GRAVEL NOTES
			-clay -silt vf f m c vc gran pebb cobb boul
HS	1		⚙ Spisula, Tellina, Ensis HCl +
	2		⚙ Spisula HCl + 2.5Y 5/1 grå
	3		⚙ Spisula HCl +
	4		⚙ Tellina, Ensis, Echinocardium HCl +
HG	5		HCl + ⚙ Spisula, Arctica 2.5Y 6/2 lys olivengrå

NS12-2-19, DGU 550705. 21, 55°48,307'N, 7°9,922'Ø, 26,0 m

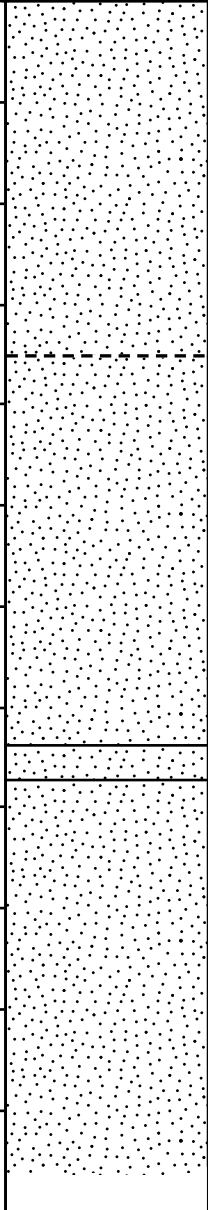
AGE	SCALE (m)	LITHOLOGY	MUD SAND GRAVEL				NOTES
			clay silt vf f	m c	vc gran	pebb cobb boul	
HS	1						↳ Ensis
							HCl + ↳ Ensis
HG	2						↳ Ensis
							HCl + ↳ Ensis, Spisula, Venus
HS	3						↳ Spisula
							HCl + ↳ Spisula, Ensis
HS	4						↳ Arctica, Tellina
							↳ Spisula
HS	5						HCl +
							↳ enkelte skalfragmenter
FT							tørv i pose: Menyanthes, Potamogeton, Stachys

2.5Y 5/1 grå

NS12-2-21, DGU 5550706. 19, 55°52,335'N, 7°20,358'Ø, 21,5 m

AGE	SCALE (m)	LITHOLOGY	<p>MUD SAND GRAVEL</p> <p>clay silt vf m vc gran pebb cobb boul</p>	NOTES
HS	<p>1</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>4</p>		<p>Spisula, Tellina HCl +</p> <p>Spisula</p> <p>Ensis</p> <p>Tellina, Venus</p> <p>Spisula</p> <p>HCl +</p>	<p>2.5Y 5/1 grå</p>

NS12-2-22, DGU 550707. 12, 55°45,415'N, 7°36,636'Ø, 16,8 m

AGE	SCALE (m)	LITHOLOGY	MUD	SAND	GRAVEL	NOTES
			clay silt vf f	m vc	gran pebb cobb boul	
HS	1					marmoreret HCl (+) ☞ Spisula
	2					☞ Tellina
	3				2.5Y 5/1 grå	HCl (+) ☞ Tellina, Echinocardium
	4					☞ Tellina
	5				5Y 4/1 mørkegrå	HCl (+) ☞ Echinocardium

NS12-2-23, DGU 550705. 20, 55°45,132'N, 7°6,721'Ø, 30,0 m

AGE	SCALE (m)	LITHOLOGY	MUD SAND GRAVEL clay silt vf m vc gran pebb cobb boul	NOTES
HS	1 2 3 4 5		<p>Spisula, Ensis</p> <p>HCl + 2.5Y 5/1 grå Spisula Venus</p> <p>HCl + kernen forstyrret fra 2-3 m Ensis lidt grus</p> <p>10YR 4/2 mørk gråbrun</p> <p>HCl + 2.5Y 5/1 grå</p>	
TS/DS				

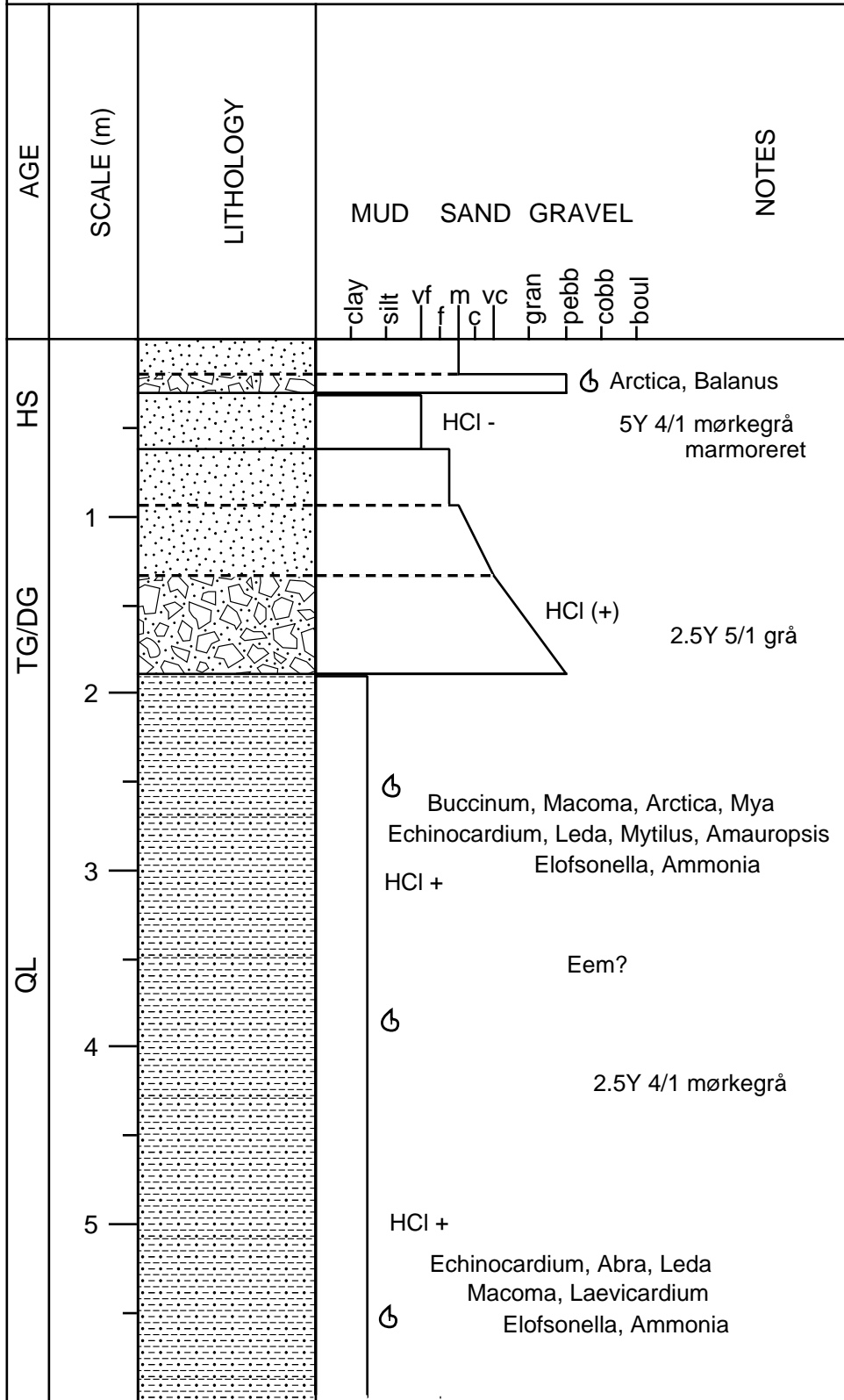
NS12-2-24, DGU 550710. 3, 55°45,799'N, 7°23,553'Ø, 22,0 m

AGE	SCALE (m)	LITHOLOGY	<p>MUD SAND GRAVEL</p> <p>clay silt vf m vc gran pebb cobb boul</p>	NOTES
HS			<p>5Y 5/2 olivengrå</p> <p>HCl (+)</p> <p>☉ Spisula</p> <p>☉ Spisula</p> <p>10YR 5/1 grå</p> <p>HCl +</p> <p>☉ Spisula, Buccinum</p>	

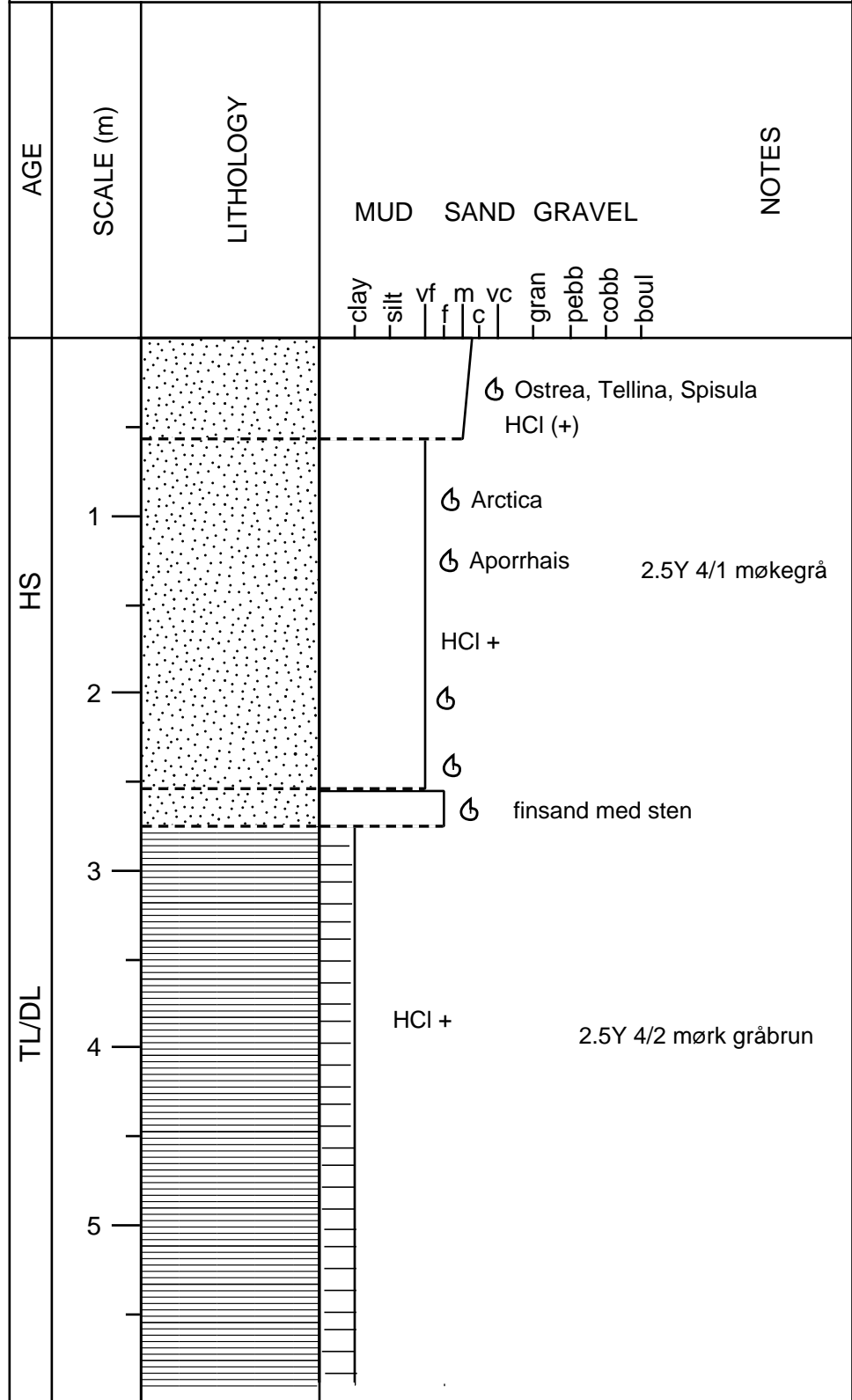
NS12-2-25, DGU 550703. 1, 55°53,863'N, 7°43,434'Ø, 26,4 m

AGE	SCALE (m)	LITHOLOGY	<p>MUD SAND GRAVEL</p> <p>clay silt vf m vc gran pebb cobb boul</p>	NOTES
HS			<p>HCl (+)</p> <p>☉ Spisula, Ensis, Venus, Tellina</p> <p>HCl (+)</p> <p>☉</p> <p>☉</p> <p>HCl (+)</p> <p>☉ Echinocardium, Cardium echinatum</p>	<p>2.5Y 5/1 grå</p> <p>2.5Y 4/1 mørkegrå</p>

NS12-2-27, DGU 560723. 5, 55°15,722'N, 7°34,231'Ø, 31,0 m




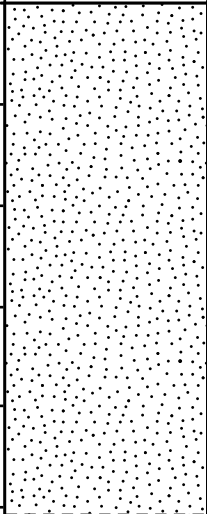

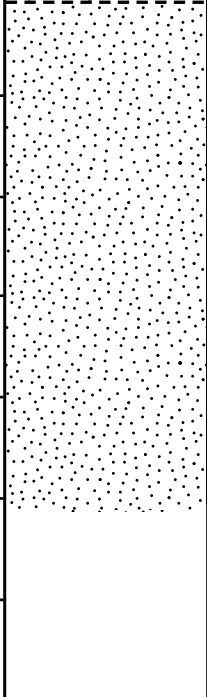
NS12-3-01, DGU 560615. 2, 56°36,54'N, 6°44,271'Ø, 41,3 m



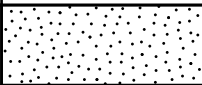
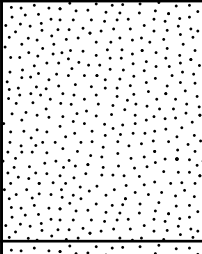
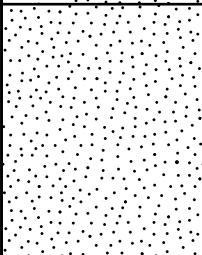
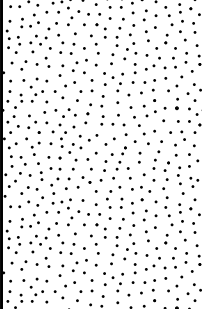
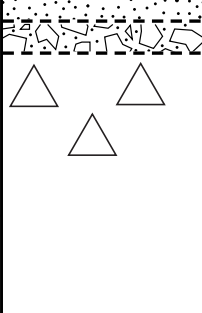
NS12-3-02, DGU 560615. 3, 56°36,529'N, 6°43,804'Ø, 42,5 m

AGE	SCALE (m)	LITHOLOGY	<p>MUD SAND GRAVEL</p> <p>clay silt vf m vc gran pebb cobb boul</p>	NOTES
TL/DL	<p>1</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>4</p> <p>5</p>		<p>HCl +</p> <p>ler og silt med spredte småsten og laminae af meget fint sand</p> <p>2.5Y 4/2 mørk gråbrun</p> <p>HCl +</p>	

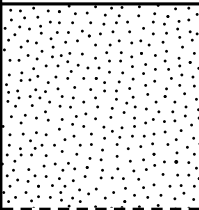
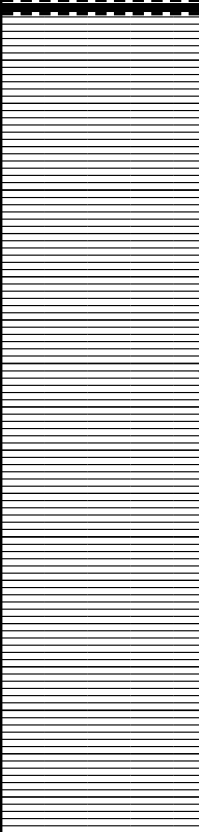
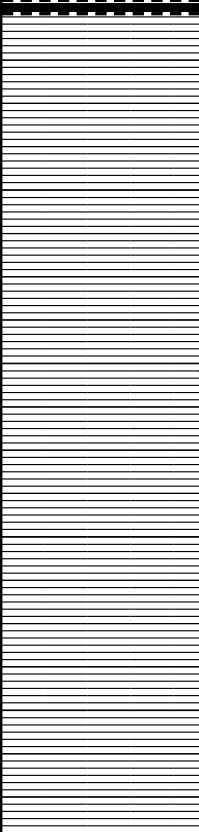
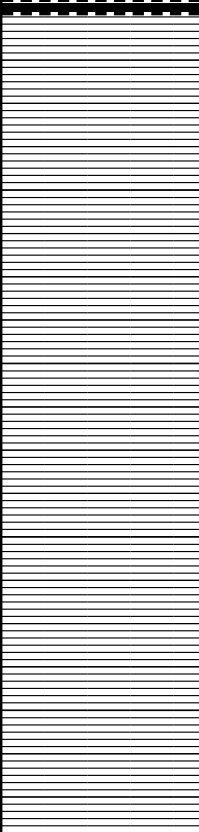
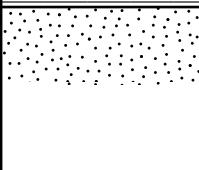
NS12-3-03, DGU 560615. 4, 56°36,542'N, 6°42,69'Ø, 42,5 m

AGE	SCALE (m)	LITHOLOGY	MUD SAND GRAVEL NOTES
			_clay _silt vf f m c vc _gran _pebb _cobb _boul
HS			⚙ Cardium HCl (+) ⚙ Turritella HCl + 5Y 3/2 mørk olivengrå ⚙ Arctica, Musculus sten 3 cm
TS/DS			 5Y 5/1 grå 2 tynde lag mellemsand HCl +

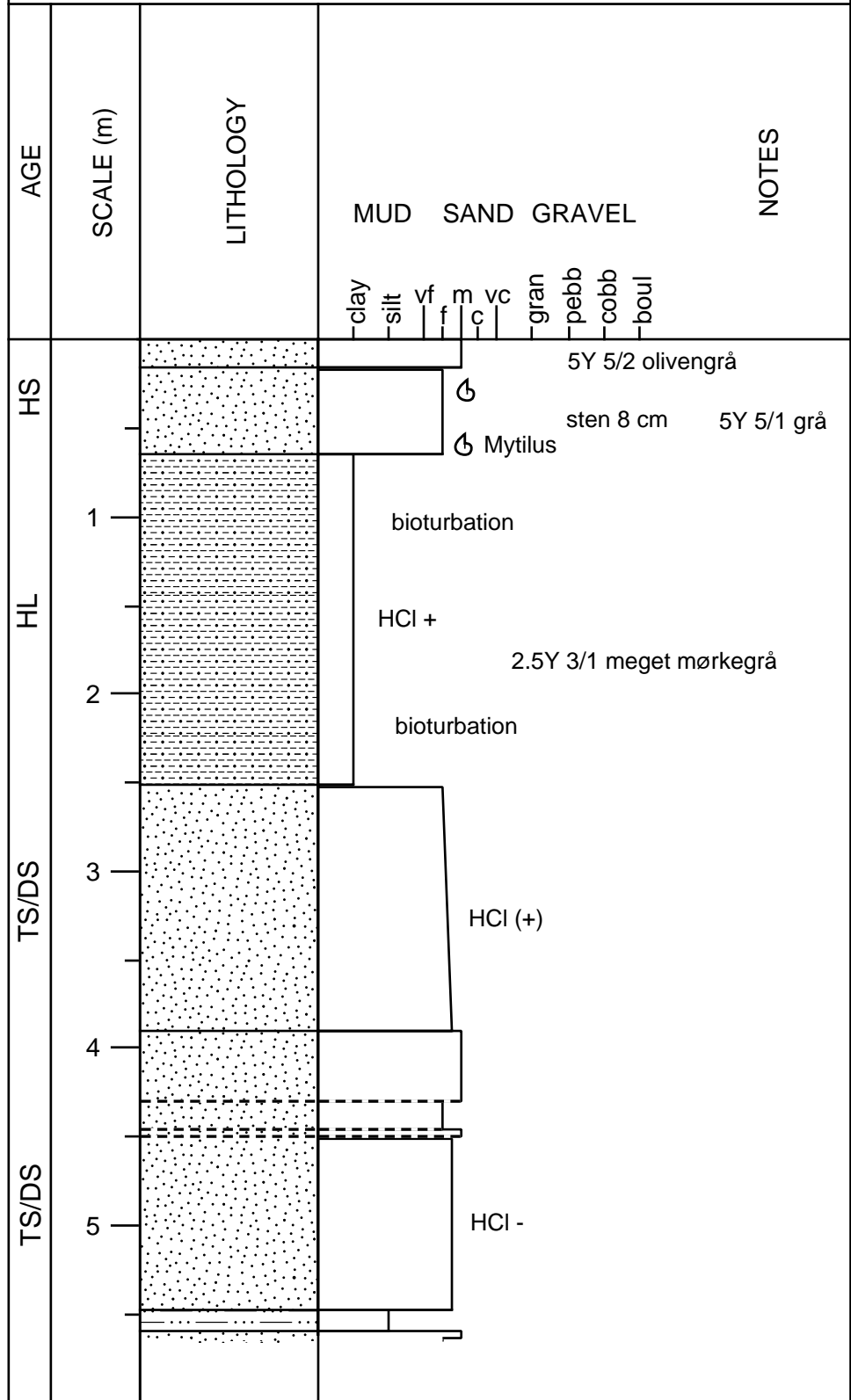
NS12-3-04, DGU 560615. 5, 56°36,679'N, 6°33,154'Ø, 37,5 m

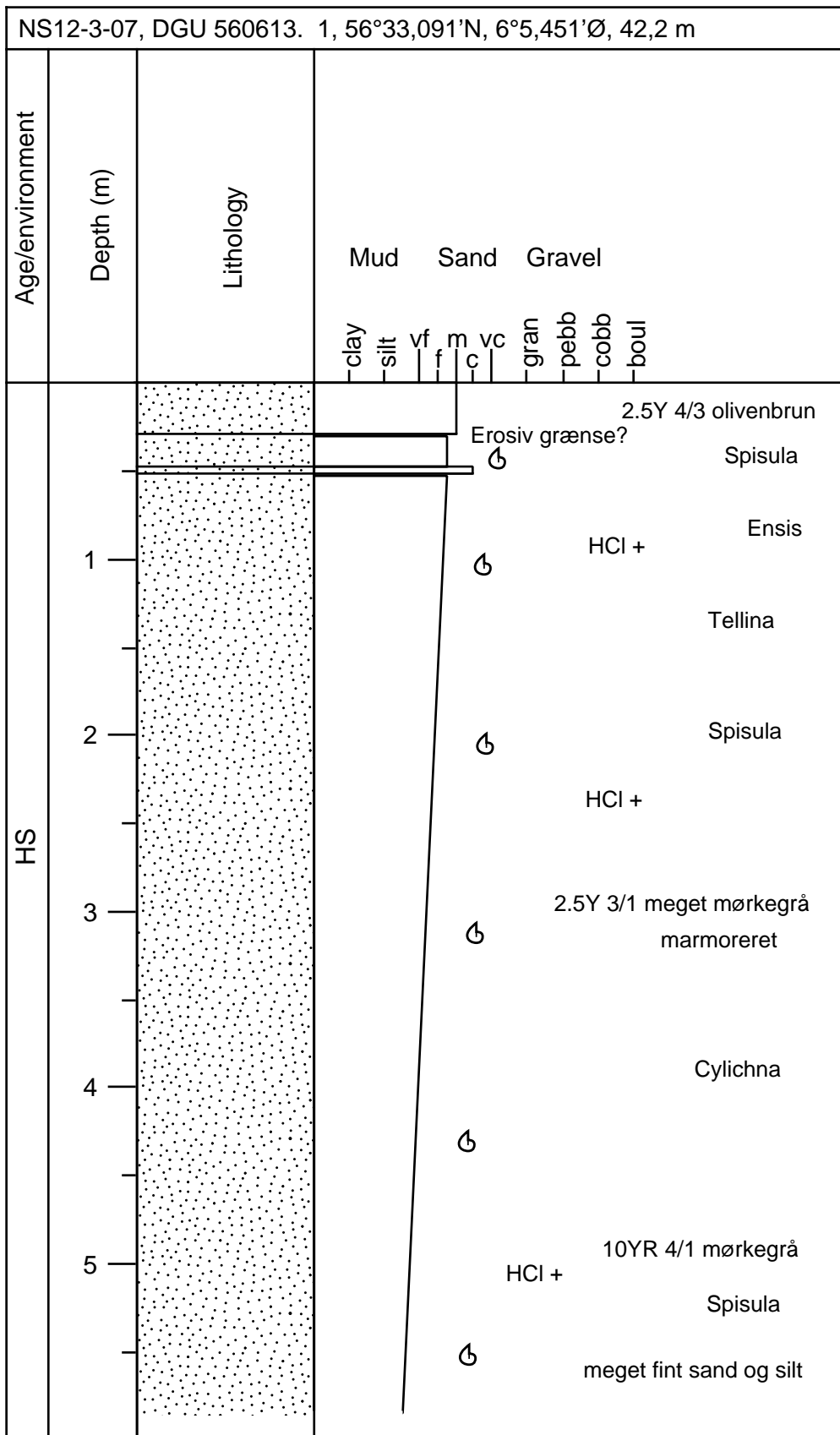
AGE	SCALE (m)	LITHOLOGY	MUD clay silt vf f m c	SAND gran pebb cobb boul	GRAVEL	NOTES
HS	1				5Y 6/3 lys oliven	
	2		HCl -		bioturbation	
	3		Spisula	5Y 4/2 olivengrå	bioturbation	
	4		Venus	Venus, Cardium, Echinocardium	HCl (+)	
	5		Venus	Arctica	HCl +	
ML HG					5Y 3/1 møkegrå	

NS12-3-05, DGU 560616. 1, 56°32,241'N, 6°45,654'Ø, 41,0 m

AGE	SCALE (m)	LITHOLOGY	MUD SAND GRAVEL clay silt vf m vc gran pebb cobb boul	NOTES
HS	1			<ul style="list-style-type: none"> ↳ Laevicardium HCl (+) ↳ Spisula ler, finsand og småsten
TL/DL	2		HCl +	
TL/DL	3		HCl +	5Y 4/1 mørkegrå
DS	4			
DS	5			spredte sten

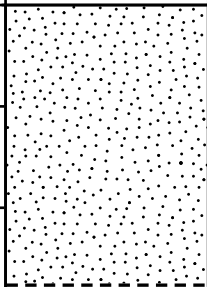
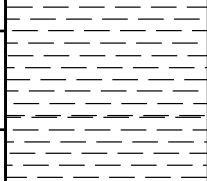
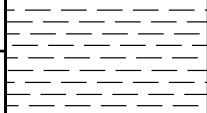
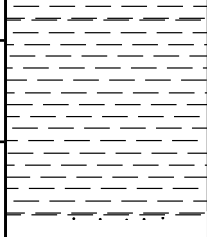
NS12-3-06, DGU 560614. 1, 56°32,81'N, 6°20,51'Ø, 39,6 m



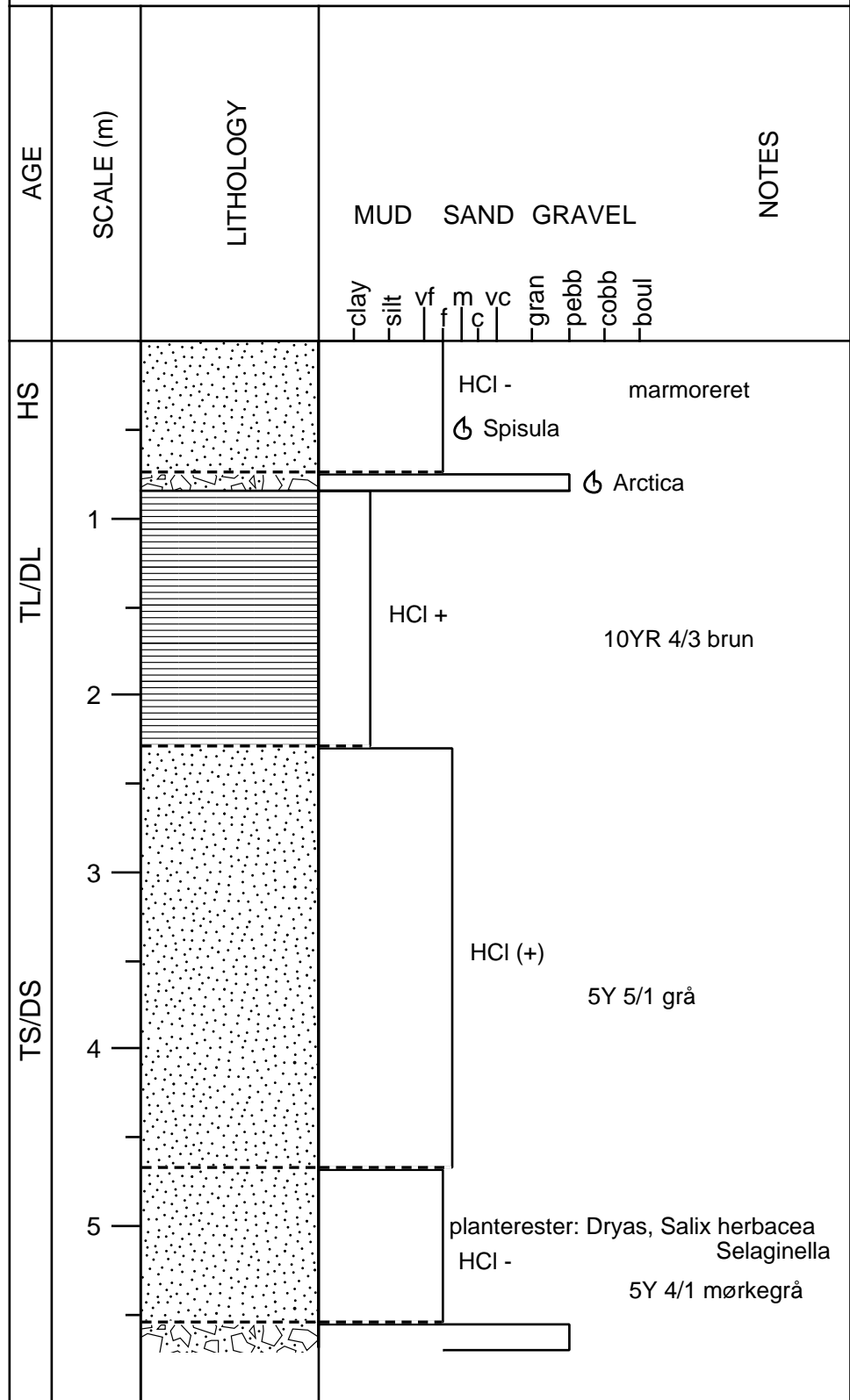


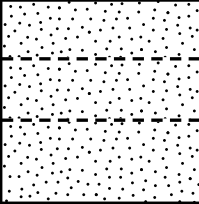

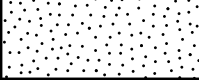
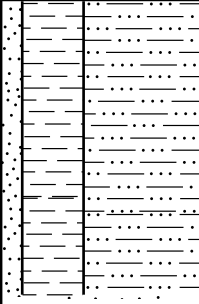
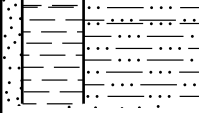
kernen noget forstyrret

NS12-3-08, DGU 560617. 1, 56°28,726'N, 6°12,374'Ø, 40,8 m

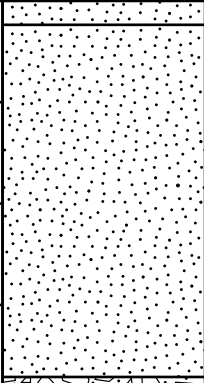
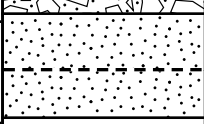
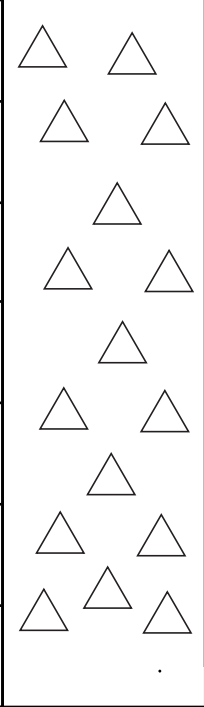
AGE	SCALE (m)	LITHOLOGY	MUD SAND GRAVEL clay silt vf m vc gran pebb cobb boul	NOTES
HS	1			5Y 5/2 olivengrå Echinocardium
HS	2			2.5Y 3/1 meget mørkegrå Spisula, Echinocardium HCl (+)
TL	3	 		Spisula, Arctica marmoreret blødt, delvist lamineret HCl + 2.5Y 4/1 mørkegrå

NS12-3-09, DGU 560618. 1, 56°28,478'N, 6°27,794'Ø, 43,5 m



NS12-3-10, DGU 560619. 2, 56°28,15'N, 6°41,832'Ø, 44,0 m				
AGE	SCALE (m)	LITHOLOGY	MUD SAND GRAVEL	NOTES
			clay silt vf f m vc c gran pebb cobb boul	
HS				5Y 3/2 meget mørkegrå
				⊕ Cardium
	1			HCl (+) 5Y 5/1 grå
TV/DV				glimmerrige lag
	2			HCl +

NS12-3-11, DGU 560619. 1, 56°24,478'N, 6°31,098'Ø, 40,6 m

AGE	SCALE (m)	LITHOLOGY	MUD SAND GRAVEL clay silt vf m vc gran pebb cobb boul	NOTES
HS	1		<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin-bottom: 5px;"> ☞ Pecten </div> <div style="text-align: center; margin-bottom: 5px;">2.5Y 4/1 mørkegrå</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;"> ☞ Cardium, Venus HCl + </div>	
TS/DS	2		<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin-bottom: 5px;"> ☞ Cardium, Venus HCl + </div> <div style="text-align: center; margin-bottom: 5px;">enkelte småsten</div>	
MS	3 4 5		<div style="text-align: center; margin-bottom: 5px;">slap moræne</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin-bottom: 5px;"> ☞ Cardium, Venus HCl + </div> <div style="text-align: center;">10YR 4/1 mørkegrå</div>	

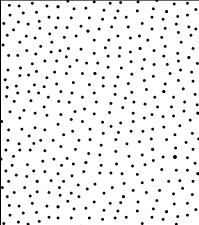
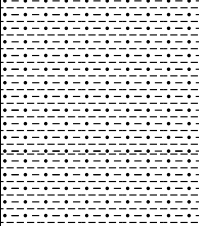
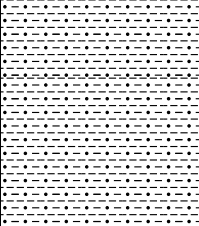
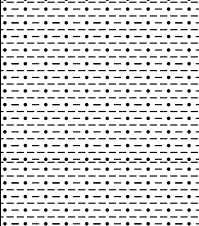
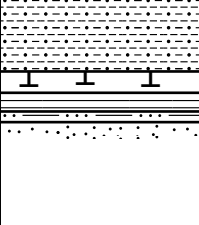
NS12-3-12, DGU 560615. 1, 56°30,568'N, 6°30,456'Ø, 32,4 m				
AGE	SCALE (m)	LITHOLOGY	MUD SAND GRAVEL	NOTES
			-clay -silt vf f m c vc -gran -pebb -cobb -boul	
HG	1			⚓ 5Y 5/2 olivengrå HCl +
	2			⚓ Arctica, Ensis ⚓ enkelte småsten HCl + 10YR 4/1 mørkegrå
DL	3			⚓ ⚓ Neptunea, Tellina Epitonium, Echinocardium
	4			HCl + hårdt 2.5Y 5/2 gråbrun
DS	5			HCl + 5Y 5/1 grå

NS12-3-13, DGU 560623. 1, 56°20,282'N, 6°36,436'Ø, 38,0 m

AGE	SCALE (m)	LITHOLOGY	MUD SAND GRAVEL clay silt vf m vc gran pebb cobb boul	NOTES
HS	1			Ensis HCl + 10YR 4/1 mørkegrå Arctica, Macoma
	2			Arctica, Macoma Arctica 5Y 5/1 grå
	3			HCl + Arctica spredte småsten sten 9 cm
	4			HCl +
	5			HCl + 5Y 3/2 mørk olivengrå
TS/DS				

NS12-3-14, DGU 560622. 1, 56°20,582'N, 6°17,555'Ø, 47,1 m

AGE	SCALE (m)	LITHOLOGY	MUD SAND GRAVEL clay silt vf m vc gran pebb cobb boul	NOTES
HS	1		HCl + ⊕	5Y 5/2 olivengrå
HS	2		HCl -	5Y 5/1 grå
TS?	3		HCl -	5Y 5/1 grå
TS?	4		mange sorte vedfragmenter men ikke tørv HCl - måske omlejret Miocænt?	
TS?	5		blegt med sorte planterester fragmenter af ved og rødder HCl -	10YR 4/3 brun

NS12-3-15, DGU 560621. 1, 56°20,788'N, 6°6,615'Ø, 42,1 m				
AGE	SCALE (m)	LITHOLOGY	MUD SAND GRAVEL	NOTES
			clay silt vf m vc gran pebb cobb boul	
HS	1			⊕ HCl - 5Y 5/2 olivengrå
HL	2			bioturbation
	3			5Y 4/1 mørkegrå bioturbation HCl +
TS FT	4			
	5			2.5Y 3/1 meget mørkegrå Betula pubescens, Populus Filipendula, Solanum 5Y 5/1 grå

NS12-3-16, DGU 560624. 1, 56°16,92'N, 6°48,108'Ø, 36,8 m

AGE	SCALE (m)	LITHOLOGY	MUD SAND GRAVEL				NOTES
			clay silt vf f c	m vc	gran pebb cobb boul		
HS	1		HCl +		5Y 5/2 olivengrå		
			HCl +		5Y 4/1 mørkegrå		
HG	1		HCl +		Arctica, Mya		
			HCl +		Macoma, Spisula spredte sten 5Y 5/1 grå		
HS	2		HCl +		Arctica		
			HCl +		5Y 4/1 mørkegrå		
HS	3		HCl +		enkelte skalfragmenter enkelte småsten		
			HCl +				

NS12-3-17, DGU 560628. 1, 56°13,941'N, 6°46,998'Ø, 38,7 m							
AGE	SCALE (m)	LITHOLOGY	MUD SAND GRAVEL				NOTES
			-clay	-silt	vf f c	m vc	
HS	1						5Y 5/2 olivengrå ☞ Venus, Cardium HCl (+)
	2						☞ Natica 5Y 4/1 mørkegrå ☞ Mya HCl + ☞ Arctica
HG	3						☞ Aporrhais
	4						dårligt sorteret HCl + 5Y 5/1 grå
TS/DS							

NS12-3-18, DGU 560624. 2, 56°22,393'N, 6°45,253'Ø, 42,0 m				
AGE	SCALE (m)	LITHOLOGY	MUD SAND GRAVEL	NOTES
			clay silt vf f m c vc gran pebb cobb boul	
H/S	1		Ensis, Spisula	
T/TS eller D/DS	2		HCl +	
	3		5Y 4/1 mørkegrå	
	4		stedvist lamineret	
	5		HCl +	

NS12-3-19, DGU 560610. 1, 56°40,616'N, 6°29,381'Ø, 35,0 m

AGE	SCALE (m)	LITHOLOGY	MUD				SAND				GRAVEL				NOTES
			clay	silt	vf	m	f	c	vc	gran	pebb	cobb	boul		
HS	1													Ensis	
															HCl +
	2														Ensis
															Venus
															Spisula
TS/DS	3													HCl +	
	4													Ensis, Venus, Spisula	
ML	5													HCl +	
														HCl +	
														5Y 5/2 olivengrå	
														5Y 5/1 grå	
														5Y 3/1 meget mørkegrå hård moræne	

Marin råstofkortlægning i Nordsøen 2012

Detaljeret undersøgelse af 3 delområder
Udført for Naturstyrelsen

Steen Lomholt, Jørgen O. Leth & Sara Skar

Bilags Bind 2
Laboratorie analyser

Naturstyrelsen

Loss on ignition.

