DANMARKS OG GRØNLANDS GEOLOGISKE UNDERSØGELSE RAPPORT 2017/16

Marin råstofkortlægning af Aalborg Bugt 2016

Råstof-, natur- og miljøkortlægning

Sten Lomholt, Ditte Marie Mikkelsen, Niels Nørregaard-Pedersen,
Jørgen O. Leth, Michael Olesen, Lars-Georg Rödel,
Zyad Al-Hamdani & Ole Bennike

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

GEUS

Marin råstofkortlægning af Aalborg Bugt 2016

Råstof-, natur- og miljøkortlægning

Udført for Miljøstyrelsen

Steen Lomholt[1], Ditte Marie Mikkelsen[2], Niels Nørregaard-Pedersen[1], Jørgen O. Leth[1], Michael Olesen[2], Lars-Georg Rödel[1], Zyad Al-Hamdani[1] & Ole Bennike[1]

[1]De Nationale Geologiske Undersøgelser for Danmark og Grønland (GEUS)
[2]Rambøll A/S

GEOLOGICAL SURVEY OF DENMARK AND GREENLAND
DANISH MINISTRY OF ENERGY, UTILITIES AND CLIMATE

GEUS

Indhold

1. Indledning 4

2. Sammenfatning 6

3. Summary 8

4. Formål 10

5. Kortlægningsmetoder 11

5.1 Survey skibe 11
5.2 Udstyr og programmel til indsamling af seismiske og boringsdata 12
5.3 Visuel verifikation og biologiske undersøgelser 13
5.4 Bearbejdning af indsamlede data 14
5.4.1 Seismik data 14
5.4.2 Boringer og grabprøver 14

6. Tolkning og resultater 16

6.1 Sejllinjer og verifikationspunkter 16
6.1.1 Sejllinjer 16
6.1.2 Boringer 17
6.1.3 Grabprøver 17
6.1.4 Sigteanalyser 17
6.2 Bathymetri 17
6.3 Substrattyper 18
6.4 Menneskelig aktivitet 20
6.5 Klassifikation af råstofressourcer 21

7. Kortlægning af råstofressourcer 23

7.1 Introduktion 23
7.2 Geologi 25
7.3 Råstoffer 32
7.3.1 Beskrivelse af ressource forekomster 33
7.3.2 Klassificering af ressource forekomster 47

8. Habitat kortlægning og miljøtilstand 51

8.1 EUNIS systemet 51
8.1.1 Habitatkortlægningen ved EUNIS 51
8.2 REHAB metoden 55
8.2.1 Habitatkortlægningen ved REHAB 55
8.3 Resultater af biologiske undersøgelser 58
8.3.1 Systembeskrivelse 58
8.3.2 Hydrografiske forhold og generel miljøtilstand 59
8.3.3 Natura 2000 60
8.3.4 Iltsvind 62
8.3.5 Substrat- og habitat forhold i Aalborg Bugt 62
8.4 EUNIS kortlægning 66

8.4.1 EUNIS kortlægning – niveau 3 66
8.4.2 EUNIS kortlægning - niveau 4 68
8.5 REHAB kortlægning 69
8.5.1 Den økologiske tilstand 71

9. Ordliste **72**

10. Referencer **73**

BILAG

Kortbilag A - Oversigtskort over kortlægningsområde

Kortbilag B - Kort over sejllinjer og bundverifikationer

Kortbilag C - Dybdekort

Kortbilag D - Substrattypekort

Kortbilag E - Kort over menneskelig aktivitet

Kortbilag F - Ressourcekort

Kortbilag G - Geologiske temakort

Kortbilag H -Habitattypekort

Bilag I - Seismiske eksempler

Bilag J - Borelogs (inkl. foto på CD)

Bilag K - Kornstørrelsesdata og -kurver

Bilag L - Petrografi

Bilag M - Dateringer af boringer

Bilag N - Liste over grabprøver med positioner + beskrivelser

Bilag O - Sejllinjelog

Bilag P - ROV dyk (logbog)

Bilag Q - Beskrivelser af udstyr og skibe

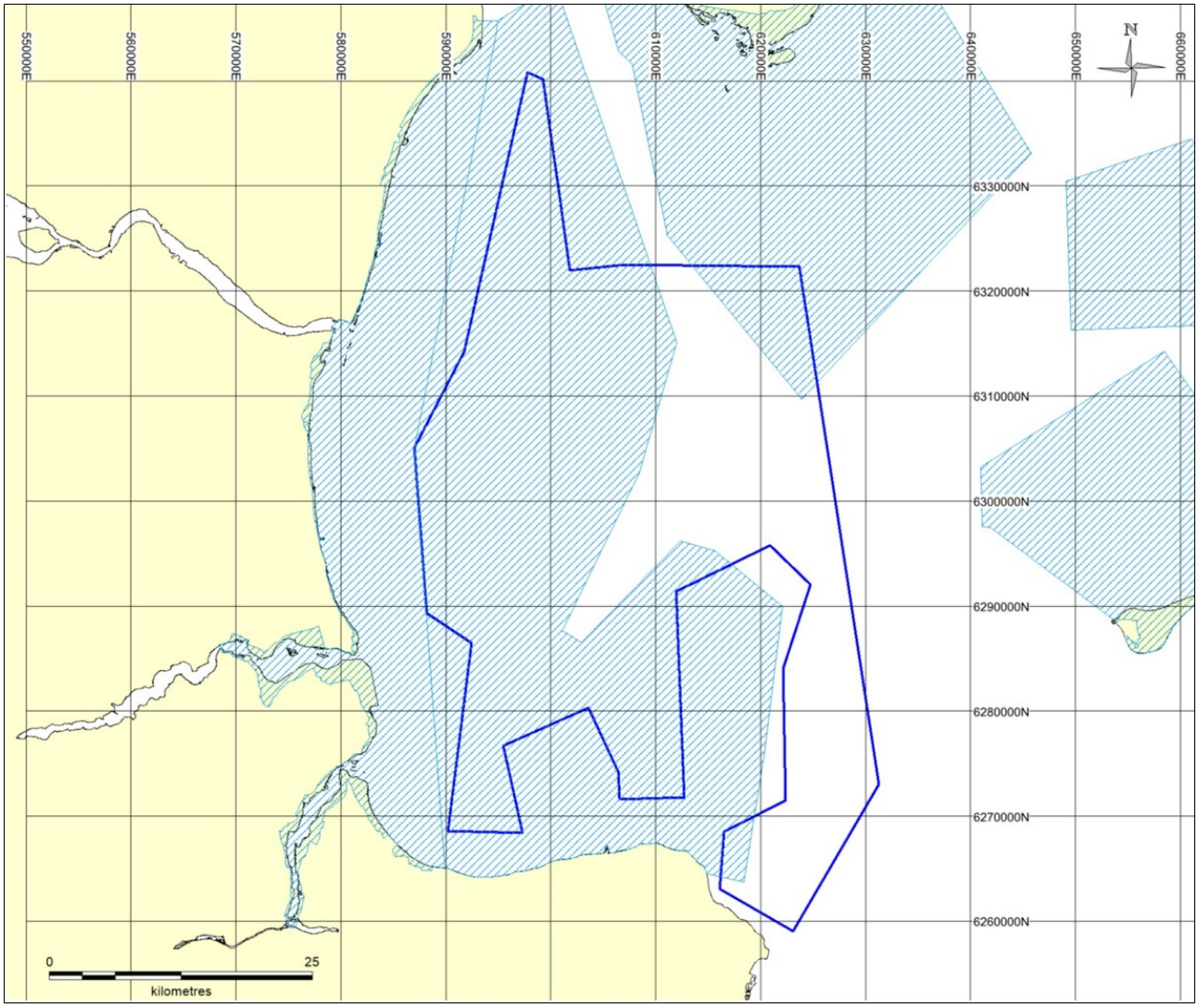
Bilag R - Udvidet metodebeskrivelse for habitater

1. Indledning

Formålet med undersøgelserne har været at gennemføre en kortlægning af et udvalgt område i Aalborg Bugt i Kattegat (Figur 1-1. Området i Aalborg Bugt udpeget af Miljøstyrelsen til kortlægning af råstoffer samt natur- og miljøforhold i 2016 (blå polygon). Natura-2000 områder er vist med blå skravering.). Kortlægningen skal danne grundlag for en langsigtet forsynings- og indvindingsplanlægning, der på miljømæssig forsvarlig måde kan sikre landet fortsatte forsyningsmuligheder med råstoffer fra havbunden. Formålet har yderligere været:

- At identificere og kortlægge råstofressourcernes beliggenhed, samt at øge kendskabet til ressourcens størrelse, sammensætning og kvalitet
- At identificere og kortlægge natur- og miljørelevant basisviden i kortlægningsområderne, således at der i råstofplanlægningen kan tages hensyn til natur- og miljømæssige værdier

Resultaterne fra undersøgelserne omfatter en overordnet råstofkortlægning samt en kortlægning af natur- og miljørelevant basisviden i Kattegat.



Figur 1-1. Området i Aalborg Bugt udpeget af Miljøstyrelsen til kortlægning af råstoffer samt natur- og miljøforhold i 2016 (blå polygon). Natura-2000 områder er vist med blå skravering.

Rapporten er opbygget med fire indledende afsnit og herefter følger afsnit 5, der omhandler hhv. kortlægningsmetoder, det udstyr og de undersøgelser, der er gennemført ved dataindsamlingen og behandlingen af data. Afsnit 6 omhandler specifikke tolkninger og resultater af analyser, der er udført på data. I det efterfølgende afsnit 7 omhandlende kortlægningen af råstofressourcer, er efterforskningsområdet beskrevet med hensyn til geologiske forhold, kortlagte ressourcer og en samlet ressourceopgørelse. I afsnit 8 præsenteres baggrunden for og resultaterne af de gennemførte natur- og miljøundersøgelser.

Som bilag til rapporten findes de tematiske kort fra rapportteksten præsenteret i A3 format, så det er muligt at se detaljer i kortlægningen, som ikke umiddelbart kan ses på figurerne i teksten.

2. Sammenfatning

Et større sammenhængende råstofefterforskningsområde i Kattegat er blevet kortlagt ved en kombination af seismisk/akustiske metoder og prøvetagninger med vibrocorer og grabprøveudstyr samt ROV videooptagelser til belysning af natur- og miljøforholdene. Der er bl.a. indsamlet multibeam ekkolod data langs samtlige undersøgelseslinjer. Udover kortlægningen af geologien og beskrivelser af natur- og miljøforholdene er der foretaget en klassificering af habitatområder. Til hjælp for råstofkortlægningen er der gennemført en række C-14 dateringer, der hjælper til forståelsen af de aflejringsforhold, der har dannet råstofressourcerne. Endeligt er der på udvalgt råstofprøvemateriale udført petrografiske analyser til vurdering af kvaliteten af de kortlagte ressourcer.

De geofysiske undersøgelser blev udført med seismisk udstyr i et systematisk net af sejllinjer med en generel afstand på 1000 x 5000 m. I områder, hvor der var indikationer på tilstedeværelsen af potentielle ressourcer, blev der sejlet ekstra indfyldningslinjer for at sikre så detaljerede data som muligt.

På baggrund af en foreløbig tolkning af de seismiske data umiddelbart efter indsamlingen af data blev der udpeget en række positioner for vibrocore boringer. Boringernes formål er, dels at dokumentere potentielle råstofressourcer, dels at dokumentere geologiske enheder af betydning for tolkningen af områdets geologiske udvikling.

Der er indsamlet i alt 2516 km seismiske data samt udført 57 vibrocore boringer fordelt ud over området. Herudover er der udført 9 stk. ^{14}C dateringer i boringerne, foretaget 61 kornstørrelsesanalyser samt udført 5 petrografiske analyser for at dokumentere sammensætningen og kvaliteten af de mulige råstofressourcer, samt at dokumentere den geologiske dannelse og alderen af ressourcerne. Der er desuden foretaget 143 grabprøver og 177 ROV–videoinspektioner til beskrivelse af overfladesedimentets sammensætning, natur- og habitattyper samt en samlet vurdering af natur- og miljøforholdene i området (Tabel 2-1).

Tabel 2-1 Oversigt over indsamlet seismik, boringer, grabprøver og ROV-verifikationer i forbindelse kortlægningen 2016.

Område	Samlet seismik, km	Boringer	Grabprøver	ROV
Aalborg Bugt	2516	57	143	177

Ved undersøgelserne er der foretaget en overordnet regional fase 1 kortlægning af råstofressourcer i kortlægningsområdet. I området er der identificeret tre overordnede geologiske enheder: glaciale/ældre interglaciale aflejringer, senglaciale aflejringer og holocæne aflejringer.

De kortlagte råstofforekomster omfatter holocæne marine dannelser i form af kystaflejret sand-grus (HS-HG). Morfologisk og geografisk afgrænsede enheder er kortlagt separat med hensyn til udbredelse, mægtighed og kvalitet. De fleste af forekomsterne er blevet verificeret med en eller flere vibrocore boringer, og disse klassificeres som påviste sand-1 og grus ressourcer. Enkelte forekomster er kortlagt udelukkende på basis af seismiske data uden boringsverifikation. Disse forekomster betegnes foreløbigt som spekulative ressourcer.

På basis af de griddede mægtighedsdata for hver enkelt ressourceforekomst er der beregnet et total volumen samt det resterende volumen, når det nederste 1 m volumen af forekomsten ikke inkluderes (Tabel 7.32-2). Det totale volumen af alle 14 ressourceforekomster er ca. 1484 mill. m^3, og det anvendelige volumen reduceres til ca. 348 mill. m^3 under antagelse af, at den nederste 1 m af forekomsterne skal efterlades urørt ved indvinding.

Den biologiske kortlægning i nærværende undersøgelse baserer sig på to forskellige habitatbeskrivelsesmetoder, dels EUNIS (niveau 3 og 4) og dels det af Rambøll udviklede klassifikationssystem REHAB.

Tabel 2-2. Oversigt over råstofressourcer og beregnede voluminer opdelt i samlet volumen og restvolumen, der ikke inkluderer nederste 1 m af ressourcen.

Ressource nr.	Forekomst type	Råstofkvalitet	Ressource sikkerhed	Volumen mill. m^3	Restvolumen (-1 m) mill. m^3
AAB_HS_01	HS	sand-1	påvist	357,6	42,7
AAB_HS_02	HS	sand-1	påvist	213,2	57,4
AAB_HS_03	HS	sand-1	påvist	134,8	71,4
AAB_HS_04	HS	sand-1	påvist	80,2	28,3
AAB_HS_05	HS	sand-1	påvist	134,4	31,1
AAB_HS_06	HS	sand-1	påvist	46	15,3
AAB_HS_07	HS	sand-1	spekulativ	31	6,9
AAB_HS_08	HS	sand-1	påvist	86,3	18,6
AAB_HS_09	HS	sand-1	påvist	5,8	0,9
AAB_HS_10	HS	sand-1	påvist	20,6	3
AAB_HS_11	HS	?sand-1	spekulativ	345,3	67,3
AAB_HS_12	HS	sand-1	påvist	10,2	4,1
AAB_HS_13	HS	?sand-1	spekulativ	2,3	0,6
AAB_HG_01	HG	grus-2	påvist	16,5	0,2
			Total volumen	**1484,2**	**347,8**

3. Summary

A mapping programme for raw materials has been performed in an exploration area in Kattegat using a combination of seismic/acoustic mapping and sampling equipment including vibrocorer and grab sampling equipment. For environmental assessment purposes video transect data was acquired by a ROV camera. Detailed multibeam data have been acquired, together with the seismic data acquisition. The seismic mapping and the nature- and environment descriptions have been supplemented by habitat classification and a description of the status of the present environmental condition in the areas. Furthermore, the mapping of raw materials have been supplemented with ^{14}C dating to support the understanding of the depositional environment of raw materials in the Kattegat area based on the changing sea level during the Holocene. Raw material samples have been selected for petrographic analysis to determine the quality of materials for concrete.

The geophysical surveys were performed with seismic equipment using sparker and Innomar systems supplemented with a combined multibeam echosounder and side scan sonar system. A general line spacing of the seismic grid of 1000 x 5000 m was chosen, however, in some areas a higher density of survey lines has been performed to increase data in potential resource areas.

A series of borings have been performed partly to identify potential raw material resources and partly to provide information for the geological model. The boring locations were based on a preliminary interpretation of the acquired seismic data.

A total of 2516 km seismic data, 57 vibrocores, 143 grab samples and 177 ROV video inspections have been acquired within the study area. In addition, 9 ^{14}C datings have been performed to document the age of selected geological layer. Grain size analysis and petrographic analysis have been performed on selected samples from the vibrocores to document the composition and resource quality. At every ROV–station the seabed sediments and flora and fauna has been characterized followed by the mapping of the nature and habitat types and the overall assessment of the environmental conditions of the area.

In the area three overall geological units have been identified: Glacial/interglacial deposits, Late Glacial deposits and Holocene deposits.

The mapped resource areas include Holocene marine, coastal sand/gravel deposits (HS-HG). Morphological and geographical delimited units have been mapped seperately with repect to distribution, thickness and quality. Most of the resources have been verified from one or more borings (identified), others only on the basis of seismic data (speculative).

On the basis on the thickness data the total volumes have been estimated for the individual resources (Tabel 3-1). The total volume of the 14 mapped resources has been estimated to 1484 mio. m^3. Due to the Danish regulation of raw materials, 1 m of the resource should be left behind, which reduces the available volume for dredging to 348 mio. m^3.

The biological mapping results have been classified and presented according to two different habitate mapping methods: the EUNIS system (level 3 and 4) and the REHAB system, developed by Rambøll.

Tabel 3-1. Overview of the mapped resources and their total volumes, subdivided into total volumes and volumes left by leaving 1 m of the ressouce. Resource type, quality and certainty is also indicated.

Resource ID	Resource type	Resource quality	Resource certainty	Volume mio. m^3	Volume Rest (-1 m) mio. m^3
AAB_HS_01	HS	sand-1	identified	357.6	42.7
AAB_HS_02	HS	sand-1	Identified	213.2	57.4
AAB_HS_03	HS	sand-1	identified	134.8	71.4
AAB_HS_04	HS	sand-1	identified	80.2	28.3
AAB_HS_05	HS	sand-1	identified	134.4	31.1
AAB_HS_06	HS	sand-1	identified	46	15.3
AAB_HS_07	HS	sand-1	speculative	31	6.9
AAB_HS_08	HS	sand-1	identified	86.3	18.6
AAB_HS_09	HS	sand-1	identified	5.8	0.9
AAB_HS_10	HS	sand-1	identified	20.6	3
AAB_HS_11	HS	?sand-1	speculative	345.3	67.3
AAB_HS_12	HS	sand-1	identified	10.2	4.1
AAB_HS_13	HS	?sand-1	speculative	2.3	0.6
AAB_HG_01	HG	gravel-2	identified	16.5	0.2
			Total Volume	**1484.2**	**347.8**

4. Formål

Denne 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.

Miljøstyrelsen (tidligere Styrelsen for Vand– og Naturforvaltning (SVANA)) ønsker, som led i den fortsatte marine statslige råstofkortlægning, at gennemføre en kortlægning af udvalgte dele af hovedforsyningsområderne i de indre danske farvande. Kortlægningen skal danne grundlag for en langsigtet forsynings- og indvindingsplanlægning, der på miljømæssig forsvarlig måde kan sikre landet fortsatte forsyningsmuligheder med råstoffer fra havbunden.

Kortlægningen af Aalborg Bugt i 2016 er således et led i at tilvejebringe nye informationer om potentielle ressourcer i en del Kattegat, hvor der hidtil ikke er foretaget en systematisk kortlægning.

Kortlægningen skal også føre frem til en beskrivelse af råstofressourcerne med hensyn til sammensætning, kvalitet og mængder. Herudover skal overfladesedimentets substrattyper klassificeres, og der skal foretages en beskrivelse af det undersøgte områdes naturtyper samt habitattyper med henblik på at kunne tage de nødvendige hensyn til miljø og natur i forbindelse med fremtidig planlægning af råstofindvinding på havet.

5. Kortlægningsmetoder

5.1 Survey skibe

Den seismiske opmåling blev foretaget fra M/S Skoven (Figur 5-1) i perioden 17. september til 1. oktober 2016 og boringer blev udført i perioden 10 – 16 oktober 2016. De seismiske opmålinger blev varetaget af en tekniker og to geologer fra GEUS samt skibets besætning. Boringer blev udført i umiddelbar forlængelse af de seismiske undersøgelser af 2 geologer fra GEUS, 4 boreteknikere samt skibets besætning. Skibet måler 42 m i vandlinjen og er 7,5 m bredt. Skibets deplacement er 151 tons og det har en dybdegang på 3,2 m. Skibet var udstyret med et kombineret multibeam ekkolod og side scan sonar, et Innomar højfrekvent, parametrisk sediment ekkolod system samt et sparker seismisk udstyr. Der er indsamlet i alt 2516 km seismiske data og udført 57 vibrocore boringer.



Figur 5-1 M/S Skoven anvendt til den seismiske dataindsamling og boringer.

Grabprøvetagningen er udført med GEUS' båd Maritina i perioden 17. oktober 4. november 2016 (Figur 5-2). Prøverne er indsamlet med en 300 cm^3 Van Veen Grab 26, der betjenes af en svingarm og spil, der er fastgjort i styrbords side på agterdækket.

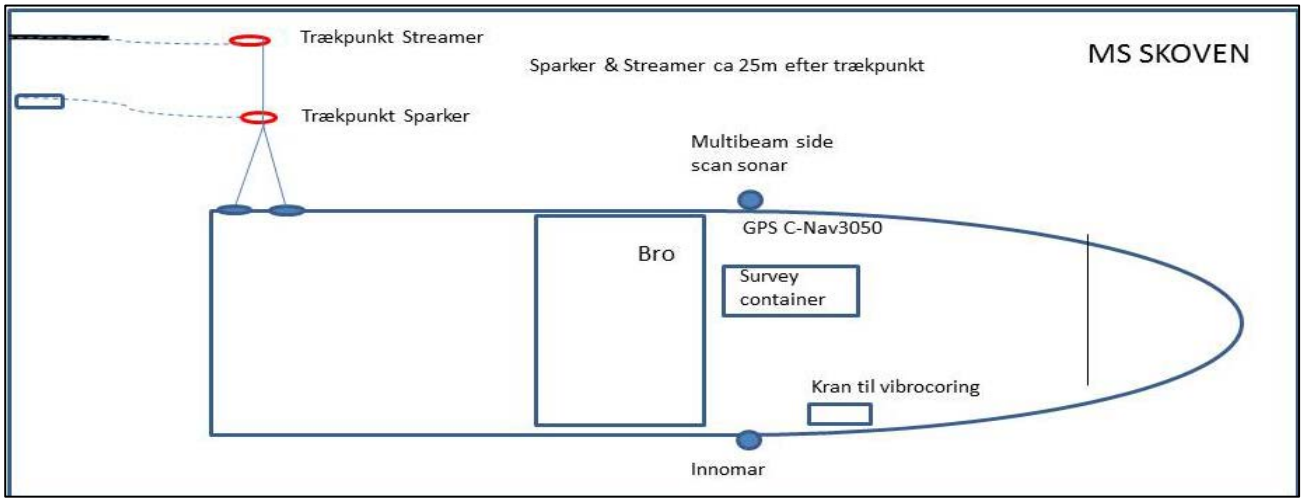


Figur 5-2 Maritina er GEUS' 31 fods motorbåd blev anvendt som platform til grabprøve indsamling samt ROV undersøgelser.

De biologiske undersøgelser er udført fra Maritina i perioden 25. oktober til 5. november 2016, hvor der til gennemførelse af visuelle verifikationer i undersøgelsesområdet blev benyttet en ROV, som blev håndteret fra agterdækket.

5.2 Udstyr og programmel til indsamling af seismiske og boringsdata

Der er indsamlet geofysiske data i form af dybdemålinger med multibeam-ekkolod havbundsscanning med side scan sonar, lavmarine seismiske data med hhv. sparker til de dybere lag og højopløselige Innomar data til de overfladenære lag (se Figur 5-3 for skitse over udstyr på M/S Skoven). Positioneringen blev foretaget med almindelig GPS samt ved hjælp af NaviPac, der er et PC baseret processeringsprogrammel, mens multibeam data er korrigeret for skibsbevægelser ved en "motion sensor".



Figur 5-3 Principskitse over opstilling af GEUS' udstyr på skibet M/S Skoven. GPS angiver antenneposition. Innomar og side scan sonar er fastgjort til A-bom agter. Sparkerkilde og streamer trækkes ca. 25 m bag skibet fra bagbord side.

Indsamlings- og processeringsprogrammel for databehandlingen om bord på skibet er vist i Tabel 5-11) Ved indsamlingen blev sparkerdata frekvensfiltreret i intervallet 400-4000 Hz for at undgå aliasering. Sparkerdata blev opsamlet med en sampling frekvens på 10 kHz.

Tabel 5-1. Oversigt over anvendt software.

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 Sonar-WizMap 6	Sparker [1)]	Registrerer rådata fra sparker.
ISIS, TritonElics	Chirp, side scan	Registrerer chirp og side scan data

1) Ved indsamlingen blev sparkerdata frekvensfiltreret i intervallet 400-4000 Hz for at undgå aliasering. Sparkerdata blev opsamlet med en sampling frekvens på 10 kHz.

Der er udført boringer med GEUS' 6 m VKG Vibrocorer, der egner sig til boringer i ukonsoliderede sedimenter, og kan tage op til 6 m lange kontinuerlige sedimentkerner.

De biologiske bundverifikationer på de udpegede targetpunkter er foretaget ved hjælp af en ROV video fra surveybåden Maritina. Targetpunkter er udlagt i områderne ud fra akustiske undersøgelser, hvor der fokuseres på specifikke substrattyper og/eller, hvor der er usikkerhed i bestemmelse af substratet. For mere detaljerede beskrivelser af udstyr henvises til Bilag Q.

5.3 Visuel verifikation og biologiske undersøgelser

Der er gennemført en række punktundersøgelser til kalibrering og verifikation af de akustiske undersøgelser samt til specifik vurdering af overfladesedimentets beskaffenhed og sedimentsammensætningen i de identificerede ressourceområder.

De visuelle verifikationer benyttes til at verificere især sidescan data og til fremstilling af substrat- og naturtypekort. Verifikationspunkterne er fastlagt på baggrund af tolkningerne af de akustiske data - primært side scan sonar. Den endelige prioritering af verifikationspunkterne er drøftet og afklaret på møder med Miljøstyrelsen i oktober 2016 forud for gennemførelsen af feltarbejdet.

Til gennemførelse af visuelle verifikationer i de pågældende ressourceområder er benyttet en ROV (Remotely Operated Vehicle) af mærket Video Ray Pro. Rambøll har indgående kendskab til ROV-systemer, og har anvendt dem ved marine undersøgelser i både nationale og internationale farvande.



Figur 5-4 ROV'en som blev anvendt til undervandsoptagelserne (tv) og den anvendte surveybåd "Maritina" (th).

ROV-systemet er forsynet med video og lys samt flere propeller, der muliggør bevægelse i alle retninger (Figur 5-4). ROV og video styres og optages fra en kontrolpult med joystick og monitor som er placeret ombord på skibet. Det er således muligt at manøvrere ROV'en med stor præcision og filme meget tæt på havbunden, hvilket giver optimale betingelser for gode optagelser til den visuelle verifikation. Dens lidenhed gør systemet ekstremt håndterbart, hvilket dog samtidig betyder, at megen uro i vandet som følge af kraftig bølgepåvirkning vanskeliggør manøvreringen. Endvidere vil en kraftig ophvirvling af partikler i vandet hæmme visualiseringen, især når lyset anvendes.

Visuel verifikation og biologiske undersøgelser er udført fra GEUS' fartøj "Maritina" (Figur 5-2 og 5-4). Skibet kan sejle med høj fart (>20 knob) under rolige vejrforhold. Skibet kan derfor ofte hurtigt og effektivt bevæge sig mellem positioner og fra et undersøgelsesområde til et andet.

Når skibet er nået den angivne position, bliver tid, dato og position registreret og noteret i logbog. Ved hver position er ROV'en neddykket til havbunden, hvor visuelle observationer af substrattyper og biologiske forhold løbende er registreret af en erfaren biolog. Ved hver position er området afsøgt og optaget som videosekvens, med en typisk varighed af 5-10 min.

Der er udført løbende backup af alle data og efter endt surveyperiode er data overført til Rambølls server, som ligeledes er sikret med backup-procedurer. De biologiske undersøgelser er udført med en bemanding på 2 personer samt en bådfører. Personerne som udfører de biologiske undersøgelse er biologer med erfaring fra tidligere ROV-undersøgelser og marine habitatkortlægninger.

Feltarbejdet er blevet udført i perioden 25. oktober til 5. november 2016. Arbejdet er løbende blevet tilpasset efter vind- og vejrforhold for at optimere dataindsamlingen, hvilket betød vejrligsdage 28/10, 29/10 og 1/11, med vindstyrker over 8-10 m/s. Rækkefølgen af områder er løbende blevet tilpasset efter vind- og vejrforhold for at optimere dataindsamlingen. Dato og ROV-pilot for hvert dyk fremgår af ROV logbog (Bilag P). Prøvetagningsperioden var præget af kraftig vind fra nordlige og østlige retninger, hvilket ud over en betydelig bølgepåvirkning, gav kraftig strøm i det meste af området. Denne strøm- og bølgepåvirkning forvoldte en del træk i ROV'en og især på kabelstrengen, hvilket gav en reduceret manøvreringsevne. Dertil kom unormalt meget "marint sne" i hele vandsøjlen, der nedsatte sigtbarheden betydeligt.

5.4 Bearbejdning af indsamlede data

5.4.1 Seismik data

De seismiske data er blevet processeret, tolket og bearbejdet til kort og resultaterne er præsenteret i GIS-programmet MapInfo. Nedenstående Tabel 5-2 giver en oversigt over databearbejdning og tolkning.

Tabel 5-2. Oversigt over datatyper og -formater.

Datatype	Dataformat	Databearbejdnings- og tolkeprogram	Slutprodukt
Positionering	ASCII tekst	NaviPac, MapInfo	Sejllinjelog og -kort
Bathymetri	ASCII tekst	MapInfo Vertical Mapper, Fledermaus	Dybdekort
Side scan	Jsf konverteret til geotiff	Sonar Wiz 6	Havbundsedimentkort, objektliste, menneskelig aktivitet
Innomar	Optaget i raw format. Konverteret via SEGY til 2ds format	Geographix, Innomar	Havbundssedimentkort og ressourcekort
Sparker	Optaget i SEGY. Konverteret til 2ds format	Geographix	Ressourcekort

5.4.2 Boringer og grabprøver

Boringerne er i felten blevet skåret op i 1 m sektioner, der er forseglet og bragt til GEUS' kernebeskrivelseslaboratorium, hvor kernerne er blevet lukket op og delt på langs, hvorefter de er blevet beskrevet, fotograferet og optegnet i en boringslog (Bilag J). Herefter er der udtaget prøver til kornstørrelsesanalyser og til datering. Resultaterne bliver lagt ind i boredatabasen Jupiter, der er offentlig tilgængelig fra GEUS' hjemmeside.

Grabprøverne er beskrevet i GEUS' boreprøvelaboratorium, hvor hoved- og bikomponenter og tekstur er beskrevet. Liste over grabpositioner fremgår af Bilag N.

5.4.2.1 Kornstørrelsesanalyser

Med henblik på en bestemmelse af ressourcekvaliteten og sammensætning er der udført kornstørrelsesanalyser på udvalgte prøver fra boringerne. Der er udført sigteanalyser på sedimentprøver udtaget i de dele af boringerne, der har et råstofmæssig potentiale. Prøverne er analyseret i GEUS' sedimentlaboratorium efter metoder og standarder i overensstemmelsen med DS/EN 933-1 og findes i Bilag K.

5.4.2.2 Petrografi

Der er udtaget prøver fra boringer, der potentielt indeholder grovere materialer, som vil kunne anvendes til som tilslagsmaterialer til betonfremstilling. I forbindelse med beskrivelsen af ressourcerne er der foretaget en vurdering af, hvilken kvalitet den enkelte ressource har i forhold til en anvendelse af materialerne til beton. Analyserne mht. petrografi er udført af Pelcon ApS, der er specialiseret i at foretage analyser af alkalikisel reaktive korn, der er uønskede i betonmaterialer (Tabel 5-3 og Bilag L). Bestemmelsen af reaktive korn, er udført i overensstemmelse med TI-B52: 1985.

Tabel 5-3 Oversigts over prøver udtaget til sandpetrografi

Boring og prøve nr.	Dybde interval
SVA16-11	0 – 45
SVA16-24	273 – 312
SVA16-54	373 – 473
SVA16-14	0 – 100
SVA16-12	0 – 100

5.4.2.3 Dateringer

I forbindelse råstofundersøgelserne i Aalborg Bugt er der udtaget en rækker prøver til ^{14}C dateringer fra boringer, hvor der har været anvendeligt materiale. De resulterende aldersdateringer har forbedret grundlaget for at kunne rekonstruerere den geologiske udvikling af Kattegat området og dermed øget forståelsen for dannelsen af ressourcerne i undersøgelsesområdet. Se tabel 5-4 og Bilag M.

Tabel 5-4 Oversigt over prøver udtaget til kulstof-14 dateringer i undersøgelsesområdet

Kerne	Materiale	Dybde ukt [1] (cm)	Dybde uhn [2] (m)	Lab. nummer	Alder (^{14}C år BP)	Kalibreret alder (BP) [3]
SVA16-11	Twigs	328	18.2	KIA-51796	8920 ± 35	10041
SVA16-21	*Littorina littorea*	331	13,3	Beta-450728	8580 ± 30	9231
SVA16-21	*Ostrea edulis*	465	14,7	Beta-450729	8720 ± 30	9404
SVA16-43	*Acanthocardia echinata*	170	11,1	Beta-450730	4610 ± 30	4830
SVA16-46	*Chamelea striatula*	203	13,4	Beta-450731	4100 ± 30	4149
SVA16-53	Twigs with bark	460	17,4	Beta-450732	8920 ± 30	10040
SVA16-54	*Mytilus edulis*	324	16,7	Beta-450733	9600 ± 30	10486
SVA16-54	Twigs with bark	327	16,8	Beta-450734	8900 ± 30	10035
SVA16-55	*Mytilus edulis*	304	15,4	KIA-51798	9400 ± 40	10231
SVA16-62	*Cerastoderma lamarcki*	386	13.8	KIA-51799	8960 ± 40	9609
SVA16-62	*Scirpus, Atriplex*	389	13.8	KIA-51797	8590 ± 50	9550

[1] ukt: under kernetop. [2] under havniveau, [3] Kalibrering ifølge INTCAL13 og MARINE13 data, ved hjælp af CALIB programmet, version 7.1. Mean probability aldre angivet. Bilag M.

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 natur- og miljømæssige værdier i den kortlagte del af Kattegat.