DS 204

Sample	Depth (Cm)	Loss on ignition %
NS12-2-01	0-80 cm	0,92
NS12-2-10	480-540 cm	0,38
NS12-2-18	0-200 cm	0,7
NS12-2-18	400-500 cm	0,67
NS12-2-22	0-100 cm	0,29
NS12-2-23	100-200 cm	1,04
NS12-2-23	400-500 cm	0,38
NS12-2-23	0-50 cm	0,55
NS12-2-24	0-100 cm	0,21
NS12-2-27	90-190 cm	0,41
NS12-3-04	50-150 cm	0,43
NS12-3-05	0-100 cm	0,57
NS12-3-06	270-370 cm	0,9
NS12-3-08	0-100 cm	0,54
NS12-3-08	200-250 cm	0,66
NS12-3-12	0-80 cm	2,76
NS12-3-12	200-300 cm	1,19
NS12-3-15	0-100 cm	0,52
NS12-3-16	0-50 cm	0,41
NS12-3-16	250-350 cm	0,69
NS12-3-17	50-150 cm	0,53
NS12-3-17	300-400 cm	0,54
NS12-1-01	0-90 cm	0,38
NS12-1-01	250-350 cm	0,4
NS12-1-02	0-30 cm	0,47
NS12-1-02	100-400 cm	0,41
NS12-1-03	80-130 cm	0,45
NS12-1-03	150-230 cm	0,8
NS12-1-03	260-310 cm	0,6
NS12-1-04A	0-100 cm	0,89
NS12-1-04A	170-260 cm	1,02
NS12-1-05	20-100 cm	0,89
NS12-1-05	200-300 cm	1,02
NS12-1-06	0-100 cm	1,18
NS12-1-07	0-200 cm	0,68
NS12-1-08	0-50 cm	1
NS12-1-08	50-150 cm	0,85
NS12-1-08	150-250 cm	1,16
NS12-1-08	250-350 cm	0,82
NS12-1-09	20-80 cm	0,83
NS12-1-10	0-200 cm	0,48
NS12-1-12	0-50 cm	0,84
NS12-1-13	0-100 cm	1,09
NS12-1-15A	200-300 cm	1,26
NS12-1-15A	440-500 cm	1,86
NS12-1-16	30-80 cm	0,86

jan-13

Grain Size Distribution

Geotechnical

Sample Id: NS12-1-01 0-90 cm
Lab. Id: 130001
Submitter: Naturstyrelsen
Subject: Råstoftefforskning 2012 område 1
Date: Januar 2013
Executed: I. Nørgaard, A.Stoican
Remarks: For mat. < 2mm



Total Weight 131,02 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	0,96	0,73	99,27
4,00	-2,00	0,41	0,31	98,95
2,80	-1,49	0,61	0,47	98,49
2,00	-1,00	1,26	0,96	97,53
1,40	-0,49	1,31	1,00	96,53
1,00	0,00	2,25	1,72	94,81
0,710	0,49	3,39	2,59	92,22
0,500	1,00	8,82	6,73	85,49
0,355	1,49	25,31	19,32	66,17
0,250	2,00	49,61	37,86	28,31
0,180	2,47	23,40	17,86	10,45
0,125	3,00	10,04	7,66	2,79
0,090	3,47	1,59	1,21	1,57
0,075	3,74	0,27	0,21	1,37
0,063	3,99	0,19	0,15	1,22
< 0,063	> 3,99	1,60	1,22	0,00

Sieve Analysis

Gravel

Sand

Size Classes (DGF-Bulletin 1 1988)

	Weight %
Silt and clay (< 0,063 mm):	1,22
Sand, fine (0,063 mm - 0,200 mm):	14,33
Sand, medium (0,2 mm - 0,6 mm):	73,14
Sand, coarse (0,6 mm - 2 mm):	8,83
Gravel (> 2 mm):	2,47
Sum:	100,00

Moments Measures (Folk and Wards)

Percentile	Percentile	d(mm)	Φ
Amount in sieve	Amount passing		
5%	95%	1,04	-0,06
16%	84%	0,49	1,03
25%	75%	0,42	1,25
40%	60%	0,34	1,57
Median 50%	50%	0,31	1,69
75%	25%	0,24	2,08
84%	16%	0,20	2,31
90%	10%	0,18	2,50
95%	5%	0,14	2,83

Moments Statistics

Mean	1,68
Sorting	0,76
Skewness	-0,12
Kurtosis	1,43
Uniformity Coefficient	1,91

The analysis is executed according to DS405.9 DS/EN933-1 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)

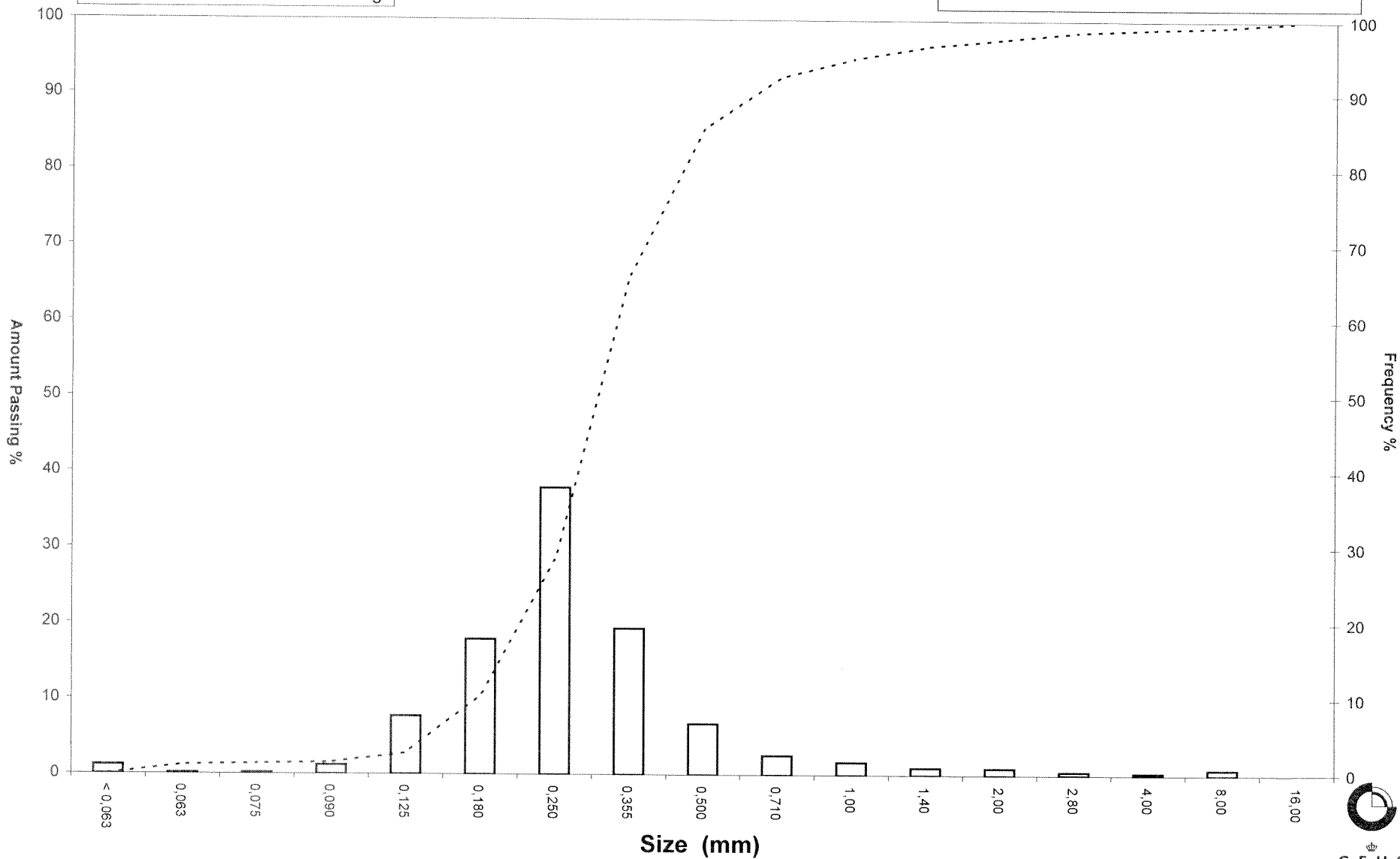
Mean, sorting, skewness and kurtosis are based on "Amount in sieve". Uniformity coefficient is based on

Øster Voldgade 10 1350 København K
 Tel.: +45 38 14 20 00 Telefax: +45 38 14 20 50
 Email: GEUS@geus.dk

Grain Size Distribution

Sample Id: NS12-1-01 0-90 cm

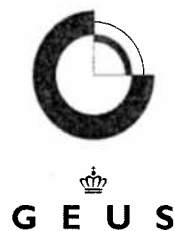
Frequency Percent
Cumulated Amount Passing



Grain Size Distribution

Geotechnical

Sample Id: NS12-1-01 250-350 cm
Lab. Id: 130002
Submitter: Naturstyrelsen
Subject: Råstofefforforskning 2012 område 1
Date: Januar 2013
Executed: I. Nørgaard, A.Stoican
Remarks: For mat. < 2mm



Total Weight 133,53 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	0,22	0,16	99,84
2,80	-1,49	0,55	0,41	99,42
2,00	-1,00	0,54	0,40	99,02
1,40	-0,49	0,85	0,64	98,38
1,00	0,00	1,77	1,33	97,06
0,710	0,49	3,25	2,43	94,62
0,500	1,00	9,27	6,94	87,68
0,355	1,49	30,14	22,57	65,11
0,250	2,00	50,73	37,99	27,12
0,180	2,47	18,55	13,89	13,23
0,125	3,00	14,25	10,67	2,55
0,090	3,47	2,12	1,59	0,97
0,075	3,74	0,23	0,17	0,79
0,063	3,99	0,13	0,10	0,70
< 0,063	> 3,99	0,93	0,70	0,00

Sieve Analysis

Gravel

Sand

Size Classes (DGF-Bulletin 1 1988)

	Weight %
Silt and clay (< 0,063 mm):	0,70
Sand, fine (0,063 mm - 0,200 mm):	16,50
Sand, medium (0,2 mm - 0,6 mm):	73,79
Sand, coarse (0,6 mm - 2 mm):	8,03
Gravel (> 2 mm):	0,98
Sum:	100,00

Moments Measures (Folk and Wards)

Percentile	Percentile	d(mm)	Φ
Amount in sieve	Amount passing		
5%	95%	0,75	0,41
16%	84%	0,48	1,07
25%	75%	0,42	1,26
40%	60%	0,34	1,55
Median 50%	50%	0,31	1,67
75%	25%	0,24	2,06
84%	16%	0,19	2,37
90%	10%	0,16	2,61
95%	5%	0,14	2,86

Moments Statistics

Mean	1,70
Sorting	0,70
Skewness	0,02
Kurtosis	1,25
Uniformity Coefficient	2,09

The analysis is executed according to DS405.9 DS/EN933-1 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)

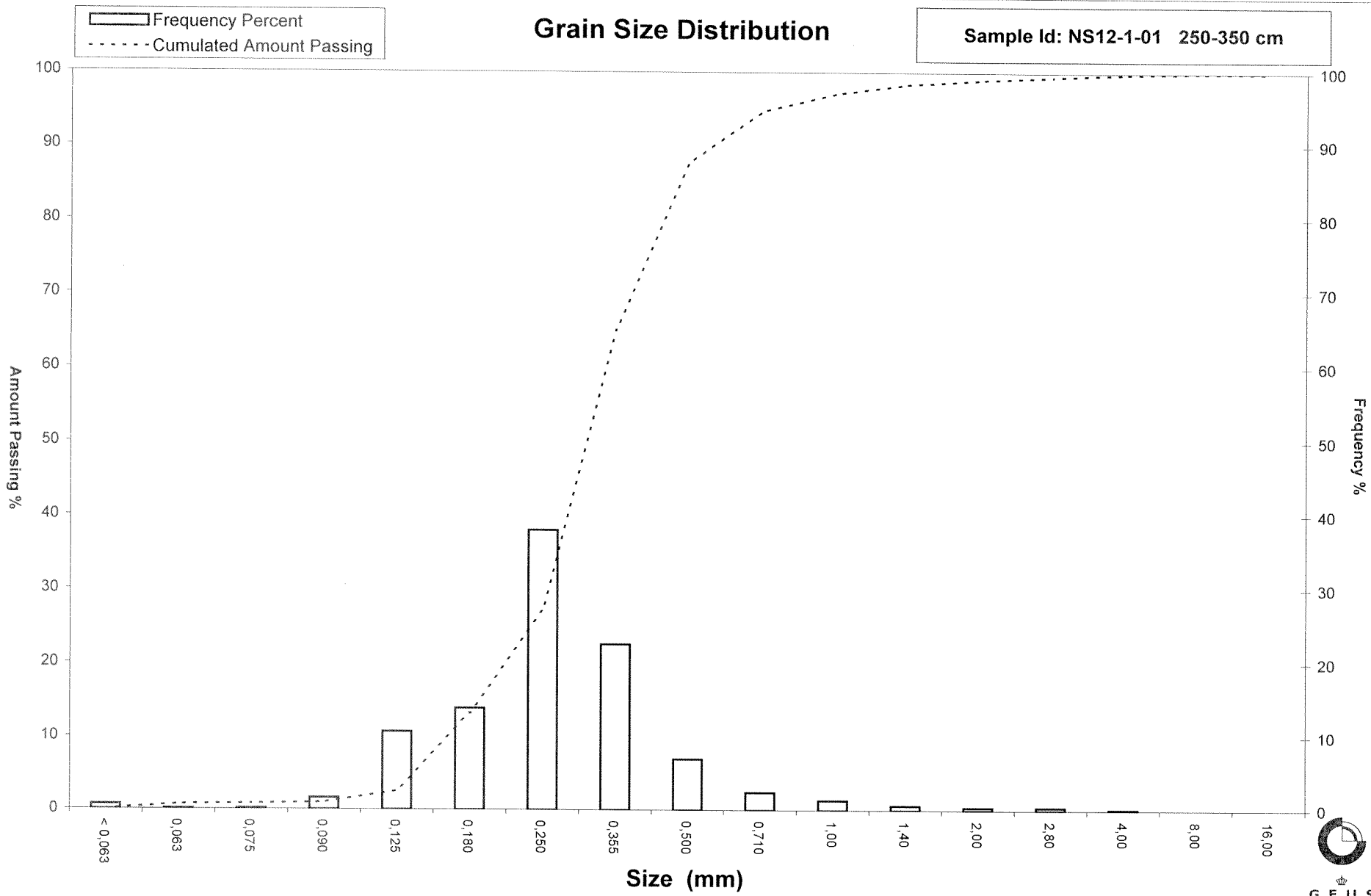
Uniformity Coefficient $(d_{60\%} / d_{10\%})$ (dgf-Bulletin 1988)

Mean, sorting, skewness and kurtosis are based on "Amount in sieve". Uniformity coefficient is based on

Øster Voldgade 10 1350 København K
 Tel.: +45 38 14 20 00 Telefax: +45 38 14 20 50
 Email: GEUS@geus.dk

Grain Size Distribution

Sample Id: NS12-1-01 250-350 cm



GEUS

Grain Size Distribution

Geotechnical

Sample Id: NS12-1-02 0-30 cm
Lab. Id: 130003
Submitter: Naturstyrelsen
Subject: Råstofeftorforskning 2012 område 1
Date: Januar 2013
Executed: I. Nørgaard, A.Stoican
Remarks: For mat. < 2mm



GEUS

Total Weight 231,1 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	1,90	0,82	99,18
4,00	-2,00	7,41	3,21	95,97
2,80	-1,49	6,26	2,71	93,26
2,00	-1,00	8,02	3,47	89,79
1,40	-0,49	11,59	5,02	84,78
1,00	0,00	19,48	8,43	76,35
0,710	0,49	23,07	9,98	66,37
0,500	1,00	42,78	18,51	47,85
0,355	1,49	57,86	25,04	22,82
0,250	2,00	39,11	16,92	5,89
0,180	2,47	10,08	4,36	1,53
0,125	3,00	2,49	1,08	0,45
0,090	3,47	0,25	0,11	0,35
0,075	3,74	0,05	0,02	0,32
0,063	3,99	0,04	0,02	0,31
< 0,063	> 3,99	0,71	0,31	0,00

Sieve Analysis

Gravel

Sand

Size Classes (DGF-Bulletin 1 1988)

	Weight %
Silt and clay (< 0,063 mm):	0,31
Sand, fine (0,063 mm - 0,200 mm):	2,47
Sand, medium (0,2 mm - 0,6 mm):	53,89
Sand, coarse (0,6 mm - 2 mm):	33,12
Gravel (> 2 mm):	10,21
Sum:	100,00

Moments Measures (Folk and Wards)

Percentile	Percentile	d(mm)	Φ
Amount in sieve	Amount passing		
5%	95%	3,57	-1,84
16%	84%	1,36	-0,45
25%	75%	0,96	0,06
40%	60%	0,64	0,65
Median 50%	50%	0,52	0,93
75%	25%	0,37	1,44
84%	16%	0,31	1,68
90%	10%	0,28	1,86
95%	5%	0,24	2,09

Moments Statistics

Mean	0,72
Sorting	1,13
Skewness	-0,35
Kurtosis	1,16
Uniformity Coefficient	2,32

The analysis is executed according to DS405.9
 DS/EN933-1 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)

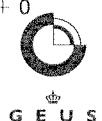
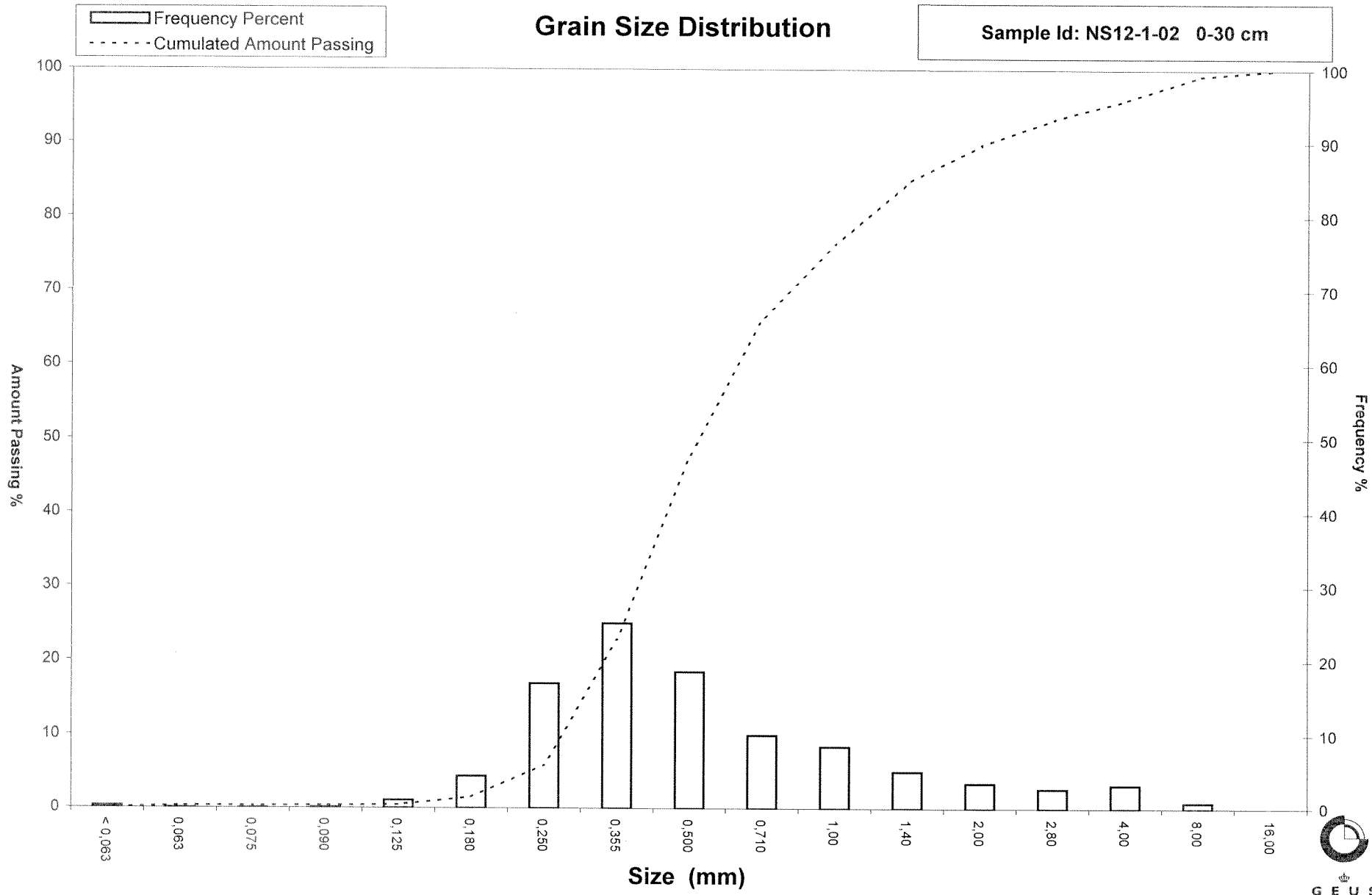
Uniformity Coefficient $(d_{60\%} / d_{10\%})$ (dgf-Bulletin 1988)

Mean, sorting, skewness and kurtosis are based on
 "Amount in sieve". Uniformity coefficient is based on

Øster Voldgade 10 1350 København K
 Tel.: +45 38 14 20 00 Telefax: +45 38 14 20 50
 Email: GEUS@geus.dk

Grain Size Distribution

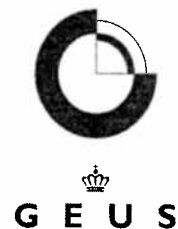
Sample Id: NS12-1-02 0-30 cm



Grain Size Distribution

Geotechnical

Sample Id: NS12-1-02 100-400 cm
Lab. Id: 130004
Submitter: Naturstyrelsen
Subject: Råstoftefterforskning 2012 område 1
Date: Januar 2013
Executed: I. Nørgaard, A.Stoican
Remarks: For mat. < 2mm



Total Weight 131,39 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	0,29	0,22	99,78
2,00	-1,00	0,14	0,11	99,67
1,40	-0,49	0,24	0,18	99,49
1,00	0,00	0,43	0,33	99,16
0,710	0,49	0,88	0,67	98,49
0,500	1,00	3,24	2,47	96,03
0,355	1,49	15,17	11,55	84,48
0,250	2,00	50,13	38,15	46,33
0,180	2,47	44,63	33,97	12,36
0,125	3,00	12,73	9,69	2,67
0,090	3,47	1,67	1,27	1,40
0,075	3,74	0,25	0,19	1,21
0,063	3,99	0,13	0,10	1,11
< 0,063	> 3,99	1,46	1,11	0,00

Sieve Analysis

Gravel

Sand

Size Classes (DGF-Bulletin 1 1988)

	Weight %
Silt and clay (< 0,063 mm):	1,11
Sand, fine (0,063 mm - 0,200 mm):	20,95
Sand, medium (0,2 mm - 0,6 mm):	75,14
Sand, coarse (0,6 mm - 2 mm):	2,47
Gravel (> 2 mm):	0,33
Sum:	100,00

Moments Measures (Folk and Wards)

Percentile	Percentile	d(mm)	Φ
Amount in sieve	Amount passing		
5%	95%	0,49	1,04
16%	84%	0,35	1,50
25%	75%	0,33	1,60
40%	60%	0,29	1,80
Median 50%	50%	0,26	1,94
75%	25%	0,21	2,28
84%	16%	0,19	2,42
90%	10%	0,17	2,59
95%	5%	0,14	2,85

Moments Statistics

Mean	1,95
Sorting	0,50
Skewness	0,02
Kurtosis	1,10
Uniformity Coefficient	1,73

The analysis is executed according to DS405.9
 DS/EN933-1 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)

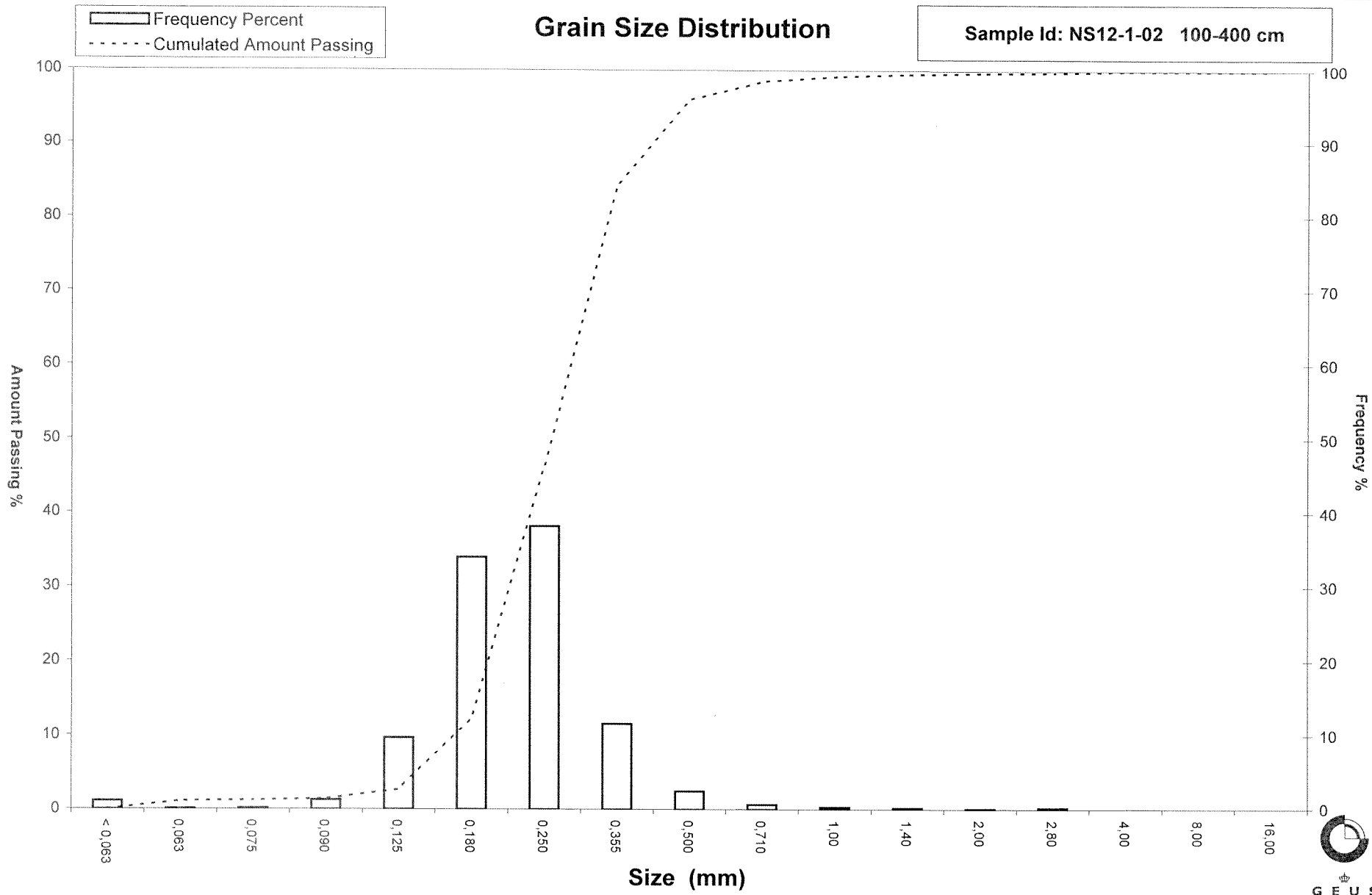
Uniformity Coefficient $(d_{60\%} / d_{10\%})$ (dgf-Bulletin 1988)

Mean, sorting, skewness and kurtosis are based on
 "Amount in sieve". Uniformity coefficient is based on

Øster Voldgade 10 1350 København K
 Tel.: +45 38 14 20 00 Telefax: +45 38 14 20 50
 Email: GEUS@geus.dk

Grain Size Distribution

Sample Id: NS12-1-02 100-400 cm



Grain Size Distribution

Geotechnical

Sample Id: NS12-1-03 80-130 cm
Lab. Id: 130005
Submitter: Naturstyrelsen
Subject: Råstofeftorforskning 2012 område 1
Date: Januar 2013
Executed: I. Nørgaard, A. Stoican
Remarks: For mat. < 2mm



Total Weight 229,52 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	1,88	0,82	99,18
2,80	-1,49	1,47	0,64	98,54
2,00	-1,00	1,92	0,84	97,70
1,40	-0,49	2,49	1,08	96,62
1,00	0,00	8,13	3,54	93,08
0,710	0,49	11,68	5,09	87,99
0,500	1,00	26,89	11,72	76,27
0,355	1,49	60,23	26,24	50,03
0,250	2,00	69,72	30,38	19,65
0,180	2,47	27,85	12,13	7,52
0,125	3,00	12,83	5,59	1,93
0,090	3,47	2,59	1,13	0,80
0,075	3,74	0,30	0,13	0,67
0,063	3,99	0,16	0,07	0,60
< 0,063	> 3,99	1,38	0,60	0,00

Sieve Analysis

Gravel

Sand

Size Classes (DGF-Bulletin 1 1988)

	Weight %
Silt and clay (< 0,063 mm):	0,60
Sand, fine (0,063 mm - 0,200 mm):	10,39
Sand, medium (0,2 mm - 0,6 mm):	70,86
Sand, coarse (0,6 mm - 2 mm):	15,85
Gravel (> 2 mm):	2,30
Sum:	100,00

Moments Measures (Folk and Wards)

Percentile	Percentile	d(mm)	Φ
Amount in sieve	Amount passing		
5%	95%	1,22	-0,28
16%	84%	0,64	0,65
25%	75%	0,49	1,02
40%	60%	0,41	1,29
Median 50%	50%	0,35	1,49
75%	25%	0,27	1,90
84%	16%	0,23	2,13
90%	10%	0,19	2,36
95%	5%	0,16	2,69

Moments Statistics

Mean	1,42
Sorting	0,82
Skewness	-0,17
Kurtosis	1,39
Uniformity Coefficient	2,11

The analysis is executed according to DS405.9 DS/EN933-1 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)

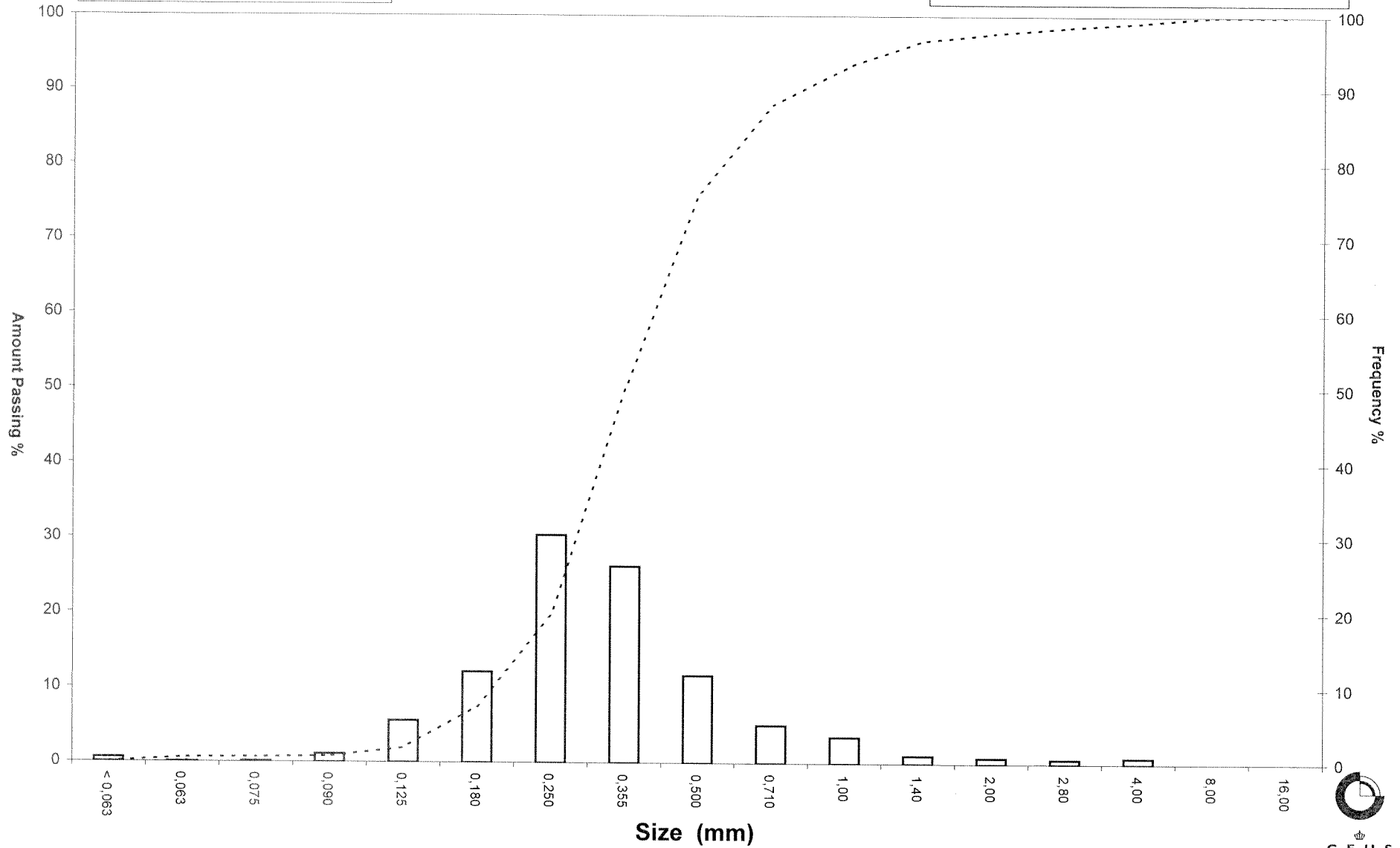
Mean, sorting, skewness and kurtosis are based on "Amount in sieve". Uniformity coefficient is based on

Øster Voldgade 10 1350 København K
 Tel.: +45 38 14 20 00 Telefax: +45 38 14 20 50
 Email: GEUS@geus.dk

Grain Size Distribution

Sample Id: NS12-1-03 80-130 cm

Frequency Percent
Cumulated Amount Passing



Grain Size Distribution

Geotechnical

Sample Id: NS12-1-03 150-230 cm
Lab. Id: 130006
Submitter: Naturstyrelsen
Subject: Råstofeftersforskning 2012 område 1
Date: Januar 2013
Executed: I. Nørgaard, A.Stoican
Remarks: For mat. < 2mm



Total Weight 130,03 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	1,55	1,19	98,81
4,00	-2,00	0,00	0,00	98,81
2,80	-1,49	0,05	0,04	98,77
2,00	-1,00	0,05	0,04	98,73
1,40	-0,49	0,11	0,08	98,65
1,00	0,00	0,17	0,13	98,52
0,710	0,49	0,22	0,17	98,35
0,500	1,00	0,54	0,42	97,93
0,355	1,49	3,16	2,43	95,50
0,250	2,00	13,62	10,47	85,03
0,180	2,47	32,86	25,27	59,76
0,125	3,00	61,26	47,11	12,64
0,090	3,47	12,49	9,61	3,04
0,075	3,74	1,18	0,91	2,13
0,063	3,99	0,74	0,57	1,56
< 0,063	> 3,99	2,03	1,56	0,00

Sieve Analysis

Gravel

Sand

Size Classes (DGF-Bulletin 1 1988)

	Weight %
Silt and clay (< 0,063 mm):	1,56
Sand, fine (0,063 mm - 0,200 mm):	65,41
Sand, medium (0,2 mm - 0,6 mm):	31,15
Sand, coarse (0,6 mm - 2 mm):	0,60
Gravel (> 2 mm):	1,27
Sum:	100,00

Moments Measures (Folk and Wards)

Percentile	Percentile	d(mm)	Φ
Amount in sieve	Amount passing		
5%	95%	0,35	1,51
16%	84%	0,25	2,02
25%	75%	0,22	2,17
40%	60%	0,18	2,47
Median 50%	50%	0,17	2,57
75%	25%	0,14	2,84
84%	16%	0,13	2,96
90%	10%	0,12	3,12
95%	5%	0,10	3,36

Moments Statistics

Mean	2,51
Sorting	0,51
Skewness	-0,16
Kurtosis	1,13
Uniformity Coefficient	1,57

The analysis is executed according to DS405.9 DS/EN933-1 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)

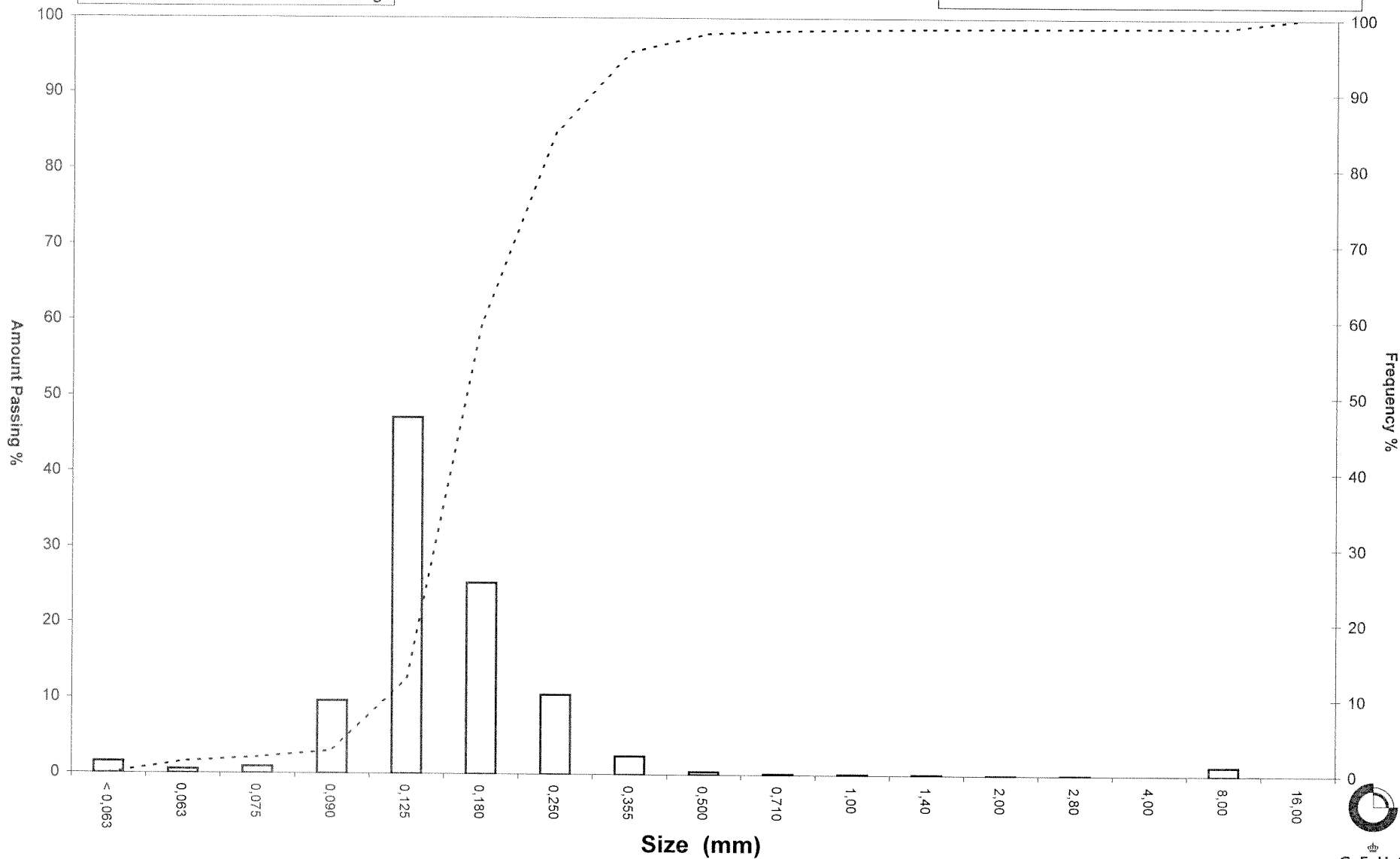
Mean, sorting, skewness and kurtosis are based on "Amount in sieve". Uniformity coefficient is based on

Øster Voldgade 10 1350 København K
 Tel.: +45 38 14 20 00 Telefax: +45 38 14 20 50
 Email: GEUS@geus.dk

Grain Size Distribution

Sample Id: NS12-1-03 150-230 cm

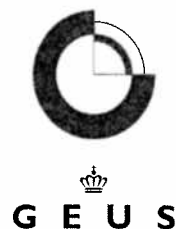
Frequency Percent
Cumulated Amount Passing



Grain Size Distribution

Geotechnical

Sample Id: NS12-1-03 260-310 cm
Lab. Id: 130007
Submitter: Naturstyrelsen
Subject: Råstofteferforskning 2012 område 1
Date: Januar 2013
Executed: I. Nørgaard, A. Stoican
Remarks: For mat. < 8mm



Total Weight 231,15 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	2,32	1,00	99,00
4,00	-2,00	7,90	3,42	95,58
2,80	-1,49	8,39	3,63	91,95
2,00	-1,00	12,33	5,33	86,61
1,40	-0,49	12,56	5,43	81,18
1,00	0,00	15,85	6,86	74,32
0,710	0,49	15,72	6,80	67,52
0,500	1,00	28,74	12,43	55,09
0,355	1,49	46,23	20,00	35,09
0,250	2,00	44,83	19,39	15,70
0,180	2,47	24,35	10,53	5,16
0,125	3,00	9,38	4,06	1,10
0,090	3,47	1,04	0,45	0,65
0,075	3,74	0,15	0,06	0,59
0,063	3,99	0,08	0,03	0,55
< 0,063	> 3,99	1,28	0,55	0,00

Sieve Analysis

Gravel

Sand

Size Classes (DGF-Bulletin 1 1988)

	Weight %
Silt and clay (< 0,063 mm):	0,55
Sand, fine (0,063 mm - 0,200 mm):	7,62
Sand, medium (0,2 mm - 0,6 mm):	52,84
Sand, coarse (0,6 mm - 2 mm):	25,60
Gravel (> 2 mm):	13,39
Sum:	100,00

Moments Measures (Folk and Wards)

Percentile	Percentile	d(mm)	Φ
Amount in sieve	Amount passing		
5%	95%	3,81	-1,93
16%	84%	1,71	-0,78
25%	75%	1,04	-0,06
40%	60%	0,58	0,78
Median 50%	50%	0,46	1,11
75%	25%	0,30	1,74
84%	16%	0,25	1,99
90%	10%	0,21	2,24
95%	5%	0,18	2,49

Moments Statistics

Mean	0,78
Sorting	1,36
Skewness	-0,37
Kurtosis	1,01
Uniformity Coefficient	2,75

The analysis is executed according to DS405.9 DS/EN933-1 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)

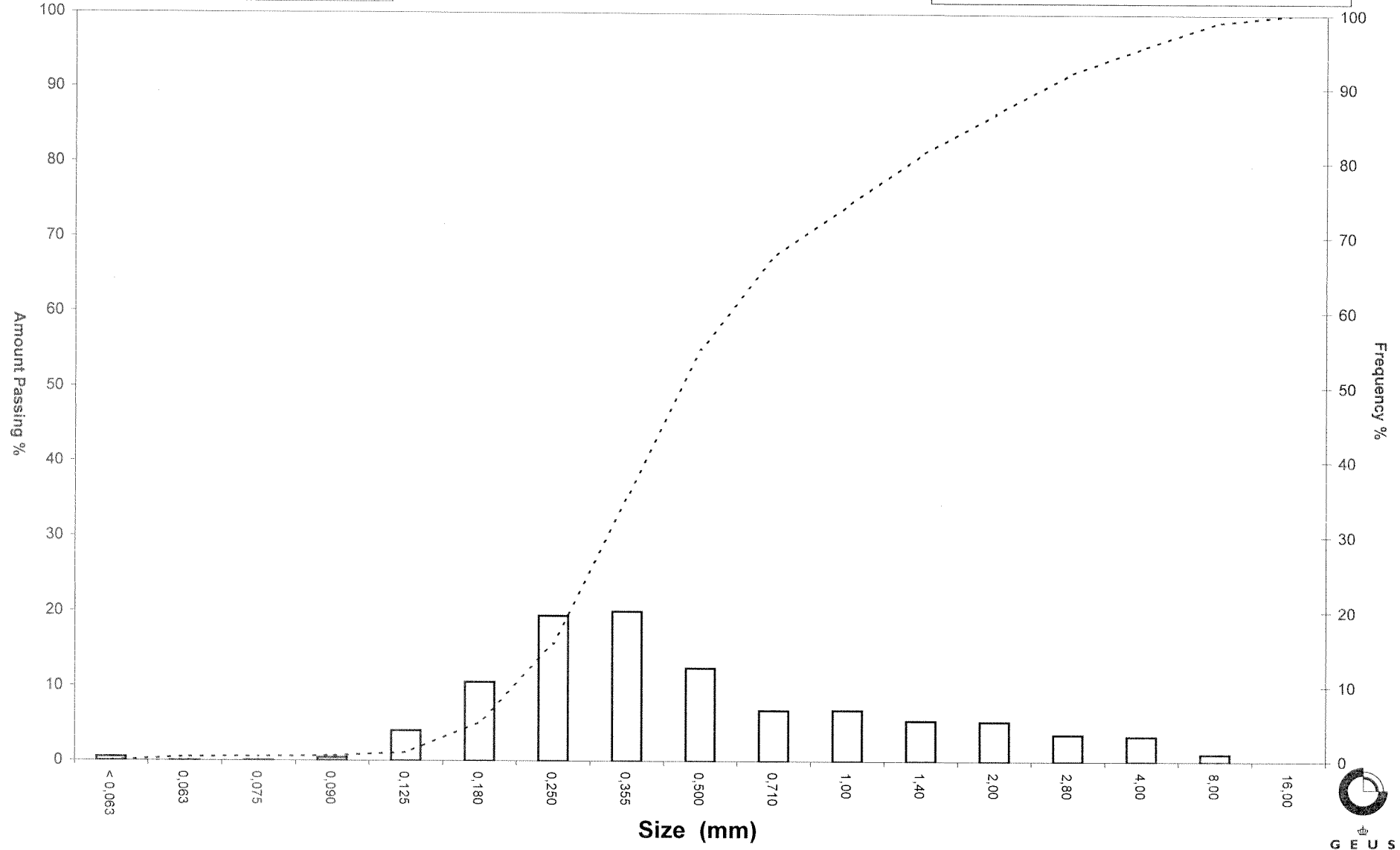
Mean, sorting, skewness and kurtosis are based on "Amount in sieve". Uniformity coefficient is based on

Øster Voldgade 10 1350 København K
 Tel.: +45 38 14 20 00 Telefax: +45 38 14 20 50
 Email: GEUS@geus.dk

Grain Size Distribution

Sample Id: NS12-1-03 260-310 cm

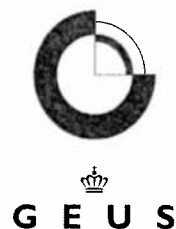
Frequency Percent
Cumulated Amount Passing



Grain Size Distribution

Geotechnical

Sample Id: NS12-1-04A 0-100 cm
Lab. Id: 130008
Submitter: Naturstyrelsen
Subject: Råstofeftersforskning 2012 område 1
Date: Januar 2013
Executed: I. Nørgaard, A.Stoican
Remarks: For mat. < 16 mm



Total Weight 701,12 g

Size Fractions

Size	Size	Weight	Weight	Cumulated amount passing
mm	Φ	g	%	%
16,00	-4,00	231,88	33,07	66,93
8,00	-3,00	160,15	22,84	44,08
4,00	-2,00	46,91	6,69	37,39
2,80	-1,49	16,42	2,34	35,05
2,00	-1,00	16,75	2,39	32,66
1,40	-0,49	21,71	3,10	29,57
1,00	0,00	21,91	3,12	26,44
0,710	0,49	20,61	2,94	23,50
0,500	1,00	23,49	3,35	20,15
0,355	1,49	29,62	4,22	15,93
0,250	2,00	40,43	5,77	10,16
0,180	2,47	39,39	5,62	4,54
0,125	3,00	23,33	3,33	1,22
0,090	3,47	4,17	0,60	0,62
0,075	3,74	0,61	0,09	0,53
0,063	3,99	0,42	0,06	0,47
< 0,063	> 3,99	3,33	0,47	0,00

Sieve Analysis

Gravel

Sand

Size Classes (DGF-Bulletin 1 1988)

	Weight %
Silt and clay (< 0,063 mm):	0,47
Sand, fine (0,063 mm - 0,200 mm):	5,67
Sand, medium (0,2 mm - 0,6 mm):	15,60
Sand, coarse (0,6 mm - 2 mm):	10,92
Gravel (> 2 mm):	67,34
Sum:	100,00

Moments Measures (Folk and Wards)

Percentile	Percentile	d(mm)	Φ
Amount in sieve	Amount passing		
5%	95%	-----	-----
16%	84%	-----	-----
25%	75%	-----	-----
40%	60%	13,57	-3,76
Median 50%	50%	10,07	-3,33
75%	25%	0,86	0,22
84%	16%	0,36	1,48
90%	10%	0,25	2,01
95%	5%	0,19	2,43

Moments Statistics

Mean	-0,92
Sorting	-----
Skewness	-----
Kurtosis	-----
Uniformity Coefficient	54,74

The analysis is executed according to DS405.9 DS/EN933-1 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)

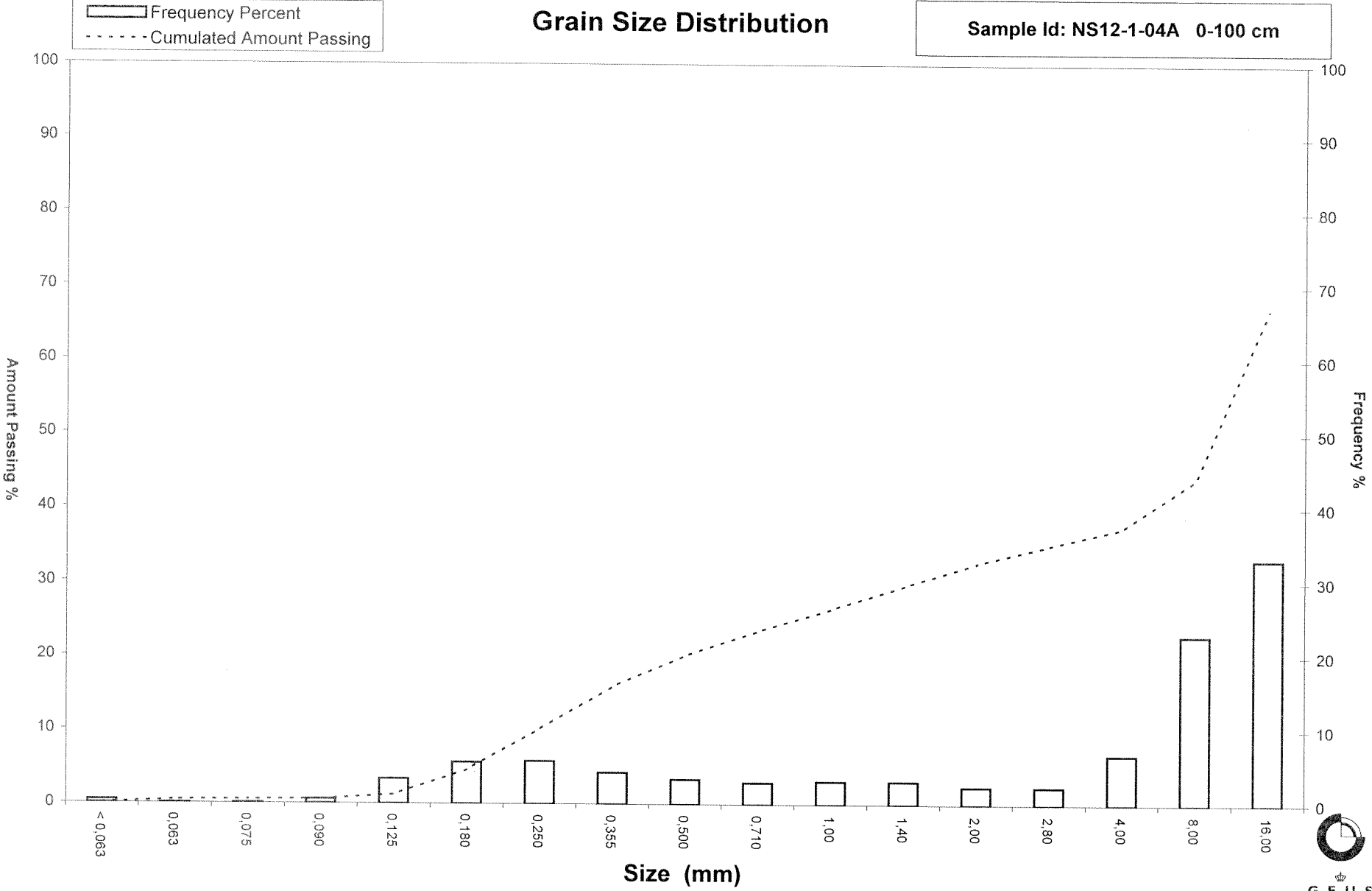
Uniformity Coefficient $(d_{60\%} / d_{10\%})$ (dgf-Bulletin 1988)

Mean, sorting, skewness and kurtosis are based on "Amount in sieve". Uniformity coefficient is based on

Øster Voldgade 10 1350 København K
 Tel.: +45 38 14 20 00 Telefax: +45 38 14 20 50
 Email: GEUS@geus.dk

Grain Size Distribution

Sample Id: NS12-1-04A 0-100 cm

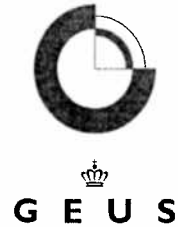


GEUS

Grain Size Distribution

Geotechnical

Sample Id: NS12-1-04A 170-260 cm
Lab. Id: 130009
Submitter: Naturstyrelsen
Subject: Råstofeftorforskning 2012 område 1
Date: Januar 2013
Executed: I. Nørgaard, A.Stoican
Remarks: For mat. < 16 mm



Total Weight 701,09 g

Size Fractions

Size	Size	Weight	Weight	Cumulated amount passing
mm	Φ	g	%	%
16,00	-4,00	19,15	2,73	97,27
8,00	-3,00	11,61	1,66	95,61
4,00	-2,00	26,04	3,71	91,90
2,80	-1,49	35,27	5,03	86,87
2,00	-1,00	23,52	3,36	83,51
1,40	-0,49	47,90	6,83	76,68
1,00	0,00	52,82	7,53	69,15
0,710	0,49	46,85	6,68	62,46
0,500	1,00	66,45	9,48	52,99
0,355	1,49	135,49	19,33	33,66
0,250	2,00	127,71	18,22	15,44
0,180	2,47	47,35	6,75	8,69
0,125	3,00	23,84	3,40	5,29
0,090	3,47	6,79	0,97	4,32
0,075	3,74	2,87	0,41	3,91
0,063	3,99	1,99	0,28	3,63
< 0,063	> 3,99	25,44	3,63	0,00

Sieve Analysis

Gravel

Sand

Size Classes (DGF-Bulletin 1 1988)

	Weight %
Silt and clay (< 0,063 mm):	3,63
Sand, fine (0,063 mm - 0,200 mm):	6,99
Sand, medium (0,2 mm - 0,6 mm):	46,88
Sand, coarse (0,6 mm - 2 mm):	26,01
Gravel (> 2 mm):	16,49
Sum:	100,00

Moments Measures (Folk and Wards)

Percentile	Percentile	d(mm)	Φ
Amount in sieve	Amount passing		
5%	95%	7,34	-2,88
16%	84%	2,12	-1,08
25%	75%	1,31	-0,39
40%	60%	0,66	0,61
Median 50%	50%	0,48	1,07
75%	25%	0,31	1,71
84%	16%	0,25	1,98
90%	10%	0,19	2,37
95%	5%	0,11	3,13

Moments Statistics

Mean	0,66
Sorting	1,68
Skewness	-0,36
Kurtosis	1,17
Uniformity Coefficient	3,39

The analysis is executed according to DS405.9 DS/EN933-1 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)

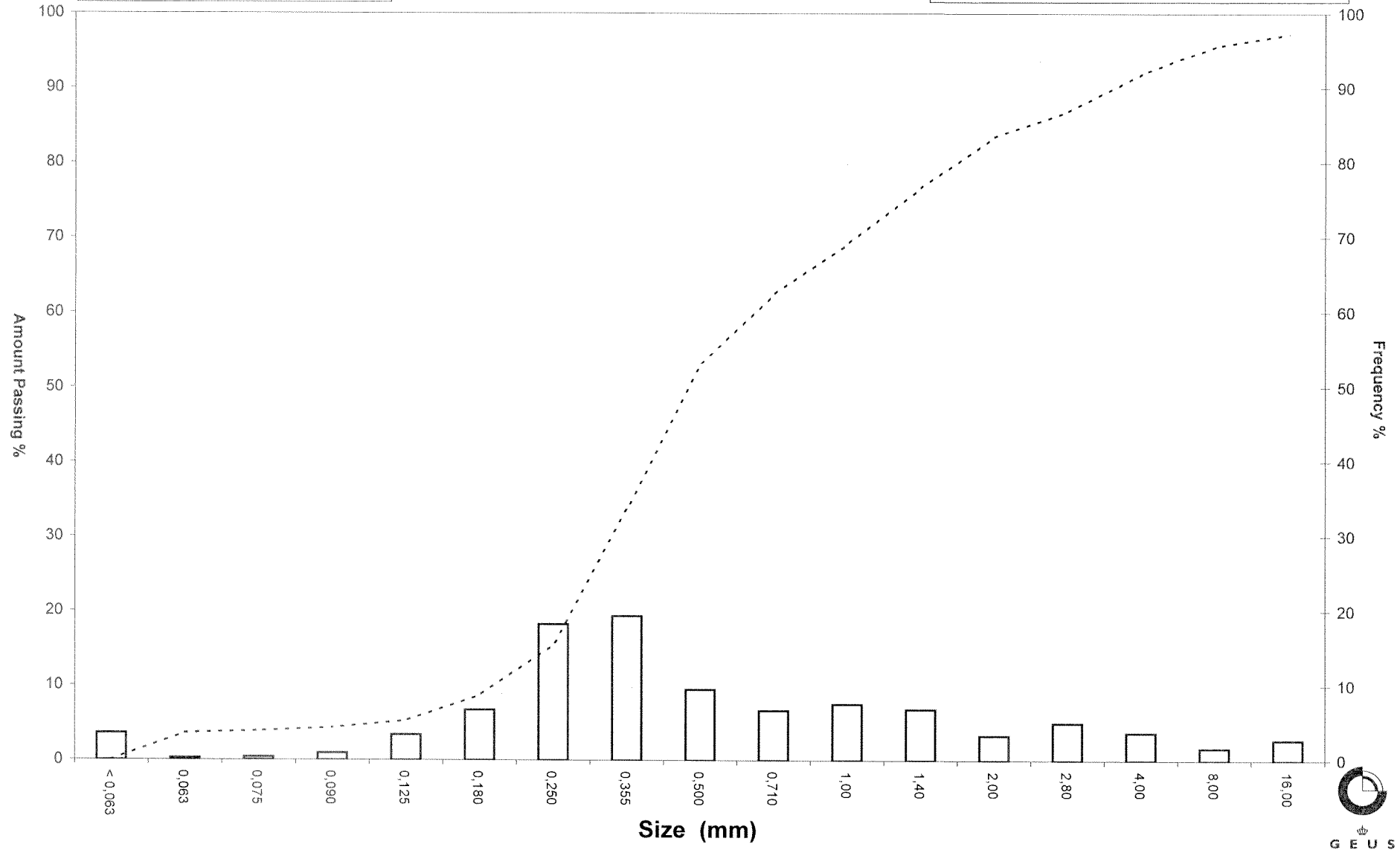
Mean, sorting, skewness and kurtosis are based on "Amount in sieve". Uniformity coefficient is based on

Øster Voldgade 10 1350 København K
 Tel.: +45 38 14 20 00 Telefax: +45 38 14 20 50
 Email: GEUS@geus.dk

Frequency Percent
Cumulated Amount Passing

Grain Size Distribution

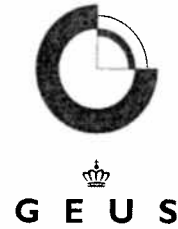
Sample Id: NS12-1-04A 170-260 cm



Grain Size Distribution

Geotechnical

Sample Id: NS12-1-05 20-100 cm
Lab. Id: 130010
Submitter: Naturstyrelsen
Subject: Råstofeffterforskning 2012 område 1
Date: Januar 2013
Executed: I. Nørgaard, A.Stoican
Remarks: For mat. < 16 mm



Total Weight 721,05 g

Size Fractions

Size	Size	Weight	Weight	Cumulated amount passing
mm	Φ	g	%	%
16,00	-4,00	112,28	15,57	84,43
8,00	-3,00	91,62	12,71	71,72
4,00	-2,00	52,41	7,27	64,45
2,80	-1,49	13,57	1,88	62,57
2,00	-1,00	9,48	1,32	61,25
1,40	-0,49	9,63	1,34	59,92
1,00	0,00	16,37	2,27	57,65
0,710	0,49	18,71	2,59	55,05
0,500	1,00	34,02	4,72	50,34
0,355	1,49	65,08	9,03	41,31
0,250	2,00	104,01	14,43	26,88
0,180	2,47	105,65	14,65	12,23
0,125	3,00	73,56	10,20	2,03
0,090	3,47	9,53	1,32	0,71
0,075	3,74	0,90	0,12	0,58
0,063	3,99	0,45	0,06	0,52
< 0,063	> 3,99	3,76	0,52	0,00

Sieve Analysis

Gravel

Sand

Size Classes (DGF-Bulletin 1 1988)

	Weight %
Silt and clay (< 0,063 mm):	0,52
Sand, fine (0,063 mm - 0,200 mm):	15,90
Sand, medium (0,2 mm - 0,6 mm):	36,16
Sand, coarse (0,6 mm - 2 mm):	8,67
Gravel (> 2 mm):	38,75
Sum:	100,00

Moments Measures (Folk and Wards)

Percentile	Percentile	d(mm)	Φ
Amount in sieve	Amount passing		
5%	95%	-----	-----
16%	84%	15,73	-3,98
25%	75%	10,06	-3,33
40%	60%	1,44	-0,52
Median 50%	50%	0,49	1,02
75%	25%	0,24	2,05
84%	16%	0,20	2,34
90%	10%	0,17	2,57
95%	5%	0,14	2,83

Moments Statistics

Mean	-0,21
Sorting	-----
Skewness	-----
Kurtosis	-----
Uniformity Coefficient	8,55

The analysis is executed according to DS405.9
 DS/EN933-1 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)

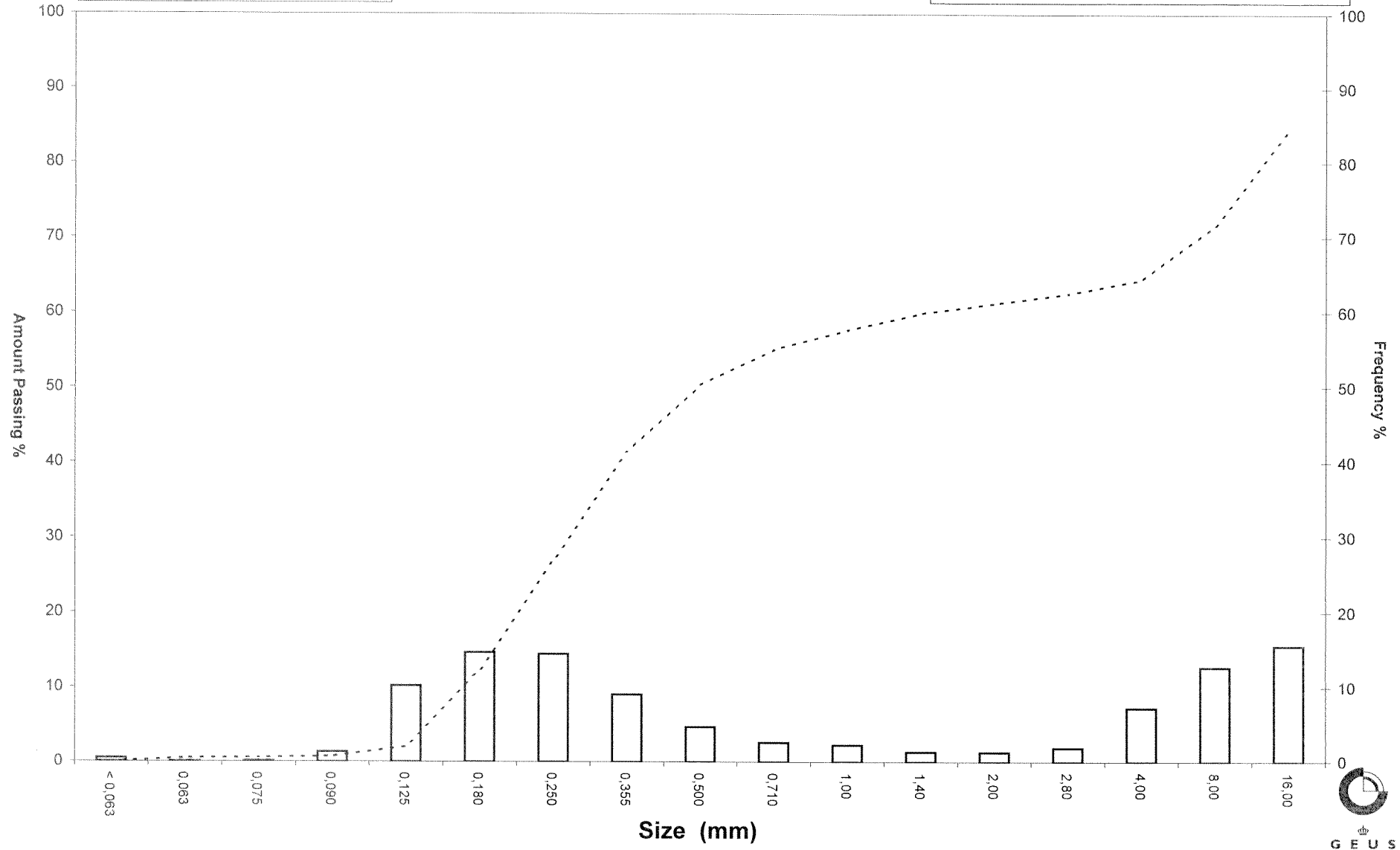
Mean, sorting, skewness and kurtosis are based on
 "Amount in sieve". Uniformity coefficient is based on

Øster Voldgade 10 1350 København K
 Tel.: +45 38 14 20 00 Telefax: +45 38 14 20 50
 Email: GEUS@geus.dk

Frequency Percent
Cumulated Amount Passing

Grain Size Distribution

Sample Id: NS12-1-05 20-100 cm



Grain Size Distribution

Geotechnical

Sample Id: NS12-1-05 200-300 cm
Lab. Id: 130011
Submitter: Naturstyrelsen
Subject: Råstoftefterforskning 2012 område 1
Date: Januar 2013
Executed: I. Nørgaard, A. Stoican
Remarks: For mat. < 2mm



Total Weight 133,16 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	0,46	99,54
2,80	-1,49	0,27	0,20	99,34
2,00	-1,00	0,36	0,27	99,07
1,40	-0,49	1,20	0,90	98,17
1,00	0,00	2,46	1,85	96,32
0,710	0,49	4,71	3,54	92,78
0,500	1,00	10,04	7,54	85,24
0,355	1,49	19,89	14,94	70,31
0,250	2,00	27,03	20,30	50,01
0,180	2,47	27,12	20,37	29,64
0,125	3,00	21,59	16,21	13,43
0,090	3,47	8,56	6,43	7,00
0,075	3,74	2,28	1,71	5,29
0,063	3,99	1,86	1,40	3,89
< 0,063	> 3,99	5,18	3,89	0,00

Sieve Analysis

Gravel

Sand

Size Classes (DGF-Bulletin 1 1988)

	Weight %
Silt and clay (< 0,063 mm):	3,89
Sand, fine (0,063 mm - 0,200 mm):	31,57
Sand, medium (0,2 mm - 0,6 mm):	53,37
Sand, coarse (0,6 mm - 2 mm):	10,24
Gravel (> 2 mm):	0,93
Sum:	100,00

Moments Measures (Folk and Wards)

Percentile	Percentile	d(mm)	Φ
Amount in sieve	Amount passing		
5%	95%	0,89	0,17
16%	84%	0,49	1,04
25%	75%	0,40	1,32
40%	60%	0,30	1,73
Median 50%	50%	0,25	2,00
75%	25%	0,16	2,61
84%	16%	0,13	2,90
90%	10%	0,11	3,23
95%	5%	0,07	3,79

Moments Statistics

Mean	1,98
Sorting	1,02
Skewness	-0,02
Kurtosis	1,15
Uniformity Coefficient	2,84

The analysis is executed according to DS405.9 DS/EN933-1 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)

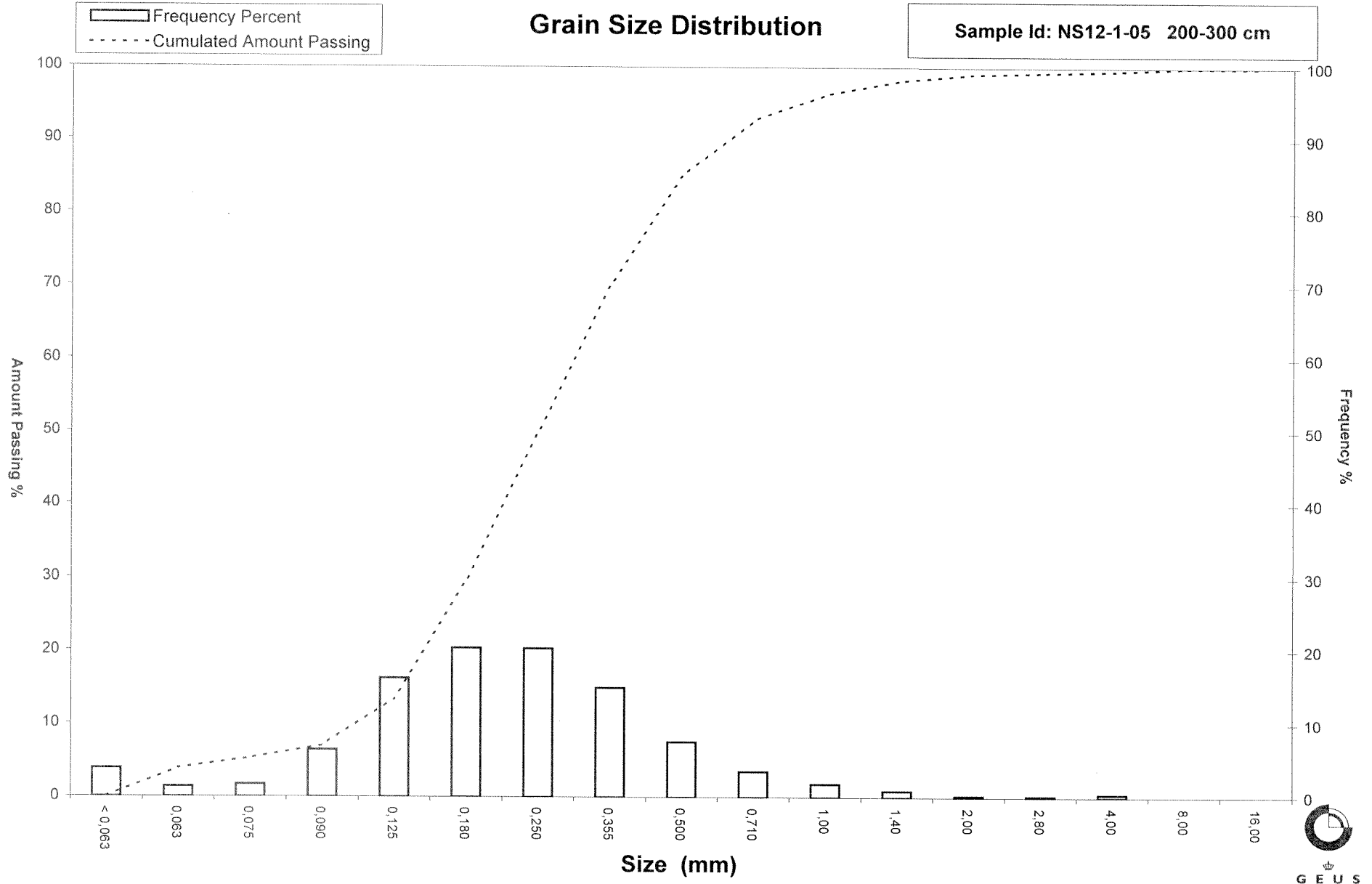
Uniformity Coefficient $(d_{60\%} / d_{10\%})$ (dgf-Bulletin 1988)

Mean, sorting, skewness and kurtosis are based on "Amount in sieve". Uniformity coefficient is based on

Øster Voldgade 10 1350 København K
 Tel.: +45 38 14 20 00 Telefax: +45 38 14 20 50
 Email: GEUS@geus.dk

Grain Size Distribution

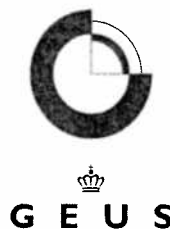
Sample Id: NS12-1-05 200-300 cm



Grain Size Distribution

Geotechnical

Sample Id: NS12-1-06 0-100 cm
Lab. Id: 130012
Submitter: Naturstyrelsen
Subject: Råstofeftorforskning 2012 område 1
Date: Januar 2013
Executed: I. Nørgaard, A.Stoican
Remarks: For mat. < 2mm



Total Weight 133,91 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	0,27	0,20	99,80
2,80	-1,49	0,01	0,01	99,79
2,00	-1,00	0,76	0,57	99,22
1,40	-0,49	1,98	1,48	97,74
1,00	0,00	3,36	2,51	95,24
0,710	0,49	5,45	4,07	91,17
0,500	1,00	10,89	8,13	83,03
0,355	1,49	23,49	17,54	65,49
0,250	2,00	33,16	24,76	40,73
0,180	2,47	21,90	16,35	24,37
0,125	3,00	10,42	7,78	16,59
0,090	3,47	4,80	3,58	13,01
0,075	3,74	1,92	1,43	11,57
0,063	3,99	2,10	1,57	10,01
< 0,063	> 3,99	13,40	10,01	0,00

Sieve Analysis

Gravel

Sand

Size Classes (DGF-Bulletin 1 1988)

	Weight %
Silt and clay (< 0,063 mm):	10,01
Sand, fine (0,063 mm - 0,200 mm):	19,04
Sand, medium (0,2 mm - 0,6 mm):	57,86
Sand, coarse (0,6 mm - 2 mm):	12,32
Gravel (> 2 mm):	0,78
Sum:	100,00

Moments Measures (Folk and Wards)

Percentile	Percentile	d(mm)	Φ
Amount in sieve	Amount passing		
5%	95%	0,98	0,02
16%	84%	0,52	0,93
25%	75%	0,43	1,21
40%	60%	0,33	1,59
Median 50%	50%	0,29	1,79
75%	25%	0,18	2,45
84%	16%	0,12	3,07
90%	10%	-----	-----
95%	5%	-----	-----

Moments Statistics

Mean	1,93
Sorting	-----
Skewness	-----
Kurtosis	-----
Uniformity Coefficient	-----

The analysis is executed according to DS405.9 DS/EN933-1 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)

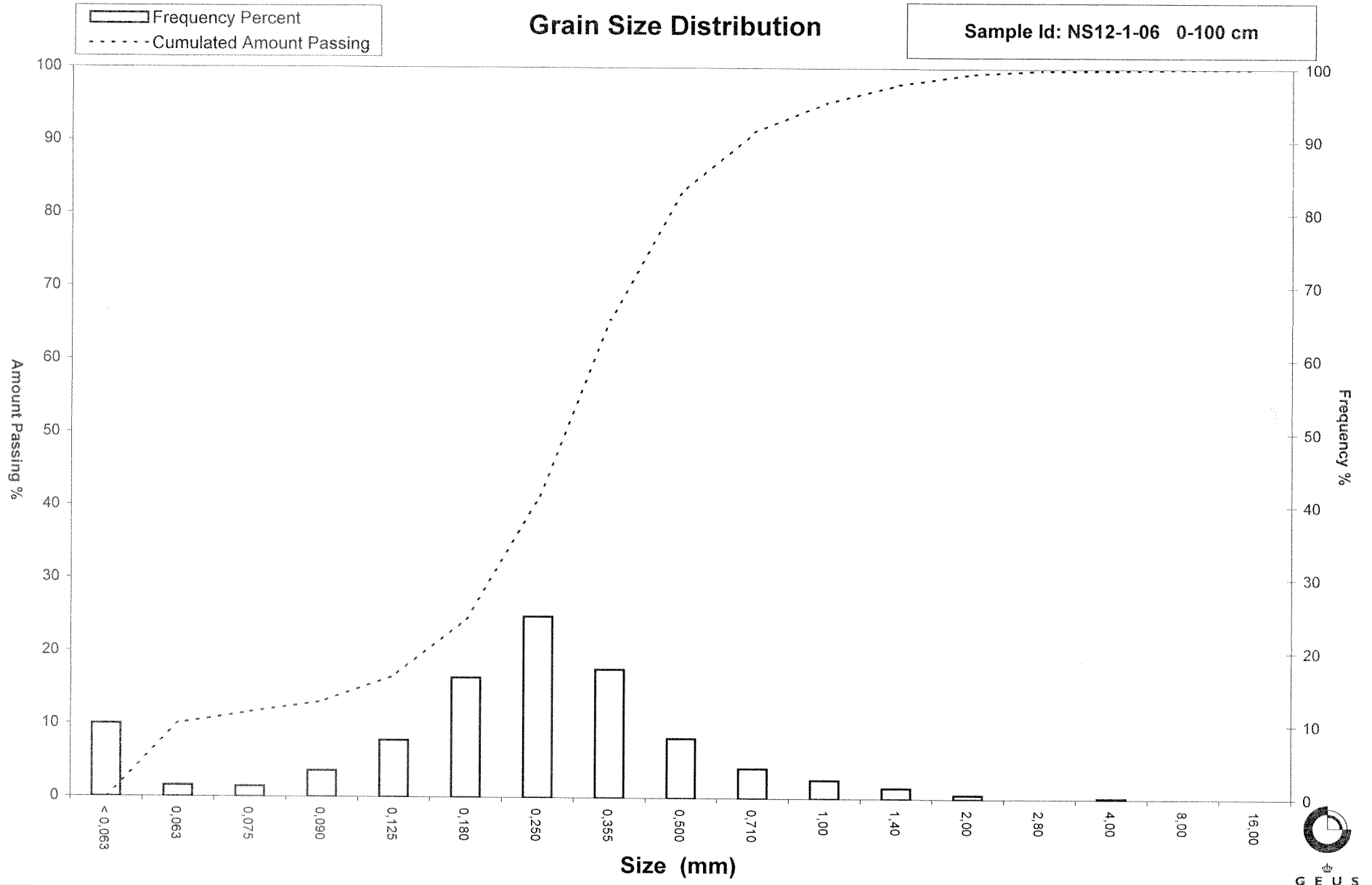
Uniformity Coefficient $(d_{60\%} / d_{10\%})$ (dgf-Bulletin 1988)

Mean, sorting, skewness and kurtosis are based on "Amount in sieve". Uniformity coefficient is based on

Øster Voldgade 10 1350 København K
 Tel.: +45 38 14 20 00 Telefax: +45 38 14 20 50
 Email: GEUS@geus.dk

Grain Size Distribution

Sample Id: NS12-1-06 0-100 cm



Grain Size Distribution

Geotechnical

Sample Id: NS12-1-07 0-200 cm
Lab. Id: 130013
Submitter: Naturstyrelsen
Subject: Råstoftefforforskning 2012 område 1
Date: Januar 2013
Executed: I. Nørgaard, A. Stoican
Remarks: For mat. < 16 mm



Total Weight 711,02 g

Size Fractions

Size	Size	Weight	Weight	Cumulated amount	
mm	Φ	g	%	amount	passing
16,00	-4,00	78,58	11,05	88,95	
8,00	-3,00	155,22	21,83	67,12	
4,00	-2,00	110,30	15,51	51,60	
2,80	-1,49	48,64	6,84	44,76	
2,00	-1,00	37,31	5,25	39,51	
1,40	-0,49	33,15	4,66	34,85	
1,00	0,00	33,79	4,75	30,10	
0,710	0,49	35,83	5,04	25,06	
0,500	1,00	52,03	7,32	17,74	
0,355	1,49	55,41	7,79	9,95	
0,250	2,00	41,05	5,77	4,18	
0,180	2,47	17,62	2,48	1,70	
0,125	3,00	7,29	1,03	0,67	
0,090	3,47	1,26	0,18	0,50	
0,075	3,74	0,25	0,04	0,46	
0,063	3,99	0,22	0,03	0,43	
< 0,063	> 3,99	3,06	0,43	0,00	

Sieve Analysis

Gravel

Sand

Size Classes (DGF-Bulletin 1 1988)

	Weight %
Silt and clay (< 0,063 mm):	0,43
Sand, fine (0,063 mm - 0,200 mm):	1,98
Sand, medium (0,2 mm - 0,6 mm):	18,82
Sand, coarse (0,6 mm - 2 mm):	18,29
Gravel (> 2 mm):	60,49
Sum:	100,00

Moments Measures (Folk and Wards)

Percentile	Percentile	d(mm)	Φ
Amount in sieve	Amount passing		
5%	95%	-----	-----
16%	84%	14,19	-3,83
25%	75%	10,89	-3,44
40%	60%	6,16	-2,62
Median 50%	50%	3,72	-1,89
75%	25%	0,71	0,50
84%	16%	0,47	1,10
90%	10%	0,36	1,49
95%	5%	0,26	1,92

Moments Statistics

Mean	-1,54
Sorting	-----
Skewness	-----
Kurtosis	-----
Uniformity Coefficient	17,32

The analysis is executed according to DS405.9 DS/EN933-1 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)

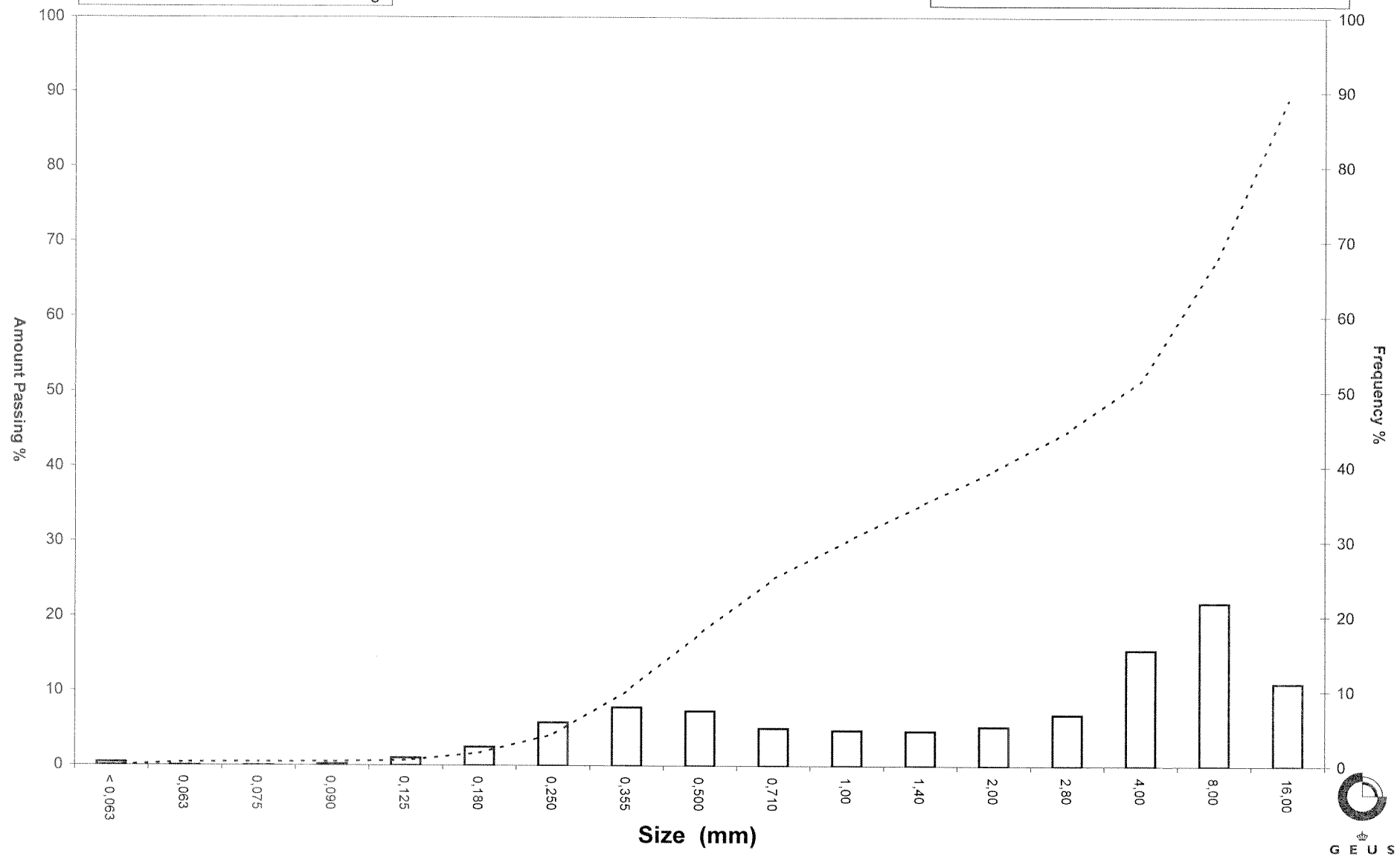
Mean, sorting, skewness and kurtosis are based on "Amount in sieve". Uniformity coefficient is based on