Resultaterne er præsenteret i kortbilag med følgende temaer til belysning af forholdene:

- Oversigtskort - kortbilag A. Viser undersøgelsesområdet og Natura 2000 områder.
- Kort over sejllinjer og verifikationspunkter - Kortbilag B. Viser undersøgelsens seismiske linje tæthed/forløb samt anvendte arkiv seismiske data. Herudover er der vist nye grab-, vibrocorer og ROV punkter, der sammen med de seismiske data er anvendt ved kortlægningen. Dataene er således dokumentation for dækningsgraden af data, der danner basis for tolkningerne.
- Dybdekort – kortbilag C. Viser de generelle dybdeforhold i området, baseret på de nye indsamlede multibeamdata kombineret med eksisterende data fra Geodatastyrelsen.
- Bundsubstrattyper – kortbilag D. Viser sammensætningen af overfladesedimentet klassificeret efter substratkategorierne 1-4, der anvendes ved de biologiske undersøgelser.
- Menneskelig aktivitet – kortbilag E. Viser områder, hvor der er konstateret trawlspor og andre påviste menneskelige aktiviteter dvs. kabler samt vrag og andre registrerede objekter på havbunden, der er registreret i Kulturstyrelsens database.
- Råstofressourcekort – kortbilag F1 og F2. Råstofforekomster er opdelt på basis af tolkningen af de seismiske data og boringer. F1: Tykkelseskort over de enkelte ressourcer. Mægtighederne danner baggrund for estimeringen af råstofvolumen. F2: Klassificering af ressourcer m.h.t. forekomst type, dannelsestype, og sikkerhed jf. anvendt klassifikation i den Marine Råstofdatabase MARTA.
- Geologiske temakort – kortbilag G1 og G2. Der er udarbejdet kort over dybdeniveauet af basis af de holocæne aflejringer (G1), samt kort over tykkelsen af de holocæne aflejringer i kortlægningsområdet (G2).
- Kort over EUNIS-naturtyper (kortbilag H1-H3) og REHAB habitatkort (H4). På baggrund af tolkning af de natur- og miljømæssige værdier i området er der foretaget en klassificering af havbunden. H1: EUNIS Naturtypekort niveau 3 (punktinformation), H2: EUNIS Naturtypekort niveau 3 (fladedækkende), H3: EUNIS Naturtypekort niveau 4 (punktinformation), H4: REHAB habitatkort.

6.1 Sejllinjer og verifikationspunkter

6.1.1 Sejllinjer

Sejllinjeafstanden i kortlægningsområdet er generelt 1 x 5 km som vist i kortbilag B. Den systematiske linjeafstand er dog fraveget i den sydlige centrale del af kortlægningsområdet, hvor bunden er ganske ensartet. I den nordligste del af området er linjenettet fortættet efter aftale med Miljøstyrelsen mhp. at indsamle detaljerede data i områder, der blev vurderet at kunne være et potentielt ressourceområde. Sejllinjerne er indlæst i Marta databasen (http://data.geus.dk/geusmap/?mapname=marta). De seismiske og akustiske data for kortlægningsområdets nordøstlige del er indsamlet i forbindelse med et habitatkortlægningsprojekt i 2012, som GEUS udførte for Naturstyrelsen. Data fra dette projekt består af Innomar og side scan sonar data. Disse

data og tolkningerne herfra er integreret i tolkningsarbejdet af ressourcerne i Aalborg Bugt. Sejllinjerne fra 2012 habitatprojeket fremgår af sejllinjekortet figur 7-2 og Bilag B som "habitatlinjer".

6.1.2 Boringer

Under indsamlingen af de seismiske data er der sket en løbende tolkning, der dannede baggrund for en udvælgelse af positioner til vibrocorer boringer i kortlægningsområdet. Boringerne blev udført i umiddelbar forlængelse af den seismiske dataindsamling med GEUS' 6 m VKG Vibrocorer. Boremaskinen kan tage op til 6 meter kontinuerlige sedimentkerner i en plastikliner, der skæres op og forsegles i stykker på 1 m. Der er udført i alt 57 boringer i området for at fastlægge ressourcernes sammensætning og stratigrafien i området. Positionerne for de udførte boringer fremgår af Bilag B og J.

6.1.3 Grabprøver

Der blev foretaget 143 prøvetagninger med grab i undersøgelsesområderne. Positionerne fremgår af Bilag N og kortbilag B. Der er ikke udført sigteanalyser på grabprøver i overensstemmelsen med DS/EN 933-1. Prøvernes kornstørrelse er bestemt makroskopisk ombord af GEUS' prøvebeskrivelsesgeolog. Enkelte prøver, hvor der var tvivl om bestemmelsen i felten, blev hjembragt og efterfølgende vasket og håndsigtet i GEUS' prøvelaboratorium.

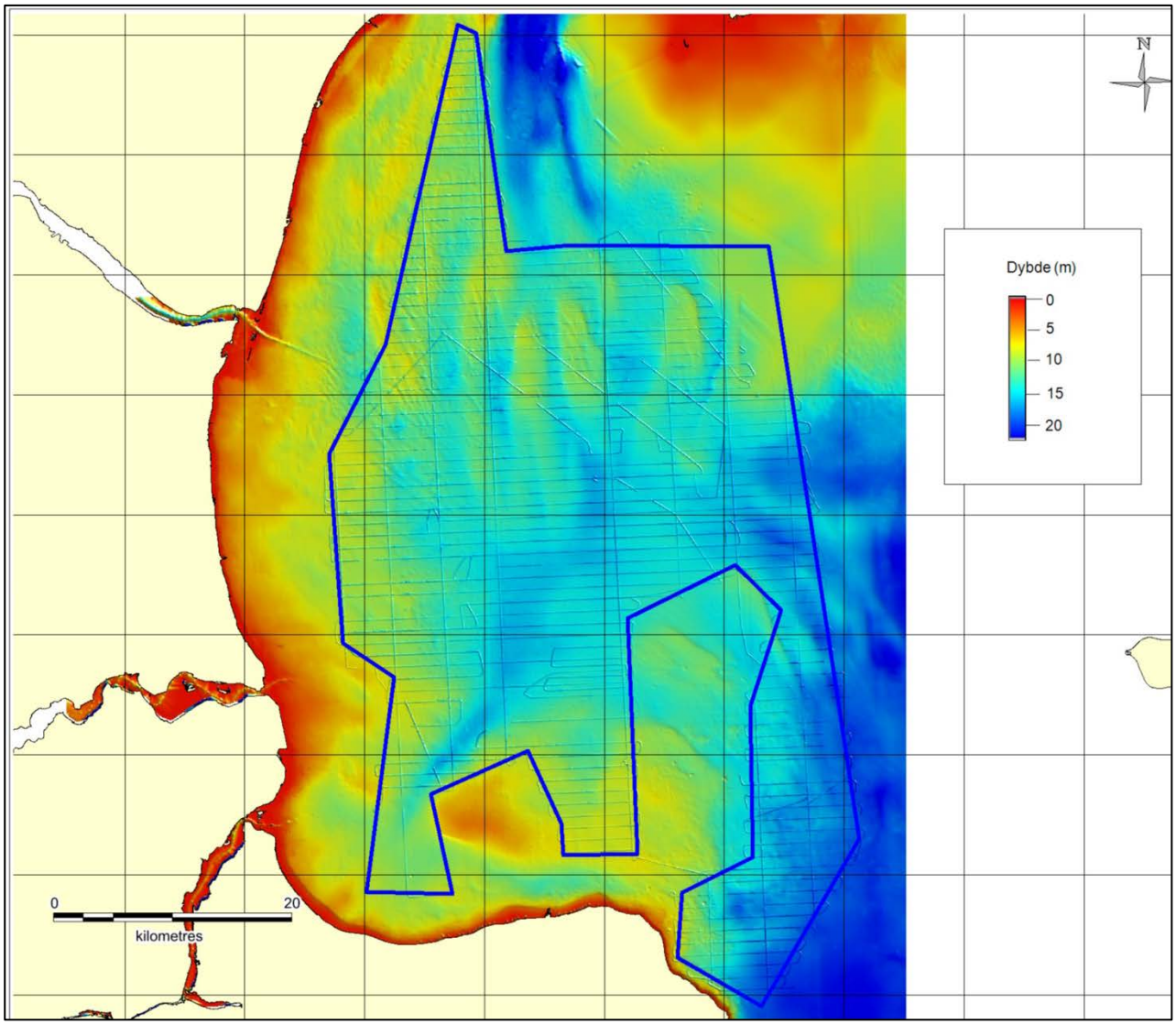
6.1.4 Sigteanalyser

Der er udført 61 sigteanalyser af udvalgte boringer med henblik på en bestemmelse af kornstørrelsesfordelingen af lag med et ressourcepotentiale. Sigtekurver findes i Bilag K.

6.2 Bathymetri

Vanddybdemålingen er foretaget i samme sejllinjenet som de øvrige seismiske undersøgelser i områderne. Målinger er udført med et multibeam ekkolod, der kan dække havbunden op til 10 gange vanddybden på hver side af skibet. Ud over de indsamlede bathymetriske data, er der anvendt eksisterende dybdedata fra Geodatastyrelsen i kortlægningsområderne for at opnå et fulddækkende dybdekort over undersøgelses-områderne. Geodatastyrelsens dybdedata er griddet fulddækkende, mens multibeam dataene er lagt oven på i en højere opløsning. Det er således muligt at se, hvor der er sket ændringer i havbunds dybderne samtidig med, at dybdekonturerne kan beskrivelse med større nøjagtighed i de områder hvor Geodatastyrelsens datagrundlag er forholdsvist begrænset. Det bathymetriske kort er vist i Figur 6-1 og Bilag C.

Det observeres at der i mange områder er en rimelig overensstemmelse mellem det eksisterende generelle dybdekort og de detaljerede multibeamdata, men specielt i den nordlige del, kan man observere op til flere meters forskel. De bathymetriske data viser tydelige rygge på havbunden, som for størstedelens vedkommende kan relateres til kystdannelser med potentielle sand- og grus ressourcer, hvilket vil fremgå af de kommende afsnit vedrørende de kortlagte ressourcer.



Figur 6-1. Dybdeforhold i området, baseret på de nye indsamlede multibeamdata langs sejllinjer kombineret med eksisterende data fra Geodatastyrelsen For detaljer se Bilag C.

6.3 Substrattyper

Nedenstående klassifikation - jf. råstofbekendtgørelsen - er anvendt ved overfladesedimenttype klassifikationerne, og resultaterne er vist i Figur 6-2 og kortbilag D.

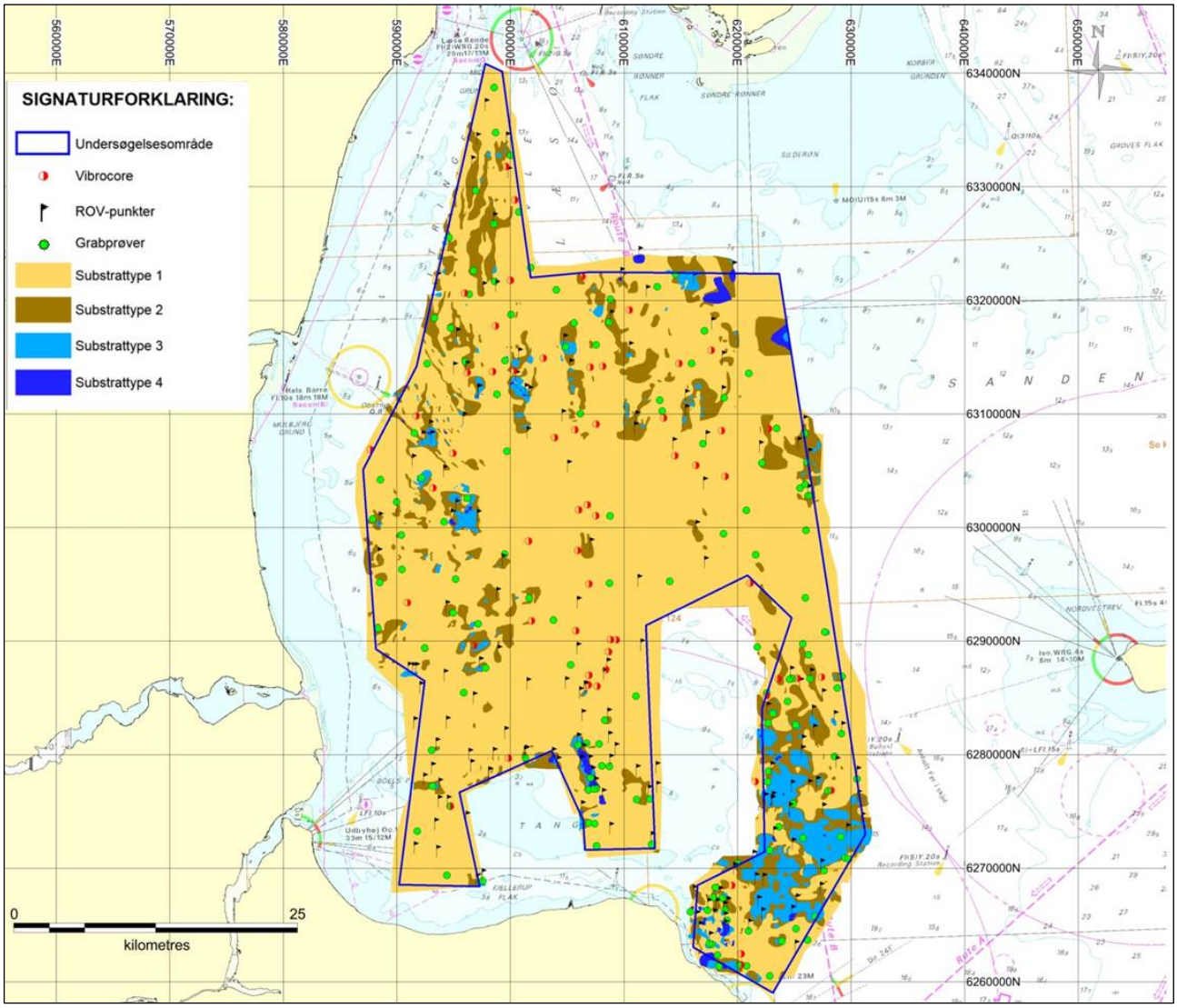
Substrattype 1 – sand, silt og dynd: Områder bestående af finkornet blød bund eller fast sandbund (evt. med dynamiske bundformer) med varierende indslag af skaller og grus. Sand er defineret som kornstørrelser i intervallet 0,06-2,0 mm.

Substrattype 2 - sand, grus og småsten: områder som 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 indeholder også enkelte større sten fra ca. 10 cm, der dækker op til 10 % af havbunden.

Substrattype 3 - sand, grus og småsten samt bestrøning med større sten: Områder bestående af blandede substrater med sand, grus og småsten med en varierende mængde større sten fra ca. 10 cm dækkende 10-25

% af havbunden. Substrattypen adskiller sig fra substrattype 2 ved at indeholde et større antal sten fra ca. 10 cm. Stenene ligger oftest spredt (bestrøning) og kun i ét lag.

Substrattype 4 – stenede områder og stenrev med 25-100 % af større sten: Områder domineret af sten fra ca. 10 cm, fra tæt bestrøning til egentlige stenrev med eller uden huledannende elementer. Der kan også forekomme varierende mængder af sand, grus og småsten, samt biogene rev og/eller kalkrev i denne substrattype. Stenene kan ligge spredt i ét lag, eller danne egentlige stenrev, som rejser sig over den omkringliggende bund med sten i flere lag (huledannende).



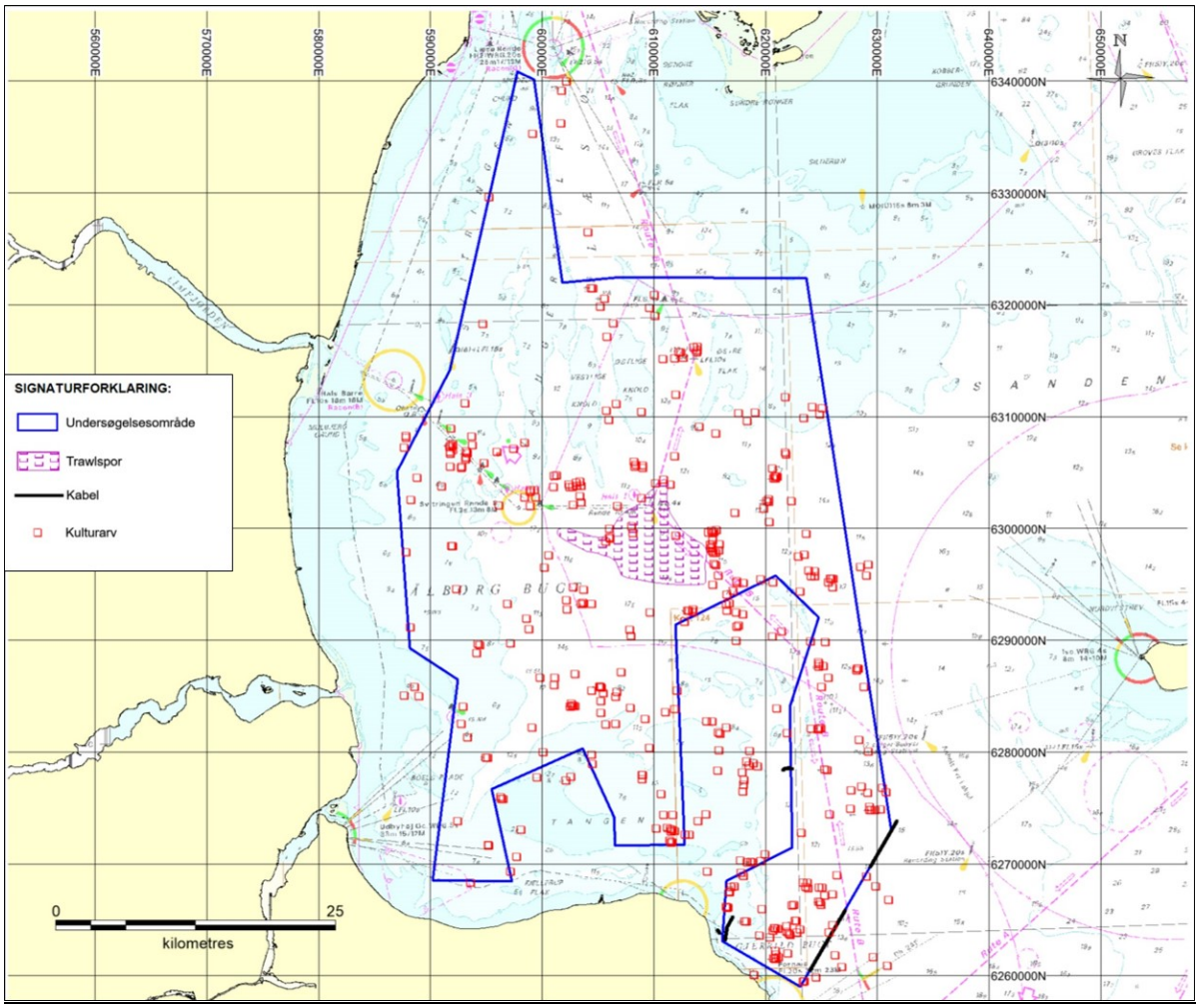
Figur 6-2. Substrattypekort over Aalborg Bugt med angivelse af prøvepunkter. Kortbilag D.

Kortlægningsområdet består mht. substrattyper overordnet set af tre delområder med hver sin karakter. Områdets sydøstlige del, adskiller sig fra resten i kraft af et større sammenhængende område domineret af substratype 2 og 3 med indslag af substrattype 4. Ud af kortlægningsområdets øvrige del består den centrale del hovedsagelig af sandede substrattyper, hvor substrattype 1 er den dominerende. Sandbunden her, består efter verifikationspunkterne at dømme, mest af finkornede sandede til let dyndede fraktioner. I kortlægningsområdets randområder dominerer substrattype 1 også, men her ses adskillige indslag af substrattype 2, der indikerer tilstedeværelsen af groft sand og grusede sedimenter. Bortset fra det allerede beskrevne område mod sydøst, findes der mod nord, syd og vest spredte mindre områder med substrattype 3 indeholdende sandede og grusede sedimenter med spredte sten på en ellers ensartet substrattype 1. Større områder med

substrattype 4 sammen med substrattype 3 og dermed stenrevsdannelser ses bortset fra området mod sydøst få steder mod nordøst og syd, bl.a. i visse dele af renderne mellem de større N-S orienterede sandbanker. Dette kan tolkes som en indikation på udbredelsen af glaciale moræneaflejringer eller glacio-marine drop-stensaflejringer i kortlægningsområdet. Dette er påvist på basis af de seismiske undersøgelser og de relaterede vibrationsboringer.

6.4 Menneskelig aktivitet

På baggrund af side scan sonar data er områder med spor efter trawlaktivitet samt spor efter kabler på havbunden blevet registreret. Kulturstyrelsens database over marine fund og fortidsminder (http://www.kulturarv.dk/fundogfortidsminder) har givet informationer om udbredelsen af disse indenfor kortlægningsområdet. Mere information herom inklusiv systemnumre og beskrivelser kan findes på Kulturstyrelsens hjemmeside. Alle de menneskelige aktivitetsspor er vist på kortbilag E og figur 6-3 nedenfor.



Figur 6-3. Oversigtskort over udbredelsen af menneskelige aktiviteter i undersøgelsesområdet. Kortbilag E.

6.5 Klassifikation af råstofressourcer

De kortlagte ressourcer er klassificeret efter råstoftype, råstofkvalitet og ressourcesikkerhed, jf. /1/. Råstoftypen (eller forekomsttypen) afspejler hvorvidt det er en marin fossil dannelse (f.eks. kystaflejring), en marin dynamisk dannelse (subrecent), eller en smeltevandsaflejring fra senglacial eller glacial tid (anvendt klassifikationsskema/geologisk symbol ses i Tabel 6.1).

Tabel 6.1 sammenhængen imellem de geologiske symboler, sedimenttyper, geologiske miljøer og geologiske tidsperioder, der indgår i de lithologiske logs af borekerner.

Geologisk symbol (alfabetisk rækkefølge)	Sedimenttype	Geologisk miljø	Geologisk tidsperiode
DL	Smeltevandsler	Fluvialt	**Glacial**
DI	Smeltevandssilt	Fluvialt	
DS	Smeltevandssand	Fluvialt	
DG	Smeltevandsgrus	Fluvialt	
FT	Tørv	Ferskvand	**Postglacial**
FP	Gytje/Dynd	Ferskvand	
FL	Ler	Ferskvand	
FI	Silt	Ferskvand	
FS	Sand	Ferskvand	
HP	Gytje/Dynd	Marint	**Postglacial**
HL	Ler	Marint	
HI	Silt	Marint	
HS	Sand	Marint	
HG	Grus	Marint	
ML	Moræneler	Glacialt	**Glacial**
MS	Morænesand	Glacialt	
MG	Morænegrus	Glacialt	
TL	Ler	Ferskvand	**Senglacial**
TI	Silt	Ferskvand	
TS	Sand	Ferskvand	
QS	Sand	Saltvand	**Interglacial**
YS	Sand	Marint	**Senglacial**
GS	Grus	Marint	

Geologisk legende: Tabellen viser sammenhængen imellem de geologiske symboler, sedimenttyper, geologiske miljøer og geologiske tidsperioder, der indgår i de efterfølgende lithologiske logs.

Råstofkvaliteten afgøres i høj grad af kornstørrelsesfordelingen, og så vidt muligt er der udført kornstørrelsesanalyser af udvalgte intervaller i boringer i alle kortlagte forekomster (Bilag K). Nedenstående oversigt beskriver den anvendte råstofkvalitetstype inddeling:

Sand 0 er kortlagte ressourceområder, som ved gennemgang af data anses for uegnet som ressourcer, da sandet er for finkornet eller iblandet for meget silt-ler eller dynd. Denne råstoftype indgår ikke i indvindingsfirmaernes indvindingsskemaer, men er medtaget her for at kunne frasortere underlødige ressourceområder.

Sand 1 (0 - 4mm) er kvalitetssand, som eventuelt kan benyttes til betonfremstilling eller andre højkvalitetsprodukter. Detaljerede undersøgelser af ressourceområderne kan vise, at sandet i en stedvist er for finkornet eller for enskornet, men aflejringstyperne og eksisterende data sandsynliggør at der er tale om anvendeligt sand.

Grus 2 (0 - 20mm) er for det meste sandede aflejringer med mindst 10% grusindhold. Sammensætningen af gruset er kun kendt i enkelte tilfælde, men glaciale grusaflejringer er generelt af dårligere kvalitet end kystaflejringer.

Ral 3 (0 - 300mm) forekomster skal have et indhold på mindst 15 % ral. Der kan være tale om proksimale smeltevandsaflejringer, men fossile strandvoldsdannelser er de mest almindelige til ral indvinding. Marine ralforekomster er ofte af langt bedre kvalitet, da porøs flint og svage klaster er borteroderet eller frasorteret.

Fyldsand 4 er et lavkvalitetsprodukt, som dog kan stille krav til kornstørrelsesfordelingen da man ofte ønsker stor spredning i kornstørrelsesfordelingen. Ofte vil sand 1 kunne bruges.

Ressourcerne er ligeledes klassificeret i de 3 kategorier, der i den marine råstofdatabase anvendes til beskrivelse af den sikkerhed man har for kendskab til ressourcen. Ressourcesikkerheden er således inddelt i påviste, sandsynlige og spekulative forekomster /1/. De enkelte ressourcesikkerhedsklasser findes som isolerede tab-filer på den medfølgende data-CD, således at brugeren hurtigt kan skaffe sig et overblik over ressourcerne.

- Påviste ressourcer er karakteriseret ved, at datagrundlaget er tilstrækkeligt til at give en generel vurdering af volumen og kornstørrelse og i visse tilfælde ligeledes materialekvalitet. Der kan således gives et kvalificeret bud på hvad og hvor meget, der kan produceres og af hvilken kvalitet. Man må forvente at ressourcens størrelse er angivet med en usikkerhed på ca. 20 %. Undersøgelsesniveauet svarer til fase 1A i råstofbekendtgøreslen BEK 949 af 27/06/2016.
- Sandsynlige ressourcer er forekomster, hvor afgrænsning og volumen er rimeligt velkendt på basis af få seismiske linjer og prøvetagninger med tilhørende kornstørrelsesanalyser.
- Spekulative ressourcer er forekomster, som hovedsagelig er dokumenteret ved seismiske data og hvis sammensætning i det væsentlige er formodet ud fra en geologisk model.

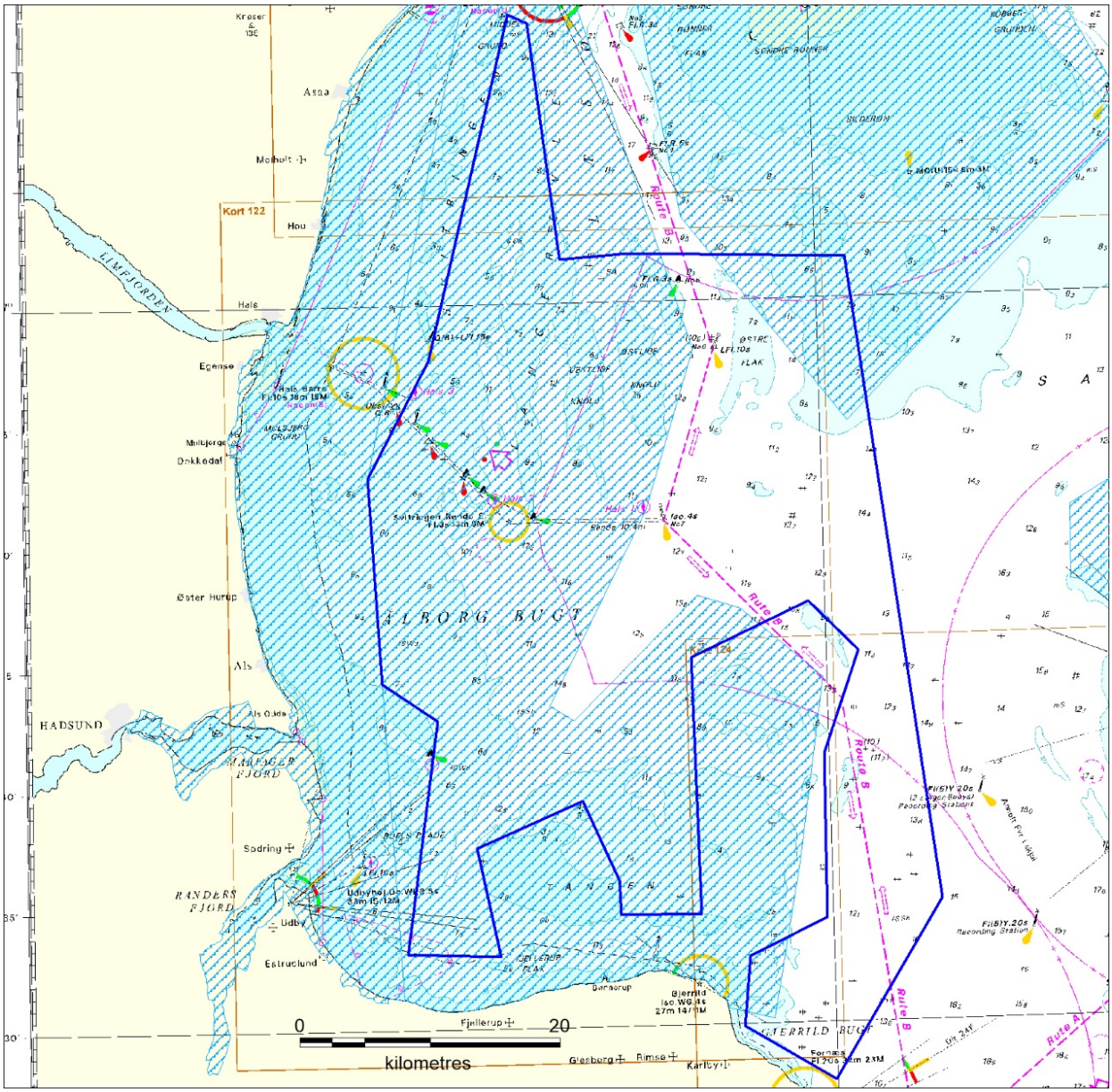
I kapitel 7 præsenteres resultaterne af ressourcekortlægningen samt en introduktion til de geologiske forhold i Aalborg Bugt.

Ressourcekortene er præsenteret i kortbilagene F1-F2.

7. Kortlægning af råstofressourcer

7.1 Introduktion

Aalborg Bugt efterforskningsområdet er forholdsvist lavvandet med dybder mindre end 15 m og kun i den nordlige del af Læsø Rende opnås dybder på >20 m (Figur 7-1). Forlængelsen af Læsø renden sydover er præget af vekslende, ca. 15-35 km lange nord-syd orienterede sandbarrer med mellemliggende trug. Ud for Limfjordens munding findes Hals Barre, der gennemskæres af en uddybet sejlrende, der strækker sig ca. 10 km mod sydøst. Nord for Djursland udgør Tangen og Gjerrild Nord et relativ lavvandet området, og vest herfor skærer en naturlig kanal sig ned mod Randers Fjord, hvor Gudenåen har sit udløb.



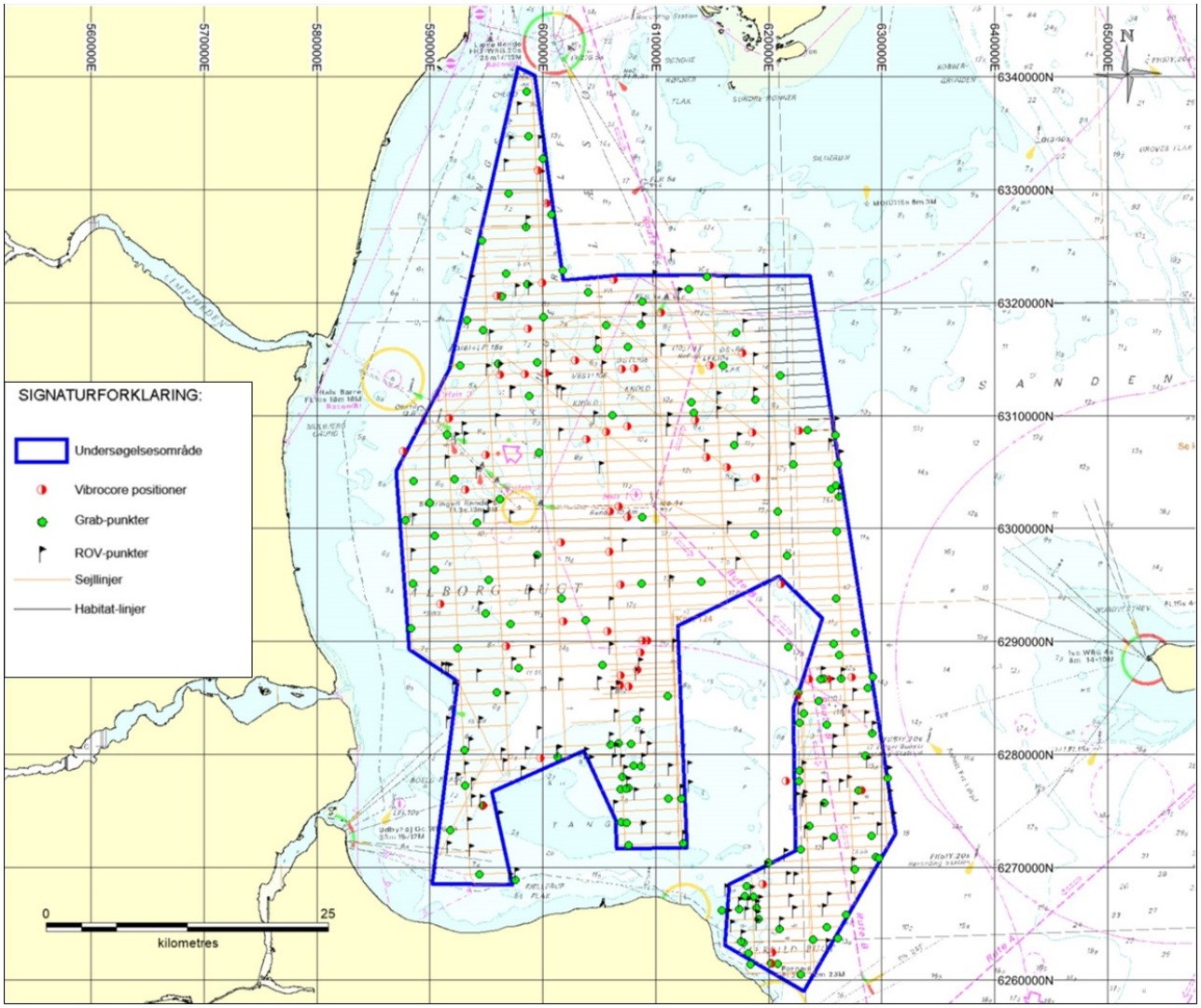
Figur 7-1. Kort over efterforskningsområdet (blå ramme) og Natura-2000 områder (lys blå skraveret), Bilag A.

Størstedelen af de eksisterende geofysiske data og boringer i området er af ældre dato og indhentet under Fredningsstyrelsens generelle kortlægningskampagner i 1980'erne. Det drejer sig dels om Djursland Nord

området (534) og Læsø Rende området (528) publiceret i flere havbundsundersøgelses rapporter /2/, /3, /4/, /5/. Seismiske data fra det mindre mellemliggende Hadsund område (556) er meget begrænsede, men til gengæld er der foretaget adskillige boringer omkring sejlrenden op mod Limfjorden og i Hals Barre. Ressourceforekomsterne i Læsø Rende området er desuden beskrevet i /6/ samt i en rapport for Aalborg Portland /7/. De regionale områdeundersøgelser er suppleret med GEUS' ressourceopgørelse fra 1998 /8/ samt en opdateret ressourceopgørelse for det nordlige Kattegat i 2013 /9/.

Nyere detailundersøgelser er foretaget i afgrænsede områder med henblik på etablering af havmølleparker og kabeltracéer. Der er i 2009 foretaget seismiske undersøgelser og boringer af GEUS for Energinet.dk vedr. kabelforbindelse fra den nordøstlige del af Djursland til havmølleparken sydvest for Anholt /10/ samt i 2010 vedr. en ny kabelforbindelse over Læsø Rende /11/. I forbindelse med råstofkortlægning for Naturstyrelsen i 2011 foretog GEUS detailkortlægning af området Gjerrild Nord i den østlige del af område 534 /12/.

Den ny sammenhængende kortlægning af Aalborg Bugt området viser generelt at ressourceområderne består af holocæne marine kystdannelser og sandbanker. For at komme nærmere en forståelse af dannelsen af sandressourcerne og relationen til transgression af området i tidligt Holocæn er der indsamlet daterbart materiale i form af plantemateriale og marine skaller, og i alt 11 prøver er blevet ^{14}C dateret (Tabel 5.4, Bilag M).

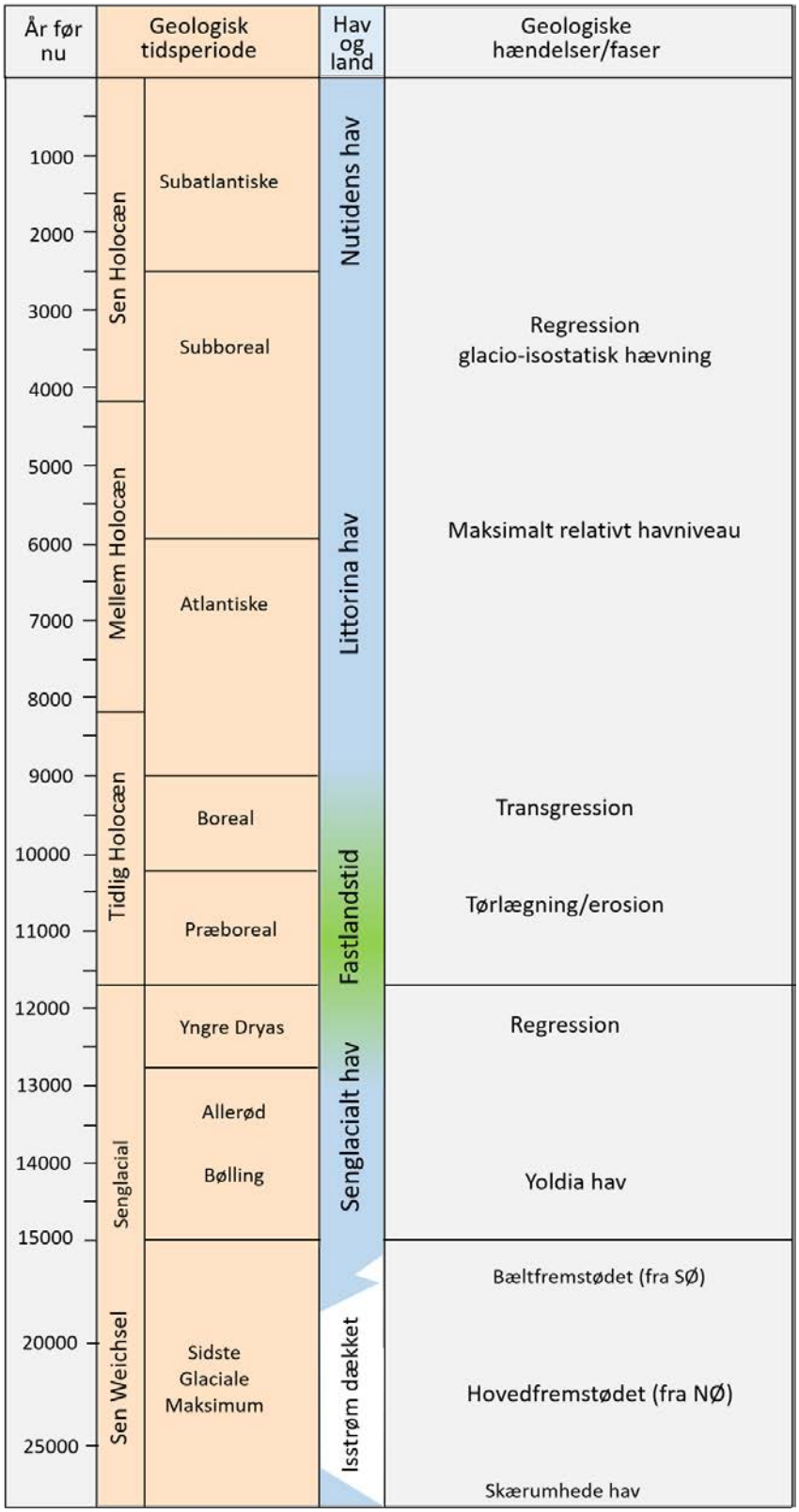


Figur 7-2. Oversigt over sejllinjer og verifikationspunkter (vibrocore, grabprøver og ROV). Kortbilag B.

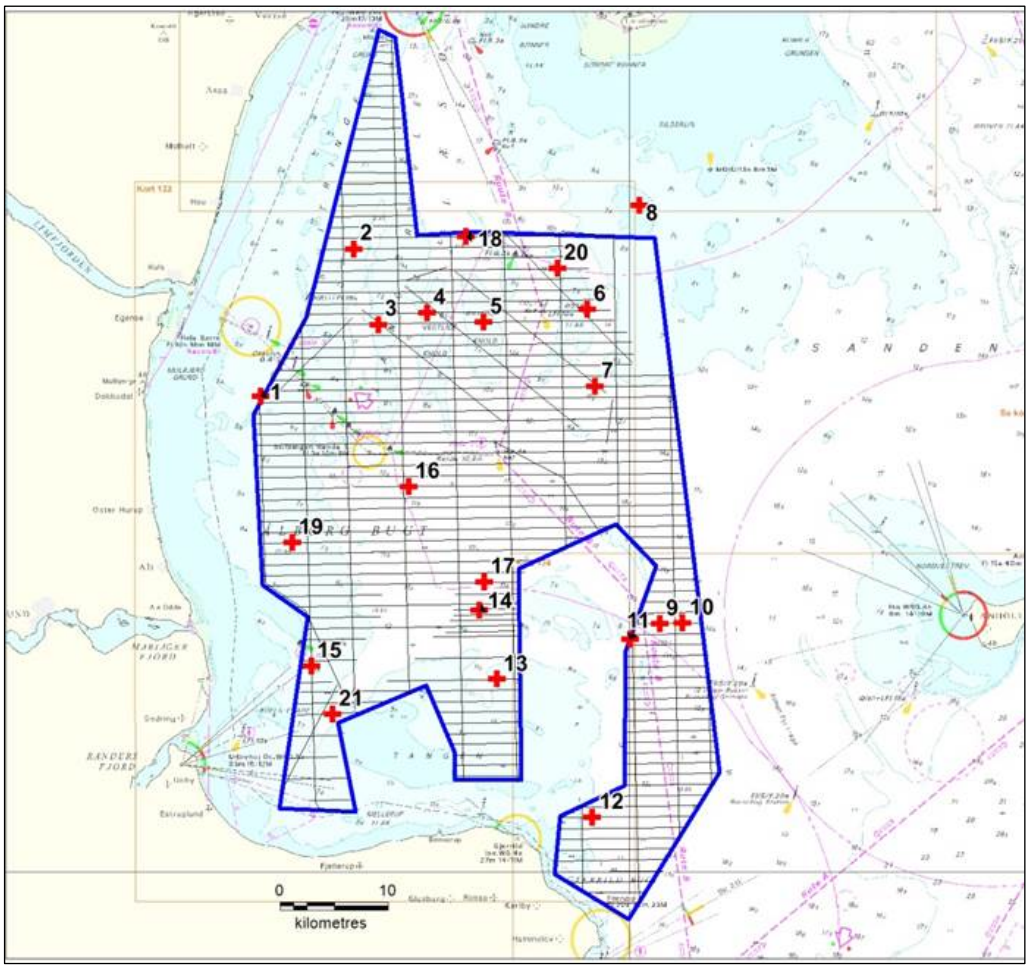
7.2 Geologi

Den overfladenære geologi i kortlægningsområdet er præget af sandede og stedvis let dyndede holocæne marine aflejringer, der i størstedelen af området overlejrer senglacialt Yoldia Ler (ikke isbelastet), ishavssedimenter fra sidste istid (isbelastet, stedvist disloceret) og marine aflejringer fra sidste mellemistid (Skærumhede serien), Figur 7-3. Stedvist findes de generelt finkornede marine senglaciale og glaciale aflejringer blottet på havbunden. Stenrige moræneaflejringer og associerede smeltevandsaflejringer er kun kendt i området nord for Djursland, hvor de ligger umiddelbart over den højtliggende kalkoverflade. Tykke aflejringer af senglacialt Yoldia Ler har i overvejende grad udjævnet det glaciale landskab, men dræneringsystemer etableret under fastlandstiden i tidlig Holocæn har skabt gennemgående render i området, og disse er mere eller mindre blevet indfyldt med marine holocæne aflejringer.

I området er der identificeret tre overordnede geologiske enheder: glaciale/ældre interglaciale aflejringer, senglaciale aflejringer og holocæne aflejringer (Figur 7-3). De stratigrafiske enheder er beskrevet herunder med tilhørende eksempler på seismiske profiler. Lokaliseringen af seismiske profiler vist i den efterfølgende tekst og i Bilag I, ses i Figur 7-4.



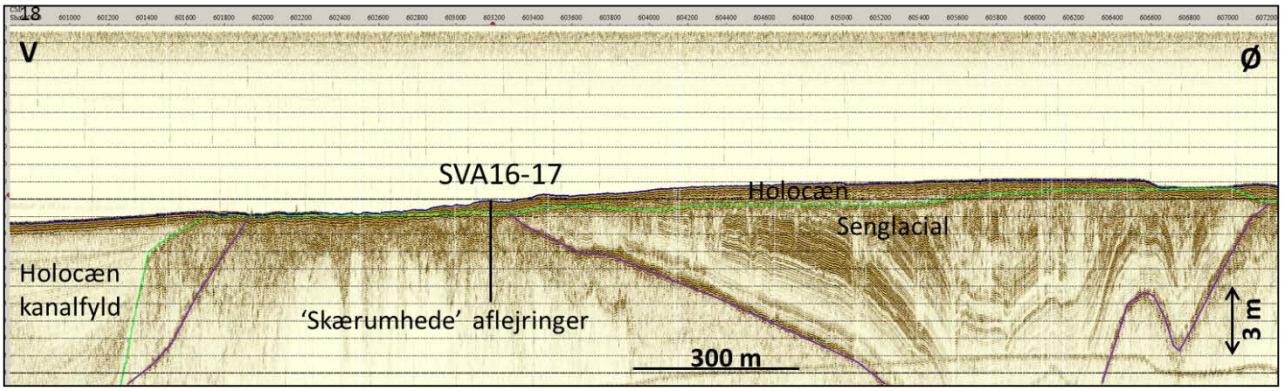
Figur 7-3. Stratigrafisk skema med angivelse af geologiske hændelser og land/hav/is udbredelse siden den sidste istids maksimum for det nordlige Kattegat inkl. Aalborg Bugt.



Figur 7-4. Lokalisering af seismiske profiler vist som eksempler (Bilag I).

Glaciale og ældre aflejringer:

De glaciale og ældre overfladenære aflejringer omfatter stenholdige moræneaflejringer, smeltevandsaflejringer og ældre marine glaciale/interglaciale aflejringer (Skærumhede serien), der også kan være stenholdige (dropsten). Bortset fra sene smeltevandsaflejringer og flydemoræne vil aflejringerne bære præg af isbelastning og glacial-tektonisk deformation, og generelt være svære at kortlægge i specifikke underenheder over større afstande uden oplysninger fra dybere boringer. Aflejringerne findes stedvist blottet på havbunden i den sydøstlige del af området, i dele af renderne mellem sandbankerne i områdets nordlige del, samt flere steder i den vestlige del af undersøgelsesområdet, hvor dæklaget af holocæne aflejringer er meget begrænset (Figur 7-5).



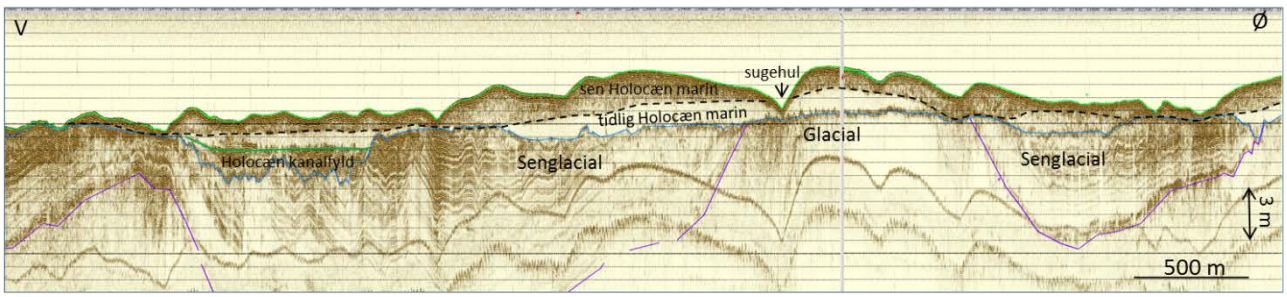
Figur 7-5. Seismisk eksempel 18 (Innomar profil) fra Læsø Rende området. Glaciomarine 'Skærumhede' aflejringer med overlejrende fint lagdelte senglaciale aflejringer skæres og overlejres af holocæne kanal- og kystaflejringer.

Senglaciale aflejringer:

De senglaciale aflejringer omfatter op til flere titals meter mægtige enheder af typisk fint lagdelte ler-silt-finsands aflejringer, der over store dele af området udfylder og udjævner morfologien af det glaciale landskab. Aflejringerne henføres generelt til den Yngre Yoldia glaciomarine stratigrafiske enhed. Herudover er der stedvist i boringerne påtruffet finsandede enheder af formodet senglacial alder. De sandede aflejringer kan både repræsentere proximale senglaciale ferskvandsaflejringer eller regressive kystdannelser/fluvialt omlejrede sedimenter dannet i forbindelse med den progressive tørlægning af område i den seneste del af den senglaciale periode ved overgangen til Holocæn. I den sydvestlige del af området tæt på Djursland er der observeret et komplekst netværk af formodet senglaciale kanalindfyldninger.

Holocæne aflejringer

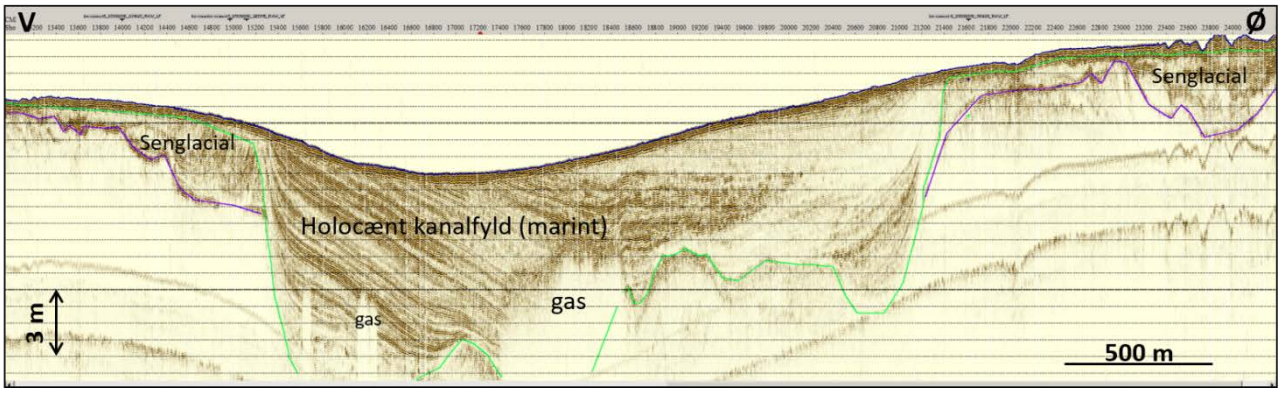
De holocæne aflejringer omfatter både tidligt holocæne ferskvandsdannelser og tørv samt marine finkornede og sandede aflejringer. De råstofmæssigt interessante sandede marine aflejringer danner 15-35 km lange N-S orienterede rygge i Læsø Rende området (benævnt Lange Revle, Vestlige Knold, Østlige Knold, og Østre Flak på søkortet). På den østlige flanke af Gjerrild Nord området findes mindre systemer af sandrygge. De sandede rygge ses ofte opbygget af en nedre finsandet enhed (typisk med transparent seismisk signatur), der overlejres af en skrålejret fin-mellemkornet enhed (Figur 7-6). I kortlægningsområdets centrale del syd for de sandede rygge findes to markante holocæne marine finsandede enheder. En tidlig Holocæn enhed aflejret konkordant på de tidligste holocæne sedimenter (tørv, silt/ler) og en erosiv midt til sen Holocæn enhed der tilsyneladende er aflejret i forlængelse af erosionsrenderne mellem sandryggene mod nord. Der er kun påtruffet grovere grus og stenførende marine aflejringer få steder i kortlægningsområdet (boring SVA16-24, -11). De grove aflejringer formodes at være dannet i forbindelse med transgressionen af området i tidlig Holocæn på lokaliteter, hvor grovere kildemateriale har været til rådighed.



Figur 7-6. Seismisk eksempel 3 (Innomar profil) på tværs af Langerevle i Læsø Rende. Lagserien af glaciale og senglaciale aflejringer er skåret erosivt af holocæne aflejringer. De holocæne aflejringer er inddelt i dybereliggende kanalfyld, en transparent tidlig Holocæn marin sandet enhed og en (ofte skrålejret) yngre Holocæn marin sandet enhed med kraftigere interne seismiske reflektioner.

Sedimentationsmodel for de holocæne aflejringer

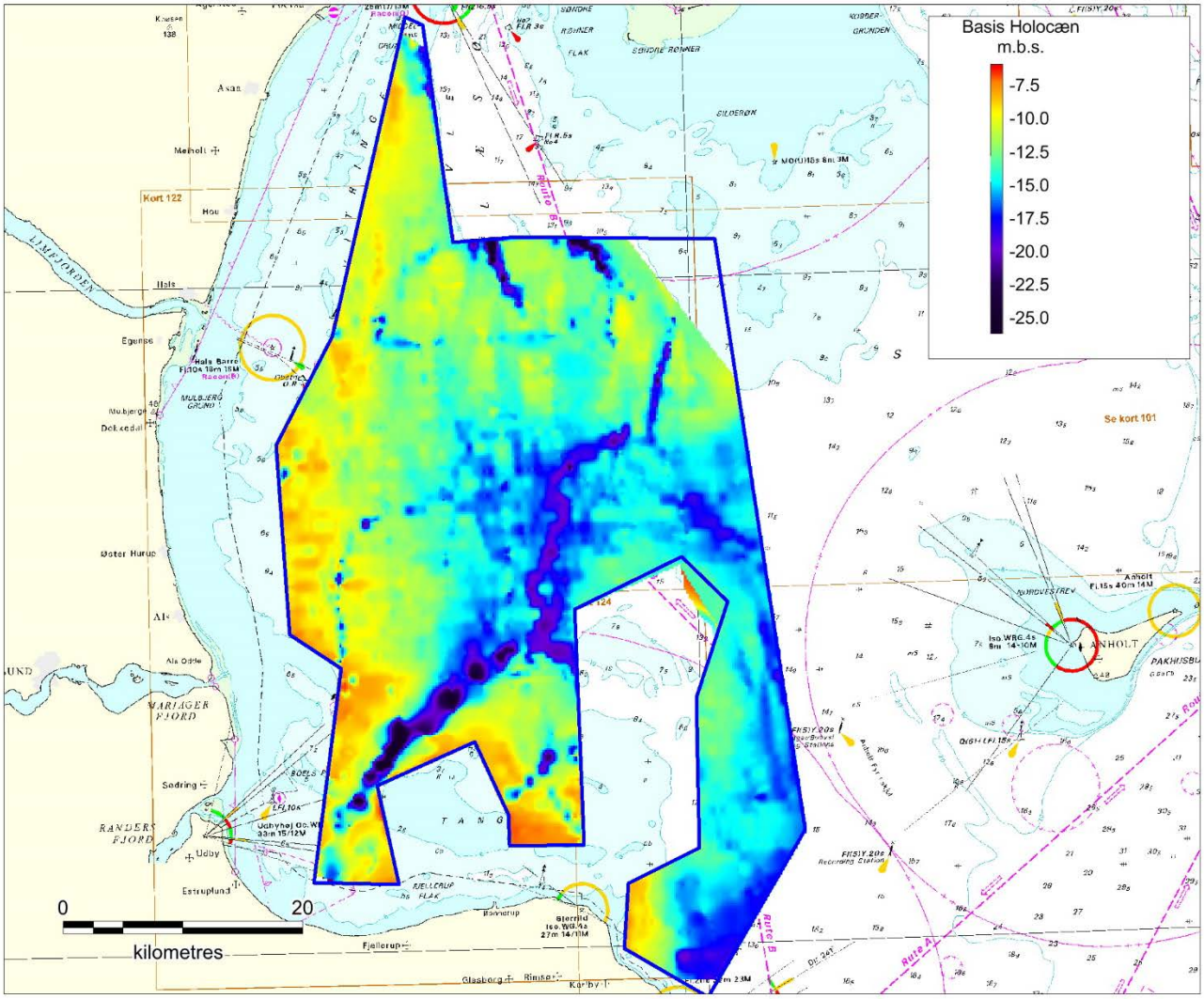
Kortlægning af basis af de holocæne aflejringer over hele området repræsenterende fastlandstidens tørlægningshorisont har klarlagt flere gennemgående erosive, udfyldte dalsystemer, som umiddelbart ser ud til at kunne forbindes med mundingen af Gudenåen ved Randers Fjord, mundingen af Mariager Fjord, samt Limfjordens udløb. De begravede dalsystemer blev givetvis etableret under fastlandstiden for ca. 12.000-10.000 år siden og fungerede som dræneringssystemer i tidlig Holocæn tid indtil havet begyndte at transgredere området for knap 10.000år siden. Kortlægning af sedimentmægtigheden over basis af de holocæne aflejringer viser, at sedimentfyldet i rendesystemerne når op til 15-20 m i mægtighed i både den sydligste og den nordligste del af området (Figur 7-7, Figur 7-8). Boringer i rendesystemets holocæne aflejringer viser generelt marint sandfyld ned til minimum boringsdybden, men det kan ikke udelukkes at de dybeste formodet fluviatile eller brakvandsprægede/tidevandsprægede dele af aflejringerne består af mere finkornede eller lokalt mere grovkornede sedimenttyper.



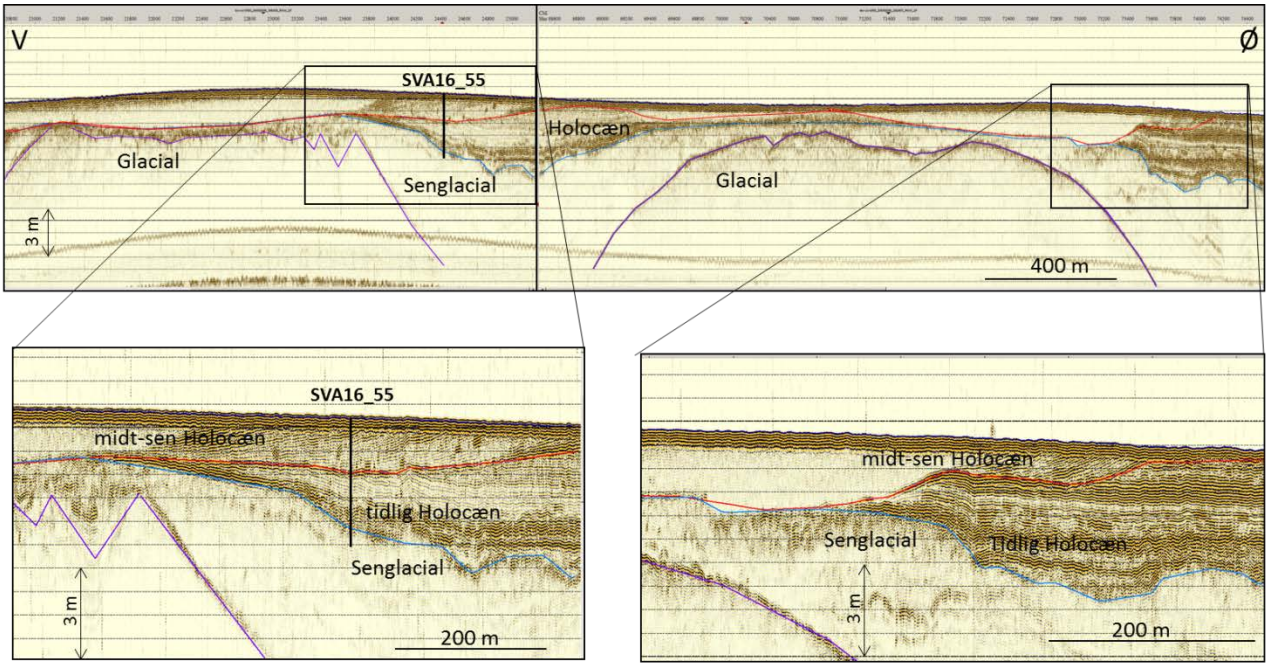
Figur 7-7. Seismisk eksempel 21 (Innomar profil) på tværs af næsten indfyldt kanalstruktur i den sydlige del af efterforskningsområdet. De seismiske data suppleret med borekernedata understøtter at kanalstrukturen hovedsageligt er udfyldt med holocæne marine aflejringer. Gas maskering af reflektioner ses i de dybere del af kanalen.

Omkring ca. 10.000 år før i dag påbegyndtes den marine oversvømmelse af området i forbindelse med Littorina transgressionen (jf. ^{14}C dateringer, Tabel 5.4). I de dybereliggende områder, der var præget af tørvemoser, påviser flere daterede boringer (SVA16-21, -53, -54, -55) at tørvedannelserne blev overlejret af finkornede marine aflejringer repræsenterende et forholdsvist lavvandet beskyttet område, muligvis med tidevandspræg. Fortsat stigning i havniveauet førte til dynamisk sedimenttransport og erosion/aflejring af store mænger sand i Læsø Rende området. Her etableredes dynamiske sandede barreformer med mellemliggende kanaler. I mange af de kortlagte op til 4-5 m tykke sandbarrestrukturer er der observeret en erosiv grænse, der på basis af ^{14}C dateringer af niveauet lige under fladen (SVA16-43, -46) henføres til en alder på omkring 4000 år BP. Denne alder svarer til tidspunktet for initiering af en markant 4-5 m relativ vandstandssænkning i den nordvestlige del af Kattegatområdet. Dette er bl.a. dokumenteret i veldaterede strandforskydningskurver for Læsø /13/ og Anholt /14/. Den relative vandstandssænkning skyldtes fortsat glacio-isostatisk hævning af området i den senere del af Holocæn.

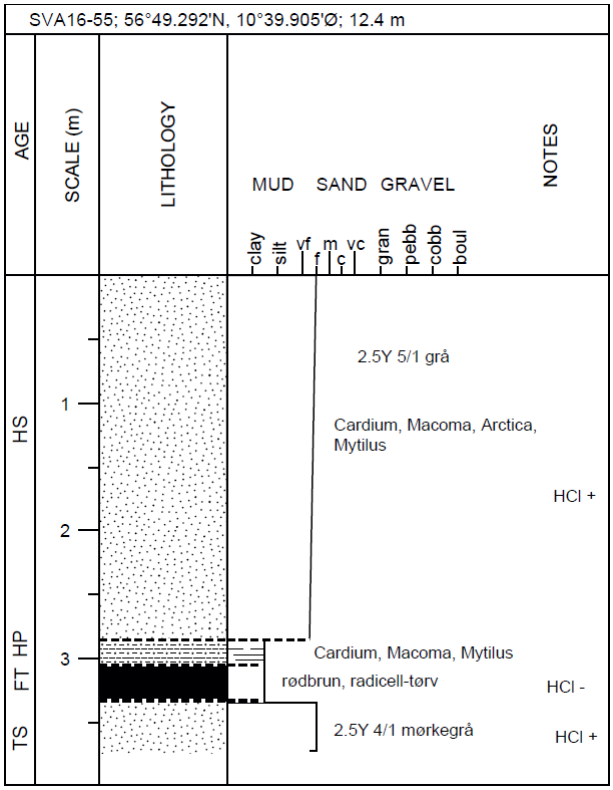
Vandstand sænkningen i det relativt lavvandede Aalborg Bugt område førte til regression af kystlinjen, erosion og delvis omlejring af tidligere sandbarrestrukturer i Læsø Rende, og forlægning af sediment depocenteret mod de centrale dybere dele af Aalborg Bugt området (Figur 7-9, Figur 7-11).



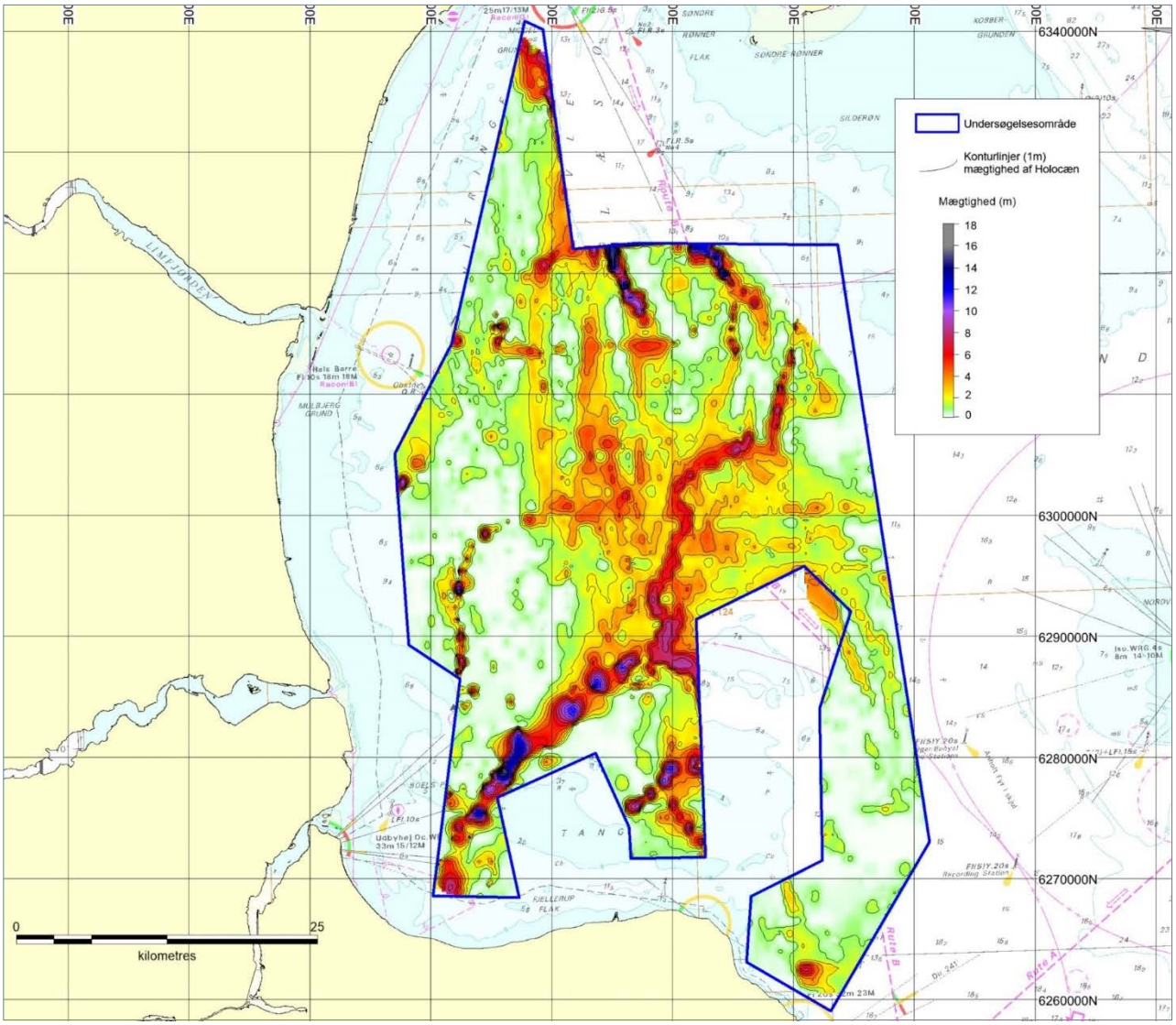
Figur 7-8. Kortlagt niveau af basis af de holocæne aflejringer i området. Havbundoverfladen er benytte som referenceflade, hvor holocæne aflejringer ikke har kunnet registreres seismisk (glaciale eller senglaciale aflejringer blottet på havbund). Mønsteret af dybereliggende lineære elementer afspejler dræneringsmønsteret fra bl.a. Gudenåen, Mariager Fjord og Limfjorden under fastlandstiden i tidlig Holocæn. Kortbilag G1.



Figur 7-9. Seismisk V-Ø profil 16 (Innomar) gennem den centrale del af efterforskningsområdet. Over den holocæne erosive basis ses to aflejringssekvenser. En tidlig Holocæn konformt aflejret enhed med en nedre tørvehorisont (ved blå markering), og en formodet midt til sen Holocæn enhed der skærer den ældre enhed erosivt (rød markering). For boring SVA16-55 se Figur 7-10.



Figur 7-10. Borekernebeskrivelse af SVA16-55, der viser finkornet holocænt marint sand (HS) overlejrende tørvehorisont og marint ler med ^{14}C dateret marin Mytilus skal (alder ca. 10231 år BP).



Figur 7-11. Kortlagt tykkelse af holocæne aflejringer i efterforskningsområdet. Kortbilag G-2.

7.3 Råstoffer

De seismiske data er i første omgang tolket som geologiske enheder med en stratigrafi som beskrevet i det foregående afsnit, og som det er illustreret i øst – vest profiler igennem henholdsvis den nordlige (Figur 7-6), og den centrale (Figur 7-9) del af kortlægningsområdet. Detailtolkningen har været fokuseret på de overfladenære enheder (til ca. 10-20 m under havbund), som skønnes at være relevante for potentiel råstofindvinding.

De kortlagte råstofforekomster omfatter holocæne marine dannelser i form af kystaflejret sand-grus (HS-HG). Morfologisk og geografisk afgrænsede enheder er kortlagt separat med hensyn til udbredelse, mægtighed og kvalitet. De fleste af forekomsterne er blevet verificeret med en eller flere vibrationsboringer, og disse klassificeres som påviste Sand-1 og Grus-2 ressourcer. Enkelte forekomster er kortlagt udelukkende på basis af seismiske data uden boringsverifikation. Disse forekomster betegnes som spekulative ressourcer.

Undersøgelserne har dokumenteret tykkelsen af de holocæne aflejringer over hele undersøgelsesområdet. Den del af de holocæne aflejringer som ikke er indbefattet i de klassificerede ressourceforekomster, og hvis øvre del har kunnet dokumenteres med boringer, er typisk meget finkornet sand med et vist dyndindhold. Enkelte boringer, der når ned til fastlandstidens tørlægningshorisont, viser finkornede lerede-siltede tidligt holocæne marine aflejringer, der stedvist overlejrer en tørvehorisont. De dybereliggende holocæne kanalindfylninger er få steder verificeret med længere arkivboringer. Således viser arkivboring 561014.11 på grænsen til den sydvestligste del af undersøgelsesområdet tørv overlejret af ca. 3 m vekslende lag af ler, silt, gytje og sand, som overlejres af en øvre enhed af meget finkornet sand. Der er observeret udbredt gasforekomst i de tykkere kanalindfyldninger i både den nordlige og den sydlige del af undersøgelsesområdet. Dette tyder på forekomst af finkornede organiskholdige sedimenter, som må antages ikke at have noget råstofpotentiale.