Øster Voldgade 10 1350 København K
 Tel.: +45 38 14 20 00 Telefax: +45 38 14 20 50
 Email: GEUS@geus.dk

Frequency Percent
Cumulated Amount Passing

Grain Size Distribution

Sample Id: NS12-1-07 0-200 cm



Grain Size Distribution

Geotechnical

Sample Id: NS12-1-08 0-50 cm
Lab. Id: 130014
Submitter: Naturstyrelsen
Subject: Råstoftefterforskning 2012 område 1
Date: Januar 2013
Executed: I. Nørgaard, A. Stoican
Remarks: For mat. < 2mm



Total Weight 132,38 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	0,00	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	0,01	0,01	99,99
0,710	0,49	0,05	0,04	99,95
0,500	1,00	0,11	0,08	99,87
0,355	1,49	2,12	1,60	98,27
0,250	2,00	29,44	22,24	76,03
0,180	2,47	51,79	39,12	36,91
0,125	3,00	37,97	28,68	8,23
0,090	3,47	5,26	3,97	4,25
0,075	3,74	0,96	0,73	3,53
0,063	3,99	0,72	0,54	2,98
< 0,063	> 3,99	3,95	2,98	0,00

Sieve Analysis

Gravel

Sand

Size Classes (DGF-Bulletin 1 1988)

	Weight %
Silt and clay (< 0,063 mm):	2,98
Sand, fine (0,063 mm - 0,200 mm):	45,10
Sand, medium (0,2 mm - 0,6 mm):	51,82
Sand, coarse (0,6 mm - 2 mm):	0,09
Gravel (> 2 mm):	0,00
Sum:	100,00

Moments Measures (Folk and Wards)

Percentile	Percentile	d(mm)	Φ
Amount in sieve	Amount passing		
5%	95%	0,34	1,56
16%	84%	0,29	1,80
25%	75%	0,25	2,01
40%	60%	0,22	2,18
Median 50%	50%	0,20	2,30
75%	25%	0,16	2,67
84%	16%	0,14	2,84
90%	10%	0,13	2,96
95%	5%	0,10	3,37

Moments Statistics

Mean	2,31
Sorting	0,53
Skewness	0,11
Kurtosis	1,13
Uniformity Coefficient	1,72

The analysis is executed according to DS405.9
 DS/EN933-1 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)

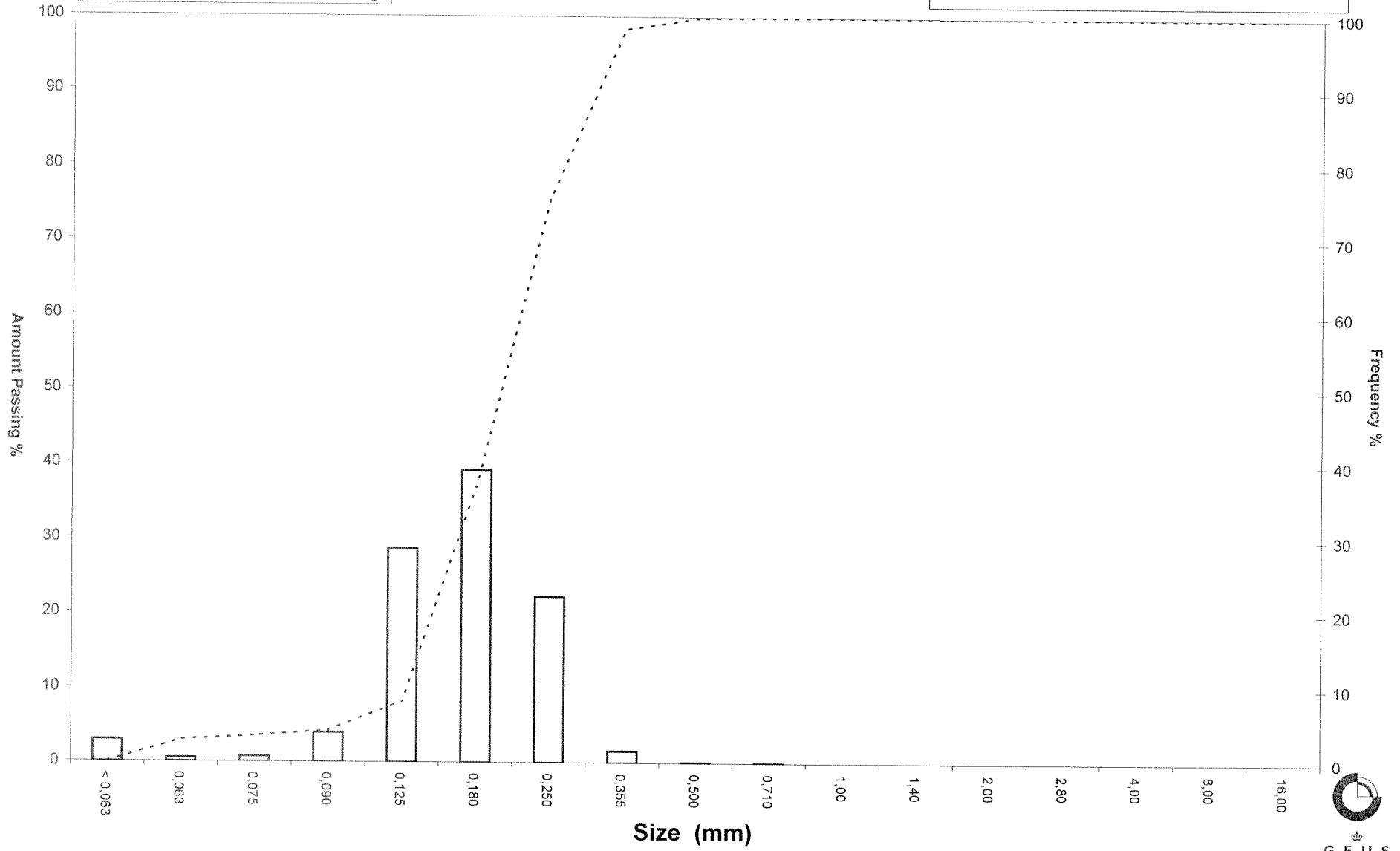
Mean, sorting, skewness and kurtosis are based on
 "Amount in sieve". Uniformity coefficient is based on

Øster Voldgade 10 1350 København K
 Tel.: +45 38 14 20 00 Telefax: +45 38 14 20 50
 Email: GEUS@geus.dk

Grain Size Distribution

Sample Id: NS12-1-08 0-50 cm

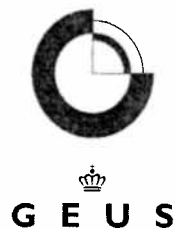
Frequency Percent
Cumulated Amount Passing



Grain Size Distribution

Geotechnical

Sample Id: NS12-1-08 5 0-150 cm
Lab. Id: 130015
Submitter: Naturstyrelsen
Subject: Råstoftefterforskning 2012 område 1
Date: Januar 2013
Executed: I. Nørgaard, A.Stoican
Remarks: For mat. < 2mm



Total Weight 135,53 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	0,10	0,07	99,93
2,00	-1,00	0,69	0,51	99,42
1,40	-0,49	3,24	2,39	97,03
1,00	0,00	9,41	6,94	90,08
0,710	0,49	21,85	16,12	73,96
0,500	1,00	43,65	32,21	41,75
0,355	1,49	35,88	26,47	15,28
0,250	2,00	12,83	9,47	5,81
0,180	2,47	3,82	2,82	3,00
0,125	3,00	1,61	1,19	1,81
0,090	3,47	0,53	0,39	1,42
0,075	3,74	0,15	0,11	1,31
0,063	3,99	0,12	0,09	1,22
< 0,063	> 3,99	1,65	1,22	0,00

Sieve Analysis

Gravel

Sand

Size Classes (DGF-Bulletin 1 1988)

	Weight %
Silt and clay (< 0,063 mm):	1,22
Sand, fine (0,063 mm - 0,200 mm):	2,58
Sand, medium (0,2 mm - 0,6 mm):	53,29
Sand, coarse (0,6 mm - 2 mm):	42,33
Gravel (> 2 mm):	0,58
Sum:	100,00

Moments Measures (Folk and Wards)

Percentile	Percentile	d(mm)	Φ
Amount in sieve	Amount passing		
5%	95%	1,28	-0,36
16%	84%	0,89	0,17
25%	75%	0,73	0,46
40%	60%	0,62	0,69
Median 50%	50%	0,55	0,85
75%	25%	0,41	1,29
84%	16%	0,36	1,48
90%	10%	0,30	1,75
95%	5%	0,23	2,12

Moments Statistics

Mean	0,83
Sorting	0,70
Skewness	-0,01
Kurtosis	1,22
Uniformity Coefficient	2,09

The analysis is executed according to DS405.9 DS/EN933-1 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)

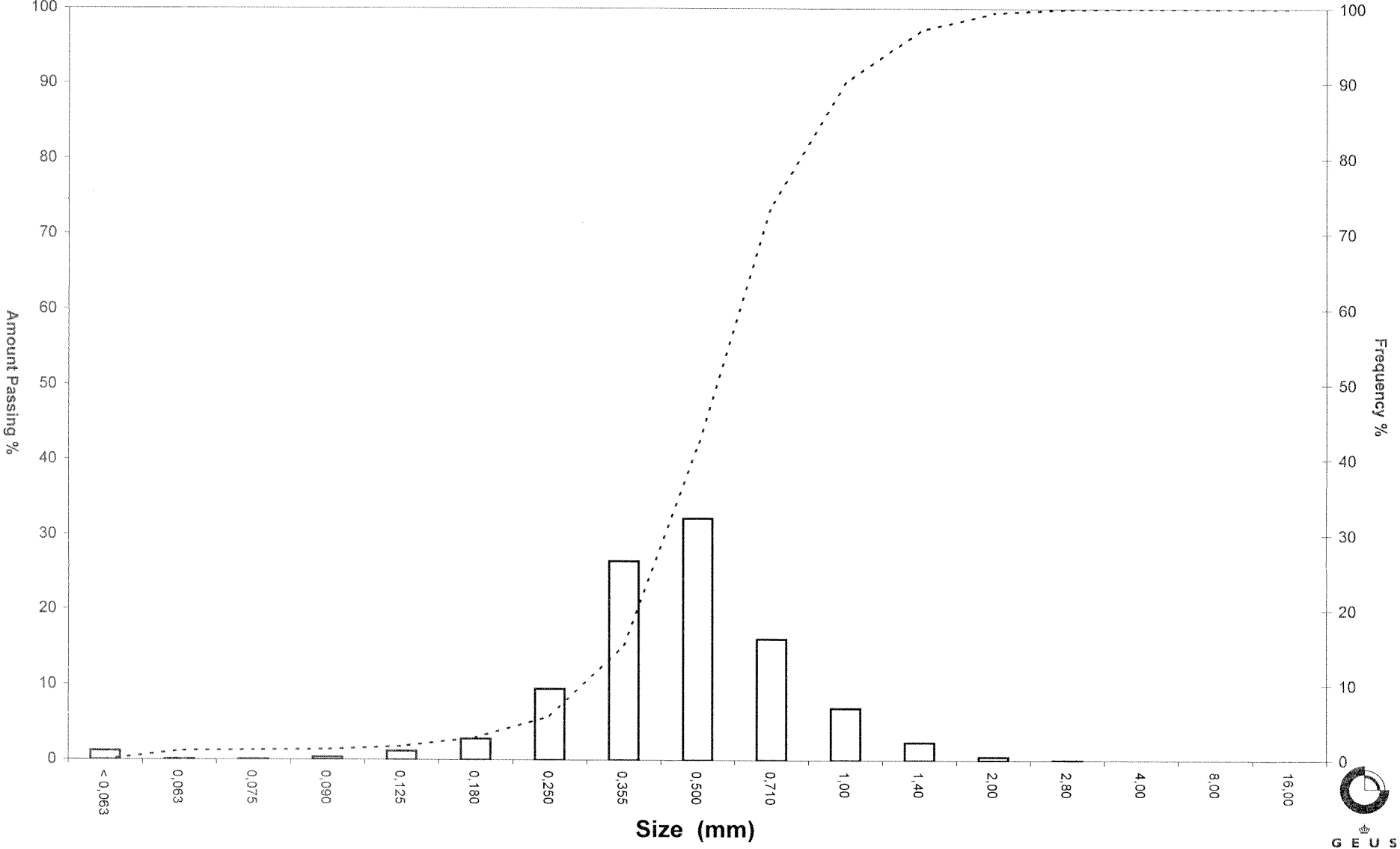
Mean, sorting, skewness and kurtosis are based on "Amount in sieve". Uniformity coefficient is based on

Øster Voldgade 10 1350 København K
 Tel.: +45 38 14 20 00 Telefax: +45 38 14 20 50
 Email: GEUS@geus.dk

Grain Size Distribution

Sample Id: NS12-1-08 5 0-150 cm

Frequency Percent
Cumulated Amount Passing



Grain Size Distribution

Geotechnical

Sample Id: NS12-1-08 150-250 cm
Lab. Id: 130016
Submitter: Naturstyrelsen
Subject: Råstofeftersforskning 2012 område 1
Date: Januar 2013
Executed: I. Nørgaard, A. Stoican
Remarks: For mat. < 8mm



Total Weight 246,83 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	14,95	6,06	93,94
4,00	-2,00	36,44	14,76	79,18
2,80	-1,49	35,33	14,31	64,87
2,00	-1,00	32,95	13,35	51,52
1,40	-0,49	28,78	11,66	39,86
1,00	0,00	31,37	12,71	27,15
0,710	0,49	25,94	10,51	16,64
0,500	1,00	20,43	8,28	8,36
0,355	1,49	9,31	3,77	4,59
0,250	2,00	4,74	1,92	2,67
0,180	2,47	2,74	1,11	1,56
0,125	3,00	1,39	0,56	1,00
0,090	3,47	0,51	0,21	0,79
0,075	3,74	0,17	0,07	0,72
0,063	3,99	0,15	0,06	0,66
< 0,063	> 3,99	1,63	0,66	0,00

Sieve Analysis

Gravel

Sand

Size Classes (DGF-Bulletin 1 1988)

	Weight %
Silt and clay (< 0,063 mm):	0,66
Sand, fine (0,063 mm - 0,200 mm):	1,22
Sand, medium (0,2 mm - 0,6 mm):	10,43
Sand, coarse (0,6 mm - 2 mm):	39,21
Gravel (> 2 mm):	48,48
Sum:	100,00

Moments Measures (Folk and Wards)

Percentile	Percentile	d(mm)	Φ
Amount in sieve	Amount passing		
5%	95%	9,40	-3,23
16%	84%	5,31	-2,41
25%	75%	3,65	-1,87
40%	60%	2,51	-1,33
Median 50%	50%	1,92	-0,94
75%	25%	0,94	0,09
84%	16%	0,69	0,53
90%	10%	0,54	0,88
95%	5%	0,37	1,43

Moments Statistics

Mean	-0,94
Sorting	1,44
Skewness	0,01
Kurtosis	0,98
Uniformity Coefficient	4,63

The analysis is executed according to DS405.9 DS/EN933-1 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)

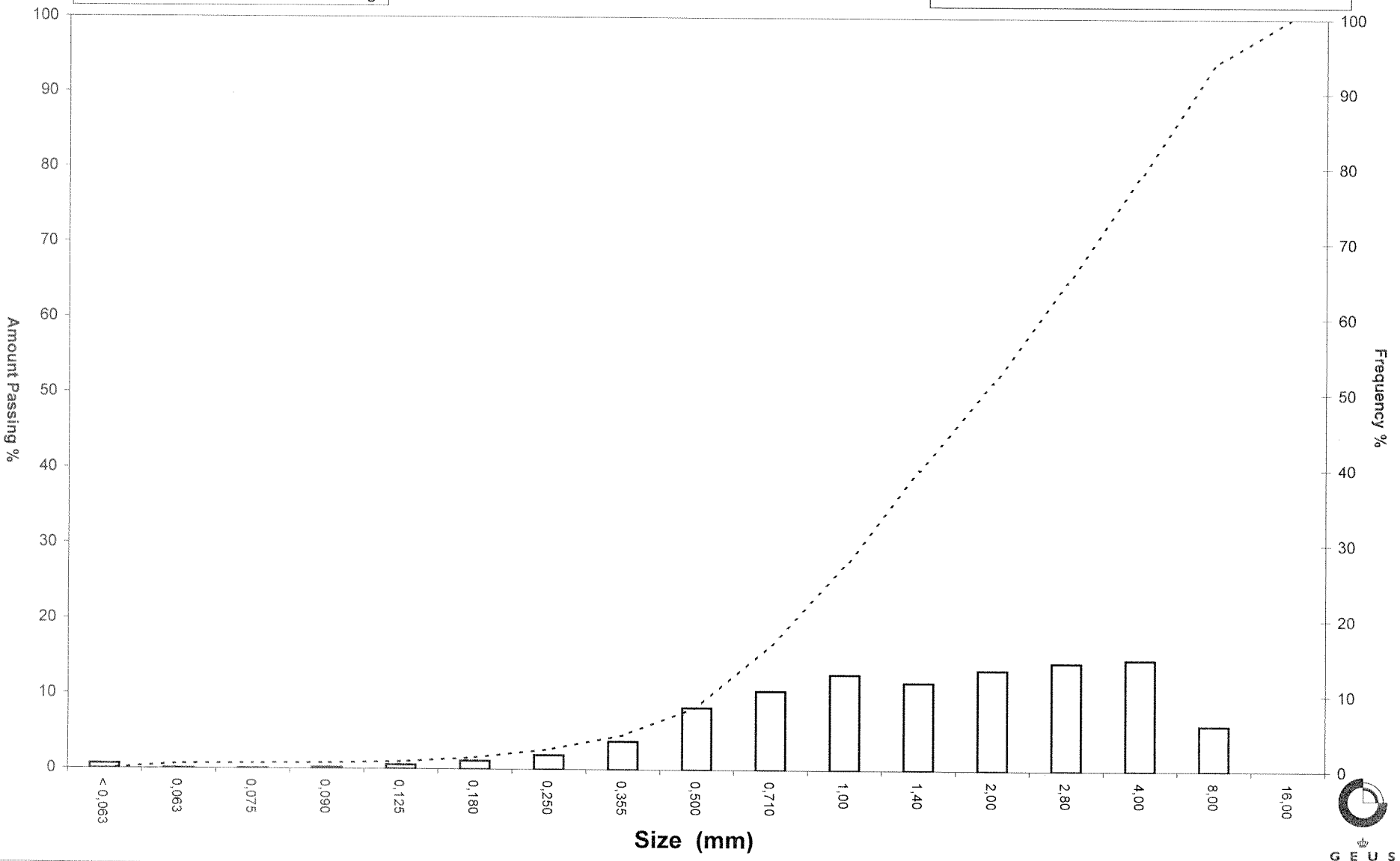
Mean, sorting, skewness and kurtosis are based on "Amount in sieve". Uniformity coefficient is based on

Øster Voldgade 10 1350 København K
 Tel.: +45 38 14 20 00 Telefax: +45 38 14 20 50
 Email: GEUS@geus.dk

Grain Size Distribution

Sample Id: NS12-1-08 150-250 cm

Frequency Percent
Cumulated Amount Passing



Grain Size Distribution

Geotechnical

Sample Id: NS12-1-08 250-350 cm
Lab. Id: 130017
Submitter: Naturstyrelsen
Subject: Råstofeftorforskning 2012 område 1
Date: Januar 2013
Executed: I. Nørgaard, A.Stoican
Remarks: For mat. < 16 mm



Total Weight 707,11 g

Size Fractions

Size	Size	Weight	Weight	Cumulated amount passing
mm	Φ	g	%	%
16,00	-4,00	57,50	8,13	91,87
8,00	-3,00	163,94	23,19	68,68
4,00	-2,00	140,06	19,81	48,87
2,80	-1,49	53,17	7,52	41,36
2,00	-1,00	42,78	6,05	35,31
1,40	-0,49	34,85	4,93	30,38
1,00	0,00	35,41	5,01	25,37
0,710	0,49	32,39	4,58	20,79
0,500	1,00	39,52	5,59	15,20
0,355	1,49	33,04	4,67	10,53
0,250	2,00	26,69	3,77	6,75
0,180	2,47	21,85	3,09	3,66
0,125	3,00	11,83	1,67	1,99
0,090	3,47	3,91	0,55	1,44
0,075	3,74	1,28	0,18	1,25
0,063	3,99	1,05	0,15	1,11
< 0,063	> 3,99	7,82	1,11	0,00

Sieve Analysis

Gravel

Sand

Size Classes (DGF-Bulletin 1 1988)

Size Class	Weight %
Silt and clay (< 0,063 mm)	1,11
Sand, fine (0,063 mm - 0,200 mm)	3,44
Sand, medium (0,2 mm - 0,6 mm)	13,32
Sand, coarse (0,6 mm - 2 mm)	17,44
Gravel (> 2 mm)	64,69
Sum:	100,00

Moments Measures (Folk and Wards)

Percentile	Percentile	d(mm)	Φ
Amount in sieve	Amount passing		
5%	95%	-----	-----
16%	84%	13,29	-3,73
25%	75%	10,18	-3,35
40%	60%	6,25	-2,64
Median 50%	50%	4,23	-2,08
75%	25%	0,98	0,03
84%	16%	0,53	0,92
90%	10%	0,34	1,55
95%	5%	0,21	2,25

Moments Statistics

Mean	-1,63
Sorting	-----
Skewness	-----
Kurtosis	-----
Uniformity Coefficient	18,35

The analysis is executed according to DS405.9 DS/EN933-1 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)

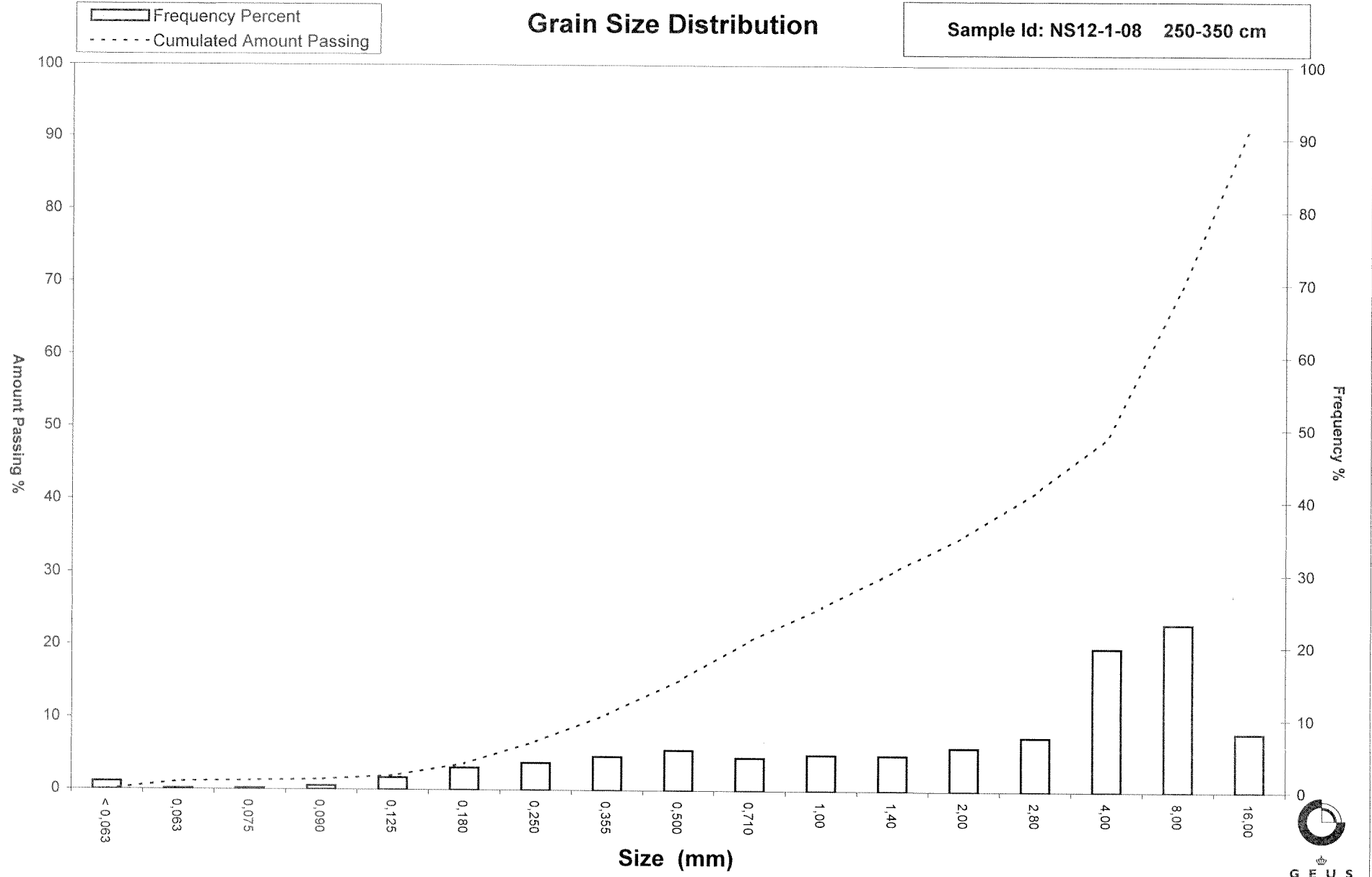
Uniformity Coefficient $(d_{60\%} / d_{10\%})$ (dgf-Bulletin 1988)

Mean, sorting, skewness and kurtosis are based on "Amount in sieve". Uniformity coefficient is based on

Øster Voldgade 10 1350 København K
 Tel.: +45 38 14 20 00 Telefax: +45 38 14 20 50
 Email: GEUS@geus.dk

Grain Size Distribution

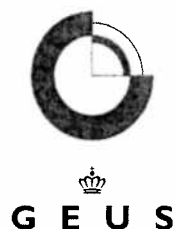
Sample Id: NS12-1-08 250-350 cm



Grain Size Distribution

Geotechnical

Sample Id: NS12-1-09 20-80 cm
Lab. Id: 130018
Submitter: Naturstyrelsen
Subject: Råstofefterforskning 2012 område 1
Date: Januar 2013
Executed: I. Nørgaard, A.Stoican
Remarks: For mat. < 16 mm



Total Weight 702,25 g

Size Fractions

Size	Size	Weight	Weight	Cumulated amount passing
mm	Φ	g	%	%
16,00	-4,00	31,58	4,50	95,50
8,00	-3,00	111,81	15,92	79,58
4,00	-2,00	86,09	12,26	67,32
2,80	-1,49	38,70	5,51	61,81
2,00	-1,00	33,17	4,72	57,09
1,40	-0,49	41,63	5,93	51,16
1,00	0,00	47,82	6,81	44,35
0,710	0,49	52,84	7,52	36,82
0,500	1,00	73,39	10,45	26,37
0,355	1,49	81,02	11,54	14,84
0,250	2,00	66,96	9,54	5,30
0,180	2,47	22,59	3,22	2,08
0,125	3,00	8,94	1,27	0,81
0,090	3,47	2,68	0,38	0,43
0,075	3,74	0,47	0,07	0,36
0,063	3,99	0,30	0,04	0,32
< 0,063	> 3,99	2,24	0,32	0,00

Sieve Analysis

Gravel

Sand

Size Classes (DGF-Bulletin 1 1988)

	Weight %
Silt and clay (< 0,063 mm):	0,32
Sand, fine (0,063 mm - 0,200 mm):	2,68
Sand, medium (0,2 mm - 0,6 mm):	28,35
Sand, coarse (0,6 mm - 2 mm):	25,74
Gravel (> 2 mm):	42,91
Sum:	100,00

Moments Measures (Folk and Wards)

Percentile	Percentile	d(mm)	Φ
Amount in sieve	Amount passing		
5%	95%	15,75	-3,98
16%	84%	10,22	-3,35
25%	75%	6,51	-2,70
40%	60%	2,49	-1,32
Median 50%	50%	1,33	-0,41
75%	25%	0,48	1,05
84%	16%	0,37	1,44
90%	10%	0,30	1,73
95%	5%	0,24	2,04

Moments Statistics

Mean	-0,78
Sorting	2,11
Skewness	-0,21
Kurtosis	0,66
Uniformity Coefficient	8,26

The analysis is executed according to DS405.9 DS/EN933-1 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)

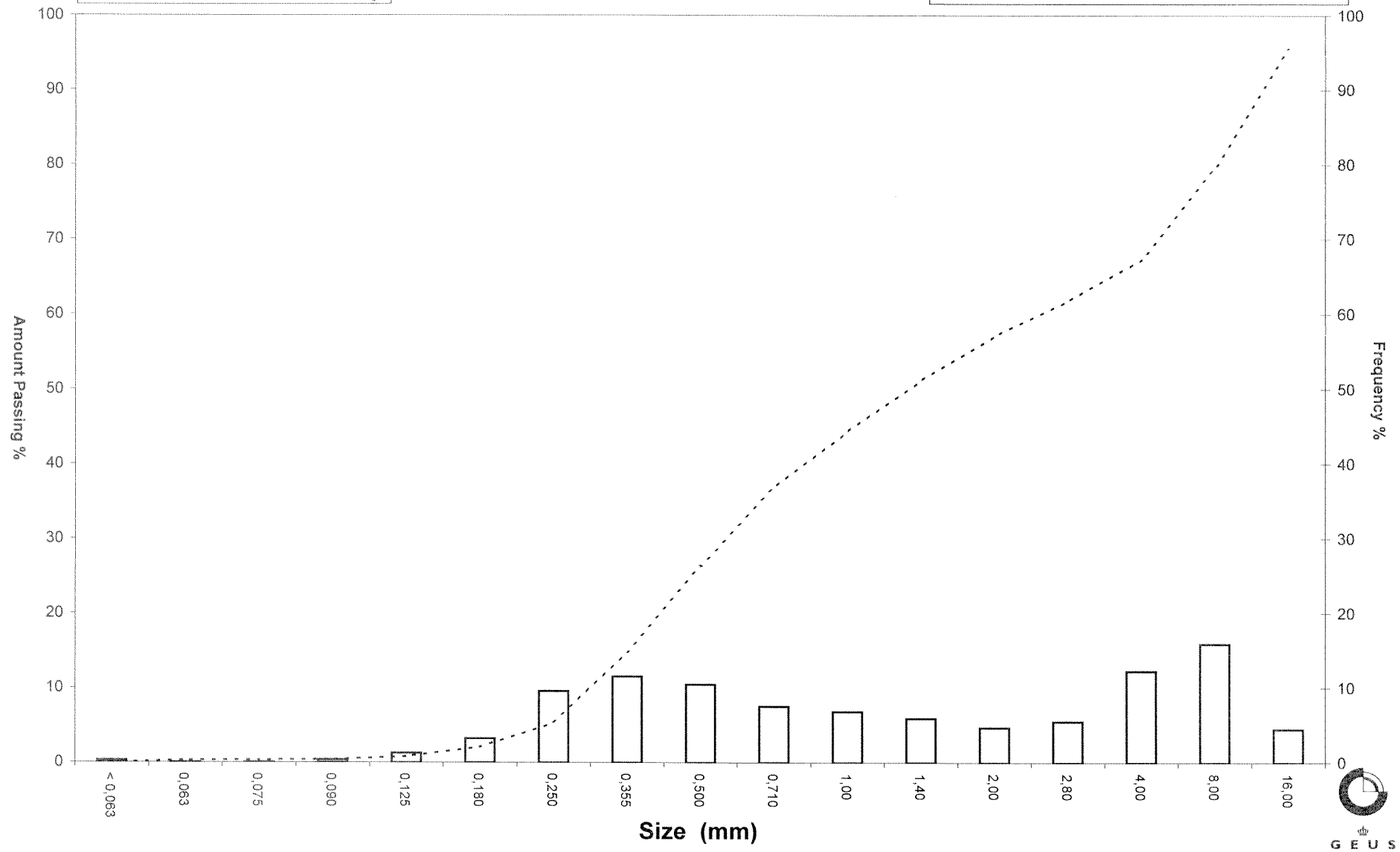
Mean, sorting, skewness and kurtosis are based on "Amount in sieve". Uniformity coefficient is based on

Øster Voldgade 10 1350 København K
 Tel.: +45 38 14 20 00 Telefax: +45 38 14 20 50
 Email: GEUS@geus.dk

Grain Size Distribution

Sample Id: NS12-1-09 20-80 cm

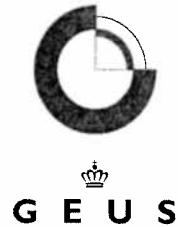
Frequency Percent
Cumulated Amount Passing



Grain Size Distribution

Geotechnical

Sample Id: NS12-1-10 0-200 cm
Lab. Id: 130019
Submitter: Naturstyrelsen
Subject: Råstofeffterforskning 2012 område 1
Date: Januar 2013
Executed: I. Nørgaard, A.Stoican
Remarks: For mat. < 16 mm



Total Weight 709,11 g

Size Fractions

Size	Size	Weight	Weight	Cumulated amount passing
mm	Φ	g	%	%
16,00	-4,00	25,04	3,53	96,47
8,00	-3,00	175,09	24,69	71,78
4,00	-2,00	107,03	15,09	56,68
2,80	-1,49	44,79	6,32	50,37
2,00	-1,00	29,90	4,22	46,15
1,40	-0,49	23,15	3,27	42,89
1,00	0,00	27,41	3,87	39,02
0,710	0,49	22,95	3,24	35,78
0,500	1,00	41,55	5,86	29,92
0,355	1,49	73,13	10,31	19,61
0,250	2,00	74,97	10,57	9,04
0,180	2,47	34,08	4,81	4,23
0,125	3,00	15,77	2,22	2,01
0,090	3,47	4,56	0,64	1,37
0,075	3,74	1,38	0,19	1,17
0,063	3,99	1,02	0,14	1,03
< 0,063	> 3,99	7,30	1,03	0,00

Sieve Analysis

Gravel

Sand

Size Classes (DGF-Bulletin 1 1988)

	Weight %
Silt and clay (< 0,063 mm):	1,03
Sand, fine (0,063 mm - 0,200 mm):	4,58
Sand, medium (0,2 mm - 0,6 mm):	27,11
Sand, coarse (0,6 mm - 2 mm):	13,44
Gravel (> 2 mm):	53,85
Sum:	100,00

Moments Measures (Folk and Wards)

Percentile	Percentile	d(mm)	Φ
Amount in sieve	Amount passing		
5%	95%	15,52	-3,96
16%	84%	11,96	-3,58
25%	75%	9,04	-3,18
40%	60%	4,88	-2,29
Median 50%	50%	2,73	-1,45
75%	25%	0,43	1,22
84%	16%	0,32	1,65
90%	10%	0,26	1,95
95%	5%	0,19	2,39

Moments Statistics

Mean	-1,13
Sorting	2,27
Skewness	0,20
Kurtosis	0,59
Uniformity Coefficient	18,80

The analysis is executed according to DS405.9 DS/EN933-1 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)

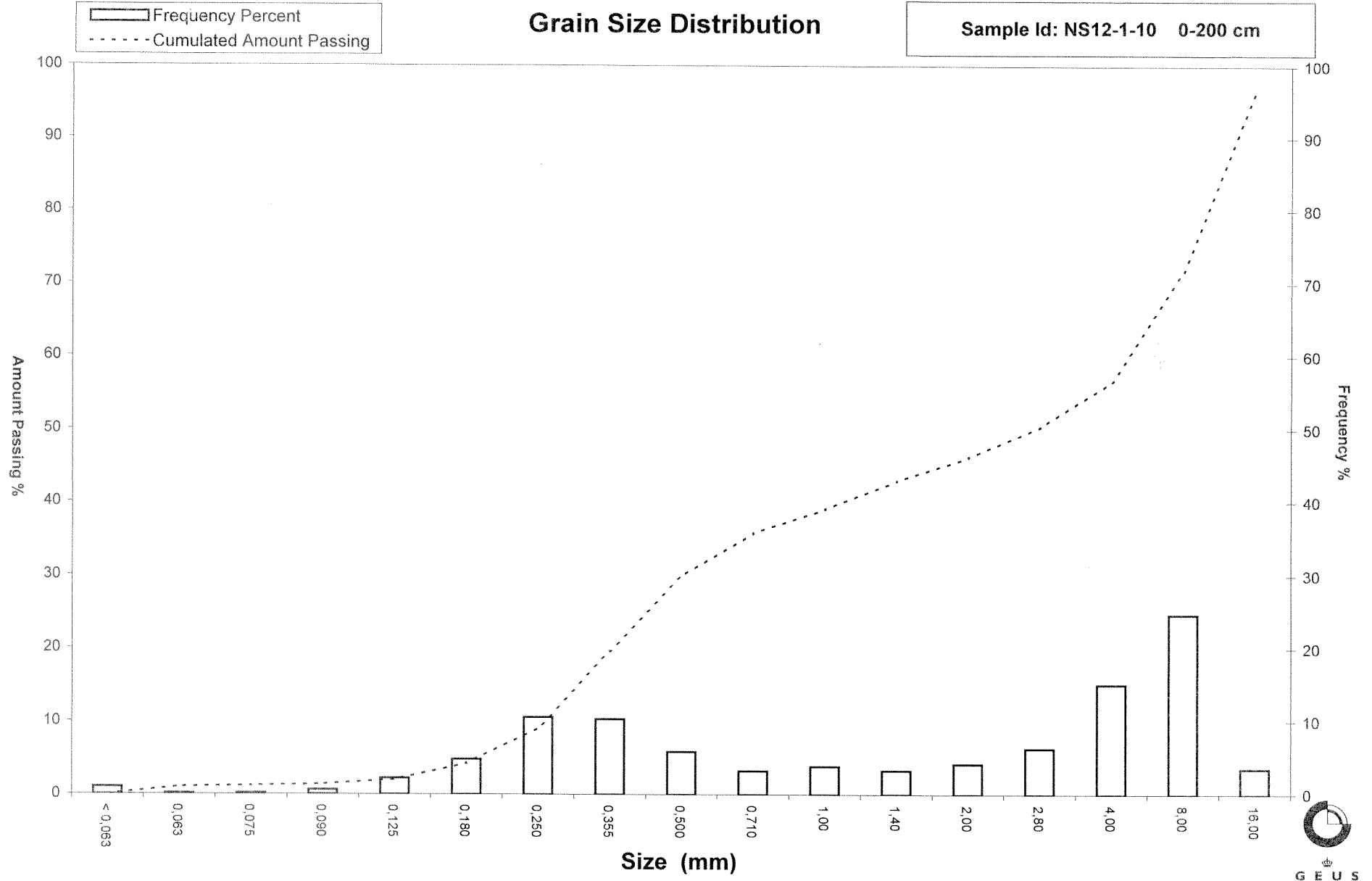
Uniformity Coefficient $(d_{60\%} / d_{10\%})$ (dgf-Bulletin 1988)

Mean, sorting, skewness and kurtosis are based on "Amount in sieve". Uniformity coefficient is based on

Øster Voldgade 10 1350 København K
 Tel.: +45 38 14 20 00 Telefax: +45 38 14 20 50
 Email: GEUS@geus.dk

Grain Size Distribution

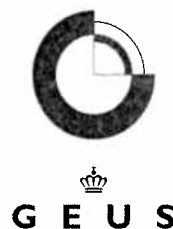
Sample Id: NS12-1-10 0-200 cm



Grain Size Distribution

Geotechnical

Sample Id: NS12-1-12 0-50 cm
Lab. Id: 130020
Submitter: Naturstyrelsen
Subject: Råstofeftorforskning 2012 område 1
Date: Januar 2013
Executed: I. Nørgaard, A.Stoican
Remarks: For mat. < 16 mm



Total Weight 709,88 g

Size Fractions

Size	Size	Weight	Weight	Cumulated amount passing
mm	Φ	g	%	%
16,00	-4,00	85,29	12,01	87,99
8,00	-3,00	136,49	19,23	68,76
4,00	-2,00	109,35	15,40	53,35
2,80	-1,49	40,37	5,69	47,67
2,00	-1,00	30,97	4,36	43,30
1,40	-0,49	31,85	4,49	38,82
1,00	0,00	31,68	4,46	34,36
0,710	0,49	39,78	5,60	28,75
0,500	1,00	53,73	7,57	21,18
0,355	1,49	63,42	8,93	12,25
0,250	2,00	56,90	8,02	4,23
0,180	2,47	20,07	2,83	1,41
0,125	3,00	6,28	0,89	0,52
0,090	3,47	1,19	0,17	0,35
0,075	3,74	0,23	0,03	0,32
0,063	3,99	0,20	0,03	0,29
< 0,063	> 3,99	2,09	0,29	0,00