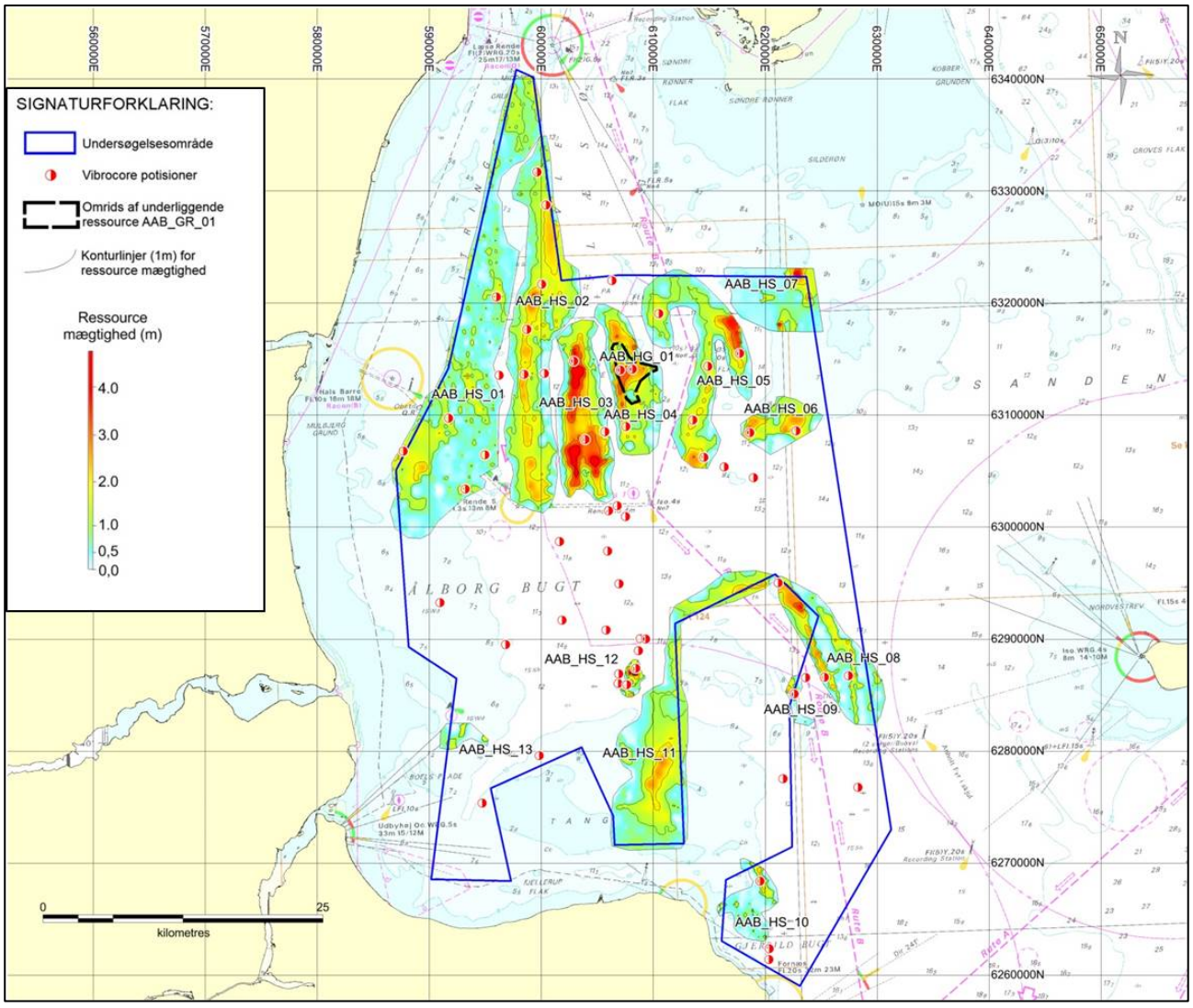
En oversigt over de kortlagte ressourceforekomster i Aalborg Bugt området er opsummeret i Tabel 7.1. Der er i forbindelse med kortlægningsarbejderne udarbejdet råstofkort for de råstofrelevante enheder (Kortbilag F-1 og F-2) med angivelse af ressourceområder, deres tykkelse, forekomst type (dannelse), råstofkvalitet og ressourcesikkerhed.

Tabel 7.1. Oversigt over klassificerede ressourceforekomster i efterforskningsområdet.

Ressource nr.	Forekomst type	Kornstørrelse	Råstofkvalitet	Ressource sikkerhed
AAB_HS_01	HS	fint sand	sand-1	påvist
AAB_HS_02	HS	fint sand	sand-1	påvist
AAB_HS_03	HS	fint sand	sand-1	påvist
AAB_HS_04	HS	fint sand	sand-1	påvist
AAB_HS_05	HS	fin-mellemk. sand	sand-1	påvist
AAB_HS_06	HS	fin-mellemk. sand	sand-1	påvist
AAB_HS_07	HS	?fin-mellemk. sand	sand-1	spekulativ
AAB_HS_08	HS	mellemk. sand	sand-1	påvist
AAB_HS_09	HS	mellemk. sand	sand-1	påvist
AAB_HS_10	HS	mellemk. sand	sand-1	påvist
AAB_HS_11	HS	?fint sand	?sand-1	spekulativ
AAB_HS_12	HS	fint sand	sand-1	påvist
AAB_HS_13	HS	?fint sand	?sand-1	spekulativ
AAB_HG_01	HG	groft sand/grus-2	grus-2	påvist

7.3.1 Beskrivelse af ressource forekomster

I det følgende beskrives de kortlagte ressourceforekomster. Afgrænsningen af ressourcerne og deres mægtighedsvariation er vist i kortbilag F-1 og på nedenstående oversigtkort Figur 7-12.

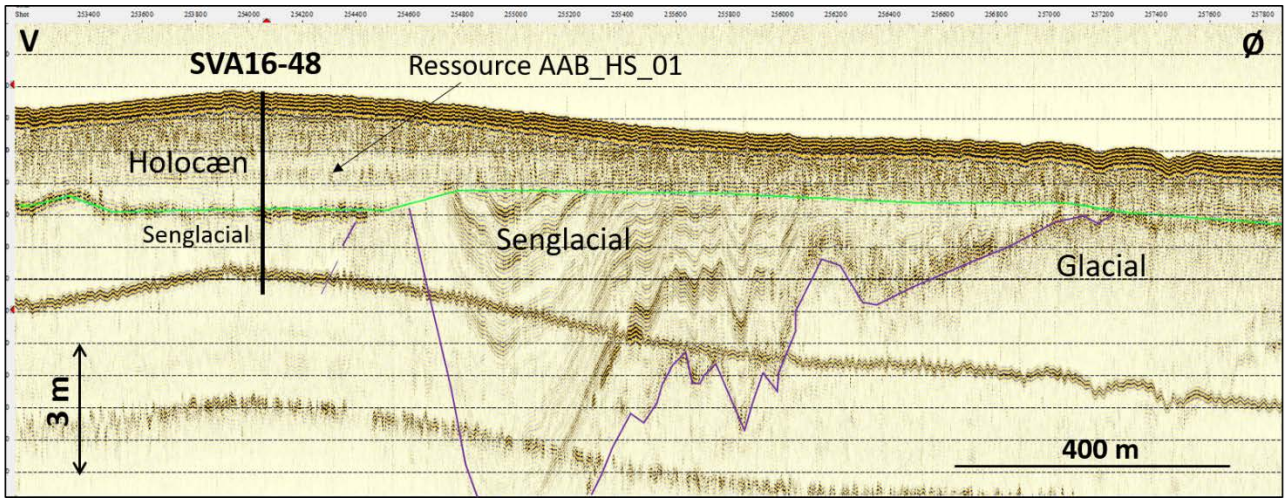


Figur 7-12. Afgrænsning og mægtighed af de kortlagte råstofressourcer. Der er vist konturlinjer med 1 m interval og position af vibrationskerner. Den grusede ressource AAB_HG_01 er overlejret af den sandede ressource AAB_HS_04, og konturlinjer/farvekode er her vist for den overliggende ressource. Kortbilag F-1.

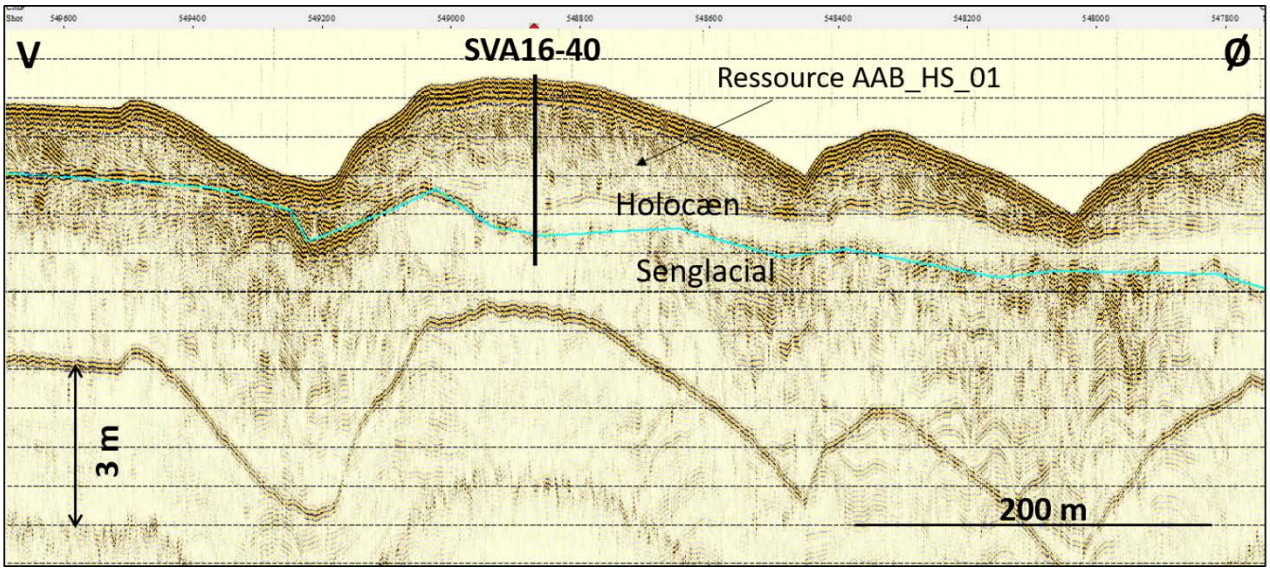
7.3.1.1 Ressourceområde AAB_HS_01

Ressource AAB_HS_01 (188 km²) er lokaliseret i den nordøstlige relativt lavvandede del af kortlægningsområdet på dybder mellem 6 og 10 m og indbefatter Hals Barre, der udgør den sydligste del (Figur 7-12). Ressourcen består af holocænt finkornet marint sand med en mægtighed på op til ca. 3 m. I størstedelen af området er mægtigheden dog <1 m. Ressourcen overlejrer senglaciale og ældre aflejringer over en markant erosiv grænse (Figur 7-13, Figur 7-14). I området ud for Limfjordens munding overlejrer ressourcen stedvis et udfyldt formodet tidligt holocænt kanalsystem, der muligvis repræsenterer en tidligere Limfjordskanal. Morfologien og overfladen af ressourcen er præget af barreformer, erosionsformer og stedvis sugespor efter tidligere indvinding. På højtopløselige Innomar seismiske profiler ses ressourcen ofte at være opbygget af en nedre mere transparent del og en øvre højere reflektiv del. Større forsætsudbygninger af barreformer ses ofte i den øvre del.

Ressourcen er verificeret med 5 vibrationsboringer (SVA16-40, -47, -48, -49, -50) og klassificeres som en påvist sand-1 forekomst.



Figur 7-13. Seismisk eksempel 1 på Innomar profil (V-Ø) gennem ressource AAB_HS_01 ved Hals Barre. Ressourcen er verificeret med boring SVA16-48. Grøn linje: erosiv grænse ved basis af holocæne sandede aflejringer.

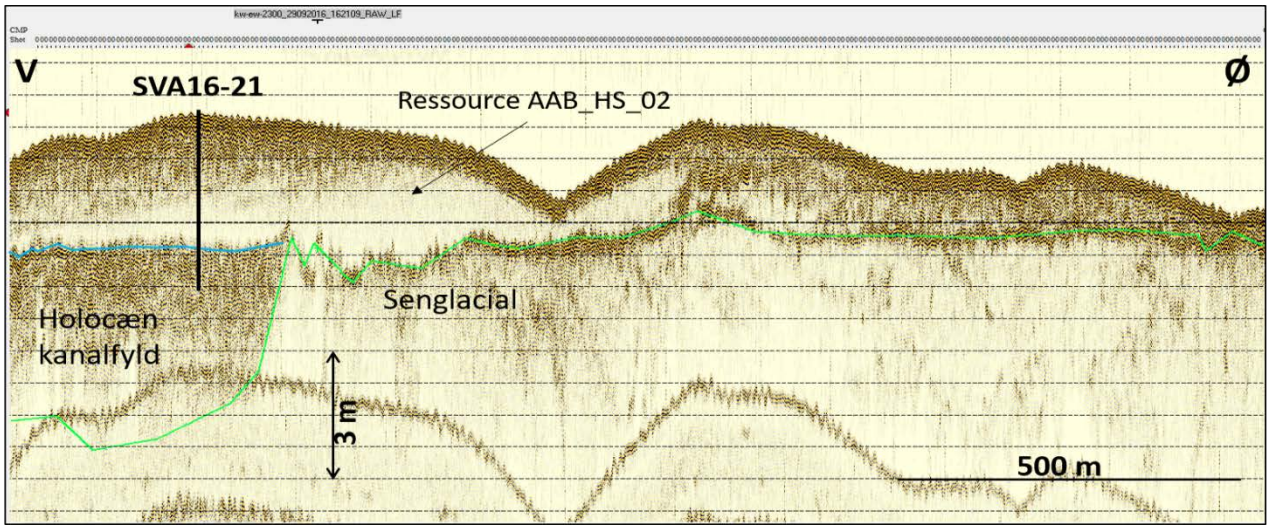


Figur 7-14. Seismisk eksempel 2 på Innomar profil (V-Ø) gennem ressource AAB_HS_01 ved Svitringen i den vestlige del af Læsø Rende. Ressourcen er verificeret med boring SVA16-40. blå linje: erosiv grænse ved basis af holocæne sandede aflejringer.

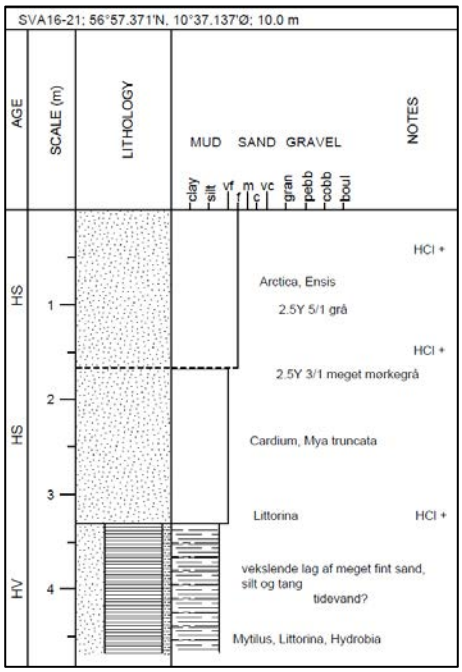
7.3.1.2 Ressourceområde AAB_HS_02

Ressource AAB_HS_02 (123 km²) omfatter den N-S orienterede barrestruktur 'Langerevle' lokaliseret umiddelbart øst for ressource AAB_HS_01 i den lidt dybere del af Læsø Rende (7-11 m), Figur 7-12. Ressourcen består af holocænt finkornet marint sand med en mægtighed på op til ca. 3,5 m, der opnås langs den centrale del af strukturen. Ressourcen overlejrer senglaciale og ældre aflejringer over en markant erosiv grænse. Stedvist overlejrer ressourcen den udfyldte, formodet tidligere Limfjordskanal (Figur 7-15, Figur 7-16). Ressourcen består generelt af en positiv morfologisk form. Dog ses enkelte steder depressioner i overfladen, der

kunne tyde på tidligere spor efter stiksugning. På højtopløselige Innomar seismiske profiler ses ressourcen stedvist at være opbygget af en nedre, mere transparent del og en øvre højere reflektiv del. Større forsætsudbygninger ses ofte i den øvre del.
Ressourcen er verificeret med 5 vibrationsboringer (SVA16-38, -39, -41, -43, -21) og klassificeres som en påvist sand-1 forekomst.



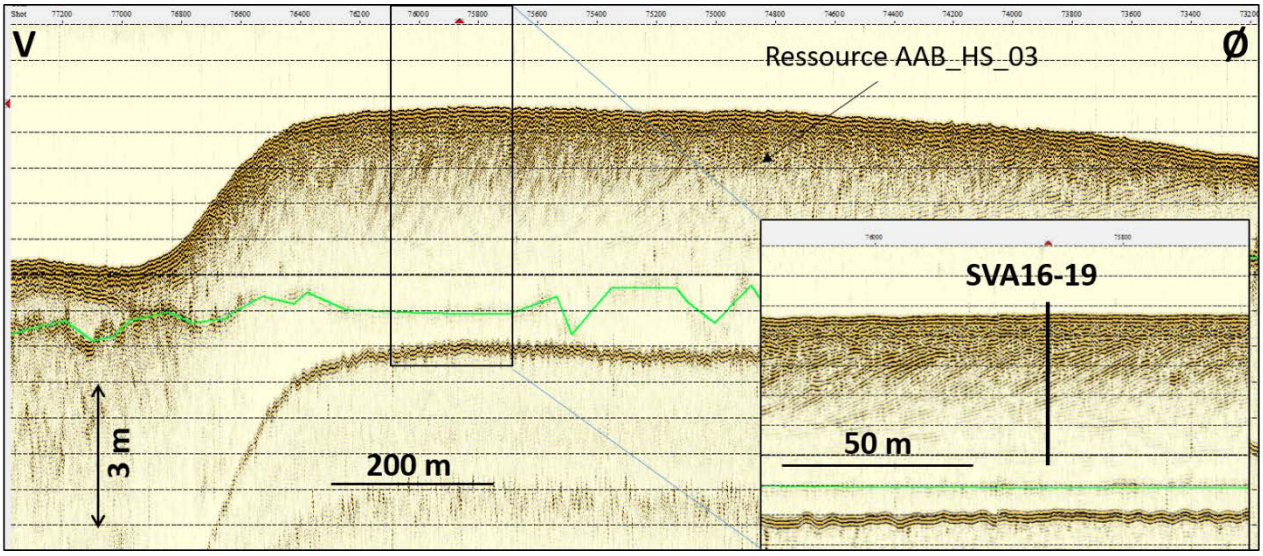
Figur 7-15. Seismisk eksempel 3 på Innomar profil (V-Ø) gennem ressource AAB_HS_02 på den centrale del af Langerevle i Læsø Rende. Ressourcen er verificeret med boring SVA16-21 (Figur 7-16), der i den nedre del indeholder finkornede heterolitiske sedimenter repræsenterende marint holocænt kanalfyld. Grøn linje: erosiv grænse ved basis af holocæne aflejringer.



Figur 7-16. Borekernebeskrivelse af SVA16-21 vist på seismisk profil i Figur 7-15 . Ressource AAB_HS_02 omfatter de to øvre marine sand enheder (HS).

7.3.1.3 Ressourceområde AAB_HS_03

Ressource AAB_HS_03 (62 km²) omfatter den N-S orienterede barrestruktur 'Vestlige Knold' lokaliseret umiddelbart øst for Langerevle i den centrale del af Læsø Rende på ca. 7-11 m vanddybde (Figur 7-12). Ressourcen består af holocænt finkornet marint sand med en mægtighed på op til ca. 4,5 m, der opnås langs den centrale del af strukturen. Ressourcen overlejrer senglaciale og ældre aflejringer over en markant erosiv grænse (Figur 7-17). Ressourcen består af en positiv morfologisk form, der i den sydlige del opdeles i to rygformede strukturer. Forsætsudbygninger med en sæthøjde på op til ca. 3 m ses ofte.
Ressourcen er verificeret med 3 vibrationsboringer (SVA16-19, -27, -34) og klassificeres som en påvist sand-1 forekomst.

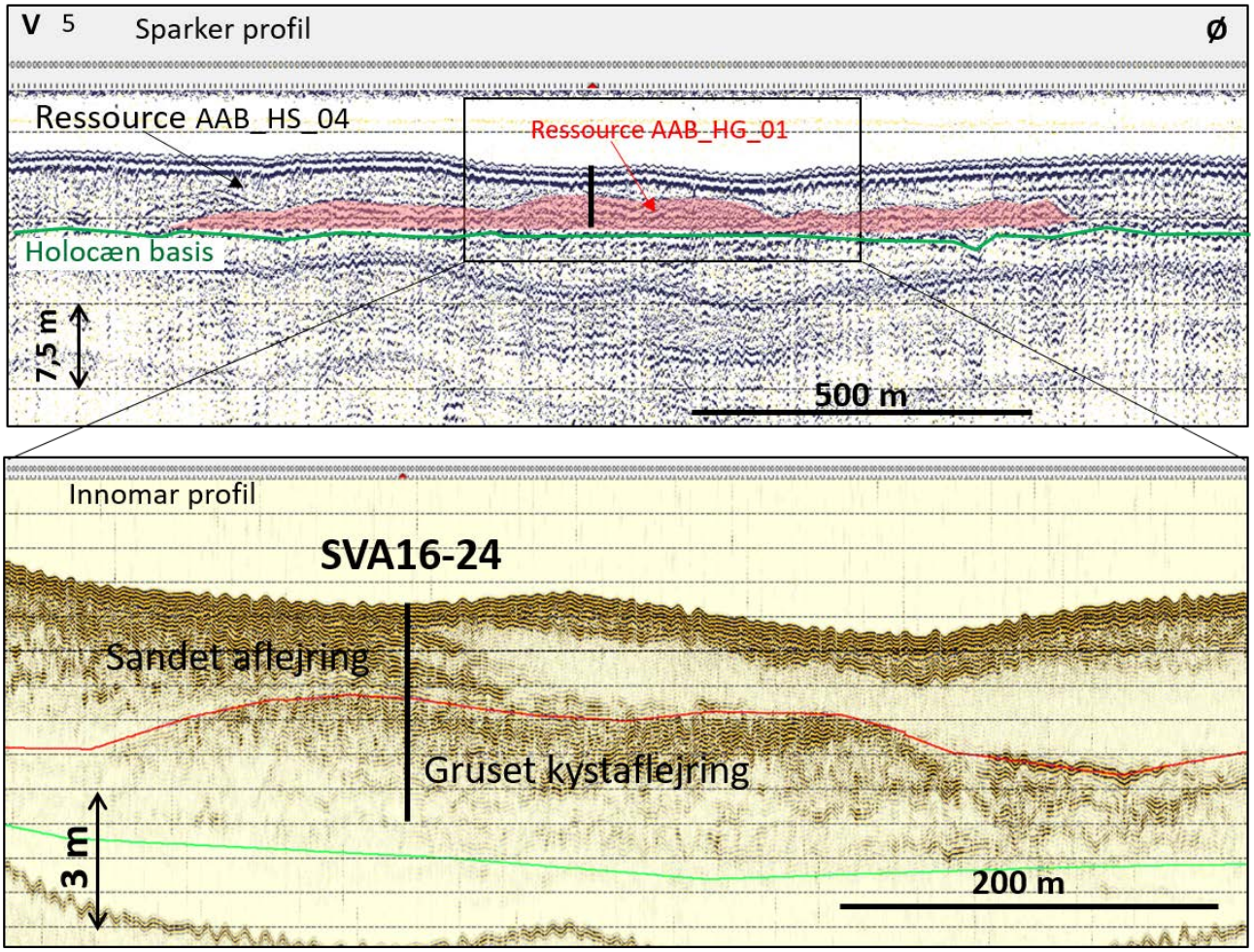


Figur 7-17. Seismisk eksempel 4 på Innomar profil (V-Ø) gennem ressource AAB_HS_03 ved Vestlige Knold i Læsø Rende. Ressourcen er verificeret med boring SVA16-19. Forstørret udsnit viser forsætudbygning af bankestrukturen mod vest. Grøn linje: erosiv grænse ved basis af holocæne sandede aflejringer.

a

7.3.1.4 Ressourceområde AAB_HS_04

Ressource AAB_HS_04 (48 km²) omfatter den N-S orienterede barrestruktur 'Østlige Knold' lokaliseret umiddelbart øst for Vestlige Knold i den centrale del af Læsø Rende på ca. 7-11 m vanddybde (Figur 7-12).
Ressourcen består af holocænt finkornet marint sand med en mægtighed på op til ca. 4,5 m, der opnås langs den centrale del af strukturen. I den centrale del overlejrer ressourcen mere grovsandede/grusede og skalrige, formodentligt tidligt holocæne kystdannelser (Ressource AAB_HG_01, Figur 7-18). I den øvrige del overlejrer ressourcen senglaciale og ældre aflejringer over en markant erosiv grænse. Ressourcen består af en positiv morfologisk form og forsætsudbygninger med en sæthøjde på op til ca. 3 m ses ofte.
Ressourcen er verificeret med 3 vibrationsboringer (SVA16-19, -27, -34) og klassificeres som en påvist sand-1 forekomst.



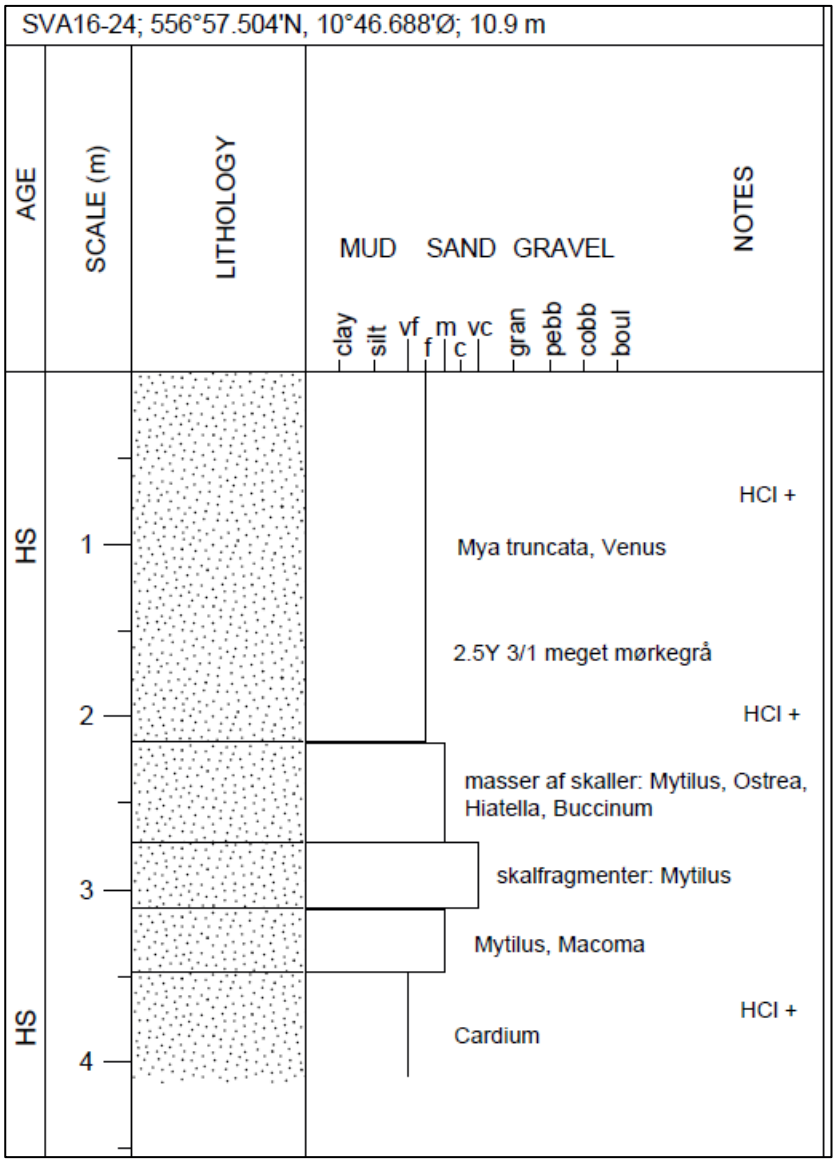
Figur 7-18. Seismisk eksempel 5 på sparker profil (V-Ø) gennem ressource AAB_HS_04 og AAB_HG_01 (markeret med lyserød) ved Østlige Knold i Læsø Rende. Ressourcerne er verificeret med boring SVA16-24. Forstørret udsnit (Innomar profil) viser den formodede ældre holocæne grusede kystaflejring (AAB_HG_01), der overlejres af yngre holocæne sandede aflejringer (AAB_HS_04) (rød linje). Grøn linje: erosiv grænse ved basis af holocæne aflejringer.

7.3.1.5 Ressourceområde AAB_HG_01

Ressource AAB_HG_01 (9 km²) er beliggende under den centrale del af ressourceområde AAB_HS_04 ved 'Østlige Knold' i den centrale del af Læsø Rende på ca. 7-9 m vanddybde (Figur 7-12).

Ressourcen består af holocænt groft til meget groft og grusførende marint sand rig på skallerog den har en mægtighed på op til ca. 4,5 m, der opnås langs den centrale del af strukturen. Forekomsten formodes at være aflejret som en tidlig Holocæn kystdannelse (Figur 7-18).

Ressourcen er verificeret med 1 vibrationsboringer (SVA16-24, Figur 7-19) og klassificeres som en påvist Grus-2 forekomst.

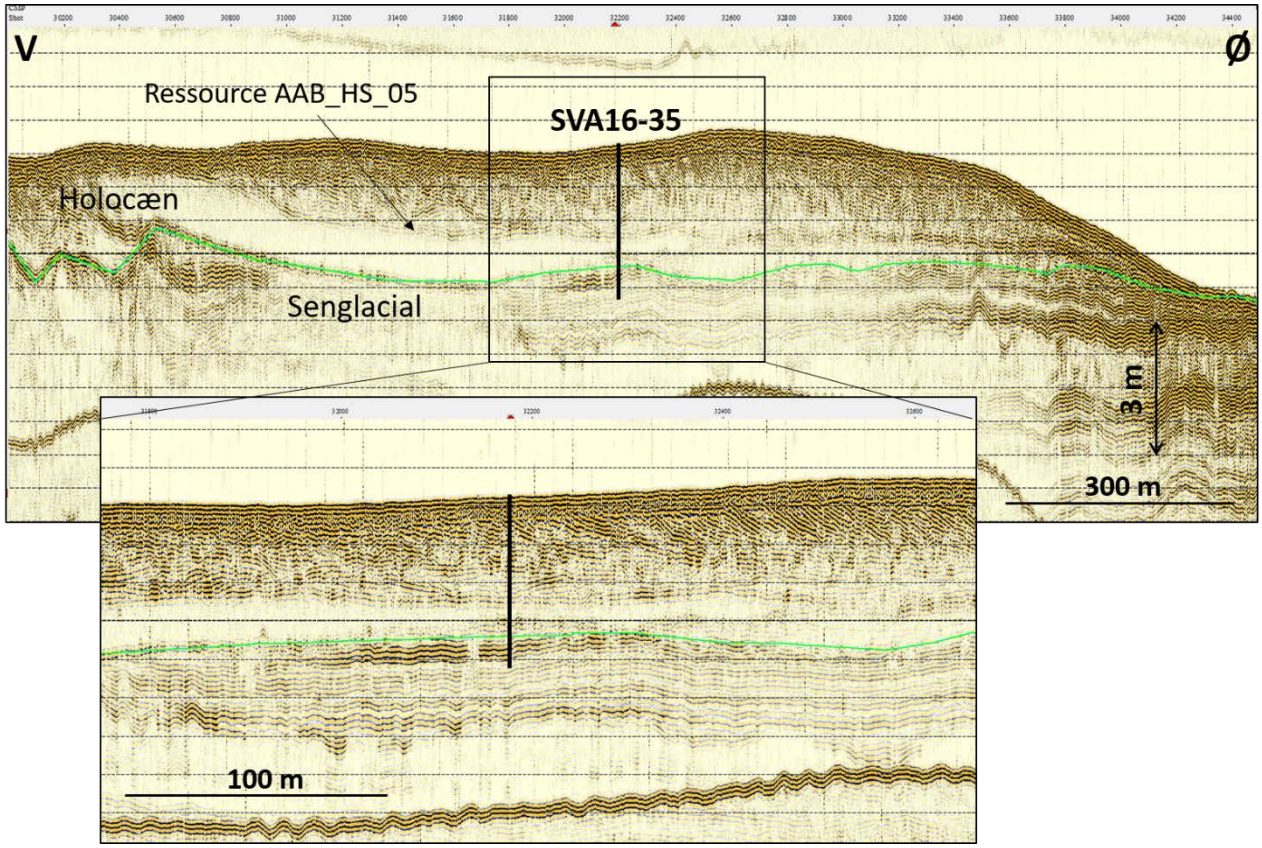


Figur 7-19. Lithologisk log af borekerne SVA-24. Den øvre del fra 0-2,2 m repræsenteret ressource AAB_HS_04, men den nedre del under 2,2 m repræsenterer den mere grovkornede og grusførende forekomst AAB_HG_01.

7.3.1.6 Ressourceområde AAB_HS_05

Ressource AAB_HS_05 (75 km²) omfatter barrestrukturen 'Østre Flak' lokaliseret umiddelbart øst for Østlige Knold i den østlige del af Læsø Rende på ca. 8-11 m vanddybde (Figur 7-12). Den krumme barreform deler sig mod syd i to sydvendte arme. Ressourcen består af holocænt fin-mellemkornet marint sand med en tykkelse på op til ca. 4,5 m. Den maksimale mægtighed findes centralt på Østre Flak. Ressourcen overlejrer senglaciale og ældre aflejringer over en markant erosiv grænse (Figur 7-20), og stedvist ses ressourcen også at overlejre og delvist udgøre det øvre fyld i et formodet tidligt Holocænt kanalsystem. Forsætsudbygninger med en sæthøjde på op til ca. 3 m ses ofte.

Ressourcen er verificeret med 5 vibrationsboringer (SVA16-25, -35, -44, -46, -09) og klassificeres som en påvist sand-1 forekomst.

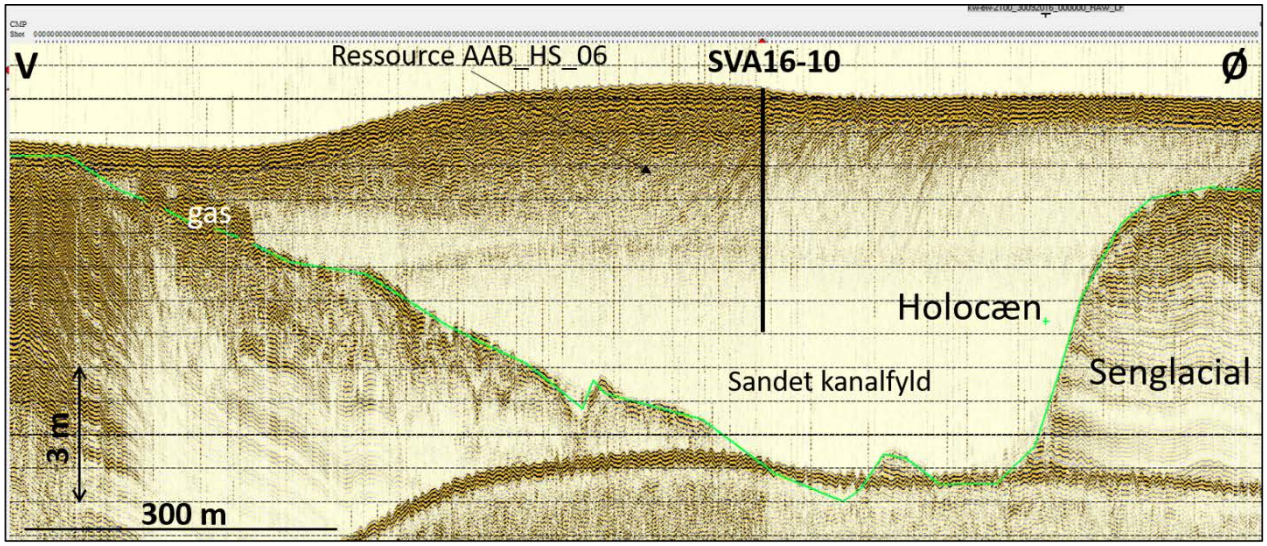


Figur 7-20. Seismisk eksempel 6 på Innomar profil (V-Ø) gennem ressource AAB_HS_05 ved Østlige Flak i Læsø Rende. Ressourcerne er verificeret med boring SVA16-35. Forstørret udsnit viser forsætsudbygning mod øst. Grøn linje: erosiv grænse ved basis af holocæne sandede aflejringer.