Sieve Analysis

Gravel

Sand

Size Classes (DGF-Bulletin 1 1988)

	Weight %
Silt and clay (< 0,063 mm):	0,29
Sand, fine (0,063 mm - 0,200 mm):	1,92
Sand, medium (0,2 mm - 0,6 mm):	22,57
Sand, coarse (0,6 mm - 2 mm):	18,52
Gravel (> 2 mm):	56,70
Sum:	100,00

Moments Measures (Folk and Wards)

Percentile	Percentile	d(mm)	Φ
Amount in sieve	Amount passing		
5%	95%	-----	-----
16%	84%	14,34	-3,84
25%	75%	10,60	-3,41
40%	60%	5,73	-2,52
Median 50%	50%	3,29	-1,72
75%	25%	0,61	0,72
84%	16%	0,42	1,27
90%	10%	0,33	1,62
95%	5%	0,26	1,94

Moments Statistics

Mean	-1,43
Sorting	-----
Skewness	-----
Kurtosis	-----
Uniformity Coefficient	17,59

The analysis is executed according to DS405.9 DS/EN933-1 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)

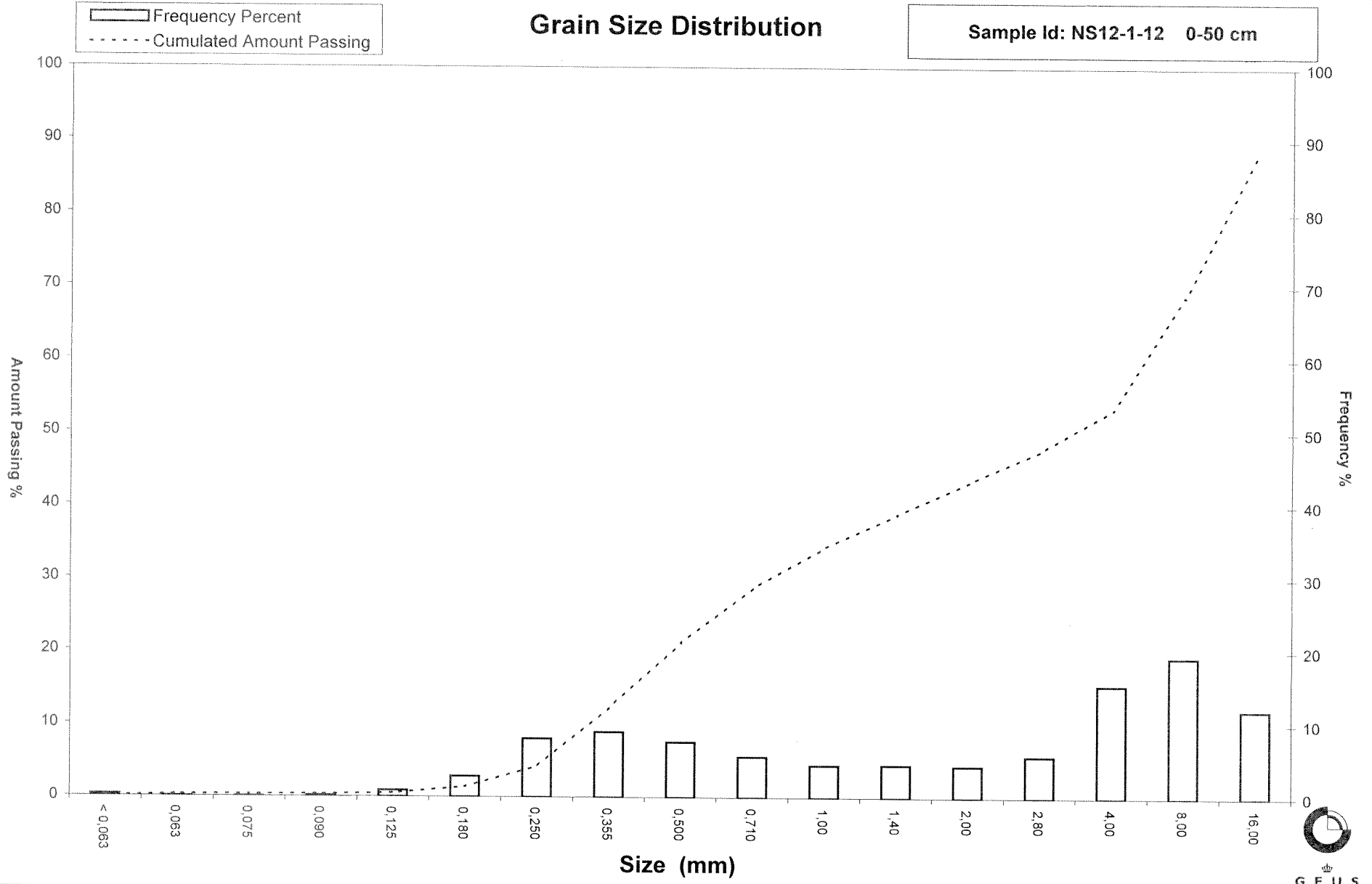
Uniformity Coefficient $(d_{60\%} / d_{10\%})$ (dgf-Bulletin 1988)

Mean, sorting, skewness and kurtosis are based on "Amount in sieve". Uniformity coefficient is based on

Øster Voldgade 10 1350 København K
 Tel.: +45 38 14 20 00 Telefax: +45 38 14 20 50
 Email: GEUS@geus.dk

Grain Size Distribution

Sample Id: NS12-1-12 0-50 cm



Grain Size Distribution

Geotechnical

Sample Id: NS12-1-13 0-100 cm
Lab. Id: 130021
Submitter: Naturstyrelsen
Subject: Råstofeftersforskning 2012 område 1
Date: Januar 2013
Executed: I. Nørgaard, A. Stoican
Remarks: For mat. < 8 mm



Total Weight 219,45 g

Size Fractions

Size	Size	Weight	Weight	Cumulated amount
mm	Φ	g	%	amount passing %
16,00	-4,00	6,48	2,95	97,05
8,00	-3,00	24,88	11,34	85,71
4,00	-2,00	19,72	8,99	76,72
2,80	-1,49	14,39	6,56	70,17
2,00	-1,00	18,63	8,49	61,68
1,40	-0,49	29,44	13,42	48,26
1,00	0,00	33,91	15,45	32,81
0,710	0,49	15,13	6,89	25,91
0,500	1,00	17,26	7,87	18,05
0,355	1,49	18,41	8,39	9,66
0,250	2,00	12,73	5,80	3,86
0,180	2,47	5,61	2,56	1,30
0,125	3,00	1,98	0,90	0,40
0,090	3,47	0,33	0,15	0,25
0,075	3,74	0,07	0,03	0,22
0,063	3,99	0,06	0,03	0,19
< 0,063	> 3,99	0,42	0,19	0,00

Sieve Analysis

Gravel

Sand

Size Classes (DGF-Bulletin 1 1988)

	Weight %
Silt and clay (< 0,063 mm):	0,19
Sand, fine (0,063 mm - 0,200 mm):	1,84
Sand, medium (0,2 mm - 0,6 mm):	19,76
Sand, coarse (0,6 mm - 2 mm):	39,88
Gravel (> 2 mm):	38,32
Sum:	100,00

Moments Measures (Folk and Wards)

Percentile	Percentile	d(mm)	Φ
Amount in sieve	Amount passing		
5%	95%	14,56	-3,86
16%	84%	7,24	-2,86
25%	75%	3,68	-1,88
40%	60%	1,93	-0,94
Median 50%	50%	1,48	-0,56
75%	25%	0,69	0,54
84%	16%	0,46	1,11
90%	10%	0,36	1,47
95%	5%	0,27	1,89

Moments Statistics

Mean	-0,77
Sorting	1,86
Skewness	-0,15
Kurtosis	0,97
Uniformity Coefficient	5,33

The analysis is executed according to DS405.9 DS/EN933-1 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)

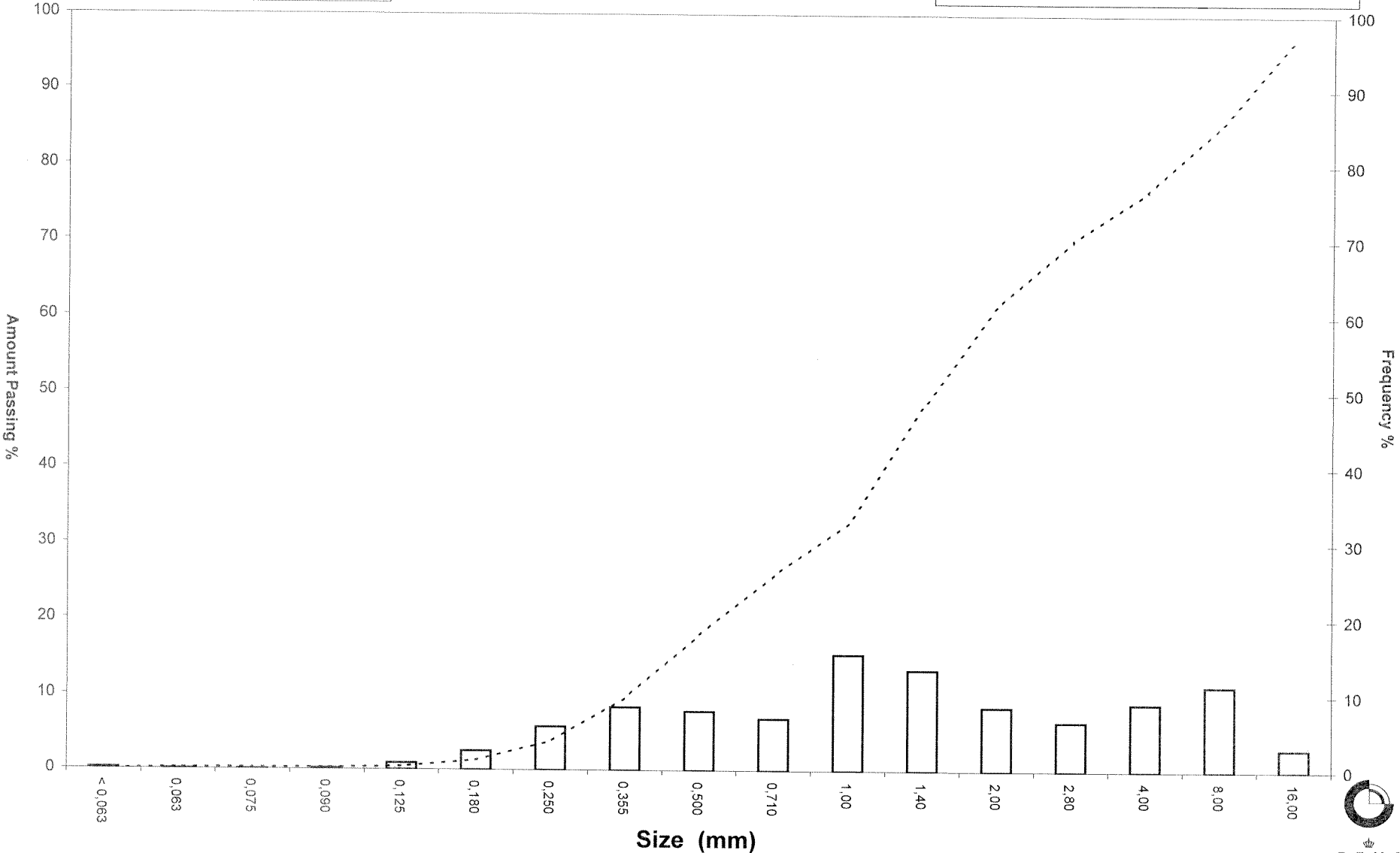
Mean, sorting, skewness and kurtosis are based on "Amount in sieve". Uniformity coefficient is based on

Øster Voldgade 10 1350 København K
 Tel.: +45 38 14 20 00 Telefax: +45 38 14 20 50
 Email: GEUS@geus.dk

Grain Size Distribution

Sample Id: NS12-1-13 0-100 cm

Frequency Percent
Cumulated Amount Passing



Grain Size Distribution

Geotechnical

Sample Id: NS12-1-15A 200-300 cm
Lab. Id: 130022
Submitter: Naturstyrelsen
Subject: Råstoftefterforskning 2012 område 1
Date: Januar 2013
Executed: I. Nørgaard, A.Stoican
Remarks: For mat. < 2 mm



GEUS

Total Weight 115,22 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	0,02	99,98
0,710	0,49	0,08	0,07	99,91
0,500	1,00	0,16	0,14	99,77
0,355	1,49	0,35	0,30	99,47
0,250	2,00	0,52	0,45	99,02
0,180	2,47	30,33	26,32	72,70
0,125	3,00	69,18	60,04	12,65
0,090	3,47	11,85	10,28	2,37
0,075	3,74	0,96	0,83	1,54
0,063	3,99	0,38	0,33	1,21
< 0,063	> 3,99	1,39	1,21	0,00

Sieve Analysis

Gravel

Sand

Size Classes (DGF-Bulletin 1 1988)

	Weight %
Silt and clay (< 0,063 mm):	1,21
Sand, fine (0,063 mm - 0,200 mm):	79,01
Sand, medium (0,2 mm - 0,6 mm):	19,62
Sand, coarse (0,6 mm - 2 mm):	0,16
Gravel (> 2 mm):	0,00
Sum:	100,00

Moments Measures (Folk and Wards)

Percentile	Percentile	d(mm)	Φ
Amount in sieve	Amount passing		
5%	95%	0,24	2,06
16%	84%	0,21	2,25
25%	75%	0,19	2,43
40%	60%	0,17	2,57
Median 50%	50%	0,16	2,65
75%	25%	0,14	2,88
84%	16%	0,13	2,97
90%	10%	0,12	3,11
95%	5%	0,10	3,34

Moments Statistics

Mean	2,62
Sorting	0,37
Skewness	-0,02
Kurtosis	1,16
Uniformity Coefficient	1,45

The analysis is executed according to DS405.9
 DS/EN933-1 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)

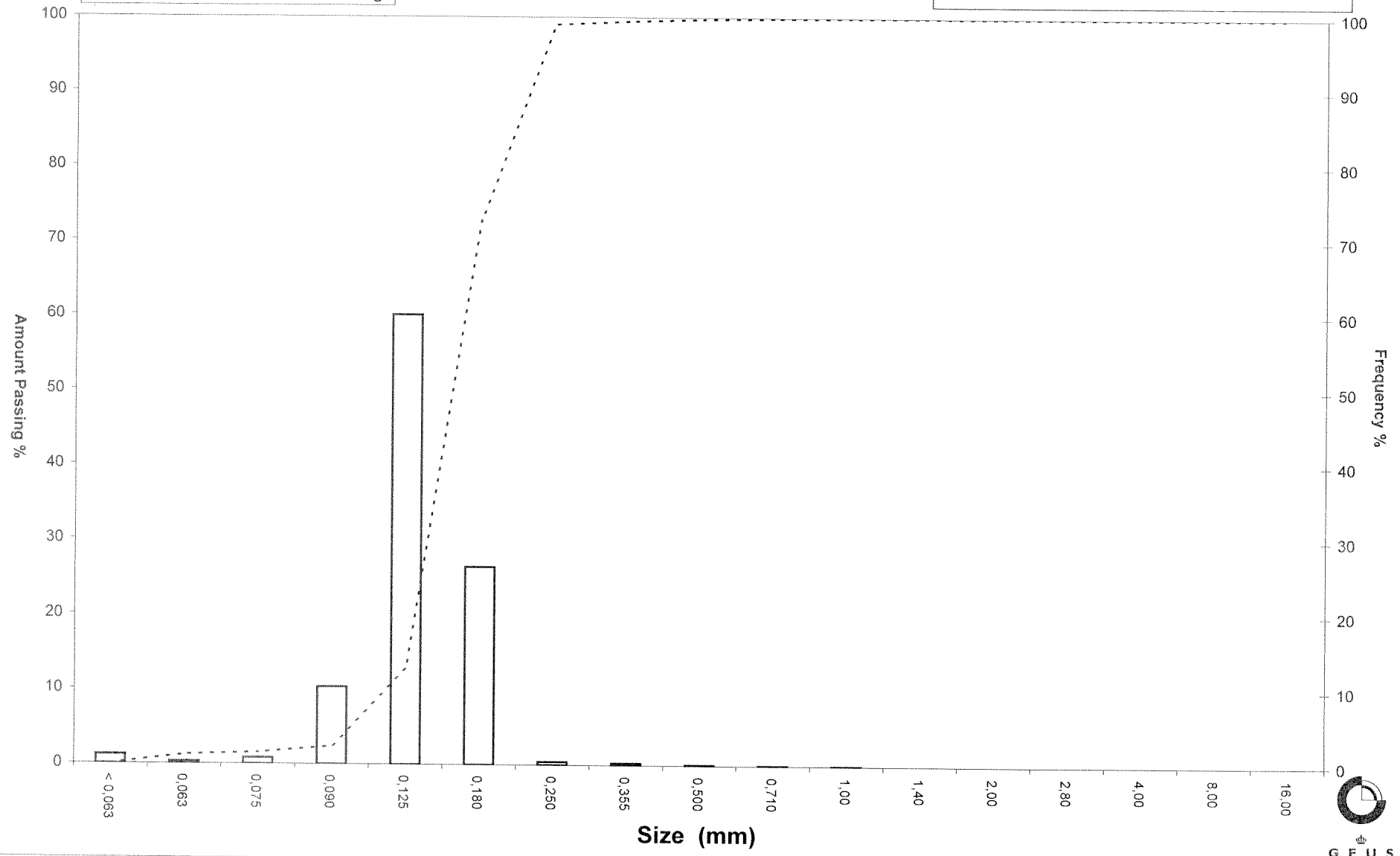
Mean, sorting, skewness and kurtosis are based on
 "Amount in sieve". Uniformity coefficient is based on

Øster Voldgade 10 1350 København K
 Tel.: +45 38 14 20 00 Telefax: +45 38 14 20 50
 Email: GEUS@geus.dk

Grain Size Distribution

Sample Id: NS12-1-15A 200-300 cm

Frequency Percent
Cumulated Amount Passing



Grain Size Distribution

Geotechnical

Sample Id: NS12-1-15A 440-500 cm
Lab. Id: 130023
Submitter: Naturstyrelsen
Subject: Råstofefterforskning 2012 område 1
Date: Januar 2013
Executed: I. Nørgaard, A.Stoican
Remarks: For mat. < 8 mm



Total Weight 216,37 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	19,21	8,88	91,12
4,00	-2,00	28,61	13,22	77,90
2,80	-1,49	21,99	10,16	67,74
2,00	-1,00	23,36	10,80	56,94
1,40	-0,49	26,86	12,41	44,53
1,00	0,00	31,10	14,37	30,15
0,710	0,49	21,86	10,10	20,05
0,500	1,00	13,05	6,03	14,02
0,355	1,49	3,82	1,77	12,25
0,250	2,00	1,78	0,82	11,43
0,180	2,47	3,86	1,78	9,65
0,125	3,00	14,12	6,53	3,12
0,090	3,47	4,13	1,91	1,21
0,075	3,74	0,57	0,26	0,95
0,063	3,99	0,30	0,14	0,81
< 0,063	> 3,99	1,75	0,81	0,00

Sieve Analysis

Gravel

Sand

Size Classes (DGF-Bulletin 1 1988)

	Weight %
Silt and clay (< 0,063 mm):	0,81
Sand, fine (0,063 mm - 0,200 mm):	9,35
Sand, medium (0,2 mm - 0,6 mm):	6,73
Sand, coarse (0,6 mm - 2 mm):	40,05
Gravel (> 2 mm):	43,06
Sum:	100,00

Moments Measures (Folk and Wards)

Percentile	Percentile	d(mm)	Φ
Amount in sieve	Amount passing		
5%	95%	11,49	-3,52
16%	84%	5,85	-2,55
25%	75%	3,66	-1,87
40%	60%	2,23	-1,15
Median 50%	50%	1,66	-0,74
75%	25%	0,85	0,23
84%	16%	0,57	0,81
90%	10%	0,19	2,37
95%	5%	0,14	2,83

Moments Statistics

Mean	-0,82
Sorting	1,80
Skewness	0,02
Kurtosis	1,24
Uniformity Coefficient	11,48

The analysis is executed according to DS405.9 DS/EN933-1 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)

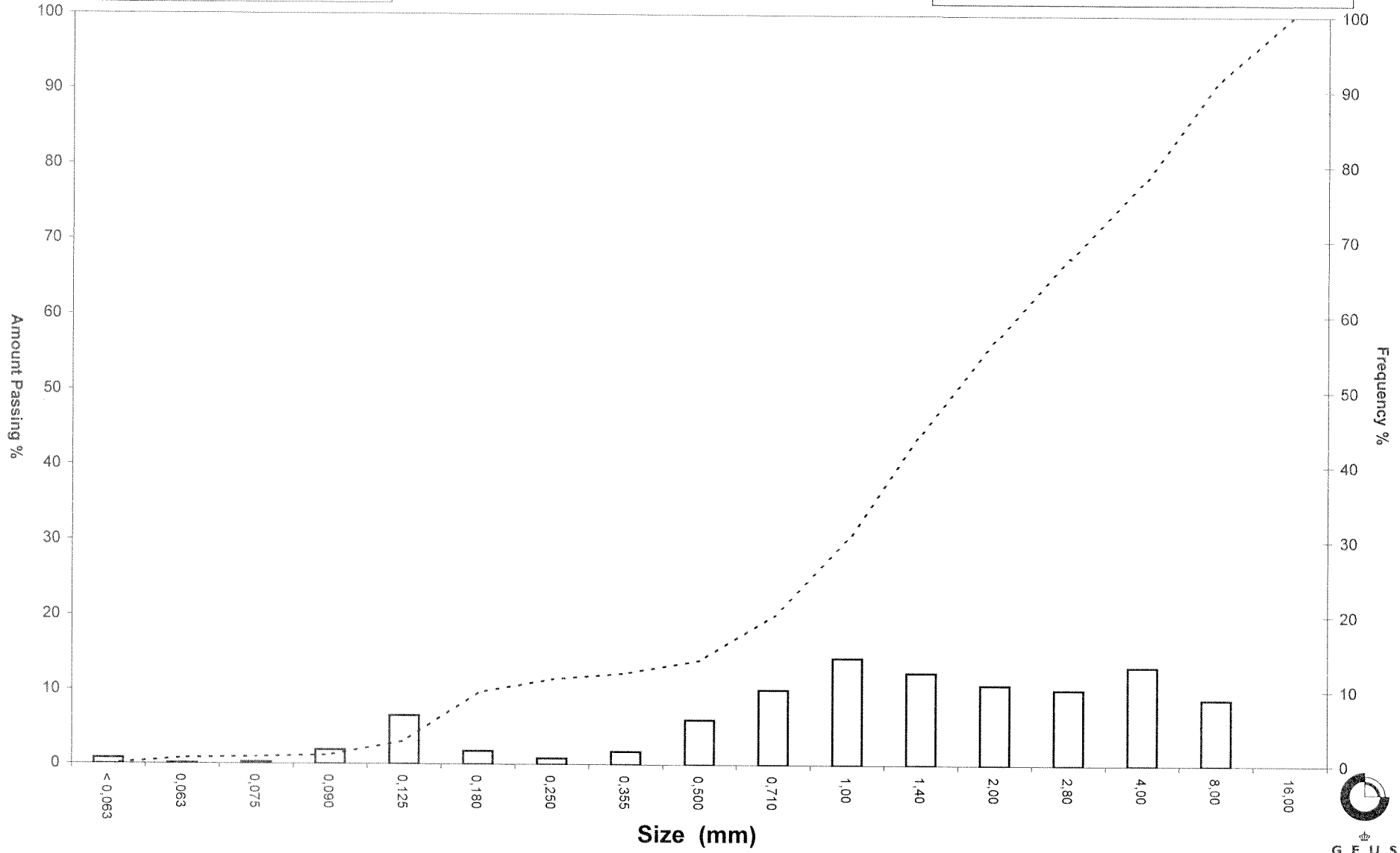
Mean, sorting, skewness and kurtosis are based on "Amount in sieve". Uniformity coefficient is based on

Øster Voldgade 10 1350 København K
 Tel.: +45 38 14 20 00 Telefax: +45 38 14 20 50
 Email: GEUS@geus.dk

Grain Size Distribution

Sample Id: NS12-1-15A 440-500 cm

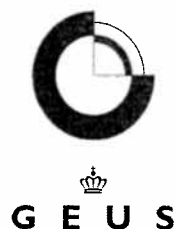
Frequency Percent
Cumulated Amount Passing



Grain Size Distribution

Geotechnical

Sample Id: NS12-1-16 30-80 cm
Lab. Id: 130024
Submitter: Naturstyrelsen
Subject: Råstofeffterforskning 2012 område 1
Date: Januar 2013
Executed: I. Nørgaard, A.Stoican
Remarks: For mat. < 16 mm



Total Weight 713,11 g

Size Fractions

Size	Size	Weight	Weight	Cumulated amount passing
mm	Φ	g	%	%
16,00	-4,00	43,67	6,12	93,88
8,00	-3,00	166,97	23,41	70,46
4,00	-2,00	100,40	14,08	56,38
2,80	-1,49	47,98	6,73	49,65
2,00	-1,00	44,58	6,25	43,40
1,40	-0,49	50,53	7,09	36,32
1,00	0,00	81,82	11,47	24,84
0,710	0,49	77,05	10,80	14,04
0,500	1,00	54,75	7,68	6,36
0,355	1,49	19,46	2,73	3,63
0,250	2,00	6,28	0,88	2,75
0,180	2,47	2,43	0,34	2,41
0,125	3,00	1,50	0,21	2,20
0,090	3,47	0,81	0,11	2,09
0,075	3,74	0,26	0,04	2,05
0,063	3,99	0,20	0,03	2,02
< 0,063	> 3,99	14,42	2,02	0,00

Sieve Analysis

Gravel

Sand

Size Classes (DGF-Bulletin 1 1988)

	Weight %
Silt and clay (< 0,063 mm):	2,02
Sand, fine (0,063 mm - 0,200 mm):	0,49
Sand, medium (0,2 mm - 0,6 mm):	7,51
Sand, coarse (0,6 mm - 2 mm):	33,39
Gravel (> 2 mm):	56,60
Sum:	100,00

Moments Measures (Folk and Wards)

Percentile	Percentile	d(mm)	Φ
Amount in sieve	Amount passing		
5%	95%	-----	-----
16%	84%	12,63	-3,66
25%	75%	9,55	-3,26
40%	60%	5,03	-2,33
Median 50%	50%	2,86	-1,52
75%	25%	1,01	-0,01
84%	16%	0,76	0,39
90%	10%	0,60	0,74
95%	5%	0,43	1,23

Moments Statistics

Mean	-1,59
Sorting	-----
Skewness	-----
Kurtosis	-----
Uniformity Coefficient	8,39

The analysis is executed according to DS405.9
 DS/EN933-1 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)

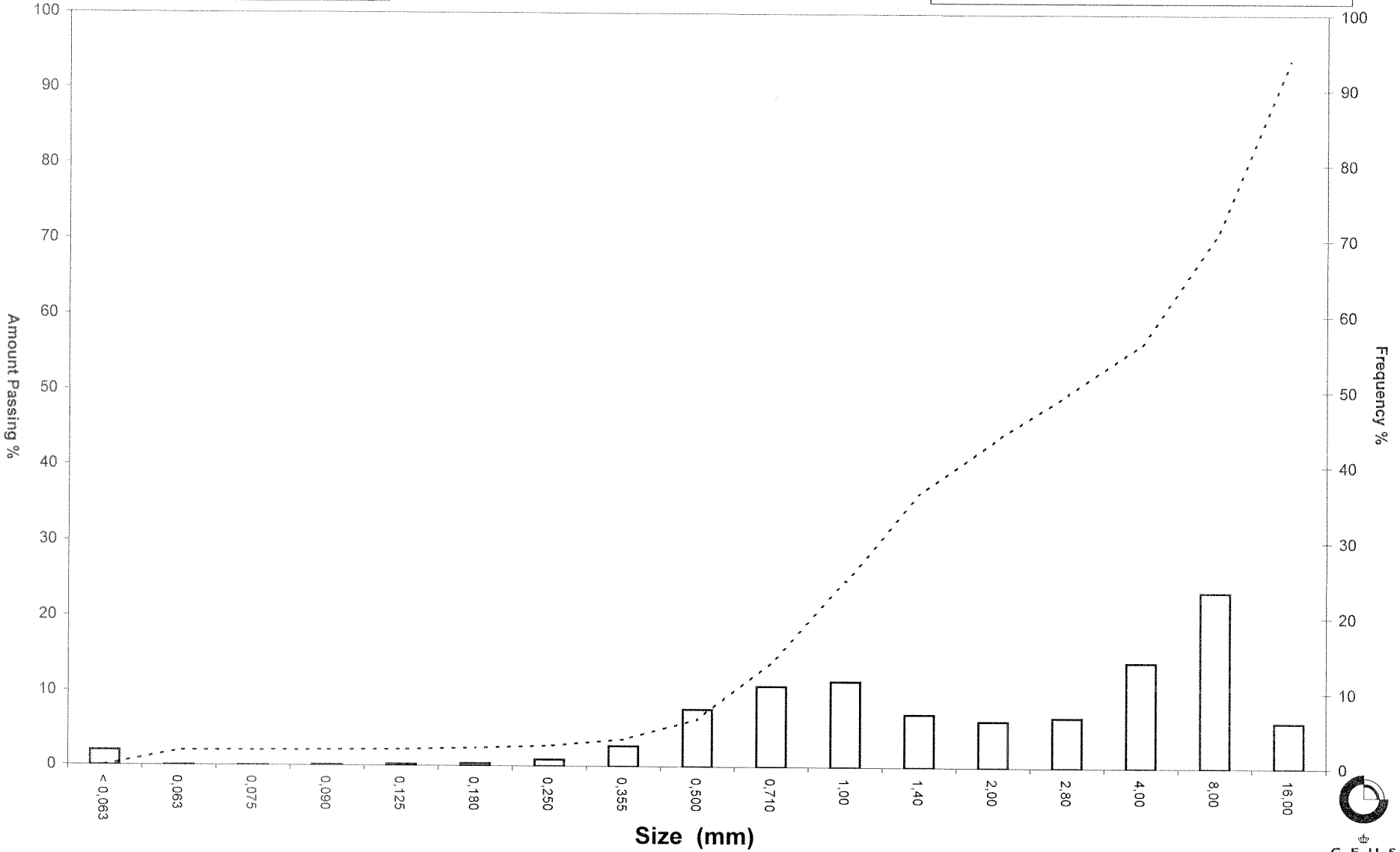
Mean, sorting, skewness and kurtosis are based on
 "Amount in sieve". Uniformity coefficient is based on

Øster Voldgade 10 1350 København K
 Tel.: +45 38 14 20 00 Telefax: +45 38 14 20 50
 Email: GEUS@geus.dk

Grain Size Distribution

Sample Id: NS12-1-16 30-80 cm

Frequency Percent
Cumulated Amount Passing



Grain Size Distribution

Geotechnical

Sample Id: NS12-2-01 0-80 cm
Lab. Id: 130025
Submitter: Naturstyrelsen
Subject: Råstofeftersforskning 2012 område 2
Date: Januar 2013
Executed: I. Nørgaard, A. Stoican
Remarks: For mat. < 8 mm



GEUS

Total Weight 238,2 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	13,37	5,61	94,39
4,00	-2,00	46,97	19,72	74,67
2,80	-1,49	29,03	12,19	62,48
2,00	-1,00	20,79	8,73	53,75
1,40	-0,49	40,76	17,11	36,64
1,00	0,00	19,76	8,30	28,35
0,710	0,49	7,84	3,29	25,05
0,500	1,00	16,38	6,88	18,18
0,355	1,49	18,62	7,82	10,36
0,250	2,00	13,56	5,69	4,67
0,180	2,47	7,20	3,02	1,65
0,125	3,00	2,65	1,11	0,53
0,090	3,47	0,42	0,18	0,36
0,075	3,74	0,08	0,03	0,32
0,063	3,99	0,04	0,02	0,31
< 0,063	> 3,99	0,73	0,31	0,00

Sieve Analysis

Gravel

Sand

Size Classes (DGF-Bulletin 1 1988)

	Weight %
Silt and clay (< 0,063 mm):	0,31
Sand, fine (0,063 mm - 0,200 mm):	2,20
Sand, medium (0,2 mm - 0,6 mm):	18,94
Sand, coarse (0,6 mm - 2 mm):	32,30
Gravel (> 2 mm):	46,25
Sum:	100,00

Moments Measures (Folk and Wards)

Percentile	Percentile	d(mm)	Φ
Amount in sieve	Amount passing		
5%	95%	8,87	-3,15
16%	84%	5,89	-2,56
25%	75%	4,07	-2,02
40%	60%	2,57	-1,36
Median 50%	50%	1,87	-0,90
75%	25%	0,71	0,50
84%	16%	0,46	1,12
90%	10%	0,35	1,52
95%	5%	0,26	1,97

Moments Statistics

Mean	-0,78
Sorting	1,70
Skewness	0,11
Kurtosis	0,83
Uniformity Coefficient	7,39

The analysis is executed according to DS405.9
 DS/EN933-1 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)

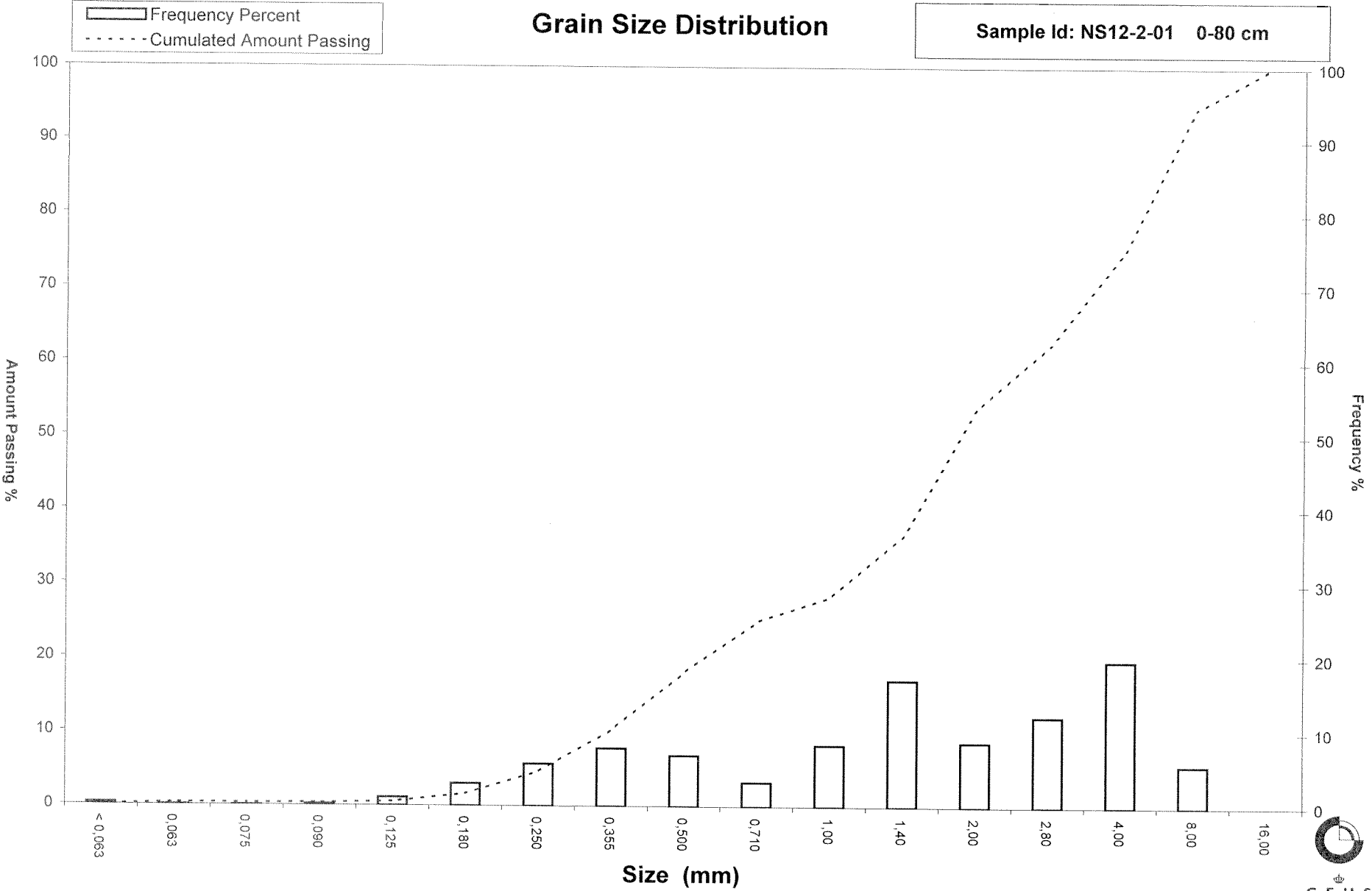
Uniformity Coefficient $(d_{60\%} / d_{10\%})$ (dgf-Bulletin 1988)

Mean, sorting, skewness and kurtosis are based on
 "Amount in sieve". Uniformity coefficient is based on

Øster Voldgade 10 1350 København K
 Tel.: +45 38 14 20 00 Telefax: +45 38 14 20 50
 Email: GEUS@geus.dk

Grain Size Distribution

Sample Id: NS12-2-01 0-80 cm



Grain Size Distribution

Geotechnical

Sample Id: NS12-2-10 480-540 cm
Lab. Id: 130026
Submitter: Naturstyrelsen
Subject: Råstofteforsknig 2012 område 2
Date: Januar 2013
Executed: I. Nørgaard, A. Stoican
Remarks: For mat. < 2 mm



GEUS

Total Weight 114,89 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	0,01	0,01	99,99
0,710	0,49	0,03	0,03	99,97
0,500	1,00	0,13	0,11	99,85
0,355	1,49	2,88	2,51	97,35
0,250	2,00	46,43	40,41	56,93
0,180	2,47	51,99	45,25	11,68
0,125	3,00	11,84	10,31	1,38
0,090	3,47	0,65	0,57	0,81
0,075	3,74	0,06	0,05	0,76
0,063	3,99	0,01	0,01	0,75
< 0,063	> 3,99	0,86	0,75	0,00

Sieve Analysis

Gravel

Sand

Size Classes (DGF-Bulletin 1 1988)

	Weight %
Silt and clay (< 0,063 mm):	0,75
Sand, fine (0,063 mm - 0,200 mm):	23,86
Sand, medium (0,2 mm - 0,6 mm):	75,30
Sand, coarse (0,6 mm - 2 mm):	0,09
Gravel (> 2 mm):	0,00
Sum:	100,00

Moments Measures (Folk and Wards)

Percentile	Percentile	d(mm)	Φ
Amount in sieve	Amount passing		
5%	95%	0,35	1,52
16%	84%	0,32	1,64
25%	75%	0,30	1,75
40%	60%	0,26	1,95
Median 50%	50%	0,24	2,06
75%	25%	0,20	2,32
84%	16%	0,19	2,42
90%	10%	0,17	2,55
95%	5%	0,14	2,79

Moments Statistics

Mean	2,04
Sorting	0,39
Skewness	0,03
Kurtosis	0,92
Uniformity Coefficient	1,51

The analysis is executed according to DS405.9 DS/EN933-1 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)

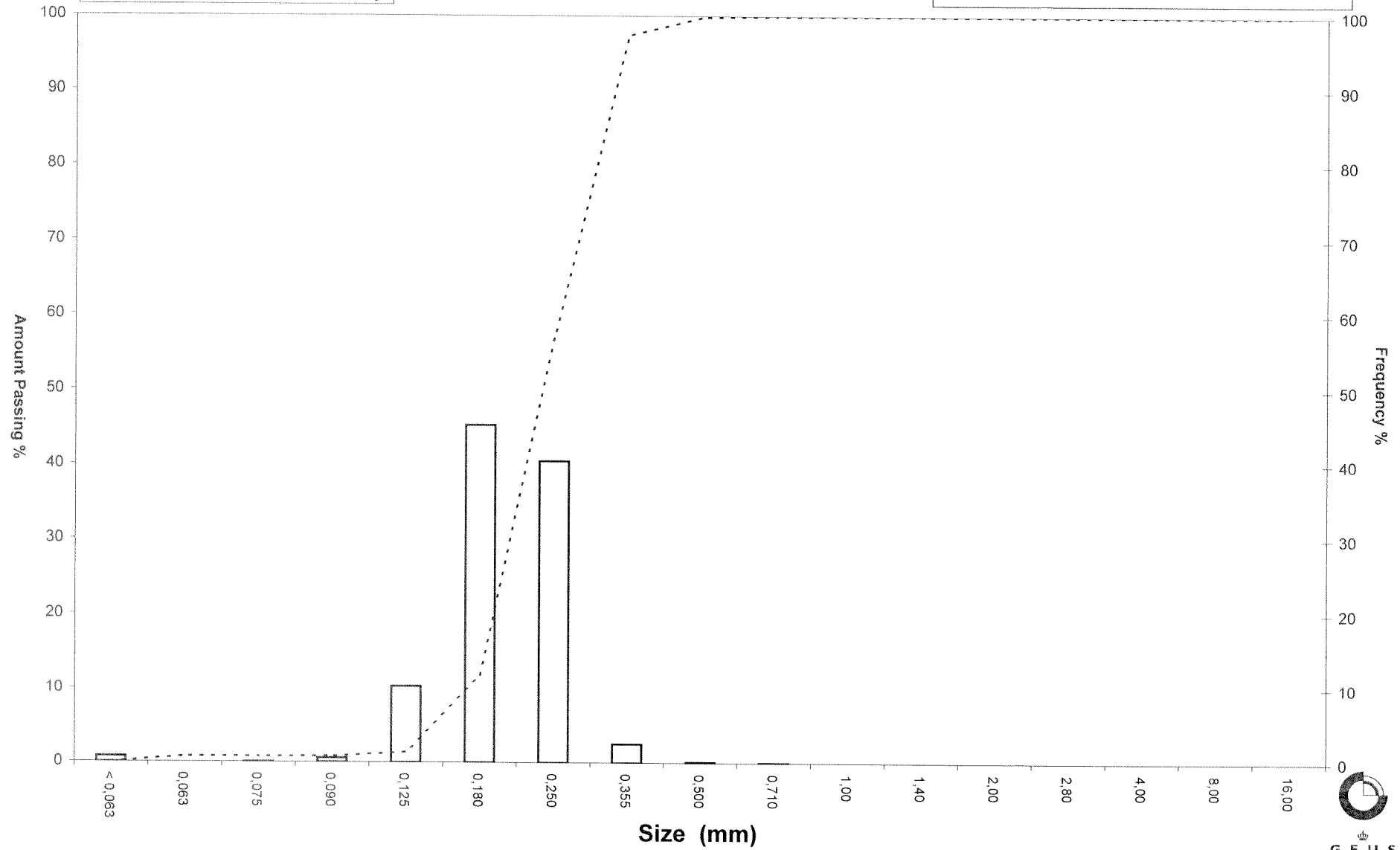
Mean, sorting, skewness and kurtosis are based on "Amount in sieve". Uniformity coefficient is based on