7.3.1.7 Ressourceområde AAB_HS_06

Ressource AAB_HS_06 (22 km²) omfatter den sydvestligste del af det store sandflak syd for Læsø på vanddybder omkring 7-11 m (Figur 7-12). Ressourcen består af holocænt fin-mellemkornet marint sand med en mægtighed på op til ca. 4 m. Hvor ressourcen udgør fyldet i et formodet tidligt holocænt kanalsystem opnår ressourcen lokalt en mægtighed på op til ca. 7 m (Figur 7-21). Ressourcen overlejrer senglaciale og ældre aflejringer over en markant erosiv grænse. Forsætsudbygninger mod vest med en sæthøjde på op til 3-4 m karakteriserer de centrale dele af forekomsten.

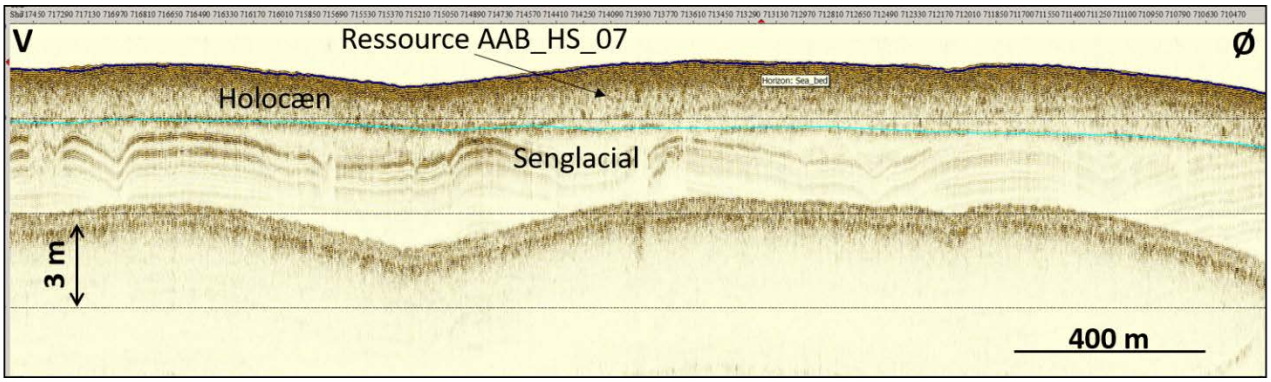
Ressourcen er verificeret med 2 vibrationsboringer (SVA16-01, -10) og klassificeres som en påvist sand-1 forekomst.



Figur 7-21. Seismisk eksempel 7 på Innomar profil (V-Ø) gennem ressource AAB_HS_06 i den østlige del af Læsø Rende. Ressourcerne er verificeret med boring SVA16-10. Ressourcen udfylder en kanalstruktur, der tydeligt har skåret sig ned i ældre senglaciale aflejringer. Grøn linje: erosiv grænse ved basis af holocæne aflejringer.

7.3.1.8 Ressourceområderne AAB_HS_07

Ressource AAB_HS_07 (41 km²) er lokaliseret i kortlægningsområdets nordøstlige hjørne i den vestlige del af sandflakket syd for Læsø på vanddybder omkring 6-10 m (Figur 7-12). Kortlægningen er baseret på eksisterende Innomar data fra habitatkortlægning af området i 2012, og omfatter ikke verifikationsboringer. Ressourcen formodes at bestå af holocænt, fin-mellemkornet, marint sand. Ressourcen har generelt en mægtighed på under 1 m og kun stedvist opnås mægtigheder på op til ca. 3 m (Figur 7-22). Ressourcen overlejrer senglaciale aflejringer over en markant erosiv horisont. Forekomsten klassificeres grundet manglende boringsdata som en spekulativ sand-1 forekomst.

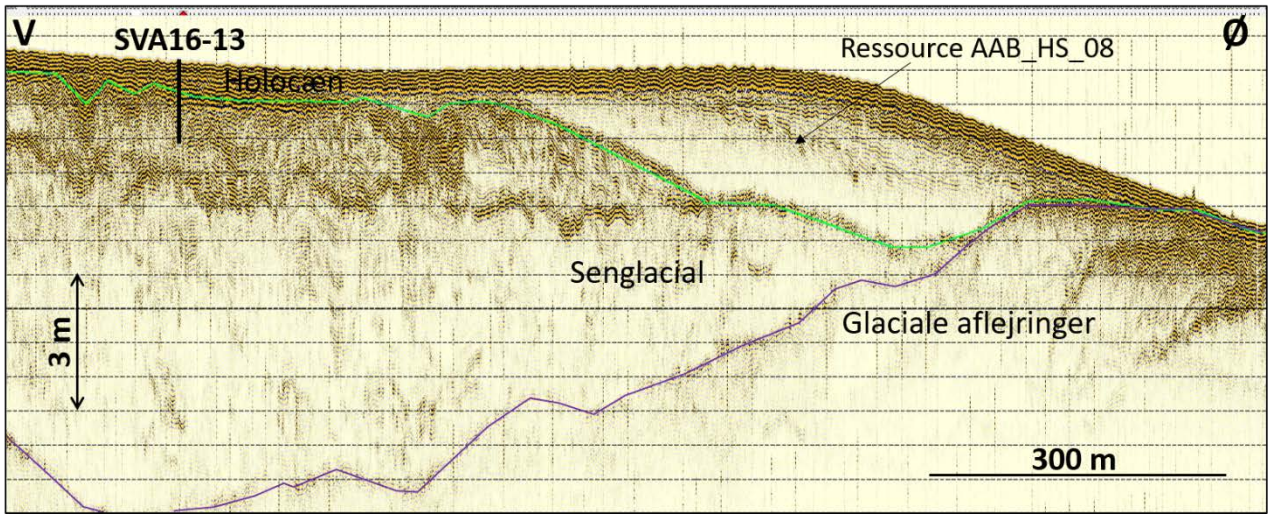


Figur 7-22. Seismisk eksempel 8 på Innomar profil (V-Ø) gennem den spekulative ressource AAB_HS_07 i den nordøstlige del af efterforskningsområdet. Blå linje: Erosiv grænse ved basis af holocæne aflejringer.

7.3.1.9 Ressourceområderne AAB_HS_08

Ressource AAB_HS_08 (54 km²) beliggende nordøst for Gjerrild Nord området omfatter flere parallelt NNV-SSØ orienterede sandbarrer med en længde på op til ca. 10 km og en bredde på 1-2 km (Figur 7-12). Vanddybden er omkring 9-13 m. Ressourcen består af holocænt mellemkornet marint sand med en mægtighed på op til ca. 3 m. Sandbarrerne er generelt karakteriseret ved en positiv morfologisk form men udgør flere steder også sandflak, der har bygget ud mod øst fra en højere liggende glacial/senglacial erosionsflade (Figur 7-23).

Ressourcen er verificeret med 3 vibrationsboringer (SVA16-07, -13, -15) og klassificeres som en påvist sand-1 forekomst.

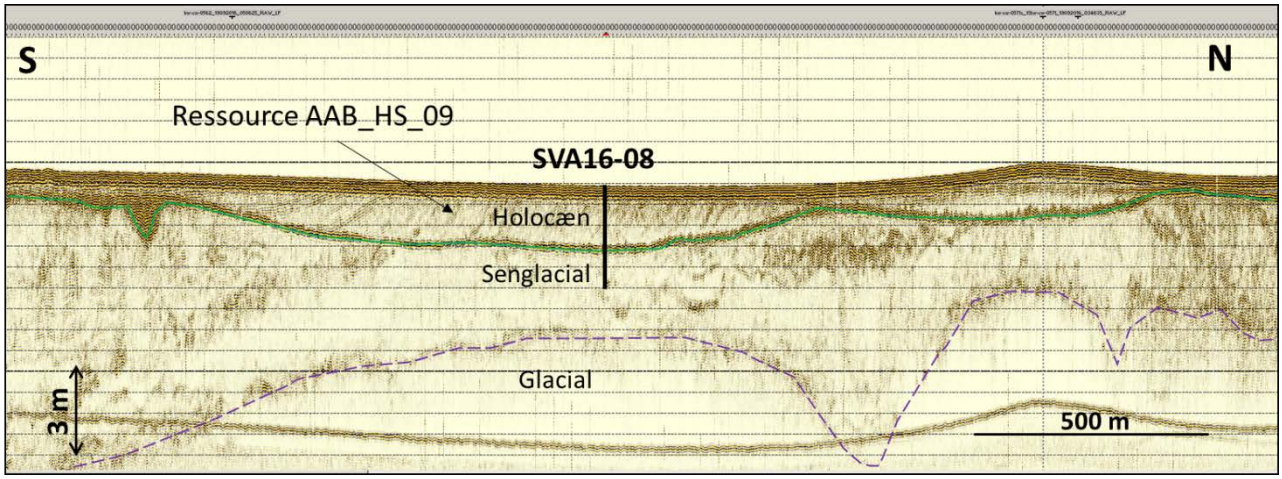


Figur 7-23. Seismisk eksempel 10 på Innomar profil (V-Ø) gennem ressource AAB_HS_08, der er opbygget af langstrakte sandbanker/sandflak med forsætsudbygning mod øst. Ressourcen er verificeret med boring SVA16-07 og -13. Grøn linje: Erosiv grænse ved basis af holocæne sandede aflejringer.

7.3.1.10 Ressourceområde AAB_HS_09

Ressource AAB_HS_09 (4,1 km²) er beliggende øst for Gjerrild Nord området (Figur 7-12) og omfatter en ca. 4 km lang og ca. 1 km bred sandbarre meget lig de større sandbarrer i ressource AAB_HS_08 beskrevet herover. Vanddybden er omkring 8-10 m. Ressourcen består af holocænt mellemkornet marint sand med en mægtighed på op til ca. 2 m. Sandbarren danner generelt en positiv morfologisk form, men ses også at udfylde depressioner i den underliggende glacial/senglacial erosionsflade (Figur 7-24).

Ressourcen er verificeret med vibrationsboring SVA16-08 og klassificeres som en påvist sand-1 forekomst.

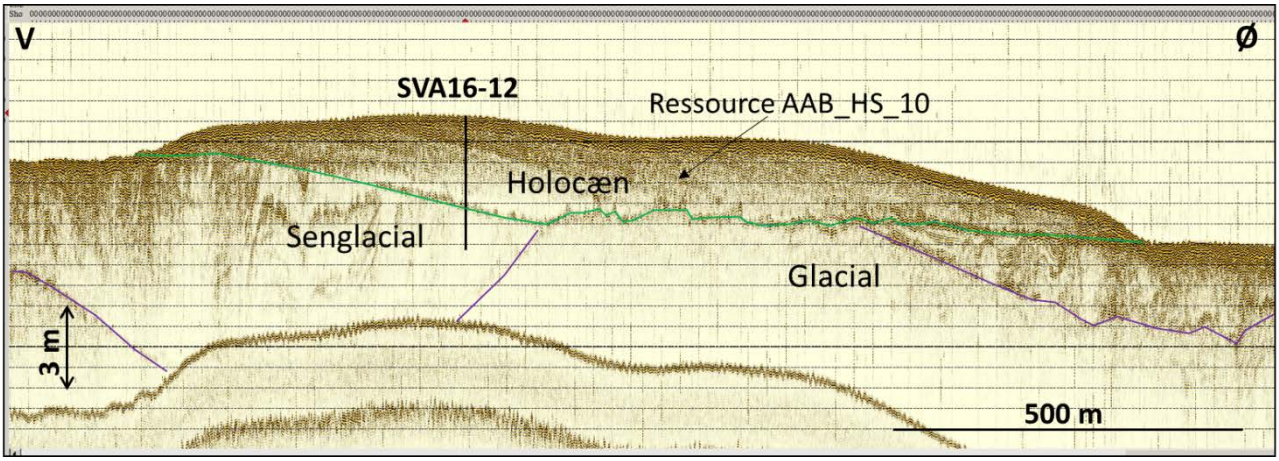


Figur 7-24. Seismisk eksempel 11 på Innomar profil (S-N) gennem ressource AAB_HS_09. Ressourcen verificeret med boring SVA16-08. Grøn linje: Erosiv grænse ved basis af holocæne sandede aflejringer.

7.3.1.11 Ressourceområderne AAB_HS_10

Ressource AAB_HS_10 (20,5 km²) er beliggende lige nord for Gjerrild Bugt og omfatter et område med sandbarrer og sandflak, der har bygget ud mod øst på 6-12 m vanddybde (Figur 7-12). Ressourcen består af holocænt mellemkornet marint sand med en mægtighed på op til ca. 2 m. Sandbarrerne danner generelt positive morfologisk former med udbyggende forsæt (Figur 7-25).

Ressourcen er verificeret med vibrationsboring SVA16-12 og klassificeres som en påvist sand-1 forekomst.

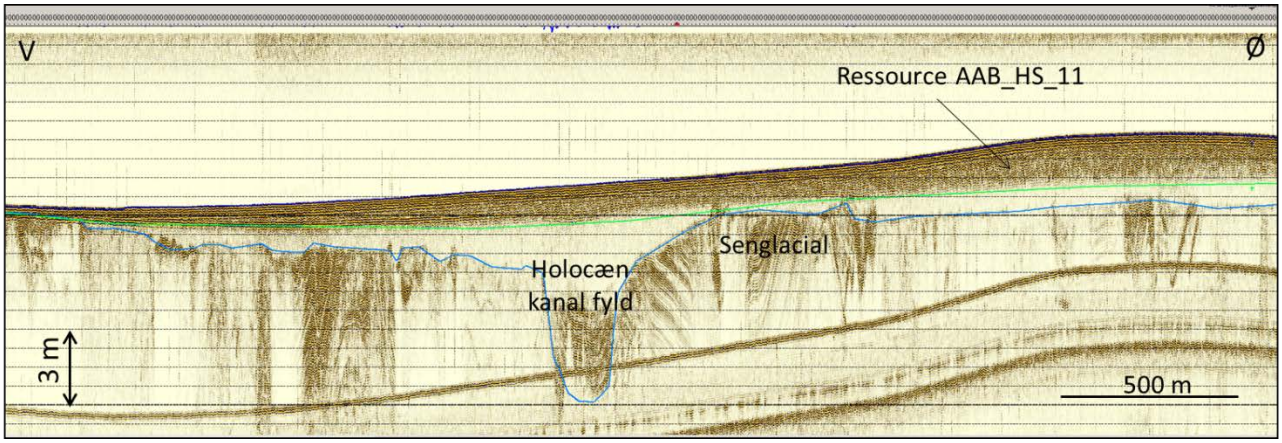


Figur 7-25. Seismisk eksempel 12 på Innomar profil (V-Ø) gennem ressource AAB_HS_10 ud for Gjerrild Bugt. Ressourcen er verificeret med boring SVA16-12. Grøn linje: Erosiv grænse ved basis af holocæne sandede aflejringer.

7.3.1.12 Ressourceområderne AAB_HS_11

Ressource AAB_HS_11 (107 km²) er beliggende umiddelbart øst for Gjerrild Nord området og nord for Tangen og omfatter et større sandflak, der har bygget ud mod vest på 6-12 m vanddybde (Figur 7-12). Forekomsten har en mægtighed på op til 3 m, og tynder generelt ud mod vest (Figur 7-26). Ressourcen er ikke verificeret med ny vibrationsboringer, men enkelte arkivboringer til <1 m dybde viser fin-mellemkornet sand. Det må antages at ressourcen bliver mere finkornet og dyndet i vestlig retning, samtidig med stigende vanddyb-

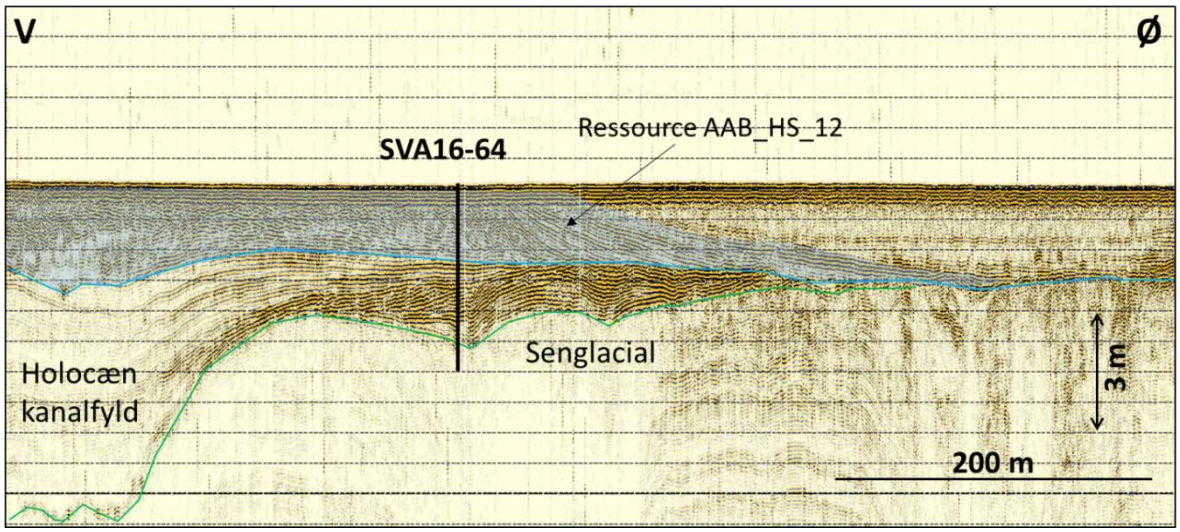
de. Ressourcen overlapper delvist med eksisterende påviste sand-1 ressourcer (534-018, -19, -20, -21) i Gjerrild Nord området. Grundet begrænsede verifikationsdata klassificeres forekomsten som en spekulativ sand-1 ressource.



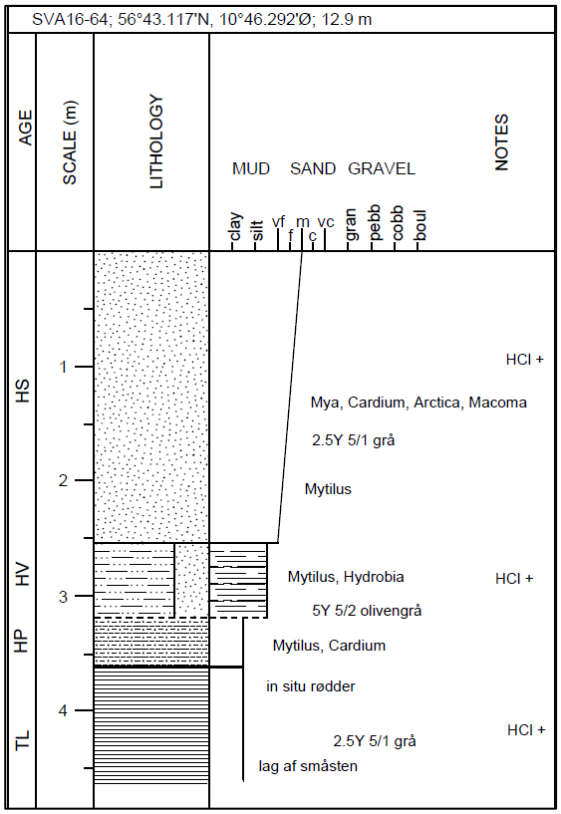
Figur 7-26. Seismisk eksempel 13 på Innomar profil (V-Ø) gennem ressource AAB_HS_11, der danner et sandflak på den vestlige side af Gjerrild Nord området, nord for Tangen. Blå linje: Erosiv grænse ved basis af holocæne sandede aflejringer. Grøn linje markerer basis af ressourcen.

7.3.1.13 Ressourceområderne AAB_HS_12

Ressource AAB_HS_12 (4,4 km²) udgør en mindre forekomst få km vest for AAB_HS_11 beskrevet herover. Forekomsten består af fin-mellemkornet, holocænt marint sand, overlejrende tidligt holocænt marint lamineret ler og sand i det begravede dalsystem i Gudenåens forlængelse (Figur 7-27, Figur 7-28). Ressourcen har en mægtighed på op til 4 m og afgrænses (ved onlap) delvist af yngre mere finkornede dannelser. Ressourcen formodes at repræsentere en udbyggende kystdannelse dannet i tidlig-midt Holocæn. Ressourcen er verificeret med vibrationsboring SVA16-64 og klassificeres som en påvist sand-1 forekomst.



Figur 7-27. Seismisk eksempel 14 på Innomar profil (V-Ø) gennem ressource AAB_HS_12 (markeret med lyseblå). Ressourcener verificeret med boring SVA16-64 (Figur 7-28). Grøn linje: Erosiv grænse ved basis af holocæne aflejringer. Lyseblå markerer udstrækning af ressourcen, der i østlig retning overlejres af formodede mere finkornede holocæne aflejringer

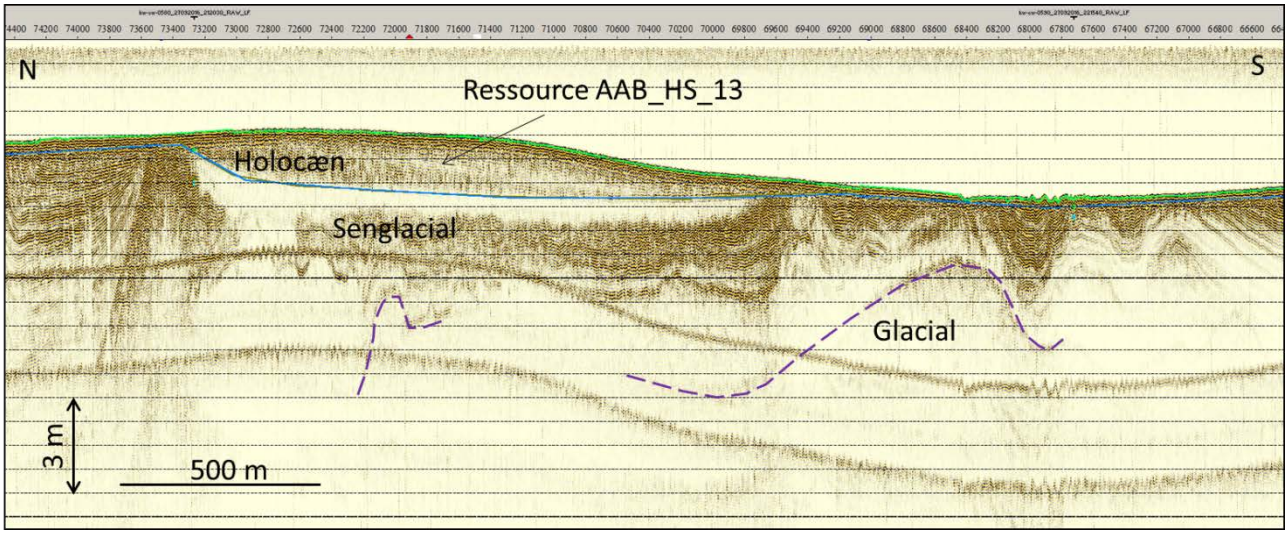


Figur 7-28. Borekernebeskrivelse af vibrationskerne SVA16-64. Ressource AAB_HS_12 omfatter den øvre marine sand enhed (HS), der overlejrer tidligt holocæne marine finkornede aflejringer (HP-HV) og en rodhorisont over senglaciale leraflejringer (TL).

7.3.1.14 Ressourceområderne AAB_HS_13

Ressource AAB_HS_13 (6,7 km²) udgør en mindre,spekulativ forekomst på 7-9 vanddybde ØSØ for Mariager Fjords munding (Figur 7-12). Forekomsten, der har en mægtighed på op til 2 m, danner et fossilt sandflak eller en kystdannelse ved udmundingen af et tidligere dræneringssystem gennem Mariager Fjord (Figur 7-29).

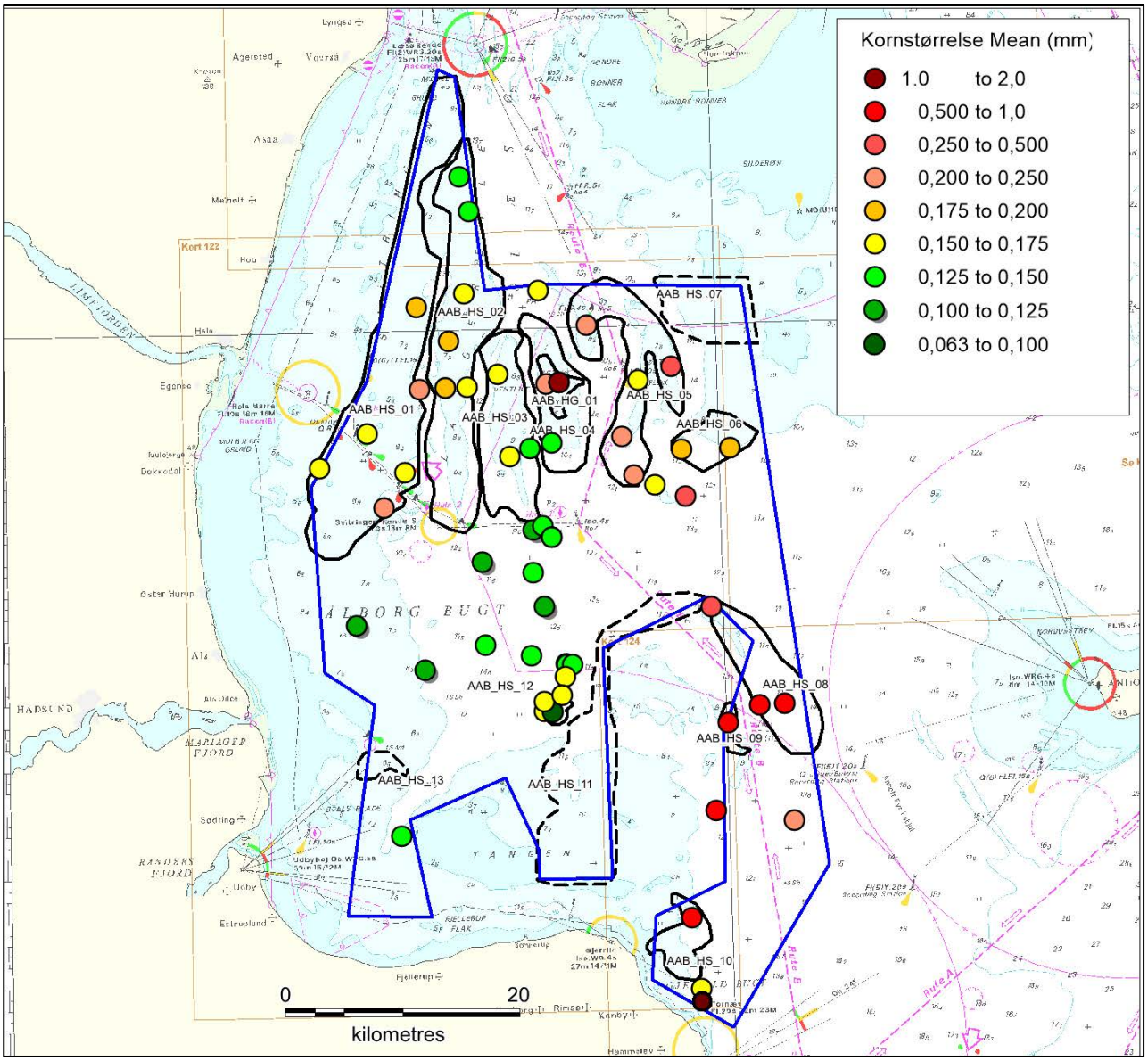
Forekomsten er ikke verificeret med boringer. En nærliggende arkivboring (561100-8) ved forekomstens sydlige rand viser få cm sand overlejrende formodet senglacialt ler. Forekomsten klassificeres som en spekulativ sand-1 forekomst.



Figur 7-29. Seismisk eksempel 15 på Innomar profil (N-S) gennem ressource AAB_HS_13 ud for Mariager Fjords munding. Blå linje: Erosiv grænse ved basis af holocæne sandede aflejringer. Grøn linje markerer havbunden.

7.3.2 Klassificering af ressource forekomster

De kortlagte ressourcer er så vidt muligt verificeret med nye vibrationsboringer eller arkivboringer, og der er udført sigteanalyser på udvalgte intervaller i næsten alle de boringer, der har indeholdt potentielt råstofmateriale. Herudover er der på udvalgte prøver udført petrografisk analyse til nærmere bestemmelse af materialekvalitet, samt ^{14}C datering af skaller eller organisk materiale til bestemmelse af dannelsesalder af de specifikke ressourcer og til understøttelse af de geologiske modeller for dannelsen (bilag M). Resultatet af sigteanalyserne på de enkelte prøver er vist i bilag K. Tabel 7.2 giver et overblik over variationen af statistiske kornstørrelsesparametre (Mean, Sorting, Skewness, Kurtosis) i de samlede analyser og Figur 7-30 viser fordelingen af den gennemsnitlige kornstørrelse (beregnet 'Mean-værdi') i de analyserede prøver.



Figur 7-30. Oversigt over fordeling af gennemsnitskornstørrelse (Mean værdi) i alle undersøgte vibrationskerner (jf. Tabel 7.3). Afgrænsningen af de påviste ressourceforekomster er markeret med fuldt optrukken linje, og spekulative forekomster (uden verifikationsboringer) er markeret med stiplet linje.

Tabel 7.2. Oversigt over kornstørrelsesanalyser og beregnede statistiske standard parametre.

Boring nr.	niveau (cm)	UTM N	UTM E	Mean (mm)	Sorting	Skewness	Kurtosis
SVA16-01_1	0-60	6308639	622744	0,30	0,76	0,07	1,23
SVA16-01_2	60-200	6308639	622744	0,19	0,67	0,08	1,04
SVA16-02	0-140	6277608	621577	0,31	0,89	-0,08	1,19
SVA16-04	0-100	6276826	628267	0,21	-	-	-
SVA16-05	200-300	6262446	620341	0,16	0,64	0,01	1,19
SVA16-07	0-200	6286669	625276	0,29	0,64	0,08	1,16
SVA16-08	0-100	6285164	622572	0,28	0,69	0,00	1,09
SVA16-09	0-200	6306275	614506	0,20	0,56	-0,11	1,12
SVA16-10	0-200	6308493	618606	0,19	0,46	0,09	1,12
SVA16-11 (1368)	0-45	6295066	621137	0,46	-	-	-
SVA16-11 (1372)	0-45	6295066	621137	1,22	-	-	-
SVA16-12	0-100	6268473	619506	0,33	0,80	-0,10	1,17
SVA16-13	0-150	6286795	627412	0,31	0,77	-0,01	1,15
SVA16-15	0-200	6295066	621137	0,24	0,58	-0,10	0,98
SVA16-16_1	0-150	6290086	608833	0,11	-	-	-
SVA16-16_2	300-400	6290086	608833	0,13	-	-	-
SVA16-17	0-35	6322046	606313	0,17	0,48	-0,16	1,14
SVA16-18	0-200	6305425	616333	0,16	-	-	-
SVA16-19	0-400	6314870	602902	0,17	0,47	0,05	1,07
SVA16-20	150-250	6313600	596226	0,22	0,48	0,14	1,33
SVA16-21_1	0-80	6313675	598458	0,19	-	-	0,92
SVA16-21_2	160-200	6313675	598458	0,13	-	-	-
SVA16-22	0-300	6313761	600280	0,17	0,59	-0,09	1,48
SVA16-23	0-100	6314080	607040	0,21	0,55	-0,16	1,32
SVA16-24_1	0-200	6314162	608131	0,15	-	-	-
SVA16-24_2	273-312	6314162	608131	1,38	0,88	0,04	1,61
SVA16-25	0-100	6314411	614866	0,17	0,38	-0,02	
SVA16-26	0-400	6291748	601850	0,13	-	-	-
SVA16-27	0-80	6308560	605686	0,14			
SVA16-28	0-400 cm	6301527	606017	0,11	-	-	-
SVA16-29	0-100	6286114	606867	0,15	-	-	-
SVA16-30	50-250	6286003	607636	0,09	-	-	-
SVA16-31	0-150	6286956	606919	0,16	-	-	-
SVA16-32	50-150	6289568	596801	0,12	0,44	0,06	0,97
SVA16-33	40-140	6290076	609314	0,13	-	-	-
SVA16-34	0-400	6307881	603906	0,16	0,38	-0,04	1,33
SVA16-35	0-250	6315560	617695	0,23	0,58	-0,15	1,14
SVA16-38	0-70	6331737	599614	0,15	0,61	-0,05	1,28
SVA16-39	0-100	6328785	600405	0,13	0,37	0,08	0,85
SVA16-40	0-190	6320587	595973	0,18	0,55	-0,06	1,07
SVA16-41	0-100	6321732	600017	0,15	0,59	0,00	1,23
SVA16-43	0-200	6317695	598708	0,18	0,46	-0,03	1,09
SVA16-44	0-100	6319100	610480	0,22	0,50	0,13	1,37
SVA16-45	0-260	6309048	607548	0,14	-	-	-
SVA16-46	0-120	6309609	613518	0,20	0,43	0,03	1,09
SVA16-47	0-100	6309781	591719	0,17	0,52	-0,07	1,05
SVA16-48	0-150	6306826	587665	0,17	0,36	-0,08	1,02
SVA16-49	0-100	6306491	594961	0,16	0,51	-0,03	1,14
SVA16-50	0-48	6303442	593193	0,20	0,62	-0,05	1,06
SVA16-52	0-100	6304472	618938	0,23	0,67	0,24	0,99
SVA16-53	0-160	6301962	606785	0,13	0,50	0,05	1,05
SVA16-54_1	0-100	6300988	607526	0,20	0,57	0,15	1,07
SVA16-54_2	373-473	6300988	607526	0,14	-	-	-
SVA16-55	0-250	6298756	601628	0,12	-	-	-
SVA16-57	0-300	6297928	605928	0,13	-	-	-

SVA16-59	0-150	6295002	606937	0,12	-	-	-
SVA16-61	0-200	6290876	605776	0,15	0,68	-0,01	1,32
SVA16-62	2-95	6293330	590944	0,12	-	-	-
SVA16-63	0-300	6289035	608664	0,17			
SVA16-64	20-120	6287466	608421	0,15	0,66	0,07	1,20
SVA16-68	0-400	6275425	594718	0,13	-	-	-

De petrografiske analyser udført på repræsentative intervaller i boringerne SVA-11,-12,-14, og -54 (Bilag L) viser generelt et meget lavt indhold af total porøs flint på 0,2%-0,4%, hvilket indikerer at ressourcerne generelt i undersøgelsesområdet skønnes at kunne anvendes som tilslag til beton i miljøklasse E. I boring SVA16-24 i den grusførende ressource AAB_HG_01 er indholdet af total porøs flint bestemt til ca. 1,3%, hvilket er lavt nok til at den ligeledes kan anvendes som tilslag til beton i miljøklasse E.

De fleste af de kortlagte ressourceforekomster i undersøgelsesområdet er verificeret på baggrund af et nyt tæt regionalt net af seismiske linjer af høj kvalitet, og ressourceudpegningen er blevet verificeret med et større antal vibrationsboringer med tilhørende kvalitetsanalyser. På denne baggrund kan de fleste af de identificerede ressourcer klassificeres som påviste (Tabel 7.3, Figur 7-31). I tre af ressourcerne er boringsdata ikke tilstede eller mangelfulde (få meget korte boringer) og på denne baggrund klassificeres ressourcerne AAB_HS_07, -11, og -13 foreløbigt som spekulative. I den centrale del af undersøgelsesområdet og i det gennemgående system af begravede dale findes typisk meget finkornet sand, som jf. boringsoplysninger kan have en mere eller mindre dyndet karakter. De pågældende forekomster anses for ikke at have noget ressourcepotentiale.

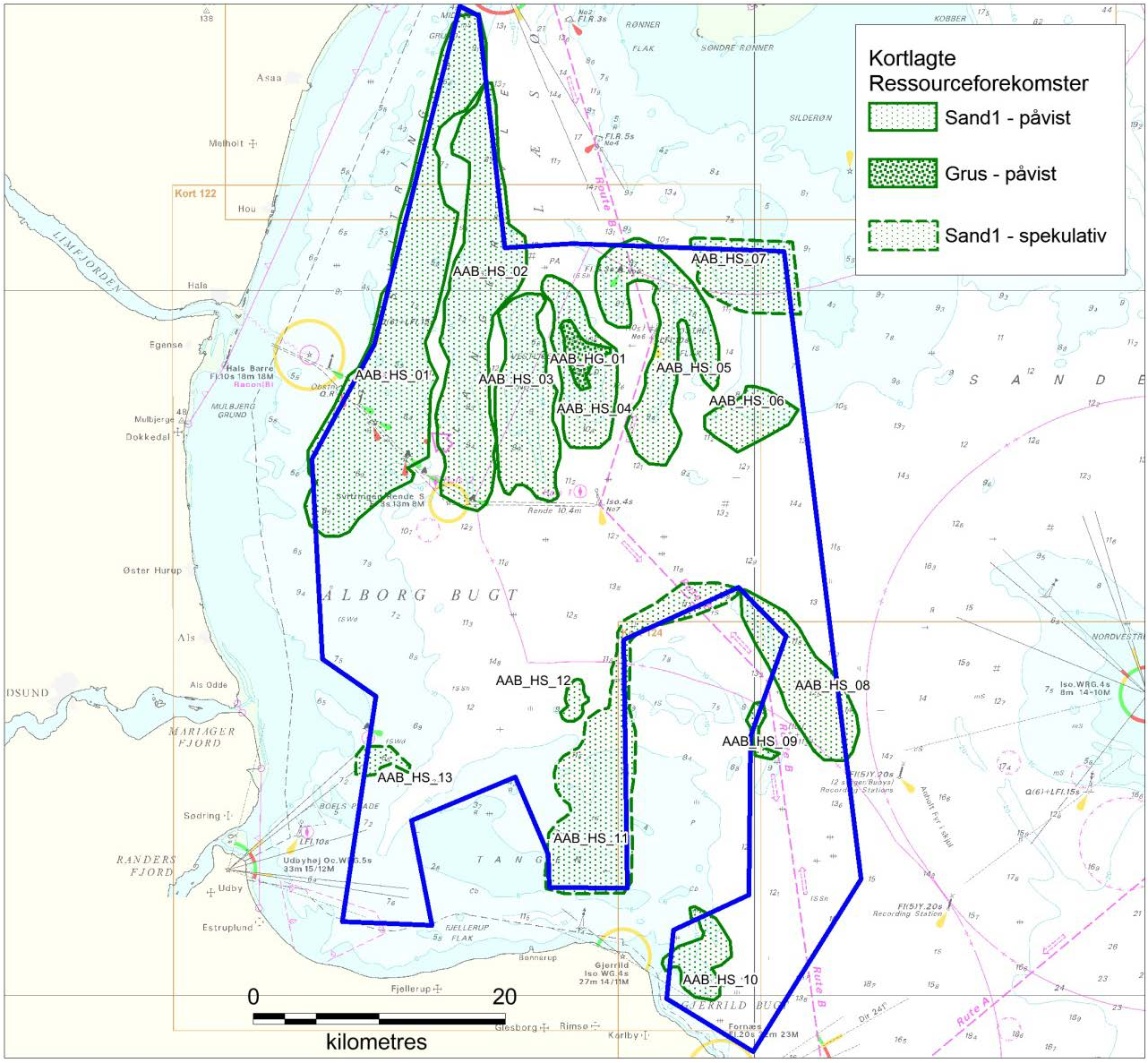
Tabel 7.3. Oversigt over råstofressourcer og beregnede voluminer opdelt i samlet volumen og volumenrest, der ikke inkluderer nederste 1 m af ressourceforekomsten.

Ressource nr.	Forekomst type	Råstofkvalitet	Ressource sikkerhed	Volumen mio. m^3	Rest volumen (-1m) mio. m^3
AAB_HS_01	HS	sand-1	Påvist	357,6	42,7
AAB_HS_02	HS	sand-1	Påvist	213,2	57,4
AAB_HS_03	HS	sand-1	Påvist	134,8	71,4
AAB_HS_04	HS	sand-1	Påvist	80,2	28,3
AAB_HS_05	HS	sand-1	Påvist	134,4	31,1
AAB_HS_06	HS	sand-1	Påvist	46	15,3
AAB_HS_07	HS	sand-1	spekulativ	31	6,9
AAB_HS_08	HS	sand-1	Påvist	86,3	18,6
AAB_HS_09	HS	sand-1	Påvist	5,8	0,9
AAB_HS_10	HS	sand-1	Påvist	20,6	3
AAB_HS_11	HS	?sand-1	spekulativ	345,3	67,3
AAB_HS_12	HS	sand-1	Påvist	10,2	4,1
AAB_HS_13	HS	?sand-1	spekulativ	2,3	0,6
AAB_HG_01	HG	grus-2	Påvist	16,5	0,2
Total Volumen				**1484,2**	**347,8**

På basis af de griddede mægtighedsdata for hver enkelt ressourceforekomst er der beregnet et total volumen samt det resterende volumen, når det nederste 1 m volumen af forekomsten ikke inkluderes (Tabel 7.3). Det

totale volumen af alle 14 ressourceforekomster er ca. 1484 mio. m^3, og det anvendelige volumen reduceres til ca. 348 mio. m^3 under antagelse af at den nederste 1 m af forekomsterne skal efterlades urørt ved indvinding.

Ved sammenligning mellem de hidtil klassificerede råstofressourcer i området (jf. Marta Råstofdatabasen) og de i forbindelse med nærværende rapport identificerede forekomster, ses for en del af ressourcernes vedkommende et overlap. Dette gælder både for Læsø Rende området og for ressourceforekomsterne omkring Gjerrild Nord området. De ny kortlagte ressourceforekomster anses umiddelbart for at kunne integreres med de eksisterende data ved opdatering af Råstofdatabasen.



Figur 7-31. Klassificerede ressourceforekomster (påviste og spekulative) i efterforskningsområdet. På nær en gruset forekomst i Læsø Rende (AAB_HG_01) er der tale om marine, holocæne sand-1 ressourcer.

8. Habitat kortlægning og miljøtilstand

På baggrund af den geofysiske kortlægning af substratforholdene i undersøgelsesområdet vha. sidescanning, er der udpeget 177 lokaliteter til verifikation af bundforholdene vha. ROV. I samme forbindelse er de synlige biologiske forhold beskrevet og tolket af biologerne på skibet.

I råstofsammenhænge har man typisk defineret naturtyper, ud fra de pågældende områdes substrattyper, hvor de biologiske forhold er identificeret på baggrund af observationer af større bunddyr- og planter. Dette baserer sig på en erkendelse af bundsubstratets afgørende vigtighed for leveforholdene. En sådan karakterisering udgør dog kun en af de fysisk/kemiske faktorer, der definerer livsvilkårene i et habitat. Salinitet, lys og energi udgør andre afgørende betingelser for livet på havbunden. Dertil komme eksterne påvirkninger f.eks. i form af forurening, fiskeri og introduktion af dominerende arter, der bestemmer selve den tilstand de pågældende habitarter befinder sig i.

Den biologiske kortlægning i nærværende undersøgelse baserer sig på to forskellige habitatbeskrivelsesmetoder. Den ene tager udgangspunkt i det habitatklassifikations system, der er udviklet i EU regi og som kaldes for EUNIS (se følgende afsnit). Det andet er et system udviklet til at definere habitaterne i forhold til et fast sæt grundvilkår og beskrive deres tilstand i relation til et sæt udefrakommende påvirkninger. Dette system benævnes her REHAB og er beskrevet nærmere nedenfor.

8.1 EUNIS systemet

8.1.1 Habitatkortlægningen ved EUNIS

På grundlag af saltindhold blev Østersø-regionen adskilt fra Kattegat og Skagerrak. En tærskel på 18 ‰ (psu) blev brugt til at adskille de marine vande fra det baltiske brakvand. Den nordlige del af Kattegat er >18 psu og tilhører det såkaldte polyhaline regime (i modsætning til Atlanterhavets faste euhaline forhold på > 30 psu og Østersøens oligo- og mesohaline forhold på hhv. <4,5 psu og 4,5-18 psu).

Sedimenttyperne er opdelt i seks klasser:
- mudder og sandet mudder
- sand og mudret sand
- blandet sediment
- groft sediment
- sten
- moræne

De biologiske zoner er opdelt i:
- infralittoral zone
- circalittoral zone
- dyb circalittoral zone

Energiniveauerne på havbunden blev opdelt i tre klasser:
- lav energi
- moderat energi

- høj energi

Disse kriterier er indeholdt i en lang niveauopdelt liste af europæiske af habitattyper (EUNIS habitat classification 2007 - Revised descriptions 2012 /20/. Herfra er identificeret et antal typer, beskrevet ned til niveau 4, der er vurderet repræsentative for det undersøgte område i Aalborg Bugt (Tabel 8.1).

Tabel 8.1. Klassificerede EUNIS habitattyper til niveau 2, 3 og 4 der bedst repræsenterer forholdene i Aalborg Bugt.

EUNIS habitat code	**EUNIS habitat name**	**Description**
A3	Infralittoral rock and other hard substrata	Infralittoral rock includes habitats of bedrock, boulders and cobbles which occur in the shallow subtidal zone and typically support seaweed communities. The upper limit is marked by the top of the kelp zone whilst the lower limit is marked by the lower limit of kelp growth or the lower limit of dense seaweed growth. Infralittoral rock typically has an upper zone of dense kelp (forest) and a lower zone of sparse kelp (park), both with an understorey of erect seaweeds. In exposed conditions the kelp is [Laminaria hyperborea] whilst in more sheltered habitats it is usually [Laminaria saccharina]; other kelp species may dominate under certain conditions. Areas of mixed ground, lacking stable rock, may lack kelps but support seaweed communities. In estuaries and other turbid-water areas the shallow subtidal may be dominated by animal communities, with only poorly developed seaweed communities.
A3.2	Atlantic moderate energy infralittoral rock	Predominantly moderately wave-exposed bedrock and boulders, subject to moderately strong to weak tidal streams. On the bedrock and stable boulders there is typically a narrow band of kelp [Laminaria digitata] in the sublittoral fringe which lies above a [Laminaria hyperborea] forest and park. Associated with the kelp are communities of seaweeds, predominantly reds and including a greater variety of more delicate filamentous types than found on more exposed coasts (cf. A3.11: rocky habitats in the infralittoral zone subject to exposed to extremely exposed wave action or strong tidal streams).
A3.2.1	Kelp and red seaweeds (moderate energy infralittoral rock)	Infralittoral rock subject to moderate wave exposure, or moderately strong tidal streams on more sheltered coasts. On bedrock and stable boulders there is typically a narrow band of kelp [Laminaria digitata] in the sublittoral fringe which lies above a [Laminaria hyperborea] forest and park. Associated with the kelp are communities of seaweeds, predominantly reds and including a greater variety of more delicate filamentous types than found on more exposed coasts (A3.11). The faunal component of the understorey is also less prominant than in A3.11.
A3.3	Atlantic low energy infralittoral rock	Infralittoral rock in wave and tide-sheltered conditions, supporting silty communities with [Laminaria hyperborea] and/or [Laminaria saccharina] (A3.31). Associated seaweeds are typically silt-tolerant and include a high proportion of delicate filamentous types. In turbid-water estuarine areas, the kelp and seaweeds (A3.32) may be replaced by shallow animal-dominated communities (A3.36) whilst stable hard substrata in lagoons support distinctive communities (A3.34).

A3.3.2	Kelp in variable salinity on low energy infralittoral rock	Very wave-sheltered bedrock, boulders and cobbles subject to only weak tidal streams in the sublittoral fringe and infralittoral zone, in areas of variable/reduced salinity. This habitat type is characterised by the kelp [Laminaria saccharina] and coralline crusts such as [Lithothamnion glaciale]. Grazers such as the urchins [Psammechinus miliaris] and [Echinus esculentus], and the gastropods [Gibbula cineraria] and [Buccinum undatum] may be present. The tube-dwelling polychaete [Pomatoceros triqueter], the ascidians [Ciona intestinalis], [Corella parallelogramma] and [Ascidiella scabra], the barnacle [Balanus crenatus], the starfish [Asterias rubens] and the brittlestar [Ophiothrix fragilis] may also be present. Red algal communities are composed primarily of [Phycodrys rubens]. The crabs [Carcinus maenas] and [Pagurus bernhardus], and the bivalve [Modiolus modiolus] may also be observed.
A5	Sublittoral sediment	Sediment habitats in the sublittoral near shore zone (i.e. covering the infralittoral and circalittoral zones). Sediment ranges from boulders and cobbles, through pebbles and shingle, coarse sands, sands, fine sands, muds, and mixed sediments.
A5.1	Sublittoral coarse sediment	Coarse sediments including coarse sand, gravel, pebbles, shingle and cobbles which are often unstable due to tidal currents and/or wave action. These habitats are generally found on the open coast. They typically have a low silt content and a lack of a significant seaweed component. They are characterised by a robust fauna including venerid bivalves.
A5.12	Sublittoral coarse sediment in variable salinity (estuaries)	Clean gravels that occur in the upper reaches of marine inlets, especially estuaries, where water movement is sufficiently strong to remove the silt content of the sediment. The habitat typically lacks a significant seaweed component and is characterised by a sparse but very robust brackish-water tolerant fauna.
A5.1.3	Infralittoral coarse sediment	Moderately exposed habitats with coarse sand, gravelly sand, shingle and gravel in the infralittoral, are subject to disturbance by tidal steams and wave action. Such habitats found on the open coast are characterised by a robust fauna of infaunal polychaetes such as [Chaetozone setosa] and [Lanice conchilega], cumacean crustacea such as [Iphinoe trispinosa] and [Diastylis bradyi], and venerid bivalves. Habitats with the lancelet [Branchi-ostoma lanceolatum] may also occur.
A5.2	Sublittoral sand	Clean medium to fine sands or non-cohesive slightly muddy sands on open coasts, offshore or in estuaries and marine inlets. Such habitats are often subject to a degree of wave action or tidal currents which restrict the silt and clay content to less than 15%. This habitat is characterised by a range of taxa including polychaetes, bivalve molluscs and amphipod crustacea.
A5.2.3	Infralittoral mobile clean sand with sparse fauna	Medium to fine sandy sediment in shallow water, often formed into dunes, on exposed or tide-swept coasts often contains very little infauna due to the mobility of the substratum. Some opportunistic populations of infaunal amphipods may occur, particularly in less mobile examples in conjunction with low numbers of mysids such as [Gastrosaccus spinifer], the polychaete [Nephtys cirrosa] and the isopod [Eurydice pulchra]. Sand eels [Ammodytes] sp. may occasionally be observed in association with this biotope (and others). Common epifaunal species such as [Pagurus bernhardus], [Liocarcinus depurator], [Carcinus maenas] and [Asterias rubens] may be encountered and are the most conspicu-ous species present.

A5.2.4	Infralittoral muddy sand	Non-cohesive muddy sand (with 5% to 20% silt/clay) in the infralittoral zone, extending from the extreme lower shore down to more stable circalittoral zone at about 15-20 m. The habitat supports a variety of animal-dominated communities, particularly polychaetes ([Magelona mirabilis], [Spiophanes bombyx] and [Chaetozone setosa]), bivalves ([Fabulina fibula] and [Chamelea gallina]) and the urchin [Echinocardium cordatum].
A5.3	Sublittoral mud	Sublittoral mud and cohesive sandy mud extending from the extreme lower shore to offshore, circalittoral habitats. This biotope is predominantly found in sheltered harbours, sealochs, bays, marine inlets and estuaries and stable deeper/offshore areas where the reduced influence of wave action and/or tidal streams allow fine sediments to settle. Such habitats are often by dominated by polychaetes and echinoderms, in particular brittlestars such as [Amphiura] spp. Seapens such as [Virgularia mirabilis] and burrowing megafauna including [Nephrops norvegicus] are common in deeper muds. Estuarine muds tend to be characterised by infaunal polychaetes and oligochaetes.
A5.3.3	Infralittoral sandy mud	Infralittoral, cohesive sandy mud, typically with over 20% silt/clay, in depths of less than 15-20 m. This habitat is generally found in sheltered bays or marine inlets and along sheltered areas of open coast. Typical species include a rich variety of polychaetes including [Melinna palmate], tube building amphipods ([Ampelisca] spp.) and deposit feeding bivalves such as [Macoma balthica] and [Mysella bidentata]. Sea pens such as [Virgularia mirabilis] and brittlestars such as [Amphiura] spp. may be present but not in the same abundances as found in deeper circalittoral waters.
A5.4	Sublittoral mixed sediments	Sublittoral mixed (heterogeneous) sediments found from the extreme low water mark to deep offshore circalittoral habitats. These habitats incorporate a range of sediments including heterogeneous muddy gravelly sands and also mosaics of cobbles and pebbles embedded in or lying upon sand, gravel or mud. There is a degree of confusion with regard nomenclature within this complex as many habitats could be defined as containing mixed sediments, in part depending on the scale of the survey and the sampling method employed..Another 'form' of mixed sediment includes mosaic habitats such as superficial waves or ribbons of sand on a gravel bed or areas of lag deposits with cobbles/pebbles embedded in sand or mud and these are less well defined and may overlap into other habitat or biological subtypes. These habitats may support a wide range of infauna and epibiota including polychaetes, bivalves, echinoderms, anemones, hydroids and Bryozoa. Mixed sediments with biogenic reefs or macrophyte dominated communities are classified separately in A5.6 and A5.5 respectively.
A5.4.2	Sublittoral mixed sediment in variable salinity (estuaries)	Shallow sublittoral mixed sediments in estuarine conditions, often with surface shells or stones, enabling the development of diverse epifaunal communities, e.g. [Crepidula fornicata] (A5.422), as well as infaunal communities. This habitat type is therefore often quite species rich, compared with purer sediments.
A5.4.3	Infralittoral mixed sediments	Shallow mixed (heterogeneous) sediments in fully marine or near fully marine conditions, supporting various animal-dominated communities, with relatively low proportions of seaweeds. This habitat may include well mixed muddy gravelly sands or very poorly sorted mosaics of shell, cobbles and pebbles embedded in mud, sand or gravel. Due to the quite variable nature of the sediment type, a widely variable array of communities may be found, including those characterised by bivalves (A5.433, A5.431, and A5.435), polychaetes (A5.432) and file shells (A5.434). This has resulted in many species being described as characteristic of this habitat type all contributing only a small percentage to the overall similarity.

8.2 REHAB metoden

REHAB står for regionalspecifik habitatbeskrivelse, og er et system udviklet af Rambøll med henblik på at tilvejebringe et enkelt værktøj til vurdering af økologiske konsekvenser for havbunden ved forskellige typer at indgreb og påvirkninger. Kortlægningen af habitattyper og deres økologisk tilstand baserer sig på et sæt relative parameter, der er afpasset de regionale forhold under hvilken habitaterne hører.

På grundlag af et sæt essentielle fysisk/biologiske forhold er der foretaget en kvalitativ og kvantitativ beskrivelse og analyse af de grundlæggende vilkår, der definerer havbundens habitattyper og deres tilstand i de aktuelle områder. Kortlægningen af habitaterne er baseret på en systemorienteret tilgang. Dette er blevet gjort ved en indkredsning af et sæt såkaldte økologiske grundvilkår. De identificerede habitater er derefter blevet gjort til genstand for en vurdering af deres tilstand. Tilstandsvurderingerne er blevet gjort ud fra et sæt såkaldte økologiske kvalitetsparametre. Der skelnes således mellem de grundvilkår der sætter rammerne for det liv der kan udfolde sig i et givet område (habitatforholdene) og de påvirkninger der definerer habitatets tilstand (økologiske tilstand). Hvert område er desuden blevet beskrevet i forhold til sin overordnede marine system. Der er således blevet anvendt en tredeling til karakteriseringen af de forskellige områder (boks 1).

Boks 1. Den anvendte hierarkiske tredeling til økologisk karakterisering af havbunden efter REHAB metoden

1) System niveauet: naturtype eller marin landskabstype der typisk kan afgrænses i forhold til topografi og/eller nogle overordnede markante fysiske strukturer.
2) Habitat niveauet: specifikt levested for dyr og planter bestemt af et veldefineret sæt af biotiske og abiotiske faktorer (fysik/kemiske grundvilkår). Benævnes her som habitattype, men vil også kunne kaldes habitat eller biotop.
3) Tilstands-niveauet: den økologiske tilstand afledt af påvirkninger med afgørende betydning for levevilkårene (kvalitetselementer)

Der er på den måde i højere grad blevet lagt vægt på en beskrivelse af forudsætningerne for det liv der potentielt kan forekomme frem for en mere traditionel fremgangsmåde, der tager udgangspunkt i de organismer, der er blevet registreret på de pågældende lokaliteter. Herved opnås et mere enkelt og operationelt værktøj til vurdering af effekter fra en given menneskelig aktivitet på de gældende habitattyper og deres tilstand.

Metoden tager udgangspunkt i allerede eksisterende forordninger og begreber. Disse er herefter bragt ind i en sammenhæng, der skal gøre det muligt at afsøge de grundlæggende forudsætninger for en given økologisk tilstand.

Tilstandsvurderingen bygger på de nyeste foreliggende data til og med 2015. Hvis nye data ikke findes, er ældre data benyttet. Dog anvendes ikke data fra før 2007.

8.2.1 Habitatkortlægningen ved REHAB

For at imødekomme behovet for at indkredse de parametre der udgør forudsætningerne for den økologiske tilstand, er i det følgende beskrevet en tilgang der fokuserer på de bagvedliggende årsager for tilstanden. Frem for at forsøge at tolke tilstanden udelukkende ud fra de biologiske udtryk, ses på de grundlæggende betingelser der definerer habitatet og dernæst på de elementer der bestemmer den tilstand det pågældende

habitat befinder sig i. Til karakterisering af et havområde med henblik på en at kunne vurdere den økologiske tilstand, er valgt en fremgangsmåde i beskrivelsen der består af tre niveauer:

1) System (fjord, rev-områder, mudderbunden osv.)
2) Habitattyper (defineret af f.eks. lysforhold og sedimentstruktur)
3) Økologisk tilstand (forurening, vandskifte mm)

Systembeskrivelsen
Den overordnede beskrivelse kan med fordel tage udgangspunkt i de systembeskrivelser der er anvendt som habitatnaturtyper i Habitatdirektivet. For havet omfatter det følgende syv:

1. Sandbanker med lavvandet vedvarende dække af havvand
2. Flodmundinger
3. Mudder- og sandflader blottet ved ebbe
4. Kystlaguner og strandsøer
5. Større lavvandede bugter og vige
6. Rev (indbefattet biogene rev)
7. Boblerev

Hertil kommer for de danske farvande:

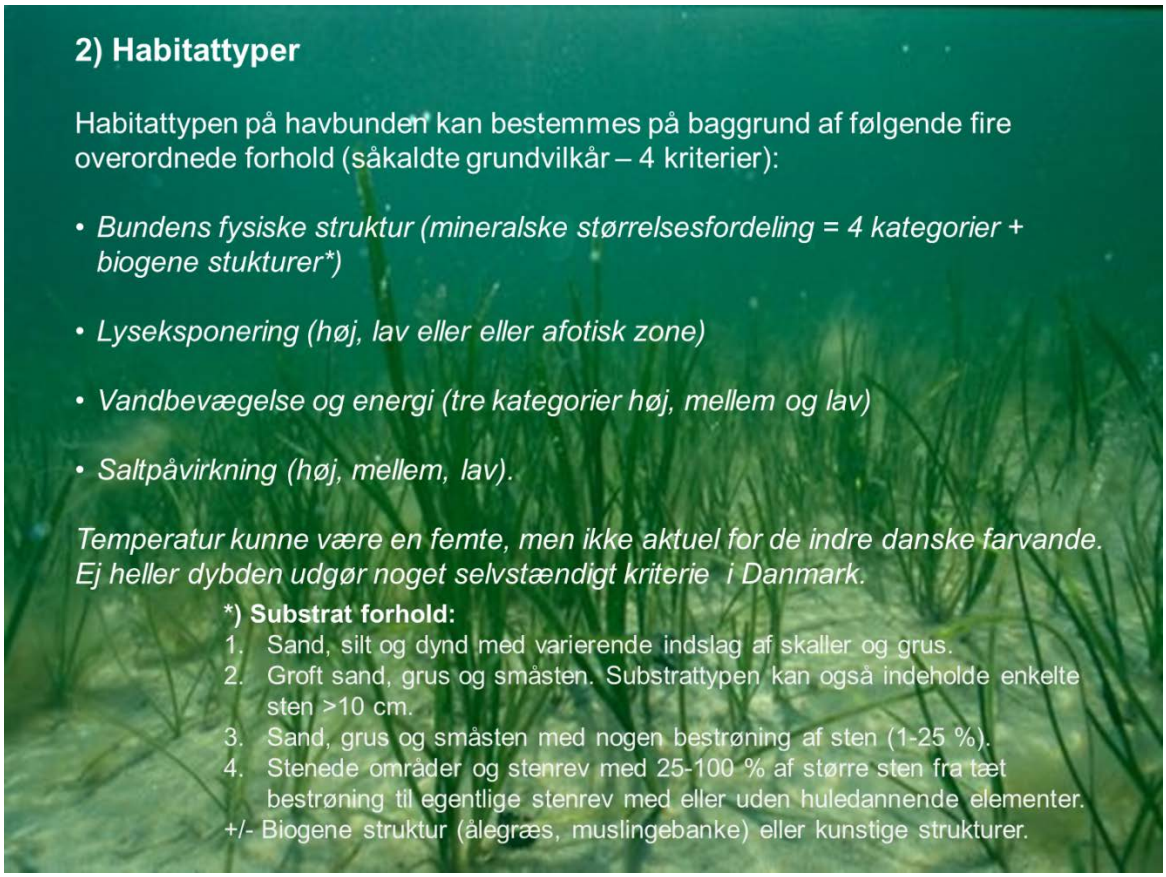
- den jævne, bløde blandingsbund (afhængig af strømforholdene et variabelt forhold mellem sand, dynd og mudder)
- de strøm- og bølgepåvirkede områder hvor moræneleret eller kvartære sedimenter præger havbunden (residualbund, med grus og forskellig størrelse sten)
- de frie vandmasser

Der vil helt naturligt kunne forekomme mellemformer mellem ovenstående marine systemer.

Inden for hvert af de afgrænsede marine systemer vil der sædvanligvis kunne identificeres flere forskellige habitattyper.

Habitatbeskrivelsen
Inde for det afgrænsede marine system kan der sædvanligvis identificeres flere habitattyper. Som kriterier for habitatafgrænsningen i danske havområder, kan der indkredses 4 afgørende fysisk/kemiske forhold. De er listet i nedenstående boks (boks 2).

Boks 2



Fælles for dem er, at de kan underinddeles i virkningsgrader. For ikke at gøre disse for mangeartede er valgt en så overordnet og grov inddeling som mulig. Dette er blevet gjort på basis af en generel fysiologisk forståelse for de fysisk/kemiske forhold, der er afgørende for det almene liv der kan udfolde sig de pågældende steder. Grovinddelingen er med andre ord gjort i forhold til den biologiske funktionalitet. Herved opnås en så operativ habitatdefinition som mulig, som dog ikke nødvendigvis er tilstrækkelig nuanceret til også at omfatte mere specielle livsytringer som f.eks. det liv, der udfolder sig i et hvalkadaver eller i bundgarnspæle.

Ud fra kriterierne kunne der i princippet udmøntes over 200 kombinationer. I praksis vil udfaldsrummet være begrænset til en snes. F.eks. vil ålegræs ikke være aktuel i områder med høj vandbevægelse og kræve en høj lyseksponering.

Habitattyperne skal have en vis geografisk udstrækning for at kunne have en økologisk betydning. En meningsfuld størrelse kan ikke afgøres på forhånd, da denne afhænger af om der er tale om et enkelt isoleret tilfælde, eller om det indgår i et net af flere tilsvarende områder. Men forekommer det som en isoleret forekomst, skal udstrækningen skulle måles i kilometer, før det giver mening, at tale om et habitat af betydning for et havområdets økologiske funktionalitet. En udtagelse kan dog være meget specielle formationer som f.eks. boblerev eller et hvalkadaver.

Den økologiske tilstand

Inden for alle habitattyper vil man kunne opleve et bredt vifte af udtryk for den økologiske tilstand. Det være sig den hårde energirige bund såvel som den bløde bund karakteriseret af rolige vandbevægelser. Der kan være helt naturlige årsager til at tilstanden ikke er optimal eller god, men uanset habitatets økologiske tilstand, vil stort set enhver menneskelig fysisk påvirkning rykke tilstanden mod noget ringere. Det være sig fiskeri, eutrofiering eller anden forurening, klapning, eller råstofindvinding. Kunsten i forbindelse med ind-

greb består derfor i at begrænse skaden mest mulig. Når der argumenteres for at der skabes bedre forhold i forbindelse med en menneskelig forstyrrelse, er der som regel tale om ændringer i habitatstrukturen og ikke tilstanden.

Generelt vil en ringe økologisk tilstand for habitatet kunne karakteriseres ved følgende relative parametre:

- Ringere artsdiversitet
- Øget mikrobiel dominans
- Kortere fødekæder og mindre fiskeføde
- Mindre organismer
- Reduceret bioturbiditet og iltforhold

Da der som tidligere beskrevet ikke findes målfaste måder at kvantificere disse forhold på, endsige eksisterer noget kendskab til variationsbredden af disse forhold inden for et givet habitat, må blikket være rettet mod de bagvedliggende årsager for tilstanden. Disse kan på samme måde som habitatbeskrivelsen afgrænses til fire kriterier – boks 3.

Hertil kommer selve den biologiske struktur, der også en nøgleparameter for tilstanden, men er vanskelig at medtage som selvstændig parameter. Vi mangler nemlig ofte en klar forståelse af, hvorledes denne i sig selv er med til at betinge tilstanden. Disse mekanismer består hovedsaligt af top-down mekanismer og kan være påvirkningen fra ændringer i de omkringliggende økosystemer. Disse kan bestå i påvirkninger fra f.eks. gopler, isinger, søpindsvin, krabber og sortmundet kutling. Disse biologiske påvirkninger kan være mindst lige så afgørende for tilstanden, men meget vanskelig at få styr på i forhold til de enkelte projekter.

Boks 3
Den økologiske tilstand:

- ***Vandskifte*** - Jo ringere vandskifte over og i sedimentet, jo fattigere er dyre og plantelivet ved bunden
- ***Fysisk stabilitet og påvirkning*** - Svingende fysiske betingelser svækker biodiversiteten til fordel for opportunistiske arter. Det være sig uregelmæssige i salt, temperatur, lys, sedimentomlejringer og anden mekanisk påvirkning og forstyrrelse.
- ***Forurening*** i form af eutrofiering, miljøfremmede stoffer, tungmetaller og støj vil også forringe tilstanden
- ***Primær fødetilførsel*** - På dybder større end den fotiske zone (> 12-18 m), stammer føden hovedsalig fra den pelagiske primærproduktion. Det vil derfor især være betingelserne her der afgør bundens fødetilførsel

8.3 Resultater af biologiske undersøgelser

8.3.1 Systembeskrivelse

Undersøgelsesområdet udgøres af den dybere del af Aalborg Bugt (> 6 m) og strækker sig ud til linjen mellem Læsø og ud for spidsen af Djursland (Figur 1-1).

Kyststrækningen langs Aalborg Bugt er en lavenergi kyst. Ringe vanddybder i kystzonen betinger, at der ses et udstrakt system af revler, barriere øer og laguner. På enkelte strækninger har kysten ved lavvande karakter

af en sand- eller muddervade. Nord for udmundingen af Limfjorden er kyststrækninger overvejende sandstrand. I Aalborg Bugt er der overvejende en jævn sandbund, der skråner svagt mod øst. Helt ud til en afstand af 20 sømil fra kysten nås kun en vanddybde på 12-14 m. Sten i forskellige størrelser og dækningsgrader præger mange partier af havbunden i området. Sydvest for det lavvandede flak der omgiver Læsø er der en spredt forekomst af boblerev.

Systemet består således af flere forskelle habitatnaturtyper som beskrevet i habitatdirektivet, herunder sandbanke, bugt og boblerev. Mange af de stenende partier udgøres desuden af residualbund som resultat af eroderede stenholdige glaciale aflejringer. Sten tilført som dropsten fra istiden og mere recent som resultat af drift med makroalger bidrager også i høj grad til stenlokaliteterne. De forskellige bundtyper forekommer så spredt, at det ikke vil give nogen mening at karakteriseres undersøgelsesområdet som tilhørende et særskilt habitatnaturtype.

8.3.2 Hydrografiske forhold og generel miljøtilstand

Aalborg Bugt er beliggende i den vestlige centrale del af Kattegat. Kattegat udgør et hydrografisk grænseområdet mellem Østersøen/Bælthavet mod syd og Skagerrak mod nord og kan således betragtes som et estuarielignende farvand mellem Nordsøen/Skagerrak og Østersøen. I forbindelse med vandplanernes udarbejdelse blev de indre farvande inddelt efter saltholdighed, tidevandsamplitude og eksponering. Kystvandet i Kattegat er i henhold hertil karakteriseret med typologien OW2 - beskyttet, varierende høj saltholdighed (18-30 ‰) og lille tidevandsforskel.

Udstrømmende vand fra Østersøen/Bælthavet har en saltholdighed på 15-20 ‰, medens indstrømmende vandmasser fra Skagerrak har en saltholdighed på 30-34 ‰. Forskellen i saltholdighed og dermed vægtfylde, medfører, at vandmassen i Kattegat for det meste er tydelig lagdelt i et let overfladelag på 20-25 psu og et tungt bundlag over 30 psu. Skillefladen mellem de to lag ligger sædvanligvis mellem 10 og 20 meters dybde. I Aalborg Bugt, hvor vanddybderne for det meste ikke når over 14 m, medfører vejrsituationer med kraftig vind en fuldstændig opblanding af vandmassen. Lagdeling optræder på dybder over 10 m i længerevarende perioder med svage vinde, oftest i sommerhalvåret.