Øster Voldgade 10 1350 København K
 Tel.: +45 38 14 20 00 Telefax: +45 38 14 20 50
 Email: GEUS@geus.dk

Grain Size Distribution

Sample Id: NS12-2-10 480-540 cm

Frequency Percent
Cumulated Amount Passing



Grain Size Distribution

Geotechnical

Sample Id: NS12-2-18 0-200 cm
Lab. Id: 130027
Submitter: Naturstyrelsen
Subject: Råstofeftersforskning 2012 område 2
Date: Januar 2013
Executed: I. Nørgaard, A. Stoican
Remarks: For mat. < 2 mm



Total Weight 133,17 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	0,63	0,47	99,53
2,80	-1,49	0,40	0,30	99,23
2,00	-1,00	0,22	0,17	99,06
1,40	-0,49	0,12	0,09	98,97
1,00	0,00	0,30	0,23	98,75
0,710	0,49	0,94	0,71	98,04
0,500	1,00	6,63	4,98	93,06
0,355	1,49	18,02	13,53	79,53
0,250	2,00	29,11	21,86	57,67
0,180	2,47	31,12	23,37	34,30
0,125	3,00	34,65	26,02	8,28
0,090	3,47	8,96	6,73	1,55
0,075	3,74	0,70	0,53	1,03
0,063	3,99	0,28	0,21	0,82
< 0,063	> 3,99	1,09	0,82	0,00

Sieve Analysis

Gravel

Sand

Size Classes (DGF-Bulletin 1 1988)

	Weight %
Silt and clay (< 0,063 mm):	0,82
Sand, fine (0,063 mm - 0,200 mm):	40,16
Sand, medium (0,2 mm - 0,6 mm):	54,45
Sand, coarse (0,6 mm - 2 mm):	3,63
Gravel (> 2 mm):	0,94
Sum:	100,00

Moments Measures (Folk and Wards)

Percentile	Percentile	d(mm)	Φ
Amount in sieve	Amount passing		
5%	95%	0,58	0,78
16%	84%	0,40	1,31
25%	75%	0,33	1,59
40%	60%	0,26	1,94
Median 50%	50%	0,23	2,14
75%	25%	0,16	2,64
84%	16%	0,14	2,82
90%	10%	0,13	2,96
95%	5%	0,11	3,21

Moments Statistics

Mean	2,09
Sorting	0,75
Skewness	-0,11
Kurtosis	0,94
Uniformity Coefficient	2,03

The analysis is executed according to DS405.9
 DS/EN933-1 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)

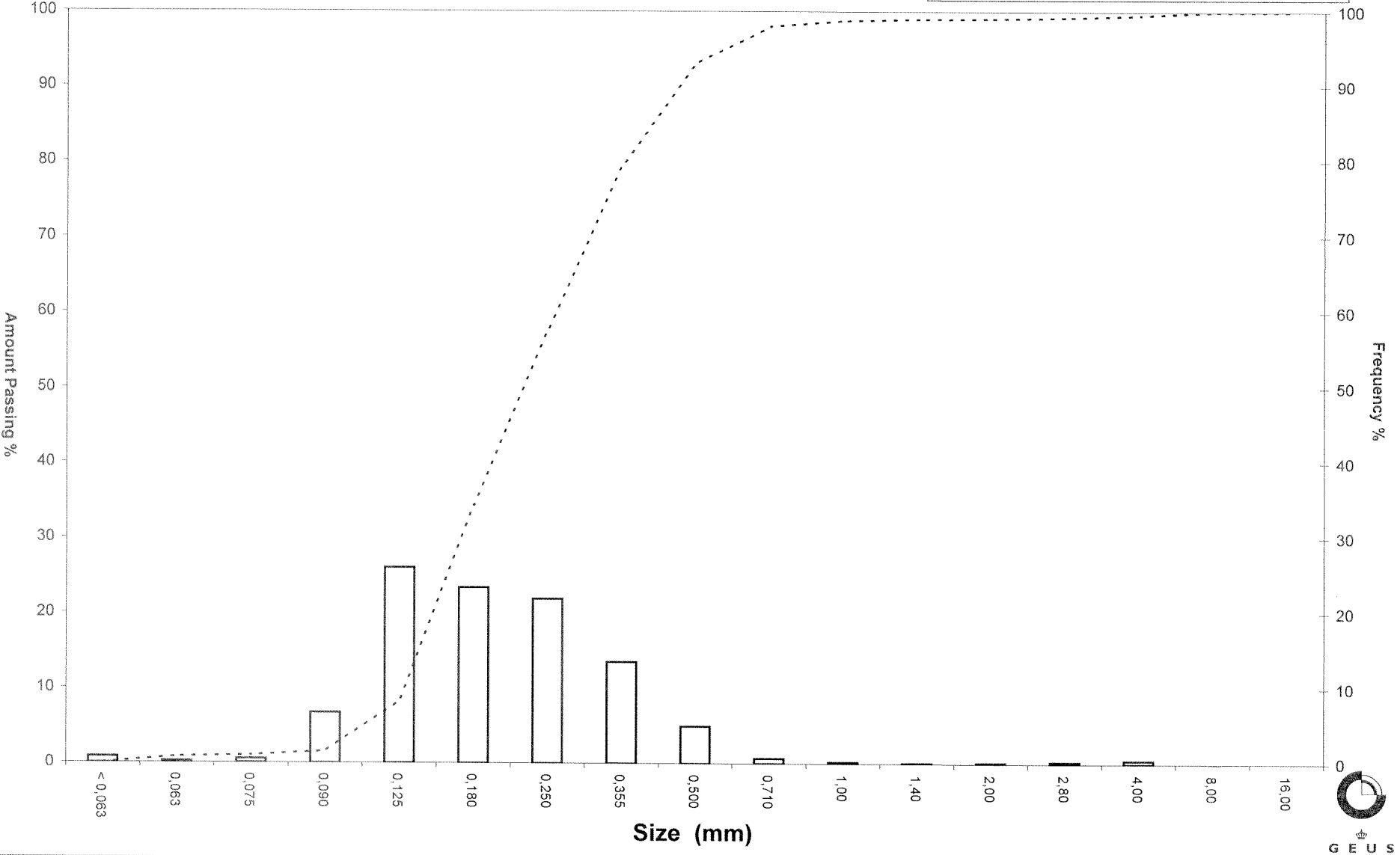
Mean, sorting, skewness and kurtosis are based on
 "Amount in sieve". Uniformity coefficient is based on

Øster Voldgade 10 1350 København K
 Tel.: +45 38 14 20 00 Telefax: +45 38 14 20 50
 Email: GEUS@geus.dk

Grain Size Distribution

Sample Id: NS12-2-18 0-200 cm

Frequency Percent
Cumulated Amount Passing



Grain Size Distribution

Geotechnical

Sample Id: NS12-2-18 400-500 cm
Lab. Id: 130028
Submitter: Naturstyrelsen
Subject: Råstoftefterforskning 2012 område 2
Date: Januar 2013
Executed: I. Nørgaard, A.Stoican
Remarks: For mat. < 16 mm



Total Weight 720,01 g

Size Fractions

Size	Size	Weight	Weight	Cumulated amount passing
mm	Φ	g	%	%
16,00	-4,00	85,99	11,94	88,06
8,00	-3,00	222,24	30,87	57,19
4,00	-2,00	94,99	13,19	44,00
2,80	-1,49	29,35	4,08	39,92
2,00	-1,00	20,80	2,89	37,03
1,40	-0,49	17,79	2,47	34,56
1,00	0,00	22,38	3,11	31,45
0,710	0,49	35,06	4,87	26,58
0,500	1,00	55,08	7,65	18,94
0,355	1,49	42,99	5,97	12,96
0,250	2,00	34,63	4,81	8,15
0,180	2,47	29,97	4,16	3,99
0,125	3,00	18,41	2,56	1,44
0,090	3,47	4,24	0,59	0,85
0,075	3,74	0,79	0,11	0,74
0,063	3,99	0,52	0,07	0,66
< 0,063	> 3,99	4,78	0,66	0,00

Sieve Analysis

Gravel

Sand

Size Classes (DGF-Bulletin 1 1988)

	Weight %
Silt and clay (< 0,063 mm):	0,66
Sand, fine (0,063 mm - 0,200 mm):	4,52
Sand, medium (0,2 mm - 0,6 mm):	17,40
Sand, coarse (0,6 mm - 2 mm):	14,45
Gravel (> 2 mm):	62,97
Sum:	100,00

Moments Measures (Folk and Wards)

Percentile	Percentile	d(mm)	Φ
Amount in sieve	Amount passing		
5%	95%	-----	-----
16%	84%	14,95	-3,90
25%	75%	12,62	-3,66
40%	60%	8,73	-3,13
Median 50%	50%	5,82	-2,54
75%	25%	0,67	0,59
84%	16%	0,43	1,22
90%	10%	0,29	1,78
95%	5%	0,20	2,34

Moments Statistics

Mean	-1,74
Sorting	-----
Skewness	-----
Kurtosis	-----
Uniformity Coefficient	30,07

The analysis is executed according to DS405.9 DS/EN933-1 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)

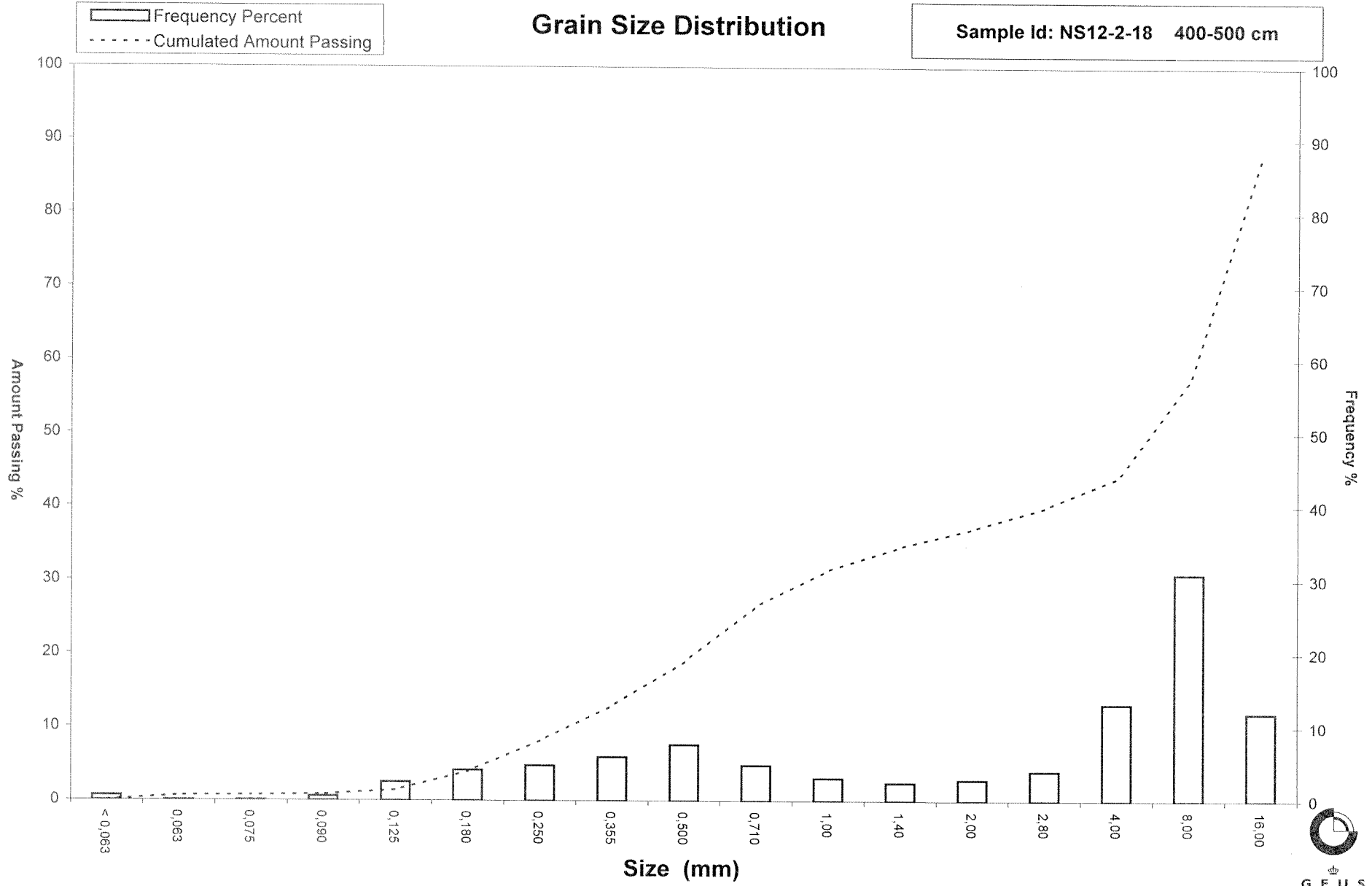
Uniformity Coefficient $(d_{60\%} / d_{10\%})$ (dgf-Bulletin 1988)

Mean, sorting, skewness and kurtosis are based on "Amount in sieve". Uniformity coefficient is based on

Øster Voldgade 10 1350 København K
 Tel.: +45 38 14 20 00 Telefax: +45 38 14 20 50
 Email: GEUS@geus.dk

Grain Size Distribution

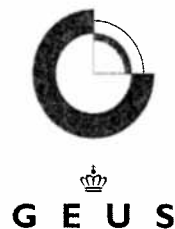
Sample Id: NS12-2-18 400-500 cm



Grain Size Distribution

Geotechnical

Sample Id: NS12-2-22 0-100 cm
Lab. Id: 130029
Submitter: Naturstyrelsen
Subject: Råstoftefforskning 2012 område 2
Date: Januar 2013
Executed: I. Nørgaard, A.Stoican
Remarks: For mat. < 2 mm



Total Weight 142,09 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	0,13	0,09	99,91
2,80	-1,49	0,10	0,07	99,84
2,00	-1,00	0,08	0,06	99,78
1,40	-0,49	0,12	0,08	99,70
1,00	0,00	0,36	0,25	99,44
0,710	0,49	4,66	3,28	96,16
0,500	1,00	17,61	12,39	83,77
0,355	1,49	32,65	22,98	60,79
0,250	2,00	53,02	37,31	23,48
0,180	2,47	26,40	18,58	4,90
0,125	3,00	5,30	3,73	1,17
0,090	3,47	0,73	0,51	0,65
0,075	3,74	0,10	0,07	0,58
0,063	3,99	0,05	0,04	0,55
< 0,063	> 3,99	0,78	0,55	0,00

Sieve Analysis

Gravel

Sand

Size Classes (DGF-Bulletin 1 1988)

	Weight %
Silt and clay (< 0,063 mm):	0,55
Sand, fine (0,063 mm - 0,200 mm):	9,66
Sand, medium (0,2 mm - 0,6 mm):	79,47
Sand, coarse (0,6 mm - 2 mm):	10,11
Gravel (> 2 mm):	0,22
Sum:	100,00

Moments Measures (Folk and Wards)

Percentile	Percentile	d(mm)	Φ
Amount in sieve	Amount passing		
5%	95%	0,69	0,53
16%	84%	0,50	0,99
25%	75%	0,44	1,17
40%	60%	0,35	1,50
Median 50%	50%	0,32	1,62
75%	25%	0,25	1,98
84%	16%	0,22	2,17
90%	10%	0,20	2,33
95%	5%	0,18	2,47

Moments Statistics

Mean	1,59
Sorting	0,59
Skewness	-0,10
Kurtosis	0,98
Uniformity Coefficient	1,77

The analysis is executed according to DS405.9 DS/EN933-1 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)

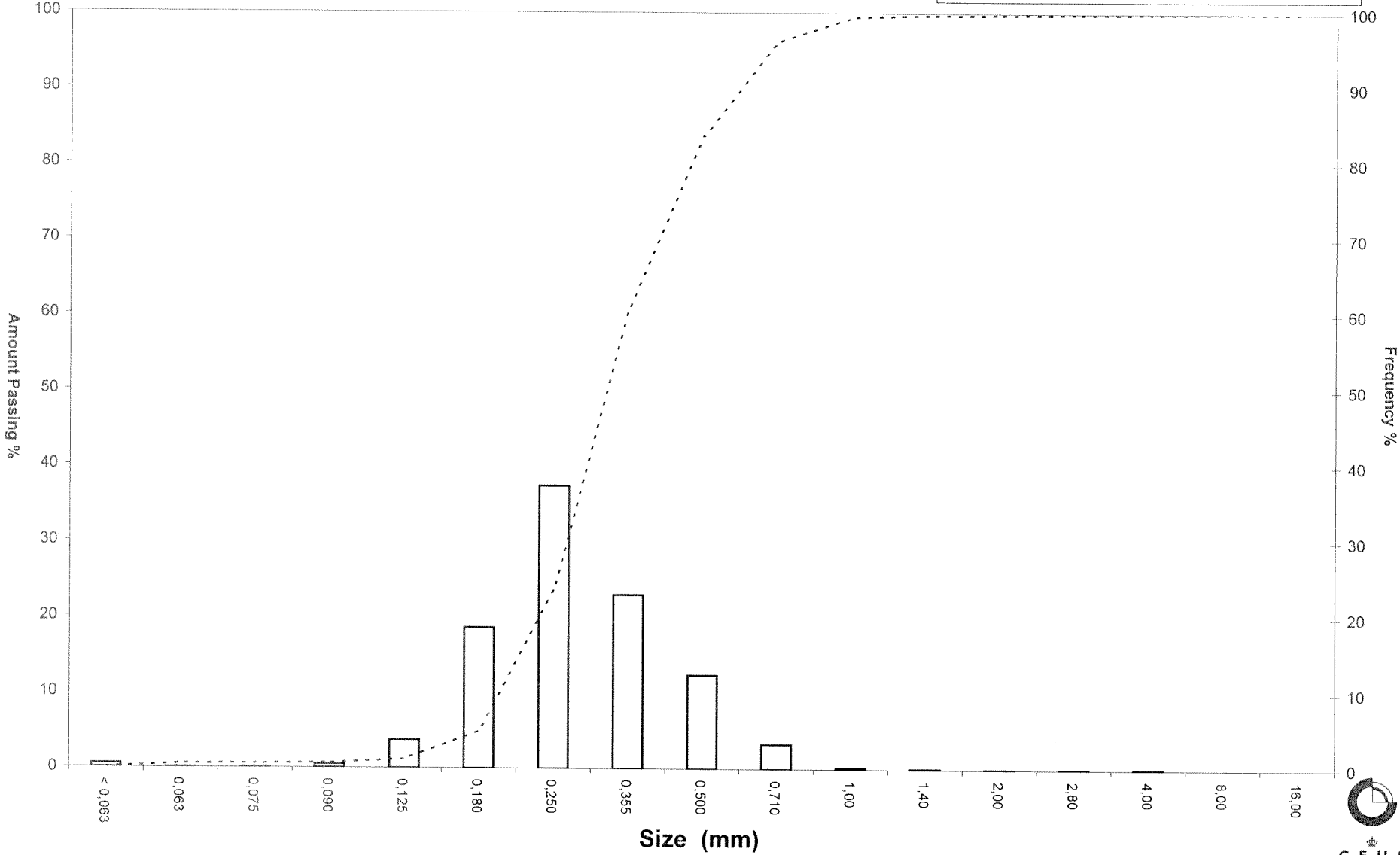
Mean, sorting, skewness and kurtosis are based on "Amount in sieve". Uniformity coefficient is based on

Øster Voldgade 10 1350 København K
 Tel.: +45 38 14 20 00 Telefax: +45 38 14 20 50
 Email: GEUS@geus.dk

Grain Size Distribution

Sample Id: NS12-2-22 0-100 cm

Frequency Percent
Cumulated Amount Passing



Grain Size Distribution

Geotechnical

Sample Id: NS12-2-23 0-50 cm
Lab. Id: 130030
Submitter: Naturstyrelsen
Subject: Råstofeftorforskning 2012 område 2
Date: Januar 2013
Executed: I. Nørgaard, A. Stoican
Remarks: For mat. < 2 mm



Total Weight 133,52 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	0,71	0,53	99,47
2,80	-1,49	0,97	0,73	98,74
2,00	-1,00	1,34	1,00	97,74
1,40	-0,49	1,80	1,35	96,39
1,00	0,00	5,42	4,06	92,33
0,710	0,49	8,68	6,50	85,83
0,500	1,00	15,90	11,91	73,92
0,355	1,49	29,46	22,06	51,86
0,250	2,00	43,58	32,64	19,22
0,180	2,47	18,65	13,97	5,25
0,125	3,00	4,71	3,53	1,72
0,090	3,47	1,03	0,77	0,95
0,075	3,74	0,16	0,12	0,83
0,063	3,99	0,08	0,06	0,77
< 0,063	> 3,99	1,03	0,77	0,00

Sieve Analysis

Gravel

Sand

Size Classes (DGF-Bulletin 1 1988)

	Weight %
Silt and clay (< 0,063 mm):	0,77
Sand, fine (0,063 mm - 0,200 mm):	8,47
Sand, medium (0,2 mm - 0,6 mm):	70,35
Sand, coarse (0,6 mm - 2 mm):	18,15
Gravel (> 2 mm):	2,26
Sum:	100,00

Moments Measures (Folk and Wards)

Percentile	Percentile	d(mm)	Φ
Amount in sieve	Amount passing		
5%	95%	1,26	-0,34
16%	84%	0,68	0,56
25%	75%	0,52	0,95
40%	60%	0,41	1,29
Median 50%	50%	0,35	1,52
75%	25%	0,27	1,90
84%	16%	0,23	2,10
90%	10%	0,20	2,29
95%	5%	0,18	2,51

Moments Statistics

Mean	1,39
Sorting	0,81
Skewness	-0,28
Kurtosis	1,23
Uniformity Coefficient	2,00

The analysis is executed according to DS405.9 DS/EN933-1 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)

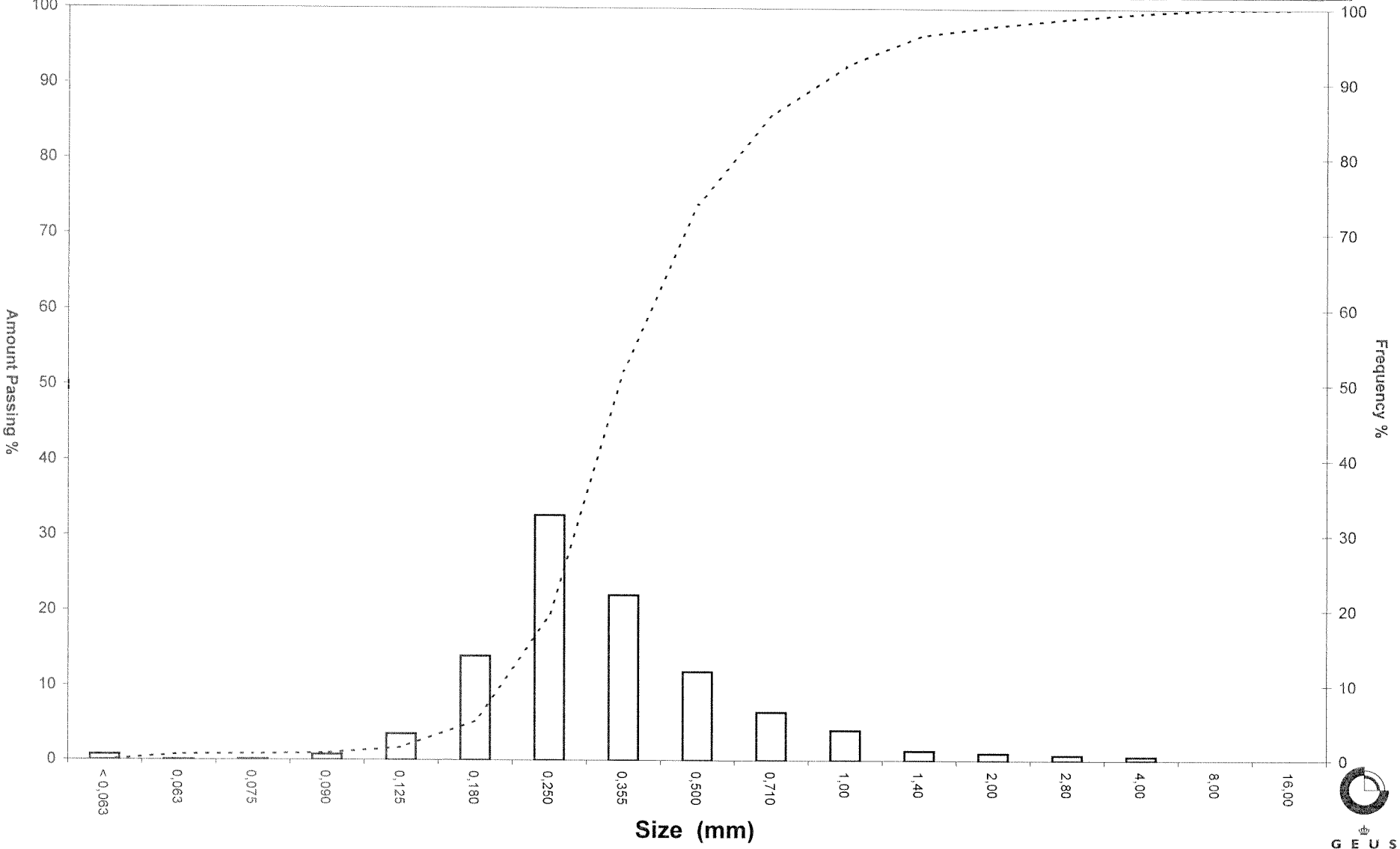
Mean, sorting, skewness and kurtosis are based on "Amount in sieve". Uniformity coefficient is based on

Øster Voldgade 10 1350 København K
 Tel.: +45 38 14 20 00 Telefax: +45 38 14 20 50
 Email: GEUS@geus.dk

Grain Size Distribution

Sample Id: NS12-2-23 0-50 cm

Frequency Percent
Cumulated Amount Passing



Grain Size Distribution

Geotechnical

Sample Id: NS12-2-23 100-200 cm
Lab. Id: 130031
Submitter: Naturstyrelsen
Subject: Råstofeffterforskning 2012 område 2
Date: Januar 2013
Executed: I. Nørgaard, A.Stoican
Remarks: For mat. < 2 mm



Total Weight 136,94 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	0,05	99,95
2,80	-1,49	0,10	0,07	99,88
2,00	-1,00	0,13	0,09	99,78
1,40	-0,49	0,11	0,08	99,70
1,00	0,00	0,15	0,11	99,59
0,710	0,49	0,28	0,20	99,39
0,500	1,00	0,74	0,54	98,85
0,355	1,49	3,10	2,26	96,58
0,250	2,00	10,41	7,60	88,98
0,180	2,47	21,10	15,41	73,57
0,125	3,00	51,17	37,37	36,21
0,090	3,47	35,51	25,93	10,27
0,075	3,74	3,51	2,56	7,71
0,063	3,99	2,29	1,67	6,04
< 0,063	> 3,99	8,27	6,04	0,00

Sieve Analysis

Gravel
Sand

Size Classes (DGF-Bulletin 1 1988)

	Weight %
Silt and clay (< 0,063 mm):	6,04
Sand, fine (0,063 mm - 0,200 mm):	71,94
Sand, medium (0,2 mm - 0,6 mm):	21,13
Sand, coarse (0,6 mm - 2 mm):	0,68
Gravel (> 2 mm):	0,22
Sum:	100,00

Moments Measures (Folk and Wards)

Percentile	Percentile	d(mm)	Φ
Amount in sieve	Amount passing		
5%	95%	0,33	1,59
16%	84%	0,23	2,14
25%	75%	0,19	2,42
40%	60%	0,16	2,64
Median 50%	50%	0,15	2,78
75%	25%	0,11	3,19
84%	16%	0,10	3,36
90%	10%	0,09	3,50
95%	5%	-----	-----

Moments Statistics

Mean	2,76
Sorting	-----
Skewness	-----
Kurtosis	-----
Uniformity Coefficient	1,81

The analysis is executed according to DS405.9 DS/EN933-1 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)

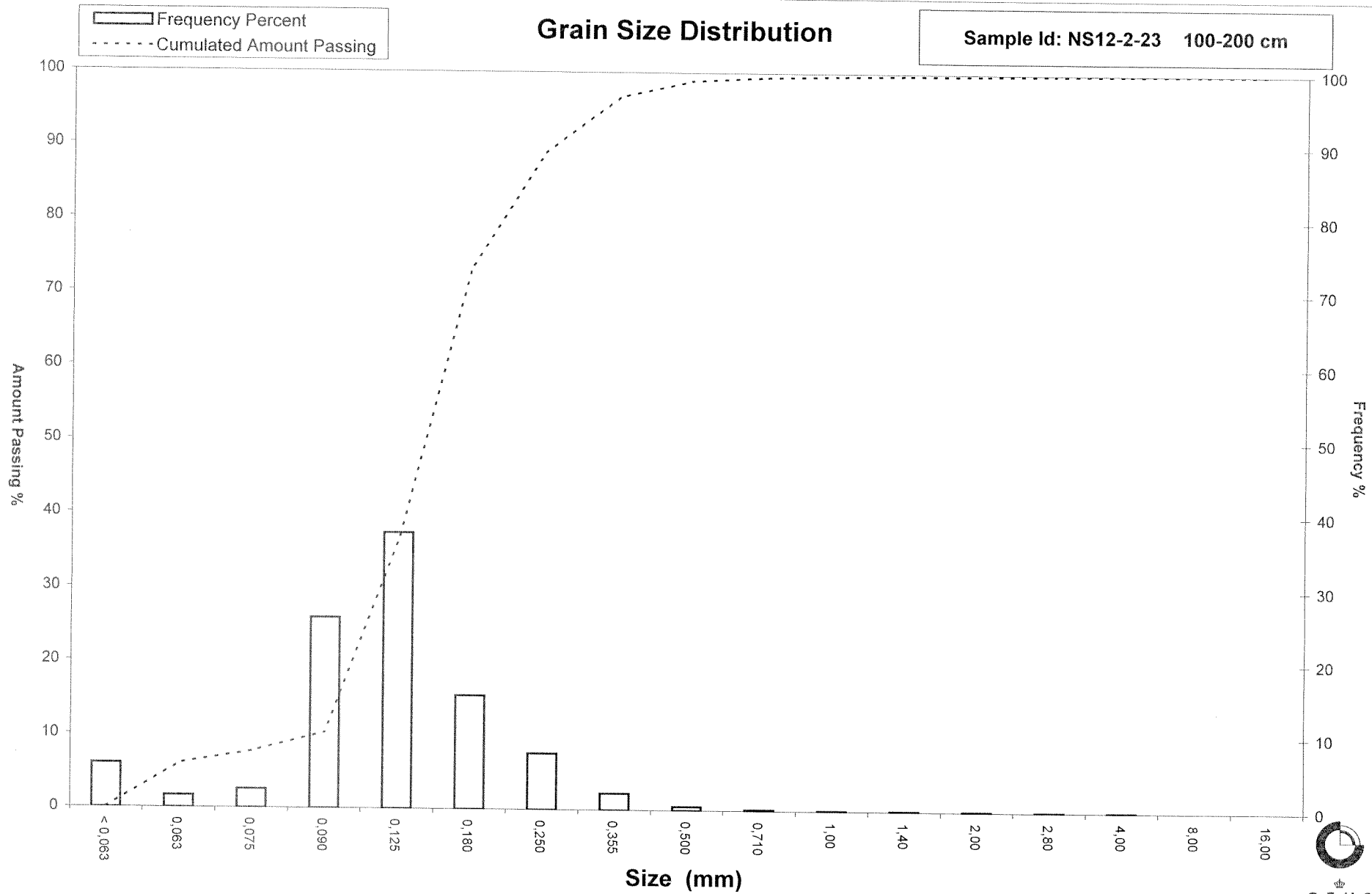
Uniformity Coefficient $(d_{60\%} / d_{10\%})$ (dgf-Bulletin 1988)

Mean, sorting, skewness and kurtosis are based on "Amount in sieve". Uniformity coefficient is based on

Øster Voldgade 10 1350 København K
Tel.: +45 38 14 20 00 Telefax: +45 38 14 20 50
Email: GEUS@geus.dk

Grain Size Distribution

Sample Id: NS12-2-23 100-200 cm

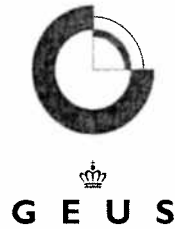


GEUS

Grain Size Distribution

Geotechnical

Sample Id: NS12-2-23 400-500 cm
Lab. Id: 130032
Submitter: Naturstyrelsen
Subject: Råstofferforsknig 2012 område 2
Date: Januar 2013
Executed: I. Nørgaard, A. Stoican
Remarks: For mat. < 16 mm



Total Weight 136 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	0,06	0,04	99,96
1,40	-0,49	0,08	0,06	99,90
1,00	0,00	0,56	0,41	99,49
0,710	0,49	2,36	1,74	97,75
0,500	1,00	8,75	6,43	91,32
0,355	1,49	6,18	4,54	86,77
0,250	2,00	3,30	2,43	84,35
0,180	2,47	32,69	24,04	60,31
0,125	3,00	68,15	50,11	10,20
0,090	3,47	9,80	7,21	2,99
0,075	3,74	1,25	0,92	2,07
0,063	3,99	0,65	0,48	1,60
< 0,063	> 3,99	2,17	1,60	0,00

Sieve Analysis

Gravel

Sand

Size Classes (DGF-Bulletin 1 1988)

	Weight %
Silt and clay (< 0,063 mm):	1,60
Sand, fine (0,063 mm - 0,200 mm):	65,58
Sand, medium (0,2 mm - 0,6 mm):	27,20
Sand, coarse (0,6 mm - 2 mm):	5,58
Gravel (> 2 mm):	0,04
Sum:	100,00

Moments Measures (Folk and Wards)

Percentile	Percentile	d(mm)	Φ
Amount in sieve	Amount passing		
5%	95%	0,62	0,69
16%	84%	0,25	2,01
25%	75%	0,22	2,17
40%	60%	0,18	2,48
Median 50%	50%	0,17	2,57
75%	25%	0,14	2,82
84%	16%	0,13	2,93
90%	10%	0,12	3,01
95%	5%	0,10	3,33

Moments Statistics

Mean	2,50
Sorting	0,63
Skewness	-0,32
Kurtosis	1,64
Uniformity Coefficient	1,45

The analysis is executed according to DS405.9 DS/EN933-1 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)

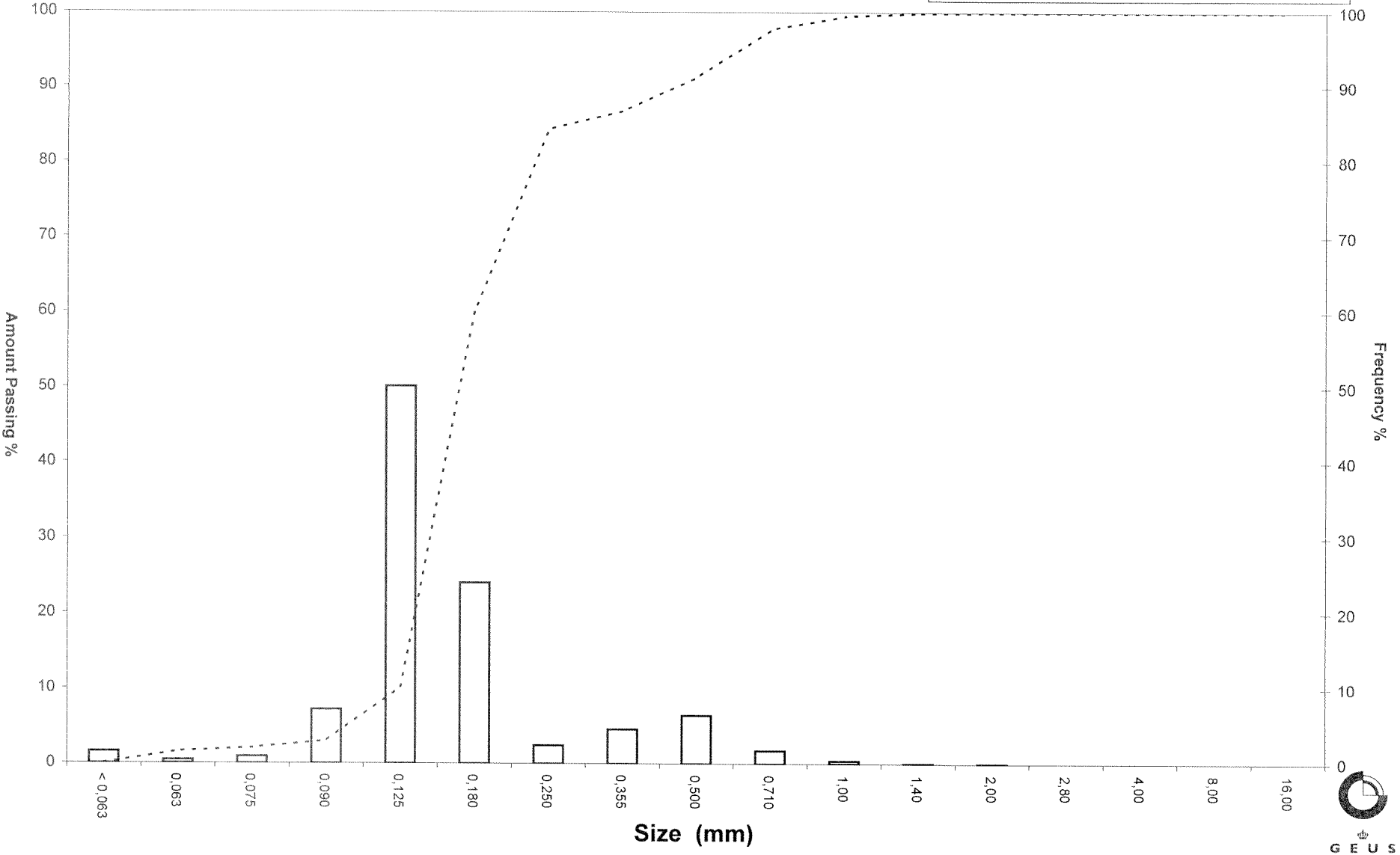
Mean, sorting, skewness and kurtosis are based on "Amount in sieve". Uniformity coefficient is based on

Øster Voldgade 10 1350 København K
 Tel.: +45 38 14 20 00 Telefax: +45 38 14 20 50
 Email: GEUS@geus.dk

Grain Size Distribution

Sample Id: NS12-2-23 400-500 cm

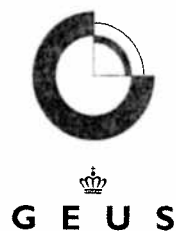
Frequency Percent
Cumulated Amount Passing



Grain Size Distribution

Geotechnical

Sample Id: NS12-2-24 0-100 cm
Lab. Id: 130033
Submitter: Naturstyrelsen
Subject: Råstoftefterforskning 2012 område 2
Date: Januar 2013
Executed: I. Nørgaard, A.Stoican
Remarks: For mat. < 2 mm



Total Weight 131,58 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	0,02	0,02	99,98
2,00	-1,00	0,00	0,00	99,98
1,40	-0,49	0,00	0,00	99,98
1,00	0,00	1,26	0,96	99,03
0,710	0,49	21,18	16,10	82,93
0,500	1,00	42,16	32,04	50,89
0,355	1,49	32,69	24,84	26,04
0,250	2,00	24,12	18,33	7,71
0,180	2,47	7,26	5,52	2,20
0,125	3,00	1,83	1,39	0,81
0,090	3,47	0,29	0,22	0,59
0,075	3,74	0,05	0,04	0,55
0,063	3,99	0,03	0,02	0,52
< 0,063	> 3,99	0,69	0,52	0,00

Sieve Analysis

Gravel

Sand

Size Classes (DGF-Bulletin 1 1988)

	Weight %
Silt and clay (< 0,063 mm):	0,52
Sand, fine (0,063 mm - 0,200 mm):	3,25
Sand, medium (0,2 mm - 0,6 mm):	62,37
Sand, coarse (0,6 mm - 2 mm):	33,84
Gravel (> 2 mm):	0,02
Sum:	100,00

Moments Measures (Folk and Wards)