Kystvandene i det nordlige Kattegat har gennem årene været belastet med tilførsel af næringsstoffer fra land, foruden tilførsel fra Limfjorden og Mariager Fjord. Desuden tilføres der gennem horisontal vandbevægelse næringsstoffer fra de tilgrænsende havområder. Endelig er der et bidrag i form af nedfald fra atmosfæren. Iltsvind i de centrale dele af Aalborg Bugt har enkelte år haft en betydelig negativ indflydelse på bundfaunaen i store dele af kystvandet. Fra begyndelsen af 90'erne begyndte der at kunne spores en forbedring i tilstanden i kystområderne, som en effekt af reduktionen i udledningen af næringsstoffer fra land. Alligevel sås resultaterne af et kraftigt iltsvind i efteråret i 2016 i forbindelse med denne undersøgelse (se afsnit 8.3.4). Udviklingen centralt i Aalborg Bugt (1989-2010) og langs Læsø Rende (1998- 2010) viste frem til 2010 et generelt fald i koncentrationerne af kvælstof og fosfor. Siden har udledningen stabiliseret sig eller atter vist en stigning /16/. I hele perioden har der ikke været målt nogen signifikant ændring i klorofyl koncentrationen

Den økologiske tilstand i det nordlige Kattegat er i vandområdeplan 2015-2021 /17/ beskrevet på baggrund af dybdeudbredelsen af ålegræs, bundfauna og klorofyl, som alle er tæt korreleret med den generelle vandkvalitet i kystområderne. Klorofyl *a* anvendes som mål for algebiomassen i vandet, dvs. planktonalger. For ålegræs anvendes dybdegrænsen for deres udbredelse, mens der for bundfauna anvendes Dansk Kvalitetsindeks (DKI), der er afledt af bundfaunaens sammensætning og tæthed.

Ålegræs reagerer negativt på dårlige lysforhold, der i kystvandene hovedsageligt opstår ved høje belastninger af næringsstoffer og deraf følgende forøget vækst af plankton og énårige makroalger. Ålegræsset i Aalborg Bugt har en dybdeudbredelse på omkring 4 m /18/. På baggrund af en oprindelig skønnet dybdeudbredelse på over 12 m, er tilstanden i vandområdeplan 2015-2021 /17/ for den sydlige del ud for udmundingen af Randers Fjord og Mariager Fjord vurderet som ringe (< 3,1 m), mens den er vurderet til dårlig (< 6,1 m) i den nordlige del ud for Limfjorden udmunding /17/.

Hvad angår skadelige miljøskadelige stoffer i sediment og muslinger i det nordlige Kattegat peger foreliggende undersøgelser på lettere forhøjede eller toksiske niveauer af tributyltin (TBT), PCB samt tungmetallerne zink, kobber, cadmium, nikkel, arsen krom og bly /15/.

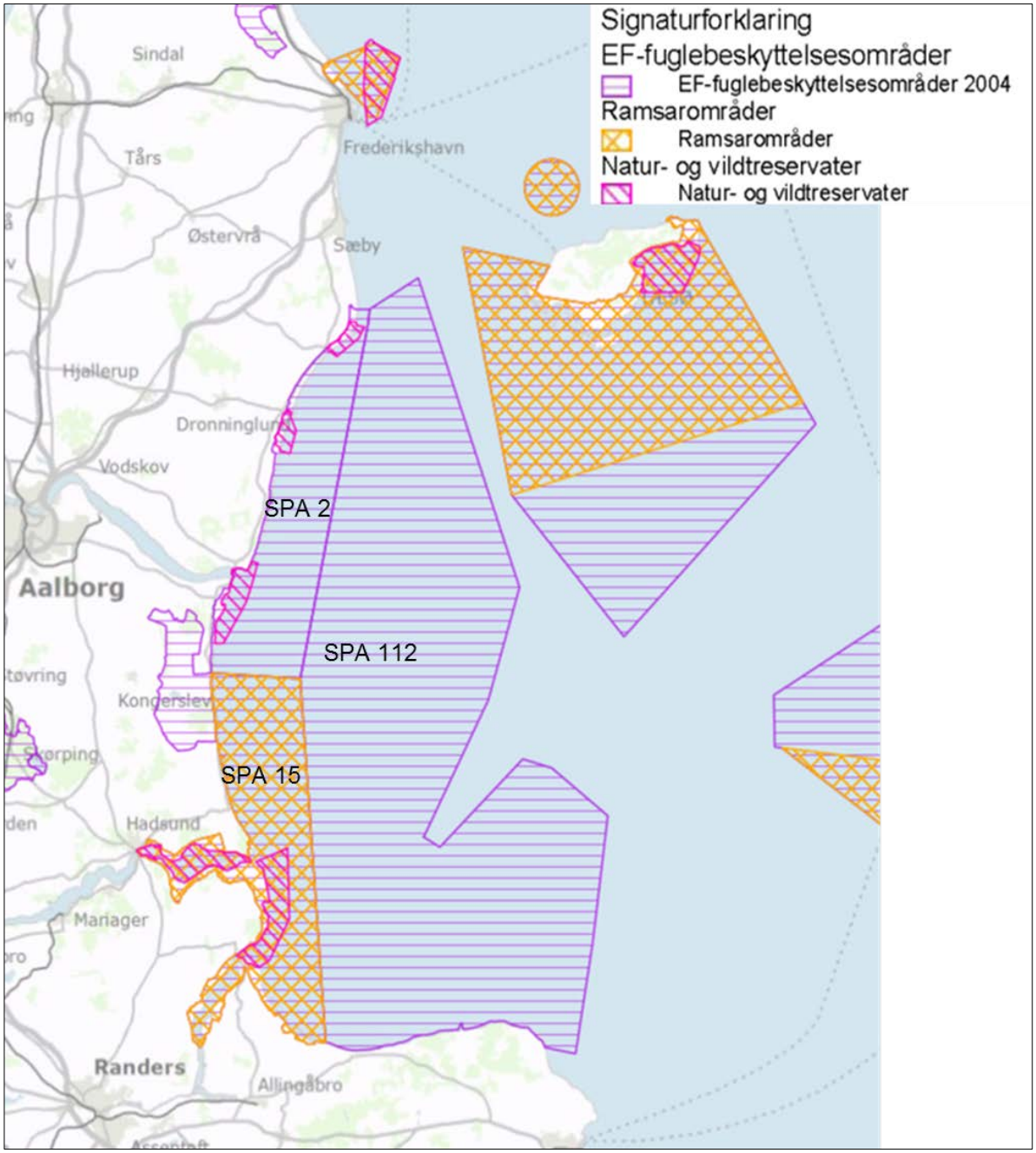
8.3.3 Natura 2000

Aalborg Bugt udgør et stort Natura2000 område (N2000 nr 14: Aalborg Bugt, Randers Fjord og Mariager Fjord) /19/. Udpegningsgrundlaget for den marine del af habitatområdet (H14) er for naturtypernes vedkommende: Sandbanke (1110), Flodmunding (1130), Vadeflade (1140), Lagune (1150) og Bugt (1160). Se Figur 8-1.

De udpegede marine eller delvis marine arter tæller: Havlampret (1095) Flodlampret (1099) Stavsild (1103) Odder (1355) og Spættet sæl (1365).

Udpegningsgrundlag for det nordlige fuglebeskyttelsesområdet (SPA2) er: Sangsvane (T) Pibesvane (T) Lysbuget knortegås (T) Gravand (T) Bjergand (T) Ederfugl (T) Sortand (T) Fløjlsand (T) Hjejle (T) Almindelig ryle (Y/T) Havterne (Y) Dværgterne (Y) Splitterne (Y).

For det sydlige fuglebeskyttelses område (SPA 15) er det: Knopsvane (T) Sangsvane (T) Pibesvane (T) Lysbuget knortegås (T) Gravand (T) Bjergand (T) Ederfugl (T) Sortand (T) Fløjlsand (T) Hvinand (T) Stor skallesluger (T) Klyde (Y) Hjejle (T) Fjordterne (Y) Havterne (Y) Dværgterne (Y) (T står for trækfugl og Y for ynglefugl), medens det for den østlige del (SPA 112) alene er Lysbuget knortegås (T), Ederfugl (T) og Sortand (T).



Figur 8-1. Natura 2000-område nr. 14 Aalborg Bugt, Randers Fjord og Mariager Fjord, hvor områderne for fuglebeskyttelse (SPA 2, 15 og 112), Ramsar samt Natur- og Vildtreservater er vist. Habitatområde nr 14 er sammenfaldende med SPA 2 og 15. Endvidere er nærliggende Natura 2000 områder vist, hvor det nærmeste er nr. 9 (Strandenge på Læsø og havet syd herfor med Habitatområde H9 og Fuglebeskyttelsesområde SPA 10). Her er både gråsæl og spættet sæl udpeget.

8.3.4 Iltsvind

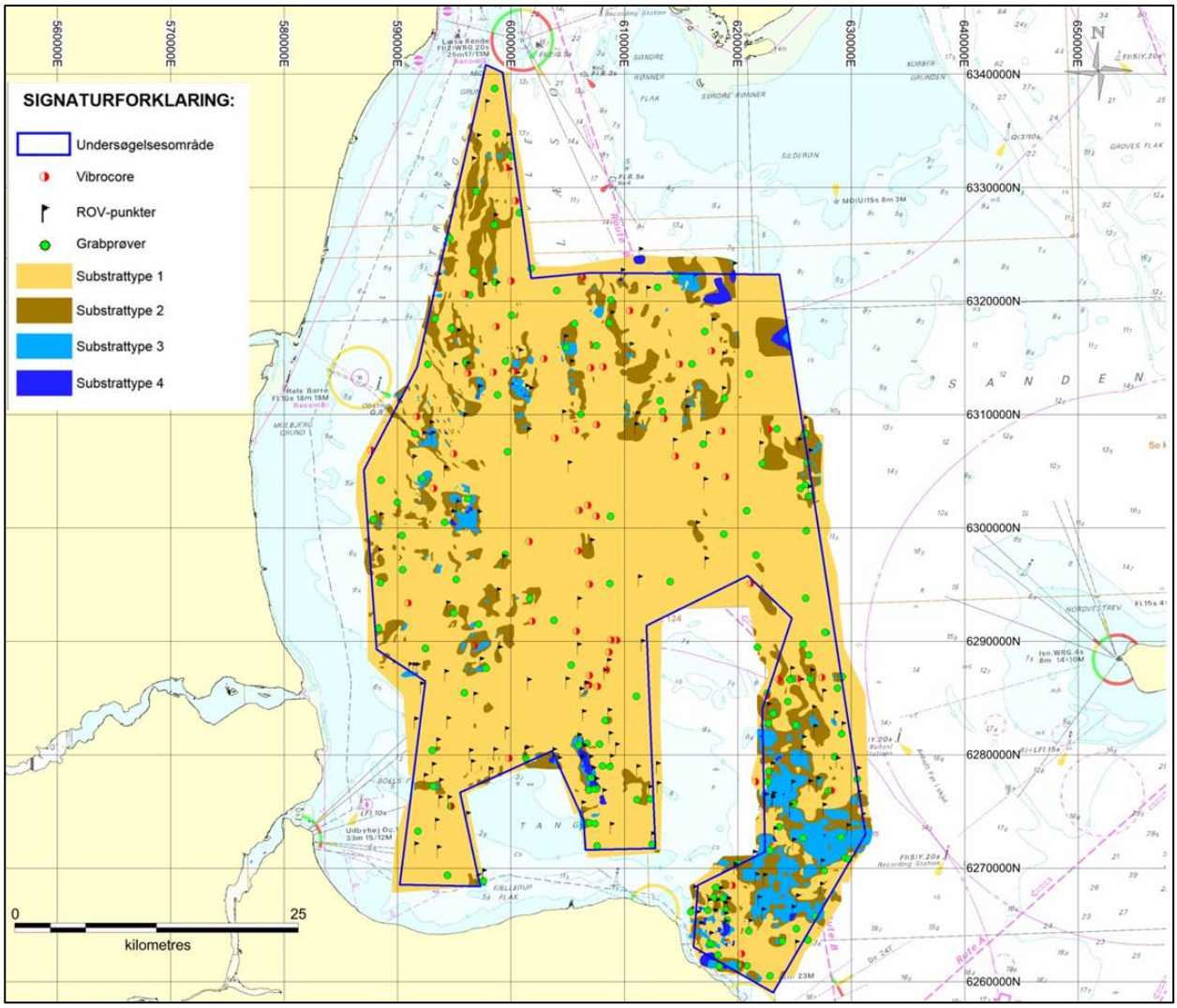
Prøvetagningen med ROV fandt sted i slutningen af oktober- begyndelsen af november. August-september var ekstraordinær varm og solrig, hvilket gav høje havvandtemperaturer langt ind i oktober. Kombinationen med rolige vindforhold i første halvdel af oktober, gav anledning til dårlige iltforhold ved bunden i store dele af Aalborg Bugt. Iltmangel i selve bunden medførte massiv død af infauna, hvilket ved undersøgelsen gav sig til kende ved store ansamlinger af døde spisula og abra på de sandede lokaliteter mellem 6 og 12 m's dybde. På de lidt større dybder omkring 15 m uden sten observeres usædvanlig mange friske skaller af molboøsters, som formentlig også var gået til i forbindelse med efterårets iltsvind. Ud over de markante tegn af døde muslinger, var vandsøjlen domineret af centimeter store hvide fnok, som antagelig stammede fra ophvirvlede døde mikroorganismer. Dette organiske materiale havde tilsyneladende en ringe massefylde, hvilket gjorde, at de kun sank uhyre langsomt og let blev bragt i suspension. De mange store partikler i vandet var medvirkende til at vanskeliggøre ROV optagelserne.

Prøvetagningsperioden var desuden præget af kraftig vind fra nordlige og østlige retninger, hvilket ud over en betydelig bølgepåvirkning, gav kraftig strøm i det meste af området. Den medfølgende kraftige turbulens var medvirkende årsag til de store mængder suspenderede partikler i vandsøjlen.

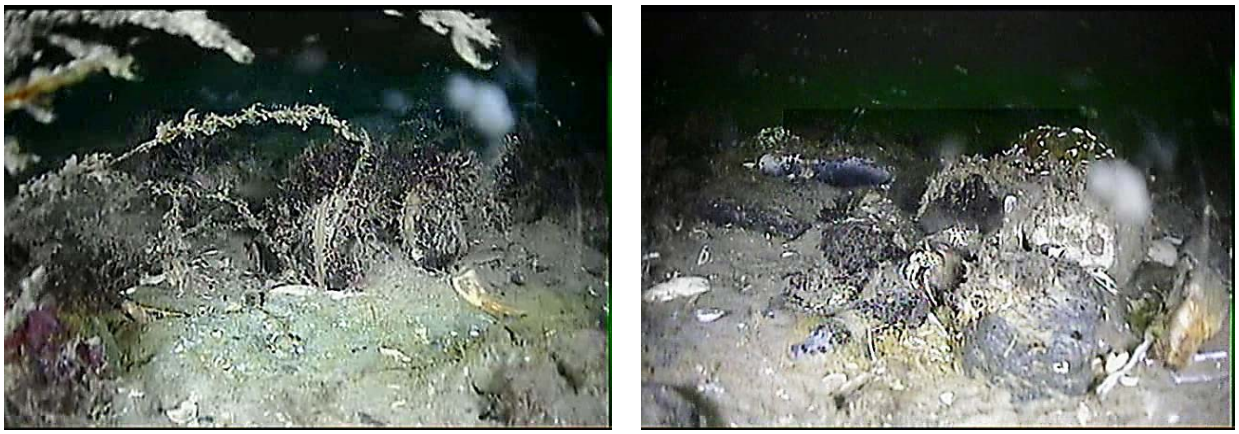
8.3.5 Substrat- og habitat forhold i Aalborg Bugt

Kortlægningen af de bentiske habitater i Aalborg Bugt er primært foretaget ud fra substratkortet som vist i Figur 8-2. Herefter er den videre differentiering og afgrænsning sket på baggrund af dybdeforhold, der afspejler lysforholdene, og eksponeringsgrad der udtrykker energipåvirkningen. Siltindholdet på de bløde substrattyper gav desuden et yderligt indtryk af energipåvirkningen.

Dele af det undersøgte område i Aalborg Bugt var præget af mellemstore sten (5-20 cm) der lå mere eller mindre spredt på sandbunden (Figur 8-3). På grund af den interaktion dette skabte mellem de to substrattyper på dyre og plantelivet, giver det ikke nogen mening biologisk set at skelne mellem substrattype 2 og 3 i Aalborg Bugt. Derfor er de i habitatbeskrivelsen lagt sammen til at tilhøre samme habitattype. Stenenes oprindelse er formodentligt et direkte levn fra sidste istid (residualbunden), men det formodes også at mange af stenene siden hen har været flyttet, antagelig vha. store bladtangsarter som drivankre.



Figur 8-2. Kortlægningsområdet Aalborg Bugt i den vestlige del af det centrale Kattegat. De identificerede bundsubstrattyper er opgjort vha. side-scanning og efterfølgende justeret på baggrund af sedimentprøver og de visuelle verifikationer fra optagelserne på de viste ROV stationer



Figur 8-3. Den stenede bund (substrattype 2+3) i Aalborg Bugt over og under 10 m. Billedet til venstre er fra ROV st. 180 (8 m). Blåmusling og rur dominerer epifaunaen på stenene på de lave dybder. Billedet til højre er fra ROV st.49 (13 m). Stenlokaliteterne på dybderne over 10-12 m var ofte præget af hestemusling.

Den rene sandbund (substrattype 1) var den mest udprægede bundtype i Aalborg Bugt (Figur 8-7). Den relativt lave vanddybde i hele den vestlige del af Kattegat gør området til et yndet føde- og opholdssted for sortand og fløjsand i vinterhalvåret (Figur 8-4).



Figur 8-4. Fløjsand (t.v.) og sortand, hun (t.h.) i Aalborg Bugt ultimo oktober 2016

Således sås i tusindvis af sortand og fløjsand i forbindelse med ROV undersøgelsesperioden. Bunden ned til 10-12 m's dybde bar som følge heraf tydelig tegn på fødesøgning efter nedgravede muslinger i mindre afgrænsede områder med tydelig oprodning. Tilsvarende tegn blev ikke observeret på de større sandede dybder (Figur 8-5).

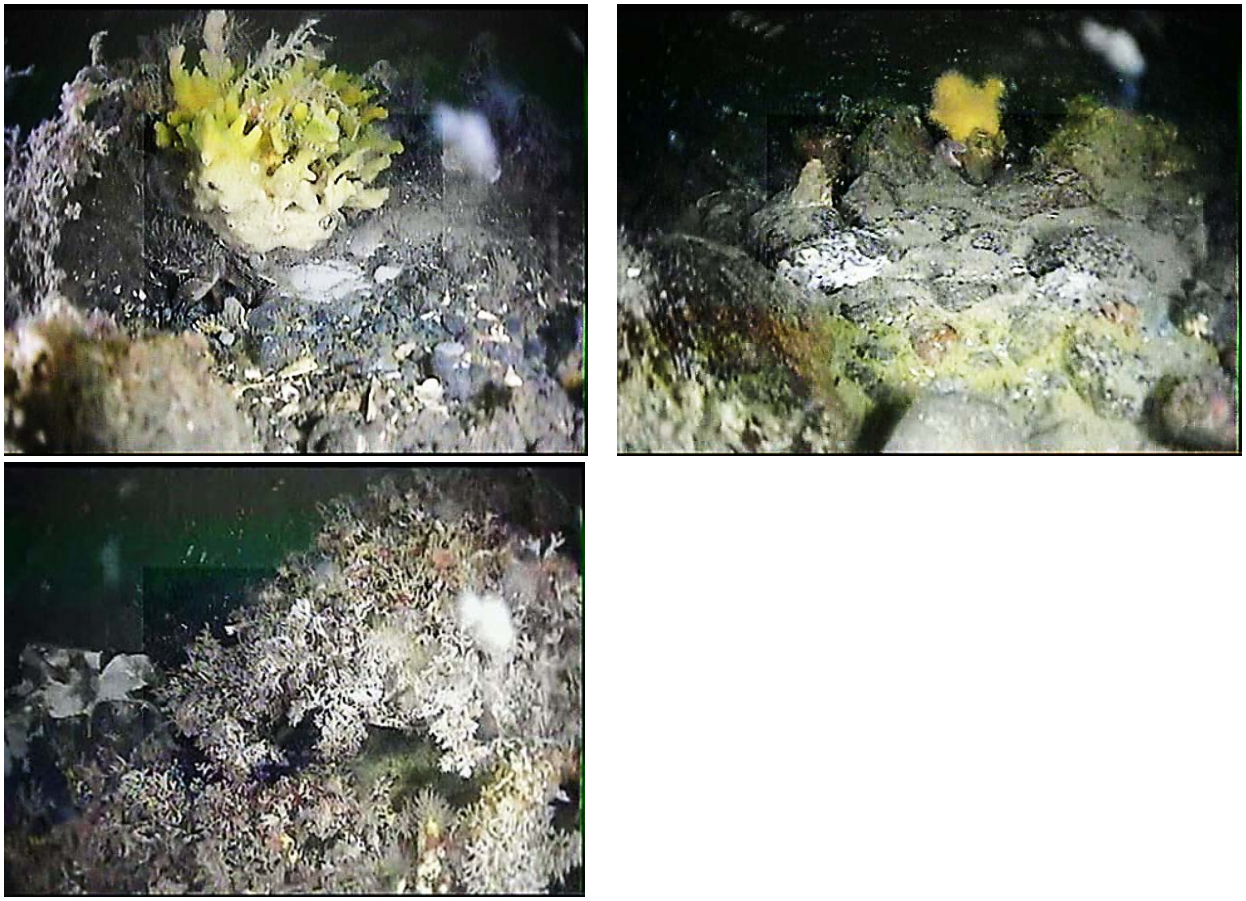


Figur 8-5. Den sandede bund (substrattype 1) i Aalborg Bugt lavere (t.v.) og dybere (t.h.) end 10 m. Billedet til venstre er fra ROV st. 115 (9 m). De store ansamlinger af friske spisula muslinger, vidner om en nylig kraftig iltsvindshændelse i Aalborg Bugt. De mange store partikler i vandet stammer antagelig fra ophvirvlet dødt organisk materiale, også foranlediget af iltsvindet. Billedet til højre er fra ROV st. 74 (11 m). Den dybere sandbund var generelt mere siltet og mekanisk uforstyrret, hvilket gav anledning til mere synligt liv på overladen, her sandorm og slangestjerne. Til gengæld var næbmærker fra sortand eller fløjsand mindre udprægede på de dybe sandlokaliteter i Aalborg Bugt.

I mange af de sandede og stenede områder var der en relativ stor forekomst af almindelig søstjerne (> 1 pr m^2). Deres tilstedeværelse på sandbunden vidnede ikke kun om generelle gode fødeforhold i form af mindre muslingearter lige under sedimentoverfladen, men muligvis også om et fravær af torskefisk, der bl.a. lever af mindre søstjerner.

Iltsvindet i Aalborg Bugt i efteråret 2016 og den deraf følgende muslingedød (Figur 8-5), vil forventelig medføre en betydelig føderedukti on for de bundlevende dyr (især dykænder, fladfisk og søstjerner) i vintermånederne.

Stenrevsområder (substrattype 4) var rimelig udbredte i de sydlige områder (Kortbilag H). I den nordlige fandtes egentlige revformationer især som boblerev på den sandede bund (Figur 8-6). Der blev lokaliseret boblerev på fire af ROV stationerne (st. 116, 117, 132 og 136) (Kortbilag H).



Figur 8-6. Stenrevene (substrattype 4) i Aalborg Bugt på lavere (øv. t.v.) og større (øv. t.h.) dybder end 10 m. Billedet øverst til venstre er fra ROV st. 131 (7 m), hvor brødkrummesvamp ofte dominerede blandt de store suspensionsædere. Selv her i starten af november var der en ofte kraftig belægning af brun og rødalger. Billedet til højre er fra ROV st. 7 (15 m). De mere jævne dele af stenbestrøningerne var ofte her præget af tilsanding. Dødningehåndkorallen var den mest fremtrædende suspensionsæder på disse dybder, hvor også makrofytter bar præg af nedgræsning fra søpindsvin. Billedet nederst er fra en af de boblerevslokaliteter der blev identificeret i forbindelse med denne kortlægning – her fra ROV st. 136 (9 m).

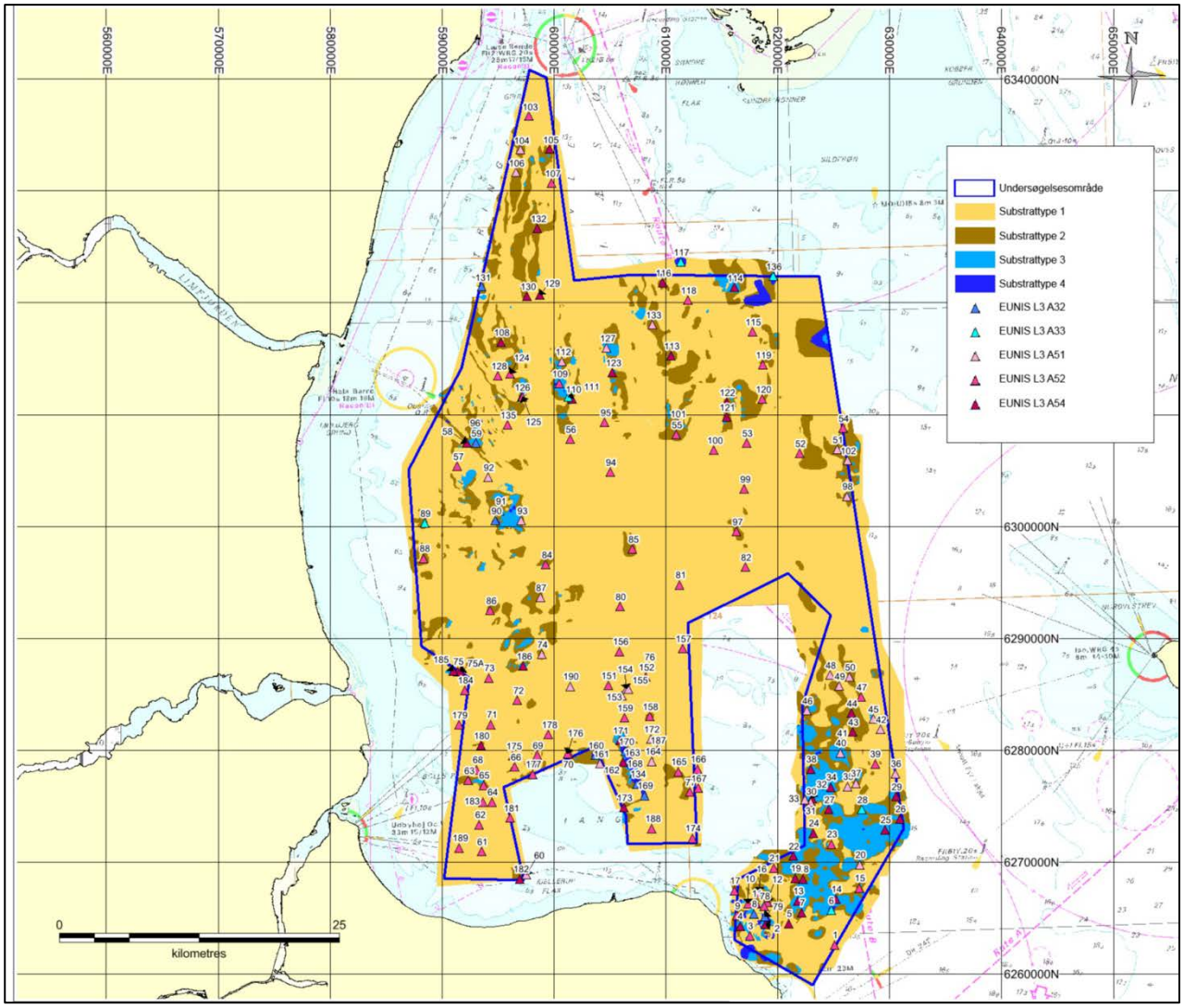
8.4 EUNIS kortlægning

8.4.1 EUNIS kortlægning – niveau 3

Baseret på ROV undersøgelser og substrattypekort er der udført en EUNIS kortlægning til niveau 3.

På nedenstående kort er EUNIS habitat typerne for de undersøgte ROV stationer vist til niveau 3 i EUNIS klassifikationssystem. Der kunne identificeres fem forskellige EUNIS habitattyper på dette niveau (jf. Figur 8-7).

- A.3.2 Atlantic moderate energy infralittoral rock
- A.3.3 Atlantic low energy infralittoral rock
- A.5.1 Sublittoral coarse sediment
- A.5.2 Sublittoral sand
- A.5.4 Sublittoral mixed sediments



Figur 8-7. EUNIS habitattyper bestemt til niveau 3 for de enkelte ROV stationer, vist sammen med identificerede substrattyper. For detaljer se Bilag H-1.

Stenrevstyperne (EUNIS kategori A.3.2 og A.3.3) faldt fint sammen med substrattype 4. Tilsvarende med dybden over og under 10 m hvor A3.2 mellem 6 og 10 m repræsenterede den moderat energi påvirkede bund, mens A3.3 fandtes på dybderne > 10 m svarende til lav energi bunden.

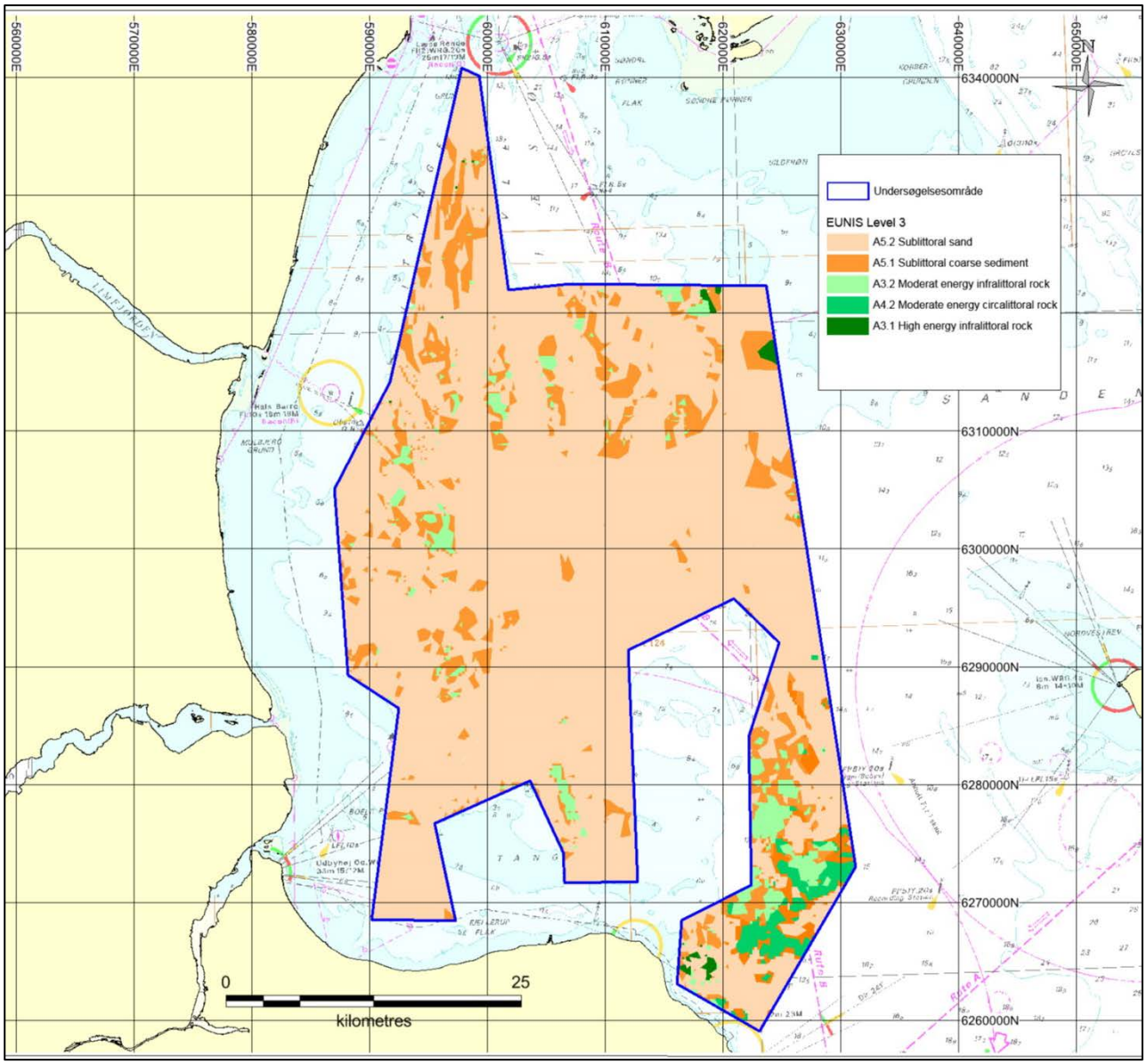
Ligeledes med A.5.1, A.5.2 og A.5.4 der repræsenterede hver sin substrattype fra den bløde bund (hhv. groft sand, sand, mudder og blandet bund. Mudderbunden (A.5.3) forekom dog ikke på nogen af de undersøgte stationer, hvilket hænger sammen med, at det er en bundtype, der i de åbne farvande kun forekommer på de lidt større dybder typisk > 15 m. For disse bundtyper var der på niveau 3 ikke nogen differentiering med hensyn til salt og energipåvirkning. Lokaliteterne med groft sand (A.5.1) forekom dog især på de lavere dybder < 10 m, mens den finere sandbund (A.5.2) især gjorde sig gældende på de større dybder >10 m.

Som supplement til EUNIS punktkortlægningen baseret på ROV og substratyper er der foretaget en EUNIS fladekortlægning. Fladekortlægningen er udført som en modellering af 'broad scale' habitater ved anvendelse af flg. parametre:

- Lysforhold (PAR - Photosynthetically Available Radiation), bølge basis og dybde
- Modelleret energiniveau (bølge-og strømgenereret: høj, medium, lav) - kun for hårdbundstyper
- Substrattyper

Metoden bag EUNIS fladekortlægningen er uddybet i EUSeaMap rapporten:
http://www.emodnet-seabedhabitats.eu/pdf/seabed_habitats_final_report_v3.pdf

EUNIS fladekortlægningen er vist i Figur 8-8.