Percentile	Percentile	d(mm)	Φ
Amount in sieve	Amount passing		
5%	95%	0,93	0,11
16%	84%	0,73	0,46
25%	75%	0,66	0,60
40%	60%	0,56	0,84
Median 50%	50%	0,49	1,02
75%	25%	0,35	1,52
84%	16%	0,30	1,75
90%	10%	0,26	1,93
95%	5%	0,22	2,21

Moments Statistics

Mean	1,07
Sorting	0,64
Skewness	0,14
Kurtosis	0,94
Uniformity Coefficient	2,13

The analysis is executed according to DS405.9 DS/EN933-1 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)

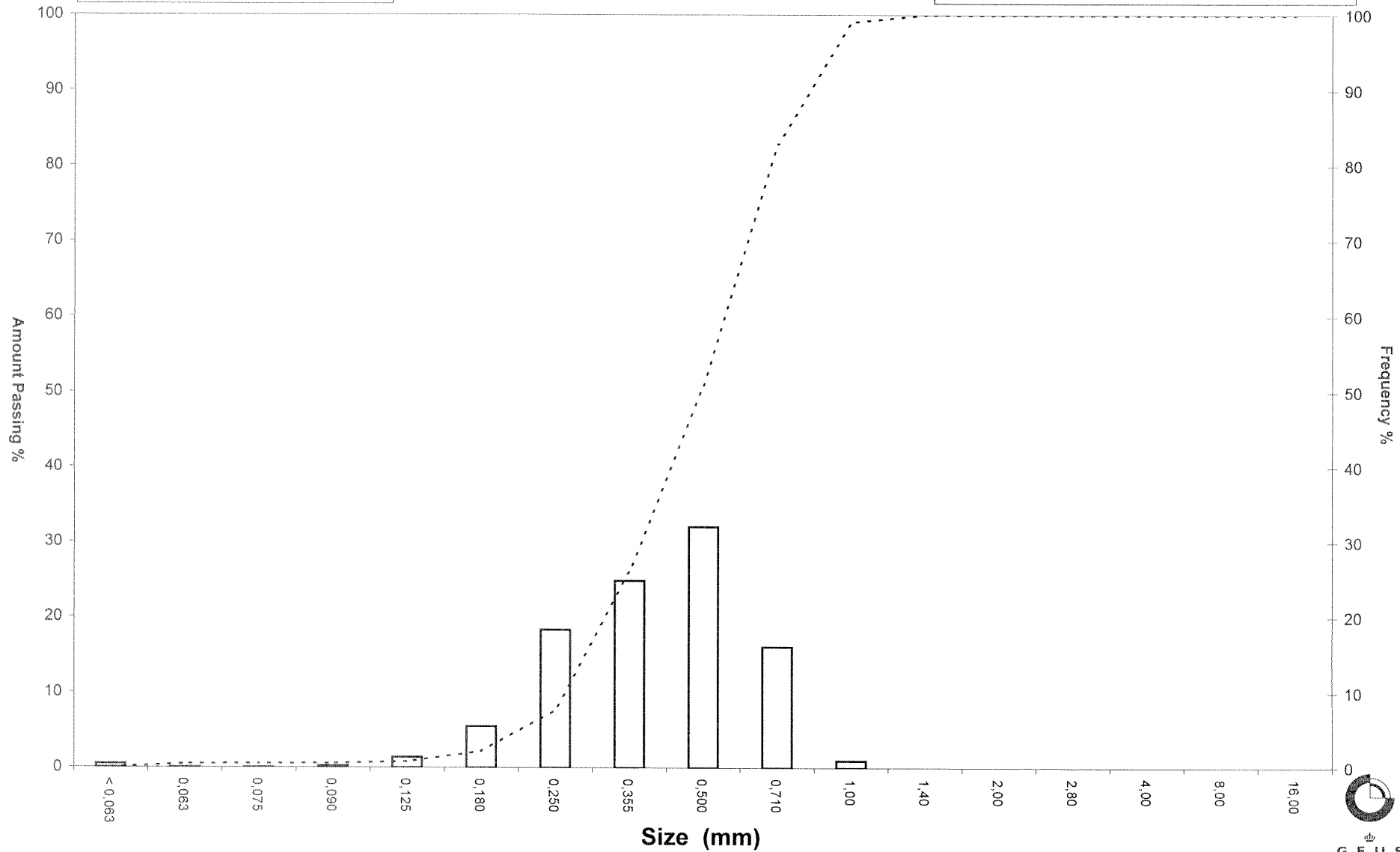
Mean, sorting, skewness and kurtosis are based on "Amount in sieve". Uniformity coefficient is based on

Øster Voldgade 10 1350 København K
 Tel.: +45 38 14 20 00 Telefax: +45 38 14 20 50
 Email: GEUS@geus.dk

Grain Size Distribution

Sample Id: NS12-2-24 0-100 cm

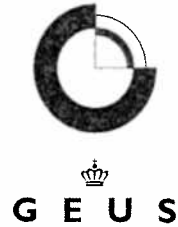
Frequency Percent
Cumulated Amount Passing



Grain Size Distribution

Geotechnical

Sample Id: NS12-2-27 90--190 cm
Lab. Id: 130034
Submitter: Naturstyrelsen
Subject: Råstofeftorforskning 2012 område 2
Date: Januar 2013
Executed: I. Nørgaard, A. Stoican
Remarks: For mat. < 2 mm



Total Weight 702,56 g

Size Fractions

Size	Size	Weight	Weight	Cumulated amount passing
mm	Φ	g	%	%
16,00	-4,00	56,58	8,05	91,95
8,00	-3,00	134,14	19,09	72,85
4,00	-2,00	83,15	11,84	61,02
2,80	-1,49	34,60	4,93	56,09
2,00	-1,00	28,78	4,10	51,99
1,40	-0,49	22,95	3,27	48,73
1,00	0,00	30,17	4,29	44,43
0,710	0,49	33,55	4,78	39,66
0,500	1,00	62,08	8,84	30,82
0,355	1,49	66,16	9,42	21,41
0,250	2,00	63,75	9,07	12,33
0,180	2,47	54,16	7,71	4,62
0,125	3,00	18,00	2,56	2,06
0,090	3,47	3,80	0,54	1,52
0,075	3,74	1,26	0,18	1,34
0,063	3,99	0,87	0,12	1,22
< 0,063	> 3,99	8,55	1,22	0,00

Sieve Analysis

Gravel

Sand

Size Classes (DGF-Bulletin 1 1988)

	Weight %
Silt and clay (< 0,063 mm):	1,22
Sand, fine (0,063 mm - 0,200 mm):	5,61
Sand, medium (0,2 mm - 0,6 mm):	28,21
Sand, coarse (0,6 mm - 2 mm):	16,96
Gravel (> 2 mm):	48,01
Sum:	100,00

Moments Measures (Folk and Wards)

Percentile	Percentile	d(mm)	Φ
Amount in sieve	Amount passing		
5%	95%	-----	-----
16%	84%	12,67	-3,66
25%	75%	8,90	-3,15
40%	60%	3,75	-1,91
Median 50%	50%	1,63	-0,71
75%	25%	0,41	1,29
84%	16%	0,29	1,77
90%	10%	0,23	2,13
95%	5%	0,18	2,45

Moments Statistics

Mean	-0,87
Sorting	-----
Skewness	-----
Kurtosis	-----
Uniformity Coefficient	16,40

The analysis is executed according to DS405.9 DS/EN933-1 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)

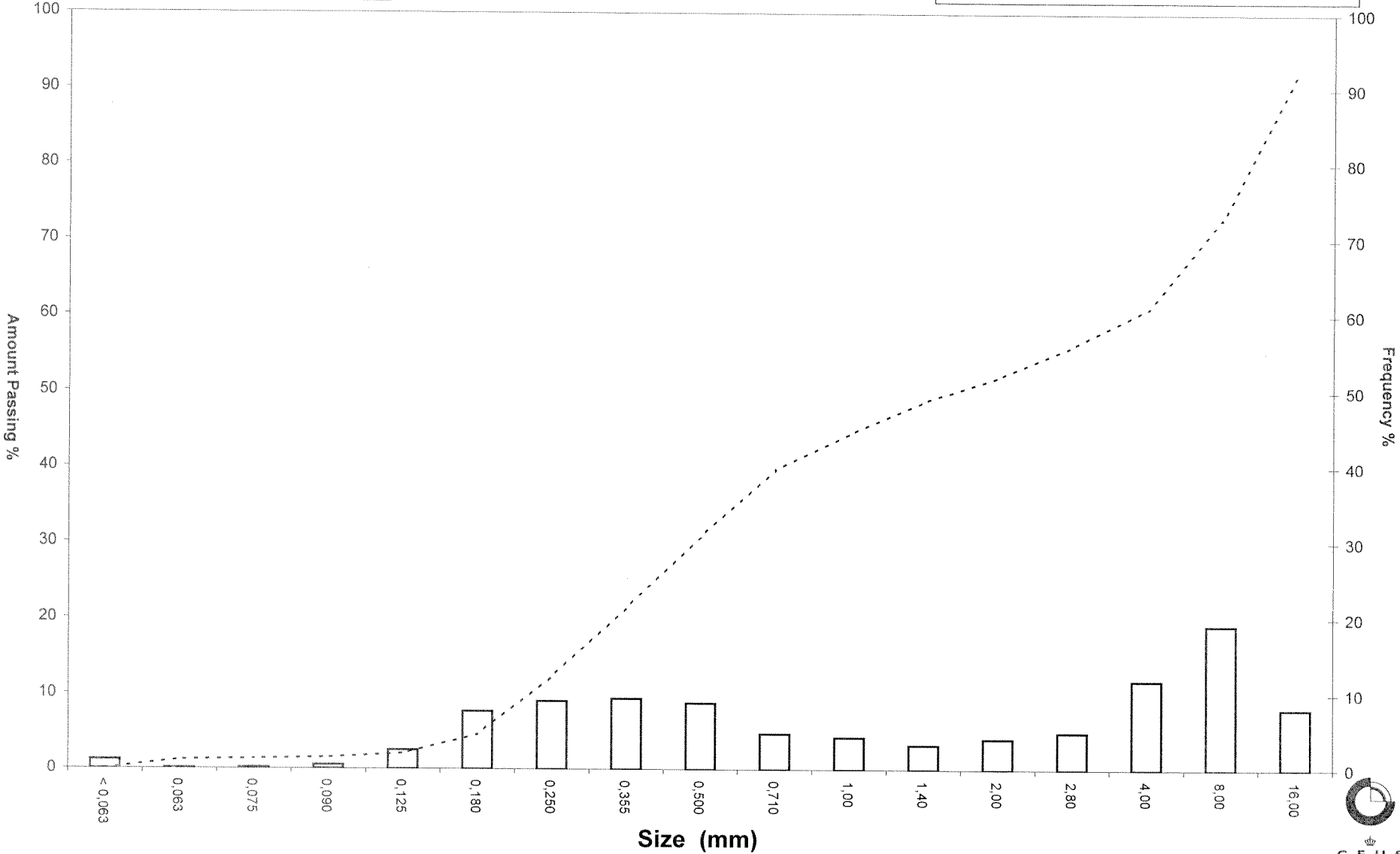
Mean, sorting, skewness and kurtosis are based on "Amount in sieve". Uniformity coefficient is based on

Øster Voldgade 10 1350 København K
 Tel.: +45 38 14 20 00 Telefax: +45 38 14 20 50
 Email: GEUS@geus.dk

Grain Size Distribution

Sample Id: NS12-2-27 90--190 cm

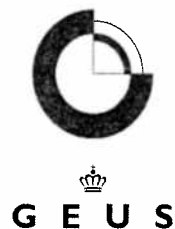
Frequency Percent
Cumulated Amount Passing



Grain Size Distribution

Geotechnical

Sample Id: NS12-3-04 50--150 cm
Lab. Id: 130035
Submitter: Naturstyrelsen
Subject: Råstoftefforforskning 2012 område 3.
Date: Januar 2013
Executed: I. Nørgaard, A.Stoican
Remarks: For mat. < 2 mm



Total Weight 136,68 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	0,00	0,00	100,00
2,80	-1,49	0,00	0,00	100,00
2,00	-1,00	0,07	0,05	99,95
1,40	-0,49	0,21	0,15	99,80
1,00	0,00	1,56	1,14	98,65
0,710	0,49	4,00	2,93	95,73
0,500	1,00	10,01	7,32	88,40
0,355	1,49	20,83	15,24	73,16
0,250	2,00	39,79	29,11	44,05
0,180	2,47	41,45	30,33	13,73
0,125	3,00	15,48	11,33	2,40
0,090	3,47	1,27	0,93	1,47
0,075	3,74	0,18	0,13	1,34
0,063	3,99	0,34	0,25	1,09
< 0,063	> 3,99	1,49	1,09	0,00

Size Classes (DGF-Bulletin 1 1988)

	Weight %
Silt and clay (< 0,063 mm):	1,09
Sand, fine (0,063 mm - 0,200 mm):	21,30
Sand, medium (0,2 mm - 0,6 mm):	69,50
Sand, coarse (0,6 mm - 2 mm):	8,06
Gravel (> 2 mm):	0,05
Sum:	100,00

Moments Measures (Folk and Wards)

Percentile	Percentile	d(mm)	Φ
Amount in sieve	Amount passing		
5%	95%	0,69	0,54
16%	84%	0,46	1,13
25%	75%	0,37	1,42
40%	60%	0,31	1,70
Median 50%	50%	0,27	1,88
75%	25%	0,21	2,28
84%	16%	0,19	2,43
90%	10%	0,16	2,63
95%	5%	0,14	2,86

Moments Statistics

Mean	1,81
Sorting	0,68
Skewness	-0,16
Kurtosis	1,11
Uniformity Coefficient	1,90

The analysis is executed according to DS405.9 DS/EN933-1 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)

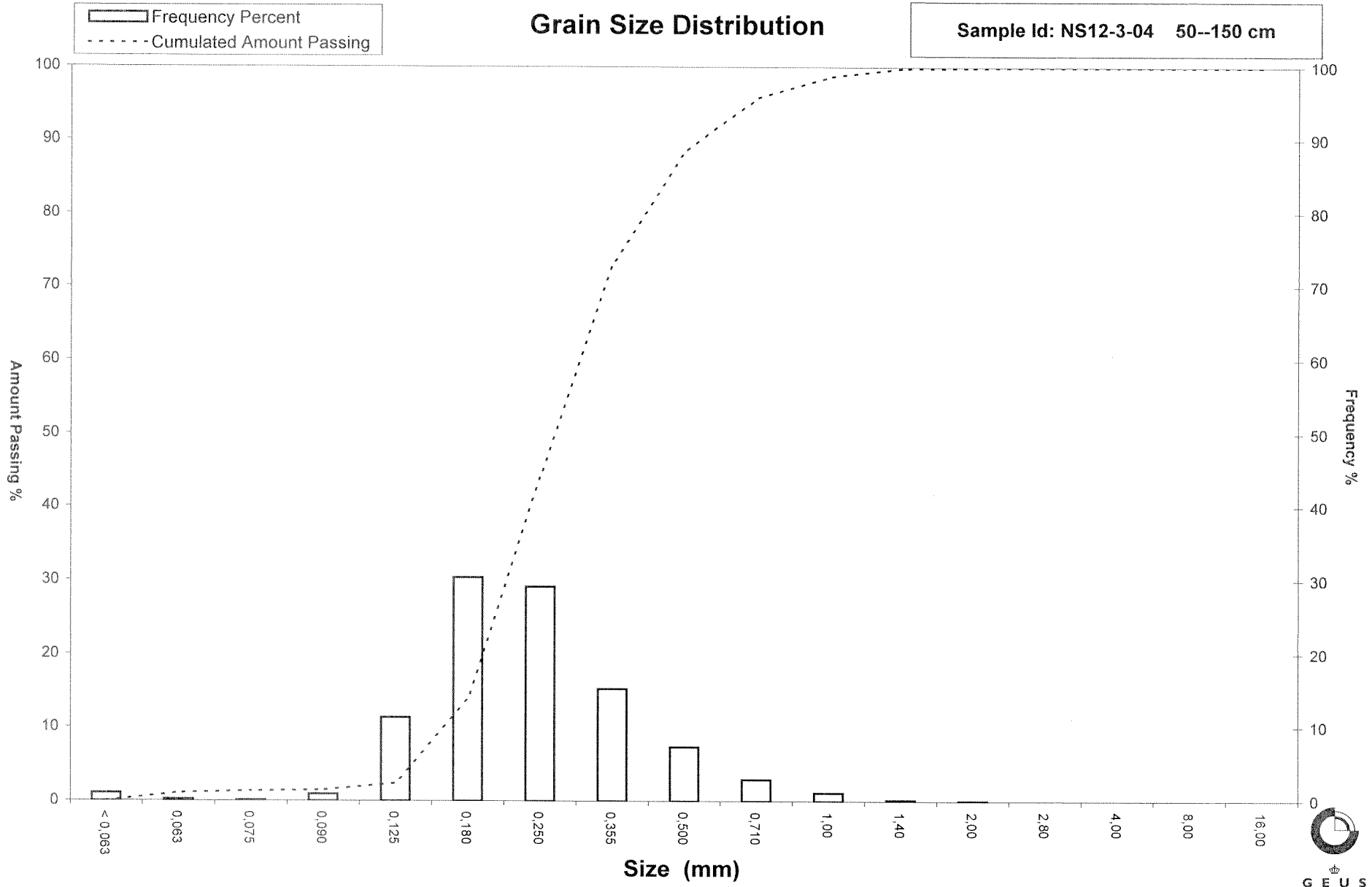
Uniformity Coefficient $(d_{60\%} / d_{10\%})$ (dgf-Bulletin 1988)

Mean, sorting, skewness and kurtosis are based on "Amount in sieve". Uniformity coefficient is based on

Øster Voldgade 10 1350 København K
 Tel.: +45 38 14 20 00 Telefax: +45 38 14 20 50
 Email: GEUS@geus.dk

Grain Size Distribution

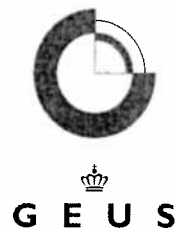
Sample Id: NS12-3-04 50--150 cm



Grain Size Distribution

Geotechnical

Sample Id: NS12-3-05 0--100 cm
Lab. Id: 130036
Submitter: Naturstyrelsen
Subject: Råstofferforsknig 2012 område 3.
Date: Januar 2013
Executed: I. Nørgaard, A.Stoican
Remarks: For mat. < 2 mm



Total Weight 132,61 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	0,19	0,14	99,86
2,00	-1,00	0,13	0,10	99,76
1,40	-0,49	0,30	0,23	99,53
1,00	0,00	1,32	1,00	98,54
0,710	0,49	6,78	5,11	93,42
0,500	1,00	16,77	12,65	80,78
0,355	1,49	36,32	27,39	53,39
0,250	2,00	45,11	34,02	19,37
0,180	2,47	18,76	14,15	5,23
0,125	3,00	4,41	3,33	1,90
0,090	3,47	0,80	0,60	1,30
0,075	3,74	0,12	0,09	1,21
0,063	3,99	0,18	0,14	1,07
< 0,063	> 3,99	1,42	1,07	0,00

Sieve Analysis

Gravel

Sand

Size Classes (DGF-Bulletin 1 1988)

	Weight %
Silt and clay (< 0,063 mm):	1,07
Sand, fine (0,063 mm - 0,200 mm):	8,20
Sand, medium (0,2 mm - 0,6 mm):	77,53
Sand, coarse (0,6 mm - 2 mm):	12,96
Gravel (> 2 mm):	0,24
Sum:	100,00

Moments Measures (Folk and Wards)

Percentile	Percentile	d(mm)	Φ
Amount in sieve	Amount passing		
5%	95%	0,80	0,32
16%	84%	0,55	0,85
25%	75%	0,47	1,09
40%	60%	0,39	1,36
Median 50%	50%	0,34	1,54
75%	25%	0,27	1,90
84%	16%	0,23	2,10
90%	10%	0,20	2,30
95%	5%	0,18	2,50

Moments Statistics

Mean	1,50
Sorting	0,64
Skewness	-0,11
Kurtosis	1,10
Uniformity Coefficient	1,92

The analysis is executed according to DS405.9 DS/EN933-1 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)

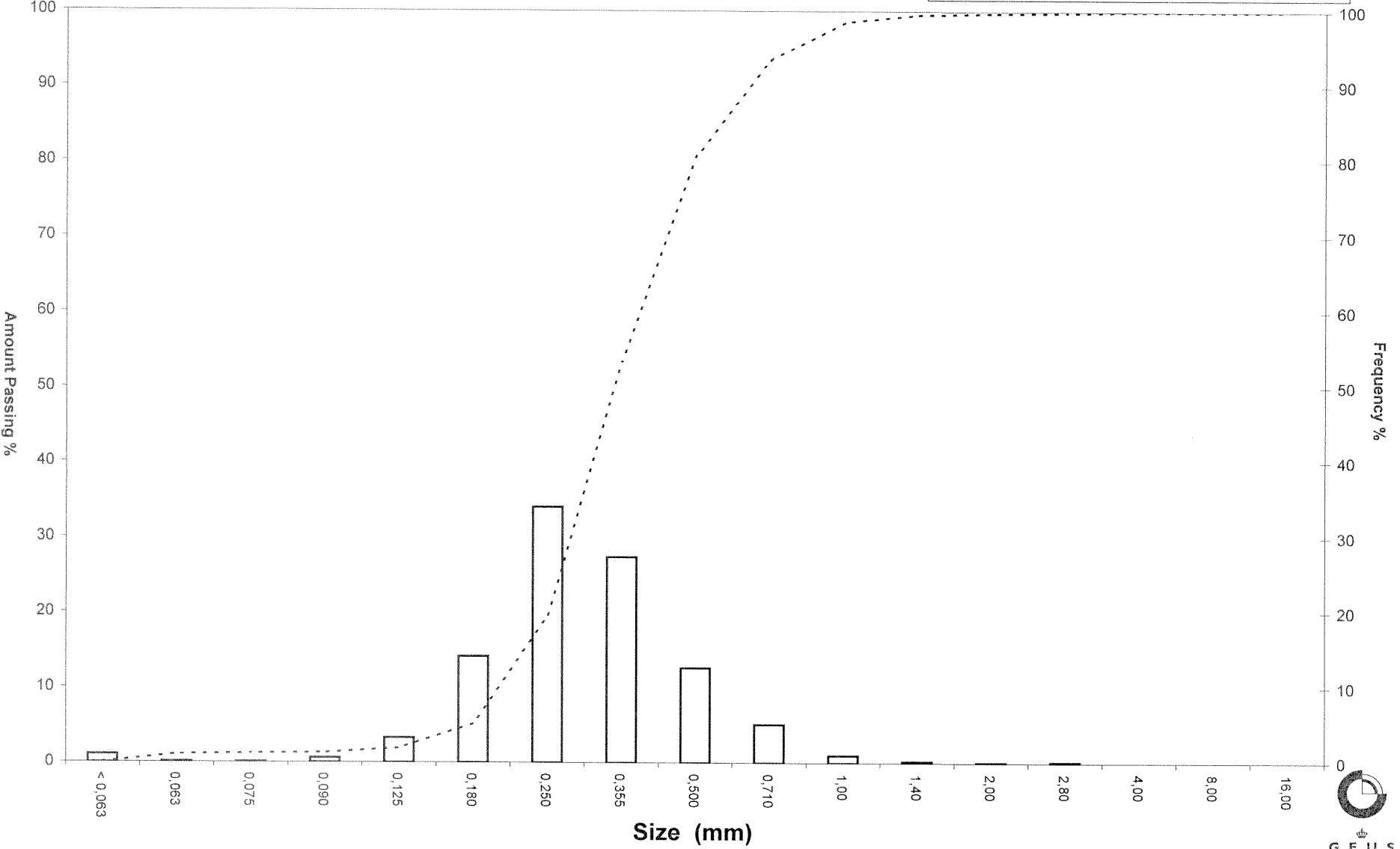
Mean, sorting, skewness and kurtosis are based on "Amount in sieve". Uniformity coefficient is based on

Øster Voldgade 10 1350 København K
 Tel.: +45 38 14 20 00 Telefax: +45 38 14 20 50
 Email: GEUS@geus.dk

Grain Size Distribution

Sample Id: NS12-3-05 0--100 cm

Frequency Percent
Cumulated Amount Passing



Grain Size Distribution

Geotechnical

Sample Id: NS12-3-06 27 0--370 cm
Lab. Id: 130037
Submitter: Naturstyrelsen
Subject: Råstofeftorforskning 2012 område 3.
Date: Januar 2013
Executed: I. Nørgaard, A.Stoican
Remarks: For mat. < 2 mm



Total Weight 132,18 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	0,02	0,02	99,98
2,80	-1,49	0,00	0,00	99,98
2,00	-1,00	0,07	0,05	99,93
1,40	-0,49	0,05	0,04	99,89
1,00	0,00	0,33	0,25	99,64
0,710	0,49	0,64	0,48	99,16
0,500	1,00	1,79	1,35	97,81
0,355	1,49	3,45	2,61	95,20
0,250	2,00	6,43	4,86	90,33
0,180	2,47	16,18	12,24	78,09
0,125	3,00	41,85	31,66	46,43
0,090	3,47	31,14	23,56	22,87
0,075	3,74	8,97	6,79	16,08
0,063	3,99	6,48	4,90	11,18
< 0,063	> 3,99	14,78	11,18	0,00

Sieve Analysis

Gravel

Sand

Size Classes (DGF-Bulletin 1 1988)

	Weight %
Silt and clay (< 0,063 mm):	11,18
Sand, fine (0,063 mm - 0,200 mm):	70,41
Sand, medium (0,2 mm - 0,6 mm):	16,86
Sand, coarse (0,6 mm - 2 mm):	1,48
Gravel (> 2 mm):	0,07
Sum:	100,00

Moments Measures (Folk and Wards)

Percentile	Percentile	d(mm)	Φ
Amount in sieve	Amount passing		
5%	95%	0,35	1,51
16%	84%	0,21	2,23
25%	75%	0,17	2,52
40%	60%	0,15	2,75
Median 50%	50%	0,13	2,93
75%	25%	0,09	3,42
84%	16%	0,07	3,74
90%	10%	-----	-----
95%	5%	-----	-----

Moments Statistics

Mean	2,97
Sorting	-----
Skewness	-----
Kurtosis	-----
Uniformity Coefficient	-----

The analysis is executed according to DS405.9 DS/EN933-1 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)

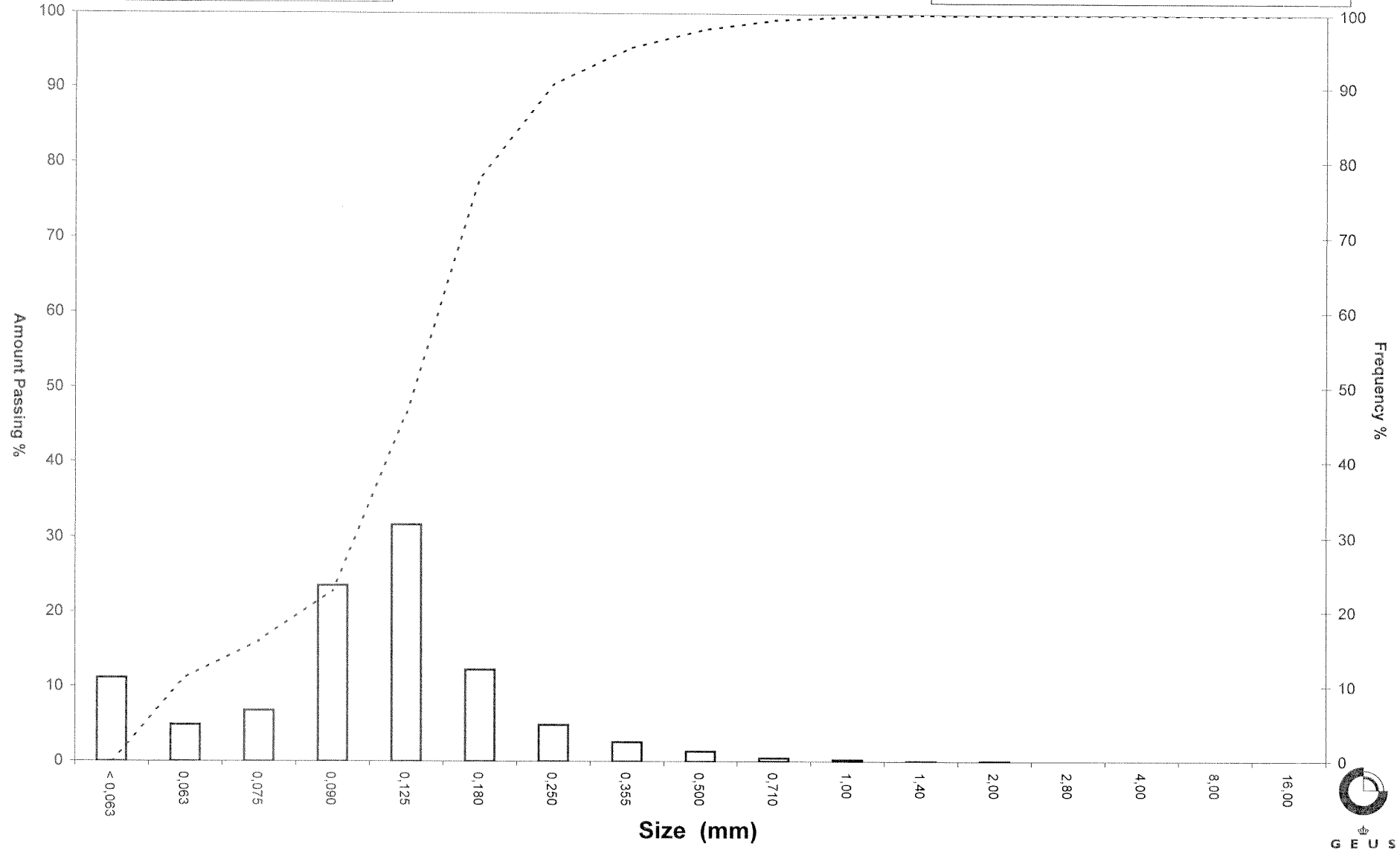
Mean, sorting, skewness and kurtosis are based on "Amount in sieve". Uniformity coefficient is based on

Øster Voldgade 10 1350 København K
 Tel.: +45 38 14 20 00 Telefax: +45 38 14 20 50
 Email: GEUS@geus.dk

Grain Size Distribution

Sample Id: NS12-3-06 27 0--370 cm

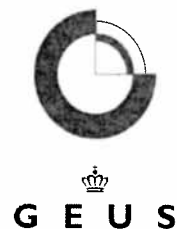
Frequency Percent
Cumulated Amount Passing



Grain Size Distribution

Geotechnical

Sample Id: NS12-3-08 0--100 cm
Lab. Id: 130038
Submitter: Naturstyrelsen
Subject: Råstoftefterforskning 2012 område 3.
Date: Januar 2013
Executed: I. Nørgaard, A.Stoican
Remarks: For mat. < 2 mm



Total Weight 133,79 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	0,05	0,04	99,96
1,40	-0,49	0,03	0,02	99,94
1,00	0,00	0,52	0,39	99,55
0,710	0,49	5,41	4,04	95,51
0,500	1,00	21,05	15,73	79,77
0,355	1,49	34,83	26,03	53,74
0,250	2,00	46,65	34,87	18,87
0,180	2,47	16,56	12,38	6,50
0,125	3,00	6,73	5,03	1,46
0,090	3,47	0,61	0,46	1,01
0,075	3,74	0,05	0,04	0,97
0,063	3,99	0,07	0,05	0,92
< 0,063	> 3,99	1,23	0,92	0,00

Sieve Analysis

Gravel

Sand

Size Classes (DGF-Bulletin 1 1988)

	Weight %
Silt and clay (< 0,063 mm):	0,92
Sand, fine (0,063 mm - 0,200 mm):	9,11
Sand, medium (0,2 mm - 0,6 mm):	77,23
Sand, coarse (0,6 mm - 2 mm):	12,70
Gravel (> 2 mm):	0,04
Sum:	100,00

Moments Measures (Folk and Wards)

Percentile	Percentile	d(mm)	Φ
Amount in sieve	Amount passing		
5%	95%	0,70	0,51
16%	84%	0,56	0,85
25%	75%	0,47	1,08
40%	60%	0,39	1,36
Median 50%	50%	0,34	1,54
75%	25%	0,27	1,90
84%	16%	0,23	2,10
90%	10%	0,20	2,32
95%	5%	0,16	2,61

Moments Statistics

Mean	1,49
Sorting	0,63
Skewness	-0,05
Kurtosis	1,05
Uniformity Coefficient	1,95

The analysis is executed according to DS405.9 DS/EN933-1 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)

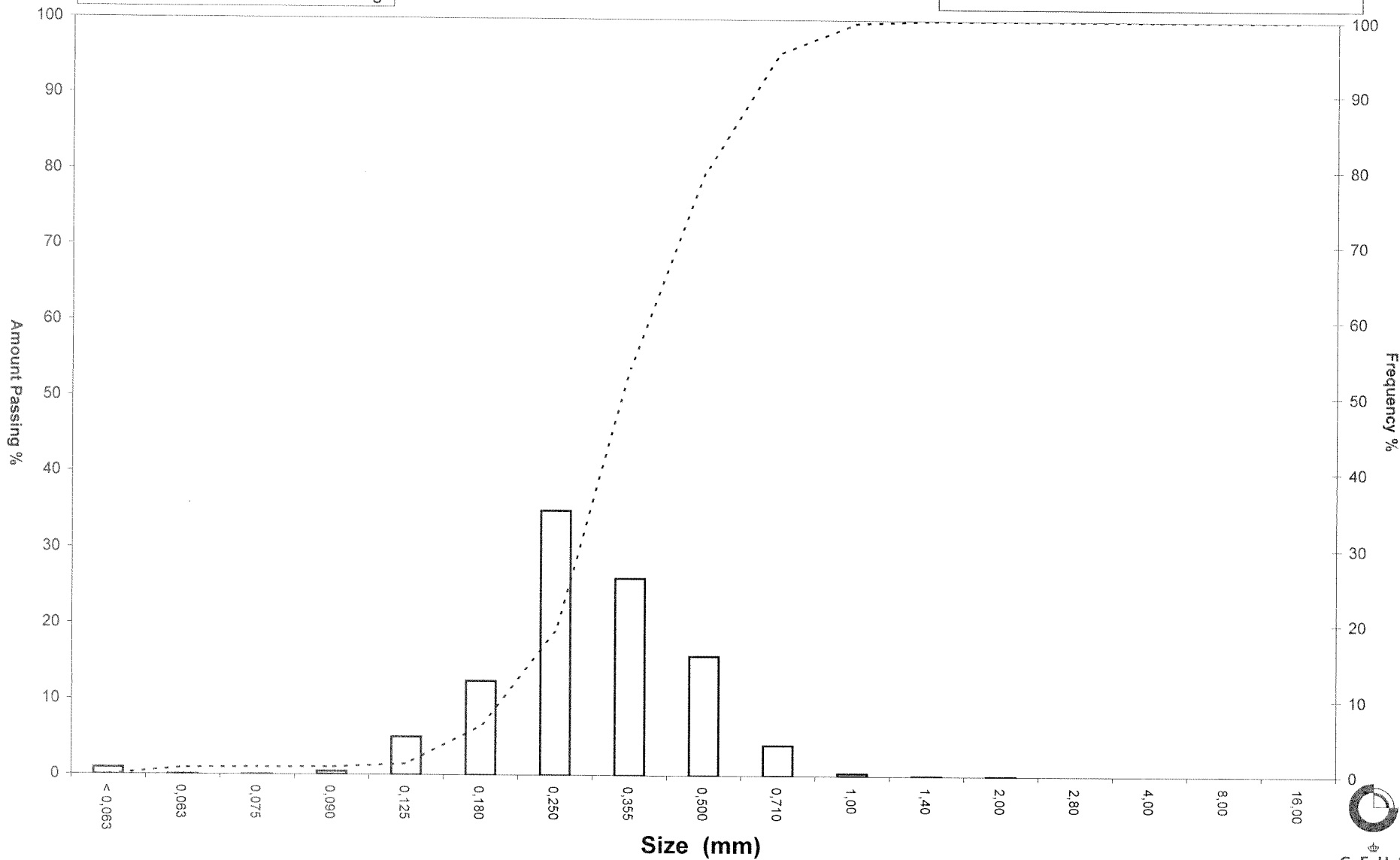
Mean, sorting, skewness and kurtosis are based on "Amount in sieve". Uniformity coefficient is based on

Øster Voldgade 10 1350 København K
 Tel.: +45 38 14 20 00 Telefax: +45 38 14 20 50
 Email: GEUS@geus.dk

Grain Size Distribution

Sample Id: NS12-3-08 0--100 cm

Frequency Percent
Cumulated Amount Passing



Grain Size Distribution

Geotechnical

Sample Id: NS12-3-08 200--250 cm
Lab. Id: 130039
Submitter: Naturstyrelsen
Subject: Råstofeftorforskning 2012 område 3.
Date: Januar 2013
Executed: I. Nørgaard, A. Stoican
Remarks: For mat. < 2 mm



Total Weight 134,13 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	0,03	0,02	99,98
1,00	0,00	0,29	0,22	99,76
0,710	0,49	3,18	2,37	97,39
0,500	1,00	15,81	11,79	85,60
0,355	1,49	33,48	24,96	60,64
0,250	2,00	45,70	34,07	26,57
0,180	2,47	23,54	17,55	9,02
0,125	3,00	9,72	7,25	1,77
0,090	3,47	0,92	0,69	1,09
0,075	3,74	0,07	0,05	1,04
0,063	3,99	0,12	0,09	0,95
< 0,063	> 3,99	1,27	0,95	0,00

Sieve Analysis

Gravel

Sand

Size Classes (DGF-Bulletin 1 1988)

	Weight %
Silt and clay (< 0,063 mm):	0,95
Sand, fine (0,063 mm - 0,200 mm):	13,09
Sand, medium (0,2 mm - 0,6 mm):	77,18
Sand, coarse (0,6 mm - 2 mm):	8,78
Gravel (> 2 mm):	0,00
Sum:	100,00

Moments Measures (Folk and Wards)

Percentile	Percentile	d(mm)	Φ
Amount in sieve	Amount passing		
5%	95%	0,67	0,58
16%	84%	0,49	1,03
25%	75%	0,44	1,19
40%	60%	0,35	1,50
Median 50%	50%	0,32	1,63
75%	25%	0,24	2,04
84%	16%	0,21	2,27
90%	10%	0,18	2,44
95%	5%	0,15	2,74

Moments Statistics

Mean	1,64
Sorting	0,64
Skewness	0,02
Kurtosis	1,04
Uniformity Coefficient	1,92

The analysis is executed according to DS405.9 DS/EN933-1 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)

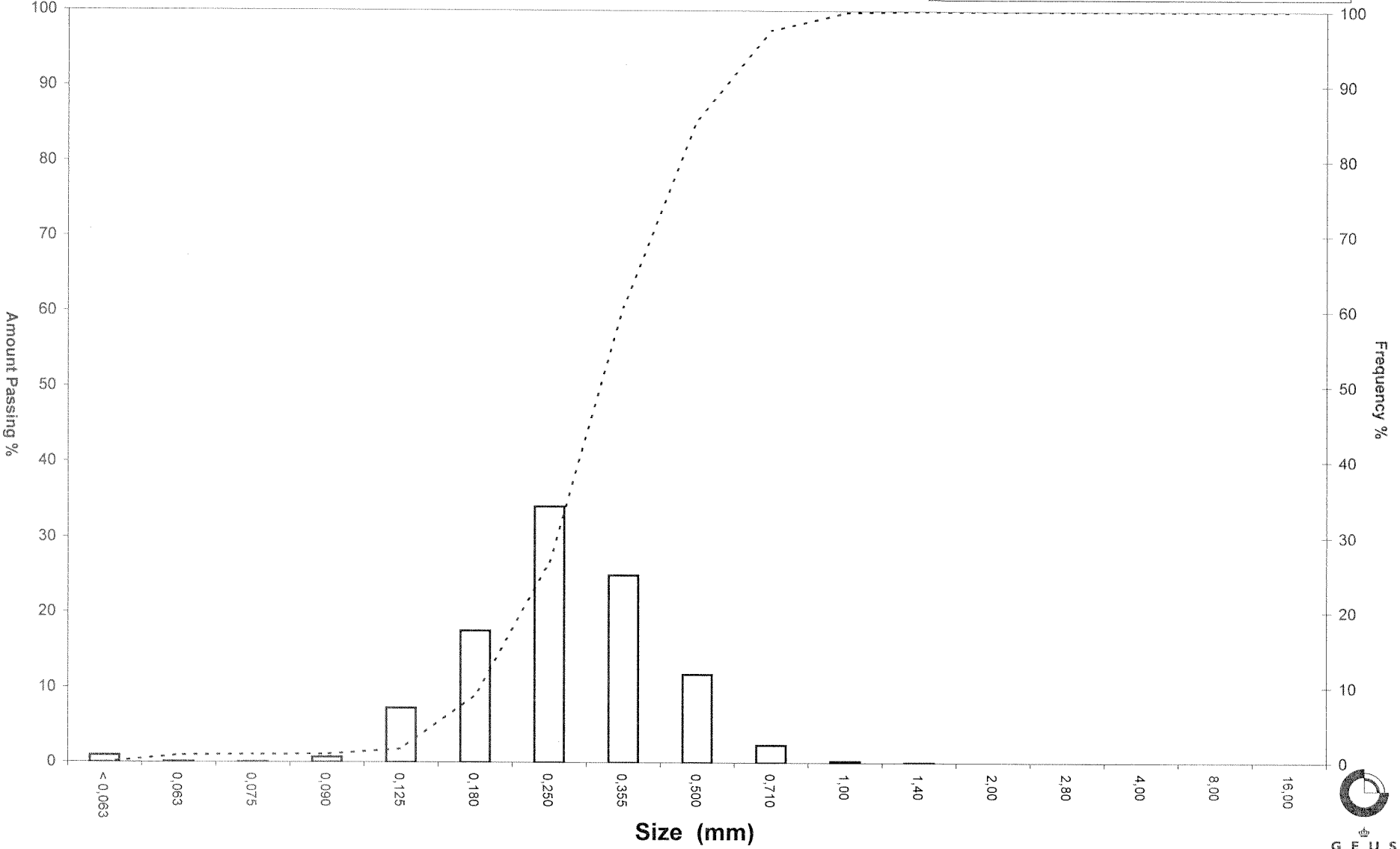
Mean, sorting, skewness and kurtosis are based on "Amount in sieve". Uniformity coefficient is based on

Øster Voldgade 10 1350 København K
 Tel.: +45 38 14 20 00 Telefax: +45 38 14 20 50
 Email: GEUS@geus.dk

Grain Size Distribution

Sample Id: NS12-3-08 200--250 cm

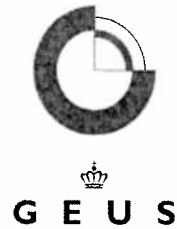
Frequency Percent
Cumulated Amount Passing



Grain Size Distribution

Geotechnical

Sample Id: NS12-3-12 0-80 cm
Lab. Id: 130040
Submitter: Naturstyrelsen
Subject: Råstoftefterforskning 2012 område 3.
Date: Januar 2013
Executed: I. Nørgaard, A. Stoican
Remarks: For mat. < 16 mm



Total Weight 704,23 g

Size Fractions

Size	Size	Weight	Weight	Cumulated amount passing
mm	Φ	g	%	%
16,00	-4,00	121,93	17,31	82,69
8,00	-3,00	245,67	34,88	47,80
4,00	-2,00	114,07	16,20	31,60
2,80	-1,49	27,04	3,84	27,76
2,00	-1,00	11,49	1,63	26,13
1,40	-0,49	11,83	1,68	24,45
1,00	0,00	14,62	2,08	22,38
0,710	0,49	20,22	2,87	19,51
0,500	1,00	24,92	3,54	15,97
0,355	1,49	26,18	3,72	12,25
0,250	2,00	28,68	4,07	8,18
0,180	2,47	23,82	3,38	4,79
0,125	3,00	19,78	2,81	1,98
0,090	3,47	4,86	0,69	1,29
0,075	3,74	0,91	0,13	1,16
0,063	3,99	1,37	0,19	0,97
< 0,063	> 3,99	6,82	0,97	0,00

Sieve Analysis

Gravel

Sand

Size Classes (DGF-Bulletin 1 1988)

	Weight %
Silt and clay (< 0,063 mm):	0,97
Sand, fine (0,063 mm - 0,200 mm):	4,79
Sand, medium (0,2 mm - 0,6 mm):	11,89
Sand, coarse (0,6 mm - 2 mm):	8,48
Gravel (> 2 mm):	73,87
Sum:	100,00

Moments Measures (Folk and Wards)

Percentile	Percentile	d(mm)	Φ
Amount in sieve	Amount passing		
5%	95%	-----	-----
16%	84%	-----	-----
25%	75%	14,24	-3,83
40%	60%	10,80	-3,43
Median 50%	50%	8,50	-3,09
75%	25%	1,60	-0,67
84%	16%	0,50	0,99
90%	10%	0,30	1,75
95%	5%	0,18	2,44

Moments Statistics

Mean	-1,05
Sorting	-----
Skewness	-----
Kurtosis	-----
Uniformity Coefficient	36,35

The analysis is executed according to DS405.9 DS/EN933-1 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)

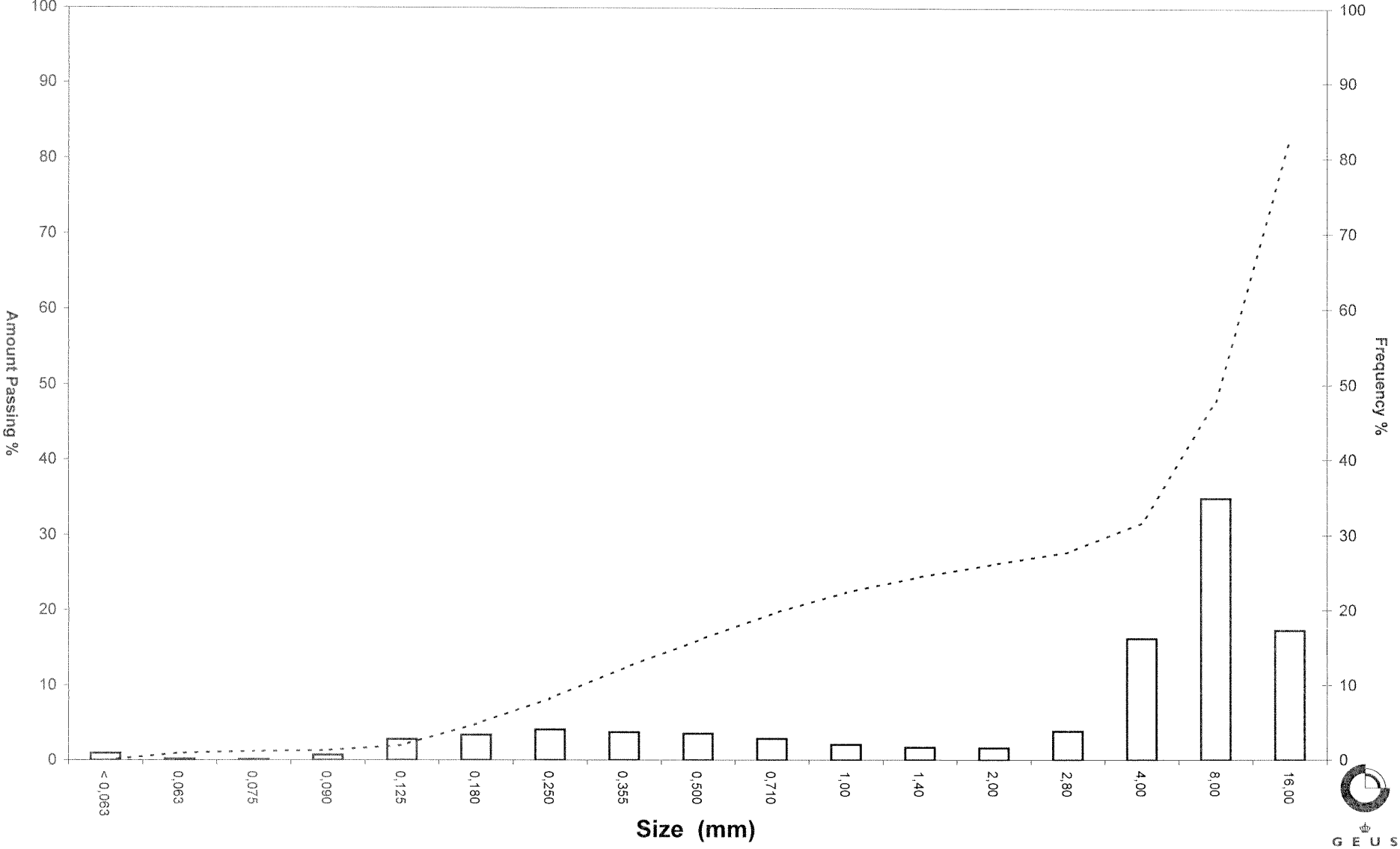
Mean, sorting, skewness and kurtosis are based on "Amount in sieve". Uniformity coefficient is based on

Øster Voldgade 10 1350 København K
 Tel.: +45 38 14 20 00 Telefax: +45 38 14 20 50
 Email: GEUS@geus.dk

Grain Size Distribution

Sample Id: NS12-3-12 0-80 cm

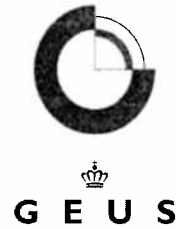
Frequency Percent
Cumulated Amount Passing



Grain Size Distribution

Geotechnical

Sample Id: NS12-3-12 200-300 cm
Lab. Id: 130041
Submitter: Naturstyrelsen
Subject: Råstofeffterforskning 2012 område 3.
Date: Januar 2013
Executed: I. Nørgaard, A.Stoican
Remarks: For mat. < 2 mm



Total Weight 130,78 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	0,06	99,94
1,40	-0,49	0,07	0,05	99,89
1,00	0,00	0,21	0,16	99,72
0,710	0,49	0,37	0,28	99,44
0,500	1,00	0,88	0,67	98,77
0,355	1,49	1,98	1,51	97,25
0,250	2,00	5,49	4,20	93,06
0,180	2,47	19,20	14,68	78,38
0,125	3,00	60,67	46,39	31,99
0,090	3,47	29,58	22,62	9,37
0,075	3,74	2,51	1,92	7,45
0,063	3,99	1,17	0,89	6,55
< 0,063	> 3,99	8,57	6,55	0,00

Sieve Analysis

Gravel
Sand

Size Classes (DGF-Bulletin 1 1988)

	Weight %
Silt and clay (< 0,063 mm):	6,55
Sand, fine (0,063 mm - 0,200 mm):	76,02
Sand, medium (0,2 mm - 0,6 mm):	16,52
Sand, coarse (0,6 mm - 2 mm):	0,85
Gravel (> 2 mm):	0,06
Sum:	100,00

Moments Measures (Folk and Wards)

Percentile	Percentile	d(mm)	Φ
Amount in sieve	Amount passing		
5%	95%	0,30	1,74
16%	84%	0,21	2,27
25%	75%	0,18	2,51
40%	60%	0,16	2,66
Median 50%	50%	0,15	2,77
75%	25%	0,11	3,13
84%	16%	0,10	3,32
90%	10%	0,09	3,46
95%	5%	-----	-----

Moments Statistics

Mean	2,79
Sorting	-----
Skewness	-----
Kurtosis	-----
Uniformity Coefficient	1,74

The analysis is executed according to DS405.9 DS/EN933-1 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)

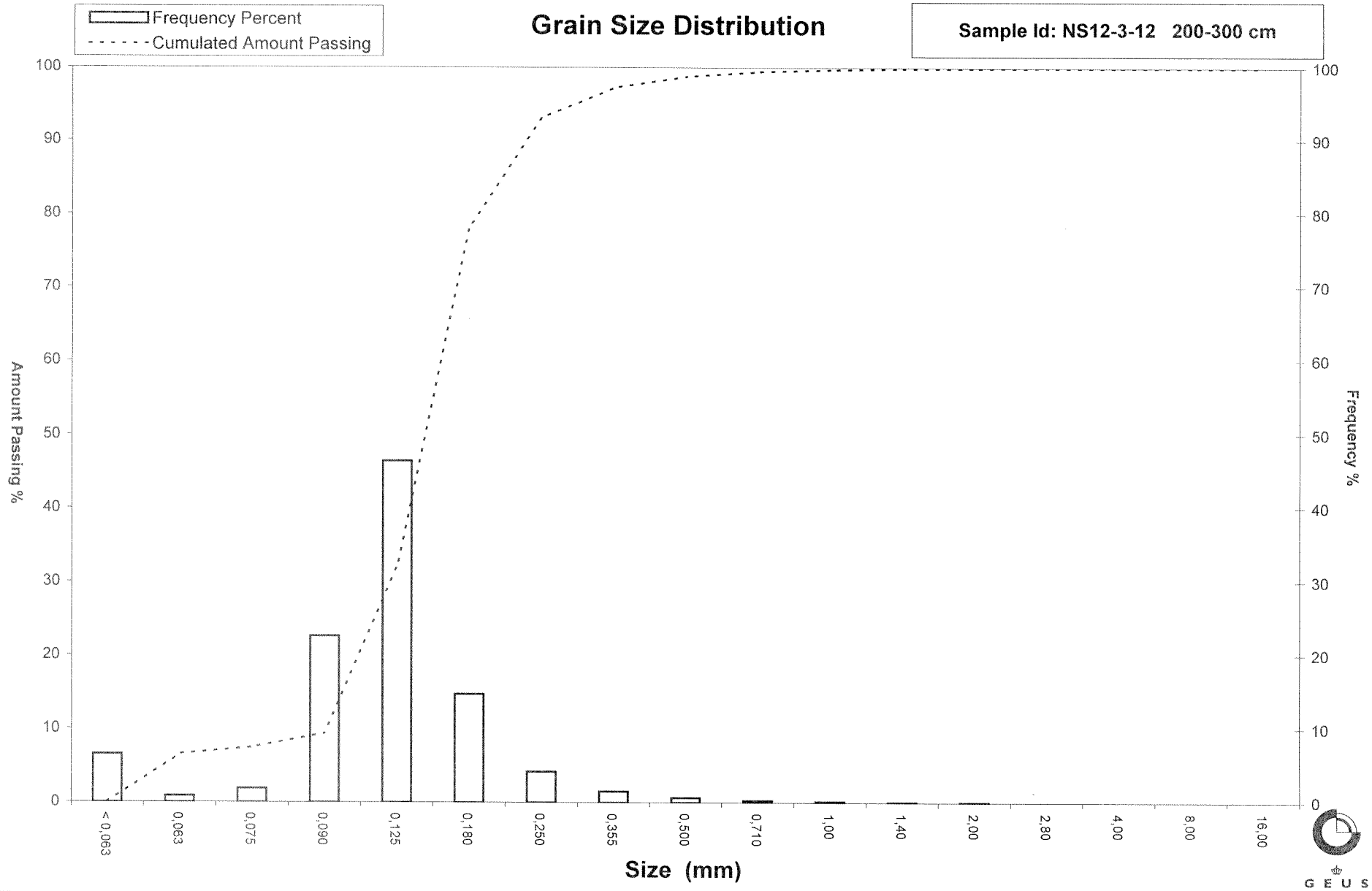
Uniformity Coefficient $(d_{60\%} / d_{10\%})$ (dgf-Bulletin 1988)

Mean, sorting, skewness and kurtosis are based on "Amount in sieve". Uniformity coefficient is based on

Øster Voldgade 10 1350 København K
 Tel.: +45 38 14 20 00 Telefax: +45 38 14 20 50
 Email: GEUS@geus.dk

Grain Size Distribution

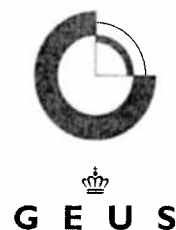
Sample Id: NS12-3-12 200-300 cm



Grain Size Distribution

Geotechnical

Sample Id: NS12-3-15 0-100 cm
Lab. Id: 130042
Submitter: Naturstyrelsen
Subject: Råstofeftersforskning 2012 område 3.
Date: Januar 2013
Executed: I. Nørgaard, A. Stoican
Remarks: For mat. < 2 mm



Total Weight 133,96 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	0,03	0,02	99,98
1,40	-0,49	0,12	0,09	99,89
1,00	0,00	2,28	1,70	98,19
0,710	0,49	9,57	7,14	91,04
0,500	1,00	23,63	17,64	73,40
0,355	1,49	41,91	31,29	42,12
0,250	2,00	34,32	25,62	16,50
0,180	2,47	16,32	12,18	4,31
0,125	3,00	2,98	2,22	2,09
0,090	3,47	0,18	0,13	1,96
0,075	3,74	0,05	0,04	1,92
0,063	3,99	0,10	0,07	1,84
< 0,063	> 3,99	2,47	1,84	0,00

Sieve Analysis

Gravel

Sand

Size Classes (DGF-Bulletin 1 1988)

	Weight %
Silt and clay (< 0,063 mm):	1,84
Sand, fine (0,063 mm - 0,200 mm):	5,95
Sand, medium (0,2 mm - 0,6 mm):	74,01
Sand, coarse (0,6 mm - 2 mm):	18,18
Gravel (> 2 mm):	0,02
Sum:	100,00

Moments Measures (Folk and Wards)

Percentile	Percentile	d(mm)	Φ
Amount in sieve	Amount passing		
5%	95%	0,87	0,20
16%	84%	0,63	0,68
25%	75%	0,52	0,95
40%	60%	0,44	1,19
Median 50%	50%	0,39	1,35
75%	25%	0,28	1,81
84%	16%	0,25	2,02
90%	10%	0,21	2,23
95%	5%	0,18	2,44

Moments Statistics

Mean	1,35
Sorting	0,68
Skewness	-0,02
Kurtosis	1,06
Uniformity Coefficient	2,06

The analysis is executed according to DS405.9 DS/EN933-1 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)

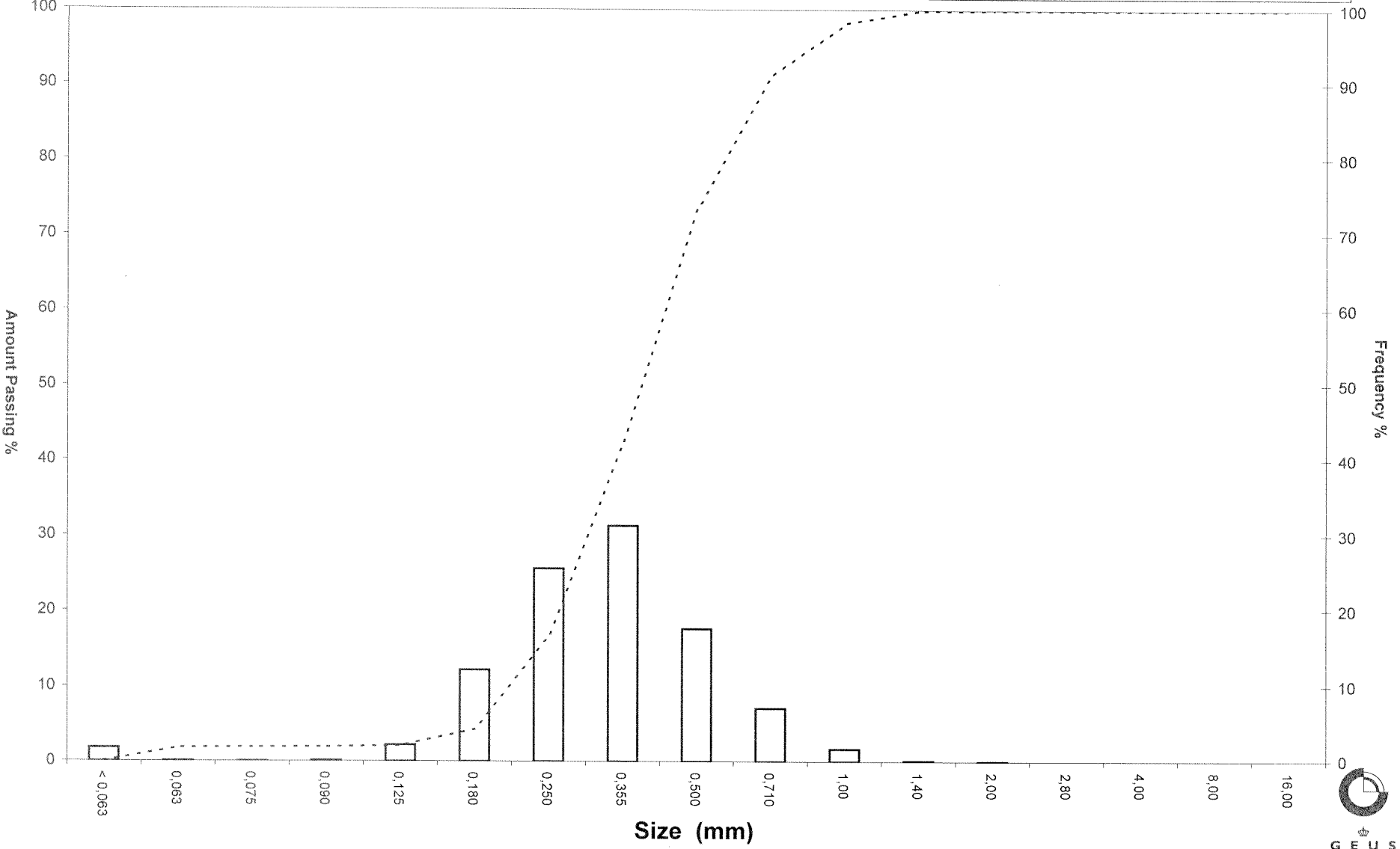
Mean, sorting, skewness and kurtosis are based on "Amount in sieve". Uniformity coefficient is based on

Øster Voldgade 10 1350 København K
Tel.: +45 38 14 20 00 Telefax: +45 38 14 20 50
Email: GEUS@geus.dk

Grain Size Distribution

Sample Id: NS12-3-15 0-100 cm

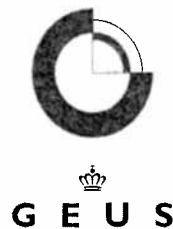
Frequency Percent
Cumulated Amount Passing



Grain Size Distribution

Geotechnical

Sample Id: NS12-3-16 0-50 cm
Lab. Id: 130043
Submitter: Naturstyrelsen
Subject: Råstoftefterforskning 2012 område 3.
Date: Januar 2013
Executed: I. Nørgaard, A. Stoican
Remarks: For mat. < 2 mm



Total Weight 135,5 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	0,01	0,01	99,99
2,00	-1,00	0,12	0,09	99,90
1,40	-0,49	0,40	0,30	99,61
1,00	0,00	1,34	0,99	98,62
0,710	0,49	6,02	4,44	94,18
0,500	1,00	17,97	13,26	80,92
0,355	1,49	30,25	22,32	58,59
0,250	2,00	44,28	32,68	25,91
0,180	2,47	25,43	18,77	7,14
0,125	3,00	7,81	5,76	1,38
0,090	3,47	0,74	0,55	0,83
0,075	3,74	0,12	0,09	0,75
0,063	3,99	0,09	0,07	0,68
< 0,063	> 3,99	0,92	0,68	0,00

Sieve Analysis

Gravel

Sand

Size Classes (DGF-Bulletin 1 1988)

	Weight %
Silt and clay (< 0,063 mm):	0,68
Sand, fine (0,063 mm - 0,200 mm):	11,83
Sand, medium (0,2 mm - 0,6 mm):	74,72
Sand, coarse (0,6 mm - 2 mm):	12,67
Gravel (> 2 mm):	0,10
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%	0,55	0,87
25%	75%	0,46	1,12
40%	60%	0,36	1,46
Median 50%	50%	0,33	1,61
75%	25%	0,25	2,02
84%	16%	0,21	2,23
90%	10%	0,19	2,39
95%	5%	0,16	2,65

Moments Statistics

Mean	1,57
Sorting	0,68
Skewness	-0,09
Kurtosis	1,02
Uniformity Coefficient	1,91

The analysis is executed according to DS405.9 DS/EN933-1 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)

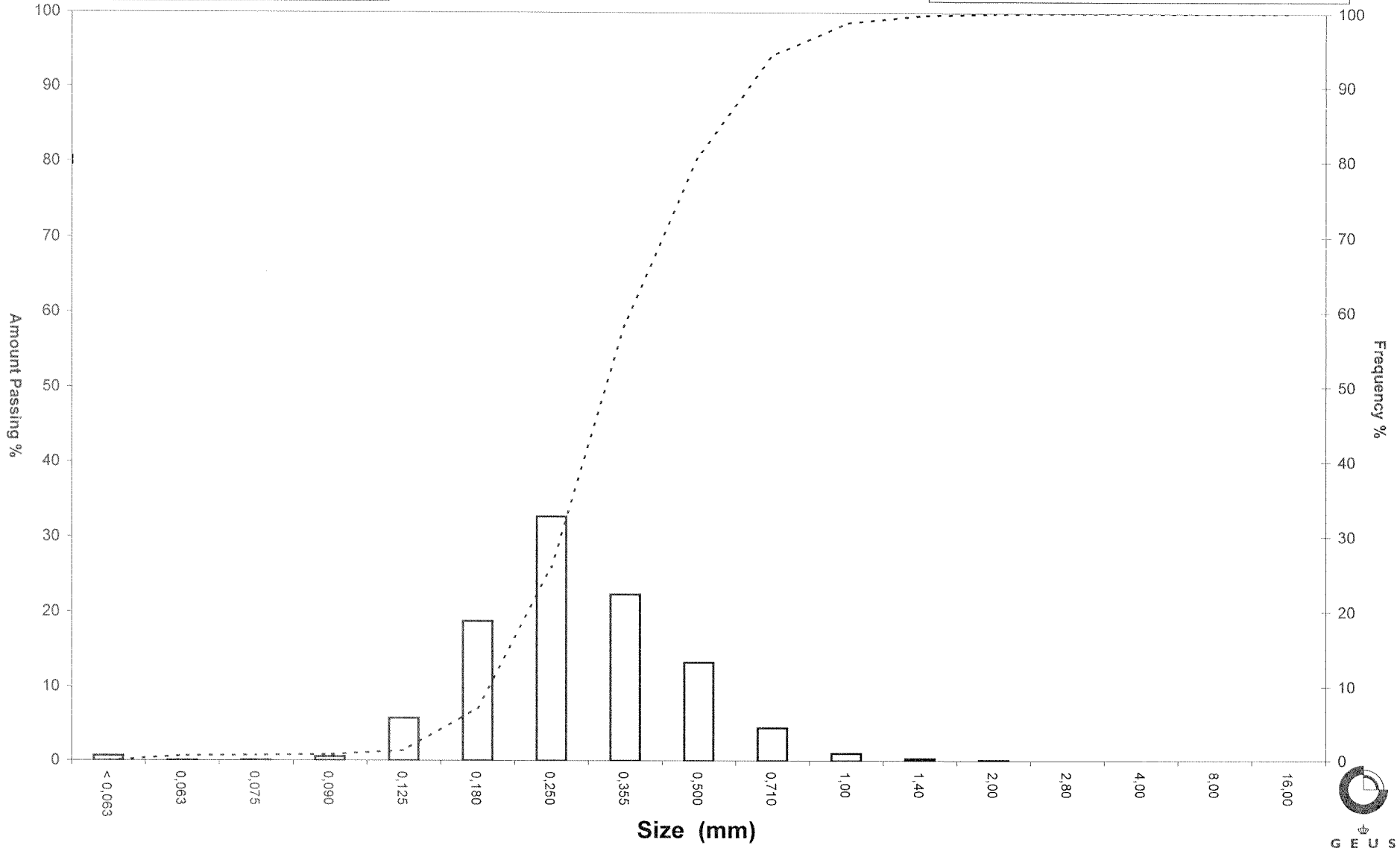
Mean, sorting, skewness and kurtosis are based on "Amount in sieve". Uniformity coefficient is based on

Øster Voldgade 10 1350 København K
 Tel.: +45 38 14 20 00 Telefax: +45 38 14 20 50
 Email: GEUS@geus.dk

Grain Size Distribution

Sample Id: NS12-3-16 0-50 cm

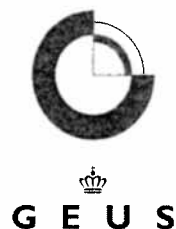
Frequency Percent
Cumulated Amount Passing



Grain Size Distribution

Geotechnical

Sample Id: NS12-3-16 250-350 cm
Lab. Id: 130044
Submitter: Naturstyrelsen
Subject: Råstofeftersforskning 2012 område 3.
Date: Januar 2013
Executed: I. Nørgaard, A. Stoican
Remarks: For mat. < 2 mm



Total Weight 130,65 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	0,02	0,02	99,96
2,00	-1,00	0,07	0,05	99,91
1,40	-0,49	0,09	0,07	99,84
1,00	0,00	0,31	0,24	99,60
0,710	0,49	0,30	0,23	99,37
0,500	1,00	0,39	0,30	99,07
0,355	1,49	2,28	1,75	97,33
0,250	2,00	10,13	7,75	89,58
0,180	2,47	52,43	40,13	49,45
0,125	3,00	48,05	36,78	12,67
0,090	3,47	11,40	8,73	3,94
0,075	3,74	1,71	1,31	2,63
0,063	3,99	0,68	0,52	2,11
< 0,063	> 3,99	2,76	2,11	0,00

Sieve Analysis

Gravel

Sand

Size Classes (DGF-Bulletin 1 1988)

	Weight %
Silt and clay (< 0,063 mm):	2,11
Sand, fine (0,063 mm - 0,200 mm):	58,80
Sand, medium (0,2 mm - 0,6 mm):	38,31
Sand, coarse (0,6 mm - 2 mm):	0,69
Gravel (> 2 mm):	0,09
Sum:	100,00

Moments Measures (Folk and Wards)

Percentile	Percentile	d(mm)	Φ
Amount in sieve	Amount passing		
5%	95%	0,32	1,63
16%	84%	0,24	2,06
25%	75%	0,22	2,15
40%	60%	0,20	2,33
Median 50%	50%	0,18	2,47
75%	25%	0,14	2,80
84%	16%	0,13	2,94
90%	10%	0,11	3,13
95%	5%	0,09	3,41

Moments Statistics

Mean	2,49
Sorting	0,49
Skewness	0,07
Kurtosis	1,13
Uniformity Coefficient	1,74

The analysis is executed according to DS405.9 DS/EN933-1 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)

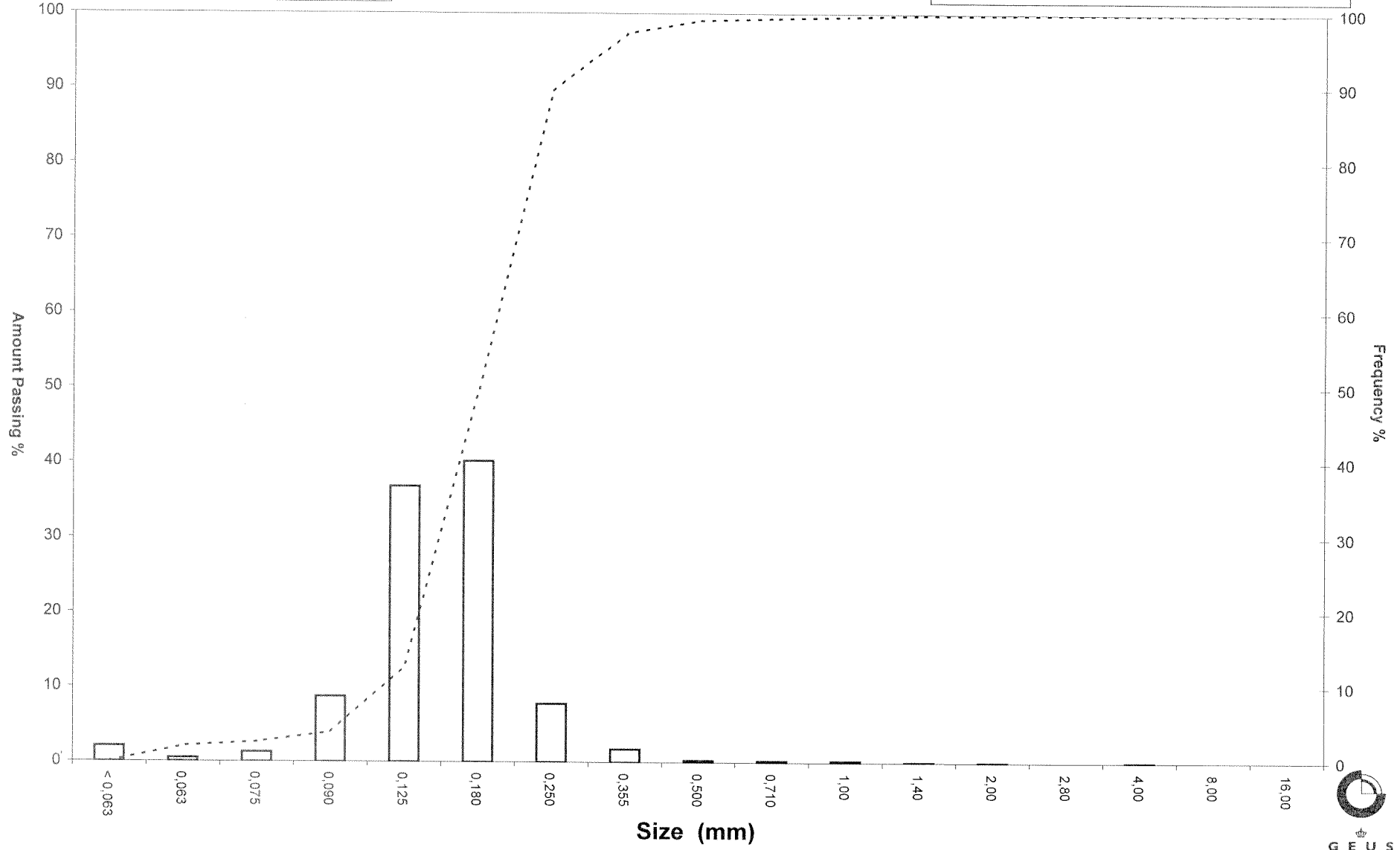
Mean, sorting, skewness and kurtosis are based on "Amount in sieve". Uniformity coefficient is based on

Øster Voldgade 10 1350 København K
 Tel.: +45 38 14 20 00 Telefax: +45 38 14 20 50
 Email: GEUS@geus.dk

Grain Size Distribution

Sample Id: NS12-3-16 250-350 cm

Frequency Percent
Cumulated Amount Passing



Grain Size Distribution

Geotechnical

Sample Id: NS12-3-17 50-150 cm
Lab. Id: 130045
Submitter: Naturstyrelsen
Subject: Råstoftefterforskning 2012 område 3.
Date: Januar 2013
Executed: I. Nørgaard, A.Stoican
Remarks: For mat. < 2 mm



Total Weight 134,68 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	0,11	0,08	99,92
2,80	-1,49	0,06	0,04	99,87
2,00	-1,00	0,70	0,52	99,35
1,40	-0,49	2,08	1,54	97,81
1,00	0,00	3,06	2,27	95,54
0,710	0,49	3,94	2,93	92,61
0,500	1,00	20,20	15,00	77,61
0,355	1,49	38,58	28,65	48,97
0,250	2,00	43,24	32,11	16,86
0,180	2,47	15,74	11,69	5,18
0,125	3,00	3,48	2,58	2,59
0,090	3,47	1,19	0,88	1,71
0,075	3,74	0,39	0,29	1,42
0,063	3,99	0,40	0,30	1,12
< 0,063	> 3,99	1,51	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):	7,39
Sand, medium (0,2 mm - 0,6 mm):	76,24
Sand, coarse (0,6 mm - 2 mm):	14,60
Gravel (> 2 mm):	0,65
Sum:	100,00

Moments Measures (Folk and Wards)

Percentile	Percentile	d(mm)	Φ
Amount in sieve	Amount passing		
5%	95%	0,95	0,08
16%	84%	0,59	0,76
25%	75%	0,49	1,04
40%	60%	0,41	1,28
Median 50%	50%	0,36	1,47
75%	25%	0,28	1,85
84%	16%	0,24	2,03
90%	10%	0,21	2,26
95%	5%	0,18	2,50

Moments Statistics

Mean	1,42
Sorting	0,68
Skewness	-0,14
Kurtosis	1,22
Uniformity Coefficient	1,97

The analysis is executed according to DS405.9 DS/EN933-1 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)

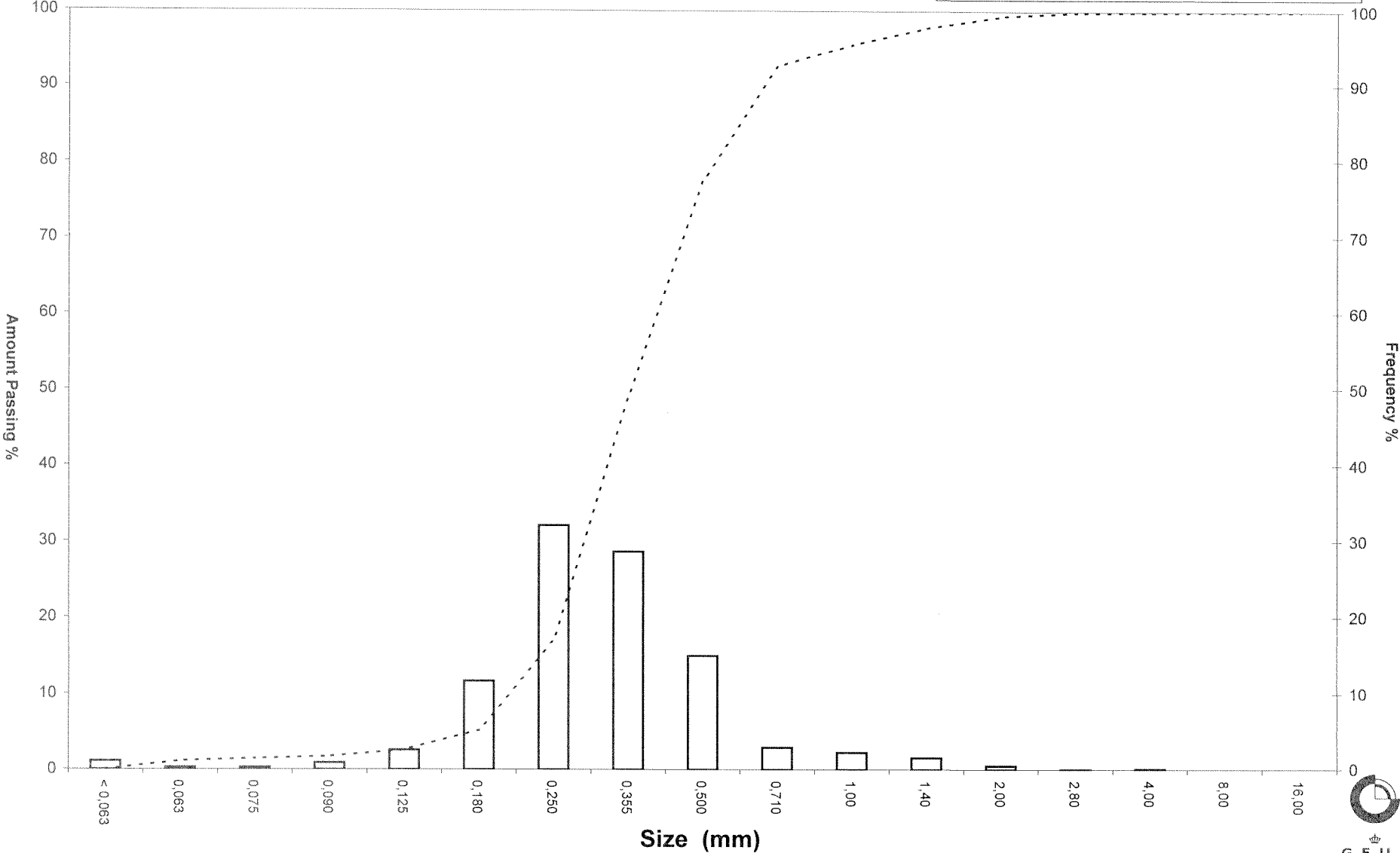
Mean, sorting, skewness and kurtosis are based on "Amount in sieve". Uniformity coefficient is based on

Øster Voldgade 10 1350 København K
 Tel.: +45 38 14 20 00 Telefax: +45 38 14 20 50
 Email: GEUS@geus.dk

Grain Size Distribution

Sample Id: NS12-3-17 50-150 cm

Frequency Percent
Cumulated Amount Passing



Grain Size Distribution

Geotechnical

Sample Id: NS12-3-17 300-400 cm
Lab. Id: 130046
Submitter: Naturstyrelsen
Subject: Råstofeftersforskning 2012 område 3.
Date: Januar 2013
Executed: I. Nørgaard, A. Stoican
Remarks: For mat. < 2 mm



Total Weight 132,76 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	0,43	0,32	99,68
2,80	-1,49	0,62	0,47	99,21
2,00	-1,00	1,03	0,78	98,43
1,40	-0,49	1,50	1,13	97,30
1,00	0,00	4,17	3,14	94,16
0,710	0,49	5,53	4,17	90,00
0,500	1,00	12,94	9,75	80,25
0,355	1,49	29,03	21,87	58,38
0,250	2,00	46,81	35,26	23,12
0,180	2,47	22,17	16,70	6,43
0,125	3,00	3,99	3,01	3,42
0,090	3,47	0,94	0,71	2,71
0,075	3,74	0,28	0,21	2,50
0,063	3,99	0,23	0,17	2,33
< 0,063	> 3,99	3,09	2,33	0,00

Sieve Analysis

Gravel

Sand

Size Classes (DGF-Bulletin 1 1988)

	Weight %
Silt and clay (< 0,063 mm):	2,33
Sand, fine (0,063 mm - 0,200 mm):	8,87
Sand, medium (0,2 mm - 0,6 mm):	73,70
Sand, coarse (0,6 mm - 2 mm):	13,54
Gravel (> 2 mm):	1,57
Sum:	100,00

Moments Measures (Folk and Wards)

Percentile	Percentile	d(mm)	Φ
Amount in sieve	Amount passing		
5%	95%	1,11	-0,15
16%	84%	0,58	0,78
25%	75%	0,47	1,10
40%	60%	0,37	1,45
Median 50%	50%	0,33	1,60
75%	25%	0,26	1,97
84%	16%	0,22	2,18
90%	10%	0,19	2,36
95%	5%	0,15	2,70

Moments Statistics

Mean	1,52
Sorting	0,78
Skewness	-0,20
Kurtosis	1,35
Uniformity Coefficient	1,88

The analysis is executed according to DS405.9
 DS/EN933-1 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)

Mean, sorting, skewness and kurtosis are based on
 "Amount in sieve". Uniformity coefficient is based on

Øster Voldgade 10 1350 København K
 Tel.: +45 38 14 20 00 Telefax: +45 38 14 20 50
 Email: GEUS@geus.dk

Grain Size Distribution

Sample Id: NS12-3-17 300-400 cm

Frequency Percent
Cumulated Amount Passing