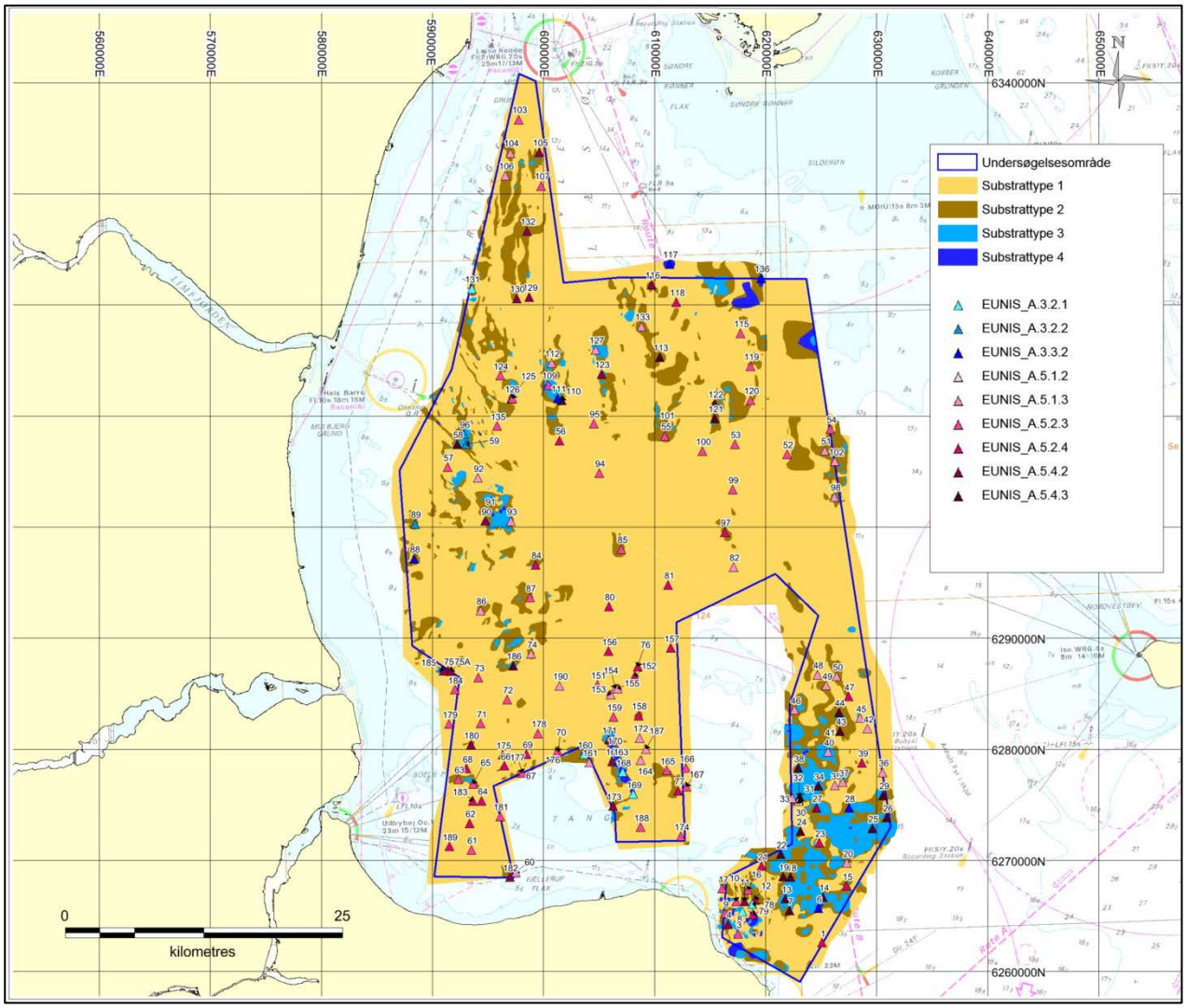


Figur 8-8. EUNIS habitattyper (niveau 3) som fladekort. For detaljer se Bilag H-2.

Fladekortlægning til niveau 3 resulterer ligeledes i fem habitattyper. Der er overordnet set fint overlap mellem resultaterne af punktkortlægning og fladekortlægning for habitattyperne A.5.1, A.5.4 og A.3.2. Det ses dog, at fladekortlægningen i visse dele af området resulterer i nogle lidt andre EUNIS habitattyper end den visuelle verifikation har givet anledning til. Baseret på fladekortlægning er habitattypen A.3.1 identificeret i den østlige del af undersøgelsesområdet, mens habitattypen A.4.2 er identificeret i den sydøstlige del af undersøgelsesområdet. Fladekortlægningen identificerer ikke de to habitattyper A.3.3 og A.5.4 som er identificeret ved den visuelle punktkortlægning.

8.4.2 EUNIS kortlægning - niveau 4

På det mere detaljerede niveau 4 i EUNIS klassifikationssystemet kunne der genfindes syv habitats typer (Figur 8-9). På dette niveau er der for de bløde bundtyper en tydeligere beskrivelse af salt- og energiforhold.

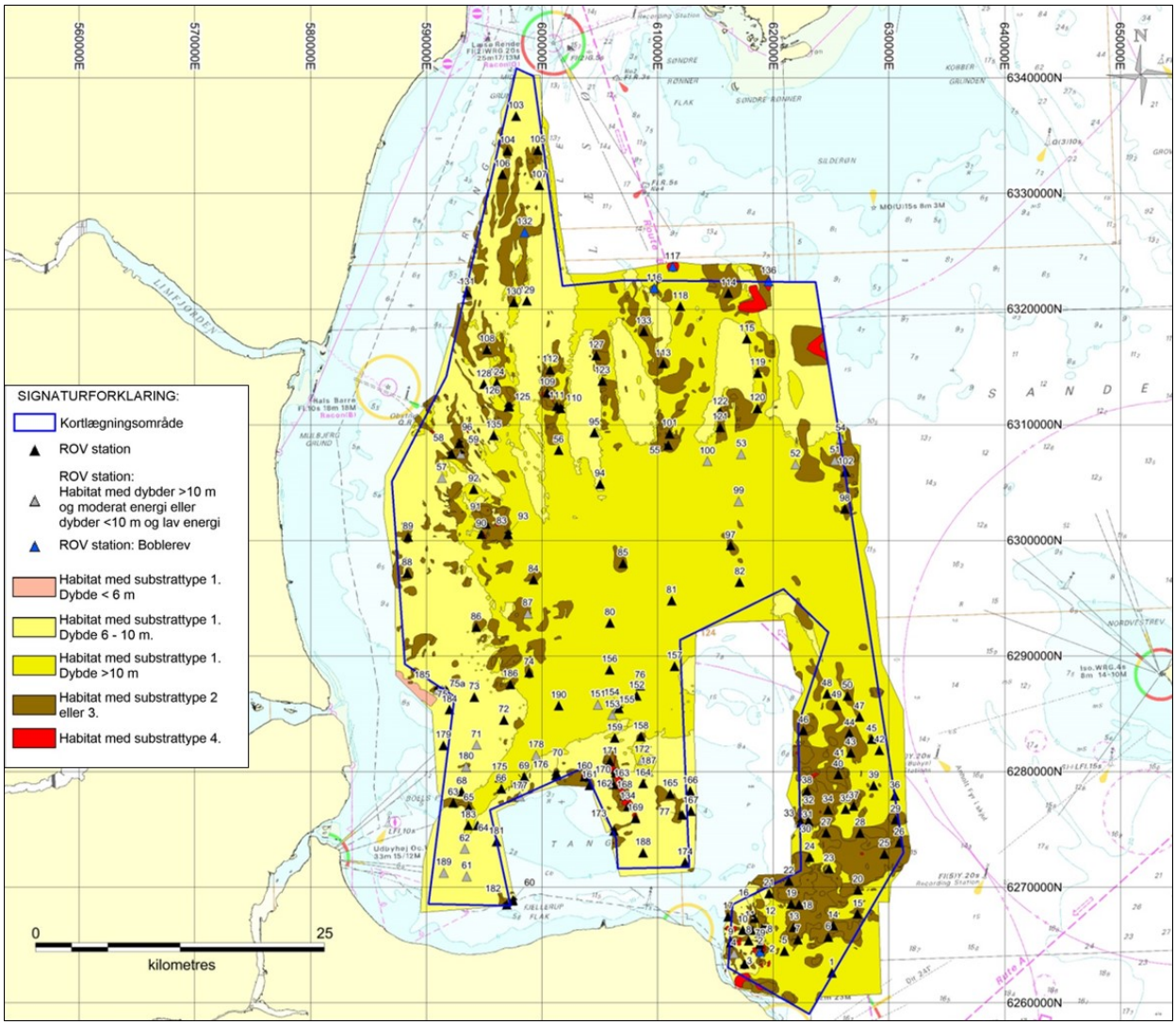


Figur 8-9. EUNIS habitattyper bestemt til niveau 4 for de enkelte ROV stationer, vist sammen med identificerede substrattyper. For detaljer se Bilag H-3.

EUNIS kortlægningen ned til niveau 4 fremstår imidlertid heterogen og knap så stringent i forhold til de fire faktorer substrat, salt, lys og energi. Selv om detaljeringsniveauet naturligvis er større end for det foregående niveau, vil det ikke på dette niveau give nogen mening at afgrænse egentlige habitatområder ud fra de EUNIS typer, der er identificeret på de enkelte ROV stationer. Dette hænger sammen med, at typerne ikke er afpasset de stedværende forhold, der kan genkendes på tværs af stationerne, men i højere grad afspejler en systematik, der skal gøre det muligt at identificere den generelle forekomst af de pågældende habitattyper i det europæiske område.

8.5 REHAB kortlægning

REHAB metoden inddeler et givet havområde ind i delområder med samme fysisk/kemiske forhold. Det undersøgte havområde beskrives først i forhold til de gældende generelle betingelser i form af saltpåvirkning, lysforhold, substrattyper og fysisk energi. Habitatafgrænsningen foretages derefter i forhold til hvordan disse fysisk/kemiske forhold manifesterer sig. Et habitat er defineret ved kombinationen af disse fire parameter – jft. Boks 2 i afsnit 8.2.13. Antallet af forskellige habitater er bestemt i forhold til antallet af sådanne specifikke kombinationer.



Figur 8-10. REHAB habitatkort for Aalborg Bugt hvor habitaterne er bestemt af bundsubstratet hhv. over og under 10 m kurven. En lille tredje dybdeafgrænsning < 6 m ses for den sandede bund ud for Mariager Fjord. Stationer der ikke følger dybdemønstret mht. energipåvirkning er angivet med en grå trekant. For detaljer se Bilag H-4.

ROV optagelserne af havbunden bruges primært som verifikation af substratforhold og generel energipåvirkning. I tilgift opnås ved ROV'en en overfladisk beskrivelse af de biologiske forhold. Lys og saltpåvirkningen defineres primært ud fra de aktuelle dybdeforhold.

I Aalborg Bugt kunne der identificeres seks forskellige habitattyper bestemt ud fra hver deres særegne kombination af ovenstående fire grundparametre. De fordeler sig i forhold til tre distinkte bundtyper, nemlig den sandede bund (substrattype 1), stenede bund (substrattype 2 og 3) og egentlig stenrev (substrattype 4) der hver findes inde for to dybdeskalaer, nemlig en mellemdybvandet mellem 6 og 10 m og en dybvandet mellem 10 og 20 m. Der var desuden en lille del af undersøgelsesområdet der var lavere end 6 m. Der var tale om en relativ grovsandet lokalitet ud for Mariager Fjord (Figur 8-10), der pga. høj lys og energipåvirkning udgjorde sit eget habitatområde.

Dybden er i store træk bestemmende for leveforholdene som funktion af de respektive lys, salt og energiforhold. På mellemdybderne 6-10 m hersker der variable saline forhold typisk svingende mellem 15 og 25 PSU

samt mellemfotiske lysvilkår og en general moderat energipåvirkning. Strøm og bølger er her med til at give sandbunden sin lidt grovere karakter.

På de større dybder mellem 10 og 20 m er der en mere konstant og høj salt påvirkning på (> 25 psu). Energipåvirkningen er her generel relativt beskeden, hvilket giver bunden sin lidt siltede karakter. Lysforholdene er tilsvarende beskedne, hvilket giver de bentiske vækster en lav væksthastighed, der gør dem sårbare over for nedgræsning af søpindsvin (der omvendt her er favoriseret af de høje saliniteter).

Disse kombinationer medfører seks hovedtyper af habitater i Aalborg Bugt, illustreret i Figur 8-11. Der var dog enkelte af stationerne der afveg fra mønstret hvad angår energipåvirkningen. Således kunne der i dele af det centrale sandområde observeres områder med en moderat energipåvirkning (Figur 8-10). Omvendt var der dele af de mere beskyttede lavvandede sandede dele, hvor energipåvirkningen var lav (Figur 8-10). Dette giver anledning yderligere to kombinationer af grundvilkår, således at det samlede antal "habitater" for Aalborg Bugt i forhold til REHAB metoden kommer op på ni, inklusiv < 6 m lokaliteten.

8.5.1 Den økologiske tilstand

Aalborg Bugt området var synlig præget af det iltsvind der havde ramt bugten i oktober måned forud for undersøgelsen. Den økologiske tilstand var således klart derefter. Under dette var der dog træk der vidnede om den underliggende tilstand. Dette var især biologiske disfunktionalitet der gav sig at tilkende ved en sporadisk overepræsentation af søpindsvin på de dybe lokaliteter under 10 m og en tilsvarende for søstjerner på de laverer dybder (< 10 m). Begge organismer forekom af og til i så store tal, at der må formodes at være tale om en overgræsning på hhv. makrofytter og muslinger. Forhold der vil have ødelæggende virkning på en god økologisk tilstand.

En negativ virkning for den økologiske tilstand forekom også at være den store sandtransport der sås på de åbnede sandede flader. Fraværet af især ålegræs i de lavvandede områder og nedgræsning på de dybere områder er givetvis medvirkende til at fastholde den ikke-optimale tilstand.

En mere konkret vurdering af tilstanden er foretaget på de enkelte dataark fra ROV undersøgelsen (Bilag P).

9. Ordliste

Habitatnaturtyper	Sammenhængende naturtyper defineret i EU's habitatdirektiv
Habitat eller Habitattype	Specifikke levevilkår for dyr og planter der gælder inden for et fysisk afgrænset område kaldes habitattypen. Afgrænsningen er foretaget på baggrund af et veldefineret sæt fysisk/kemiske grundvilkår. Disse vil for det meste bestå af abiotiske forhold. Større biologiske stukturer som muslingebanker, ålegræs enge og lignende kan dog ofte bidrage til de fysiske forudsætninger for andre organismer og således indgå som del af habitatbeskrivelsen. Bemærk, at habitattype ikke skal forveksles med betegnelsen *habitatnaturtype* der anvendes som betegnelse for de naturtyper der er udpeget i Habitatdirektivet.
Biotop	Biotop anvendes i lighed med habitatbegrebet som et fysisk levested defineret af et sæt karakteristiske kår faktorer. I modsætning til habitatet vil biotopen især være defineret af biologiske elementer (biotiske faktorer).
EUNIS	European Nature Information System
Marint system	Øverste trin i den anvendte hierarkiske karakterisering af havbunden. Det overordnede systematiske niveau er benævnt som "marint system". Denne dækker over en relativ ensartet marin landskabstype der typisk kan afgrænses i forhold til topografi og/eller nogle overordnede markante fysiske strukturer.
Naturtype	Hidtil benyttet begreb i råstof-sammenhænge for biologiske forhold knyttet til en substrattype. Forholdet mellem substrattype og naturtype er 1:1 (dvs. at det er den samme geografiske udbredelse).
REHAB	regionalspecifik habitatbeskrivelse
ROV	Remotely Operated Vehicle, fjernstyret mini-ubåd med video.
Økologisk tilstand	Økologisk tilstand dækker over en kvalitativ beskrivelse af den økologiske funktionalitet i de afgrænsede habitattyper. Den økologiske tilstand er for det meste afledt af eksterne påvirkninger med afgørende betydning for biologien inden for de pågældende habitater.

10. Referencer

/1/ Larsen, B. 1994: Material sammensætningen i submarine råstofforekomster – Et metodestudium. DGU kunderapport 1994/91.

/2/ Fredningsstyrelsen, 1983: Læsø Rende. Ressourceundersøgelser, fase 1. Generel geologisk beskrivelse. Rapport nr. 1.

/3/ Fredningsstyrelsen, 1983: Læsø Rende. Ressourceundersøgelser, fase 1. Geoteknisk Rap. nr. 5

/4/ Fredningsstyrelsen, 1986: Havbundsundersøgelser. Råstoffer og fredningsinteresser. Djursland nord. Oversigt.

/5/ Fredningsstyrelsen, 1984: Djursland Nord. Geologisk model. Rapport nr. 1 med bilag 1 og 2.

/6/ Larsen, G., Baumann, J. og Bjørn, O. 1986. Kvartærgeologiske forhold under havbunden i Læsø Rende. Dansk Geologisk Forening, Årsskrift for 1985, side 39-46. København, 1. marts 1986.

/7/ GEUS Rapport 2007/51: Afgrænsning af potentielle sandressourcer i området Læsø Rende / Aalborg Bugt. Et 'desk-study' for Aalborg Portland.

/8/ GEUS Rapport 1998/129: Jensen, J.B. 1998: Evaluering af sand, grus og stenressourcer på det danske havområde. Del IV sammenfattende rapport. 1-71.

/9/ GEUS Rapport 2013/76: Evaluering af marine råstoffer i det nordlige Kattegat. Rekvirent: Naturstyrelsen.

/10/ GEUS Rapport 2009/47: Anholt Offshore Wind Farm. Marine Geophysical Investigations. The Cable Corridors. Client: Rambøll Oil & Gas

/11/ GEUS Rapport 2010/49: Laesoe Offshore Cable – Geophysical and geotechnical works for Laesoe Offshore Cable. Client: Energinet.dk.

/12/ Naturstyrelsen, 2012: Marin råstof- og naturtypekortlægning i Kattegat og vestlige Østersø 2011.

/13/ Hansen, J.M., Aagaard, T., Stockmarr, J., Møller, I., Nielsen, L. Binderup, M., Larsen, J.H. & Larsen, B. (2016). Continuous record of Holocene sea-level changes and coastal development of the Kattegat island Læsø (4.900 years BP to present). Bulletin of the Geological Society of Denmark, 64, 1-55.

/14/ Clemmensen, L. B, Murray, A. Nielsen, L., 2012: Quantitative constraints on the sea-level fall that terminated the Littorina Sea Stage, southern Scandinavia. Quaternary Science Reviews, Vol. 40, 2012, 54-63.

/15/ Jensen, P.N., Boutrup, S., Fredshavn, J.R., Svendsen, L.M., Blicher-Mathiesen, G., Wiberg-Larsen, P., Johansson, L.S., Hansen, J.W., Nygaard, B., Søgaard, B., Holm, T.E., Ellermann, T., Thorling, L. & Holm, A.G. 2015. Vandmiljø og Natur 2014. NOVANA. Tilstand og udvikling - faglig sammenfatning. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 92 s. - Videnskabelig rapport fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi nr. 170 (http://dce2.au.dk/pub/SR170.pdf).

/16/ Hansen, J.W. (red.) 2016: Marine områder 2015. NOVANA. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 148 s. - Videnskabelig rapport fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi nr. 208 http://dce2.au.dk/pub/SR208.pdf

/17/ Miljø- og Fødevareministeriet, Styrelsen for Vand – og Naurforvaltning – SVANA: Vandområdeplan 2015-2021 for Vandområdedistrikt Jylland og Fyn, juni 2016

/18/ Miljøministeriet, Naturstyrelsen (2011, rev. 2014). Vandplan 2009-2015. Nordlige Kattegat og Skagerrak. Hovedvandopland 1.1, Vanddistrikt Jylland og Fyn.

/19/ Natura 2000-plan 2010-2015. Aalborg Bugt, Randers Fjord og Mariager Fjord Natura 2000-område nr. 14 Habitatområde H14 Fuglebeskyttelsesområde F2 og F15

/20/ http://www.eea.europa.eu/themes/biodiversity/eunis/eunis-habitat-classification (januar 2017)

Marin råstofkortlægning 2016

SIGNATURFORKLARING:

- Undersøgelsesområde
- Natura 2000 områder

Skala: 1:325.000
Datum: ETRS89

Søkort: 100 - Kattegat
Aalborg bugt
Projektion : UTM zone 32N

Korttema:

Oversigtskort

Klient:

Miljø- og Fødevareministeriet
Miljøstyrelsen

Tegnet af AQDS	Godkendt af JBJ
15/03-2017	06/04-2017

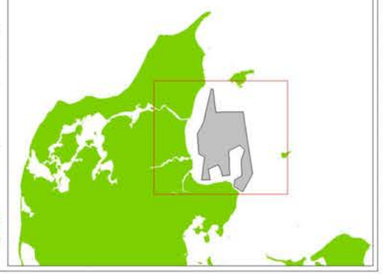
Udarbejdet af:

GEUS

RAMBØLL

Tegningsnummer:

Bilag A Aalborg Bugt



0 25
kilometres

Marin råstofkortlægning 2016

SIGNATURFORKLARING:

- Undersøgelsesområde
- Vibrocore positioner
- Grab-punkter
- ROV-punkter
- Sejllinjer
- Habitat-linjer

Skala: 1:325.000
Datum: ETRS89

Søkort: 100 - Kattegat, Aalborg bugt
Projektion : UTM zone 32 nord

Korttema:

Sejllinjekort

Klient:

Miljø- og Fødevareministeriet
Miljøstyrelsen

Tegnet af AQDS 15/03-2017	Godkendt af JBJ 06/04-2017

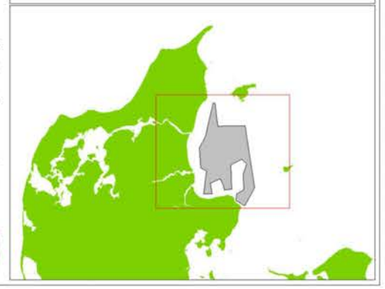
Udarbejdet af:

GEUS

RAMBØLL

Tegningsnummer:

Bilag B Aalborg Bugt



0 25
kilometres

Marin råstofkortlægning 2016

SIGNATURFORKLARING:

Dybde (m)

0
5
10
15
20

N

0 20
kilometres

Skala: 1:50.000
Datum: ETRS89

Søkort: 93 Nordsøen, Jyllands Vestkyst
Projektion : UTM zone 32 nord

Korttema:
Bathymetri

Klient:
Miljø- og Fødevareministeriet
Miljøstyrelsen

Tegnet af NNP
18/04-2017

Godkendt af JBJ
18/04-2017

Udarbeidet af:
GEUS
RAMBØLL

Tegningsnummer:
Bilag C



Marin råstofkortlægning 2016

SIGNATURFORKLARING:

- Undersøgelsesområde
- Vibrocore
- ROV-punkter
- Grabprøver
- Substrattype 1
- Substrattype 2
- Substrattype 3
- Substrattype 4

Skala: 1:325.000
Datum: ETRS89

Søkort: 100 - Kattegat, Aalborg Bugt
Projektion : UTM zone 32 nord

Korttema:

Substrattypekort

Klient:

Miljø- og Fødevareministeriet
Miljøstyrelsen

Tegnet af MNPA 15/03-2017	Godkendt af JBJ 06/04-2017

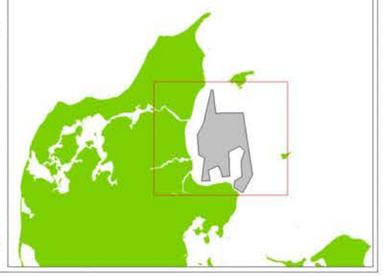
Udarbejdet af:

GEUS

RAMBØLL

Tegningsnummer:

Bilag D Aalborg Bugt



0 25
kilometres

Marin råstofkortlægning 2016

SIGNATURFORKLARING:

- Undersøgelsesområde
- Trawlspor
- Kabel
- Kulturarv

Skala: 1:325.000
Datum: ETRS89

Søkort: 100 - Kattegat, Aalborg Bugt
Projektion : UTM zone 32 nord

Korttema:

Menneskelig aktivitet

Klient:

Miljø- og Fødevareministeriet
Miljøstyrelsen

Tegnet af MNPA 15/03-2017	Godkendt af JBJ 06/04-2017

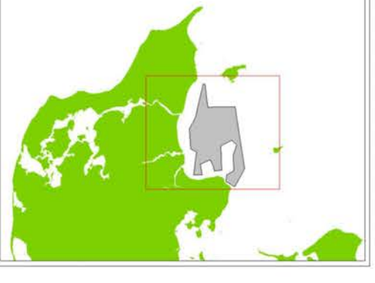
Udarbejdet af:

GEUS

RAMBØLL

Tegningsnummer:

Bilag E Aalborg Bugt



0 25
kilometres

Marin råstofkortlægning 2016

SIGNATURFORKLARING:

- Undersøgelsesområde
- Vibrocore potisioner
- Omrids af underliggende ressource AAB_GR_01
- Konturlinjer (1m) for ressource mægtighed

Ressource mægtighed (m)

4.0
3.0
2.0
1.0
0,5
0,0

AAB_HS_01
AAB_HS_02
AAB_HS_03
AAB_HS_04
AAB_HG_01
AAB_HS_05
AAB_HS_06
AAB_HS_07
AAB_HS_08
AAB_HS_09
AAB_HS_10
AAB_HS_11
AAB_HS_12
AAB_HS_13

560000E 570000E 580000E 590000E 600000E 610000E 620000E 630000E 640000E 650000E

6340000N 6330000N 6320000N 6310000N 6300000N 6290000N 6280000N 6270000N 6260000N

0 25 kilometres

Skala: 1:325.000
Datum: ETRS89

Søkort: 100 - Kattegat Aalborg bugt
Projektion : UTM zone 32N

Korttema:

Ressourcekort

Klient:

Miljø- og Fødevareministeriet
Miljøstyrelsen

Tegnet af AQDS 15/03-2017	Godkendt af JBJ 06/04-2017

Udarbejdet af:

GEUS

RAMBØLL

Tegningsnummer:

Bilag F-1 Aalborg Bugt

Marin råstofkortlægning 2016

SIGNATURFORKLARING:

Undersøgelsesområde

Ressourceklassifikation

- Sand1, påvist
  Holocæn marin kystaflejring
- Sand1, spekulativ
  Holocæn marin kystaflejring
- Grus, påvist
  Holocæn marin kystaflejring

AAB_HS_01
AAB_HS_02
AAB_HS_03
AAB_HS_04
AAB_HG_01
AAB_HS_05
AAB_HS_06
AAB_HS_07
AAB_HS_08
AAB_HS_09
AAB_HS_10
AAB_HS_11
AAB_HS_12
AAB_HS_13

Skala: 1:325.000
Datum: ETRS89

Søkort: 100 - Kattegat
Aalborg bugt
Projektion : UTM zone 32N

Korttema:

Ressourcekort

Klient:

Miljø- og Fødevareministeriet
Miljøstyrelsen

Tegnet af AQDS	Godkendt af JBJ
15/03-2017	06/04-2017

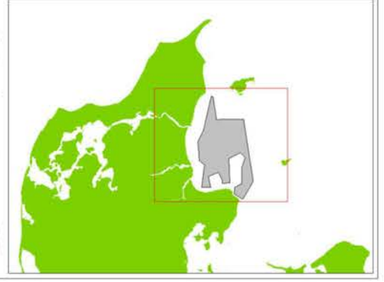
Udarbejdet af:

GEUS

RAMBØLL

Tegningsnummer:

Bilag F-2 Aalborg Bugt



0 25
kilometres

Marin råstofkortlægning 2016

SIGNATURFORKLARING:

Undersøgelsesområde

Basis Holocæn
Z (m)

-7.5
-10.0
-15.0
-20.0
-25.0

Skala: 1:325.000
Datum: ETRS89

Søkort: 100 - Kattegat
Aalborg bugt
Projektion : UTM zone 32N

Korttema:

Geologisk temakort:
Basis af Holocæn

Klient:

Miljø- og Fødevareministeriet
Miljøstyrelsen

Tegnet af AQDS 15/03-2017	Godkendt af JBJ 06/04-2017

Udarbejdet af:

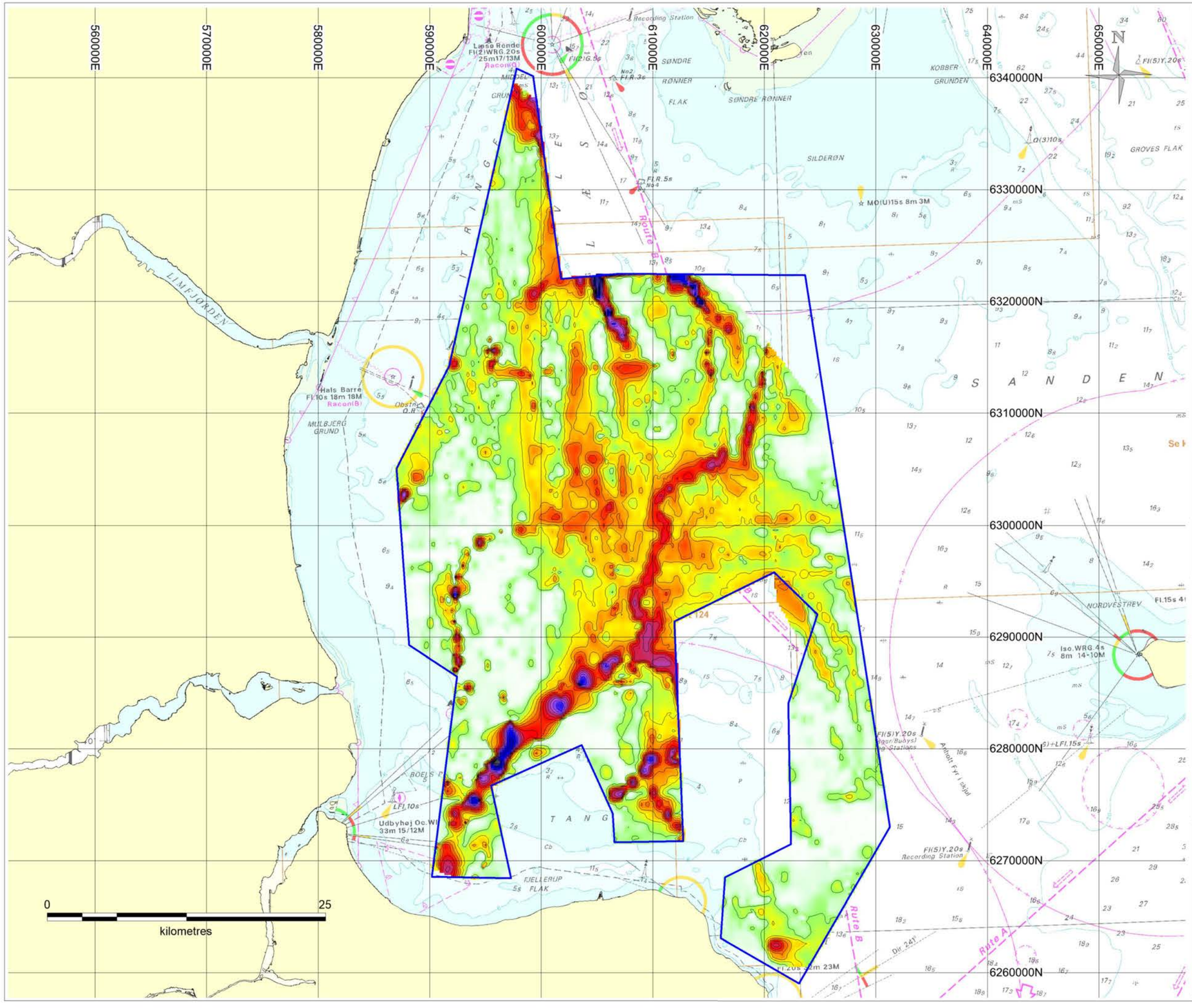
GEUS

RAMBØLL

Tegningsnummer:

Bilag G-1 Aalborg Bugt

0 25
kilometres



Marin råstofkortlægning 2016

SIGNATURFORKLARING:

Undersøgelsesområde

Konturlinjer (1m) mægtighed af Holocæn

Mægtighed (m)

18
16
14
12
10
8
6
4
2
0

Skala: 1:325.000
Datum: ETRS89

Søkort: 100 - Kattegat Aalborg bugt
Projektion : UTM zone 32N

Korttema:

Geologisk temakort: Mægtighed af Holocæn

Klient:

Miljø- og Fødevareministeriet
Miljøstyrelsen

Tegnet af AQDS 15/03-2017	Godkendt af JBJ 06/04-2017

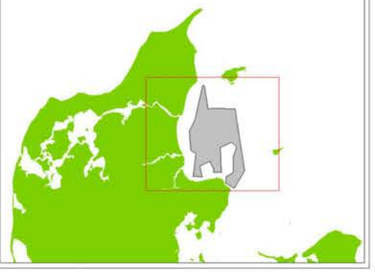
Udarbejdet af:

GEUS

RAMBØLL

Tegningsnummer:

Bilag G-2 Aalborg Bugt



Marin råstofkortlægning 2016

SIGNATURFORKLARING:

- Undersøgelsesområde
- Substrattype 1
- Substrattype 2
- Substrattype 3
- Substrattype 4
- EUNIS L3 A32
- EUNIS L3 A33
- EUNIS L3 A51
- EUNIS L3 A52
- EUNIS L3 A54

Skala: 1:325.000
Datum: ETRS89

Søkort: 100 - Kattegat, Aalborg Bugt
Projektion : UTM zone 32 nord

Korttema:

EUNIS Naturtypekort Level 3

Klient:

Miljø- og Fødevareministeriet
Miljøstyrelsen

Tegnet af MNPA 29/05-2017	Godkendt af JBJ 29/05-2017

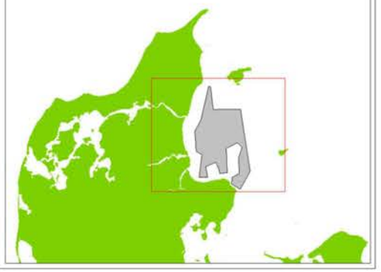
Udarbejdet af:

GEUS

RAMBØLL

Tegningsnummer:

Bilag H-1 Aalborg Bugt



0 25
kilometres

Marin råstofkortlægning 2016

SIGNATURFORKLARING:

Undersøgelsesområde

EUNIS Level 3

- A5.2 Sublittoral sand
- A5.1 Sublittoral coarse sediment
- A3.2 Moderat energy infralittoral rock
- A4.2 Moderate energy circalittoral rock
- A3.1 High energy infralittoral rock

Skala: 1:325.000
Datum: ETRS89

Søkort: 100 - Kattegat
Aalborg bugt
Projektion : UTM zone 32N

Korttema:
EUNIS Naturtypekort
Level 3 (fladedækkende)

Klient:
Miljø- og Fødevareministeriet
Miljøstyrelsen

Tegnet af AQDS	Godkendt af JBJ
15/03-2017	06/04-2017

Udarbejdet af:
GEUS
RAMBØLL

Tegningsnummer:
Bilag H-2 Aalborg Bugt

0 25
kilometres

Marin råstofkortlægning 2016

SIGNATURFORKLARING:

- Undersøgelsesområde
- Substrattype 1
- Substrattype 2
- Substrattype 3
- Substrattype 4

- EUNIS_A.3.2.1
- EUNIS_A.3.2.2
- EUNIS_A.3.3.2
- EUNIS_A.5.1.2
- EUNIS_A.5.1.3
- EUNIS_A.5.2.3
- EUNIS_A.5.2.4
- EUNIS_A.5.4.2
- EUNIS_A.5.4.3

Skala: 1:325.000
Datum: ETRS89

Søkort: 100 - Kattegat, Aalborg Bugt
Projektion : UTM zone 32 nord

Korttema:

EUNIS Naturtypekort Level 4

Klient:

Miljø- og Fødevareministeriet
Miljøstyrelsen

Tegnet af MNPA	Godkendt af JBJ
29/05-2017	30/05-2017

Udarbejdet af:

GEUS

RAMBØLL

Tegningsnummer:

Bilag H-3 Aalborg Bugt

0 25
kilometres

Marin råstofkortlægning 2016

SIGNATURFORKLARING:

- Kortlægningsområde
- ROV station
- ROV station: Habitat med dybder >10 m og moderat energi eller dybder <10 m og lav energi
- ROV station: Boblerev
- Habitat med substrattype 1. Dybde < 6 m
- Habitat med substrattype 1. Dybde 6 - 10 m.
- Habitat med substrattype 1. Dybde >10 m
- Habitat med substrattype 2 eller 3.
- Habitat med substrattype 4.

Skala: 1:325.000
Datum: ETRS89

Søkort: 100 - Kattegat, Aalborg bugt
Projektion : UTM zone 32 nord

Korttema:

Habitatkort - REHAB

Klient:

Miljø- og Fødevareministeriet
Miljøstyrelsen

Tegnet af AQDS 15/03-2017	Godkendt af JBJ 06/04-2015

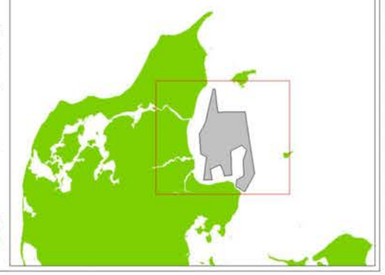
Udarbejdet af:

GEUS

RAMBØLL

Tegningsnummer:

Bilag H-4 Aalborg bugt



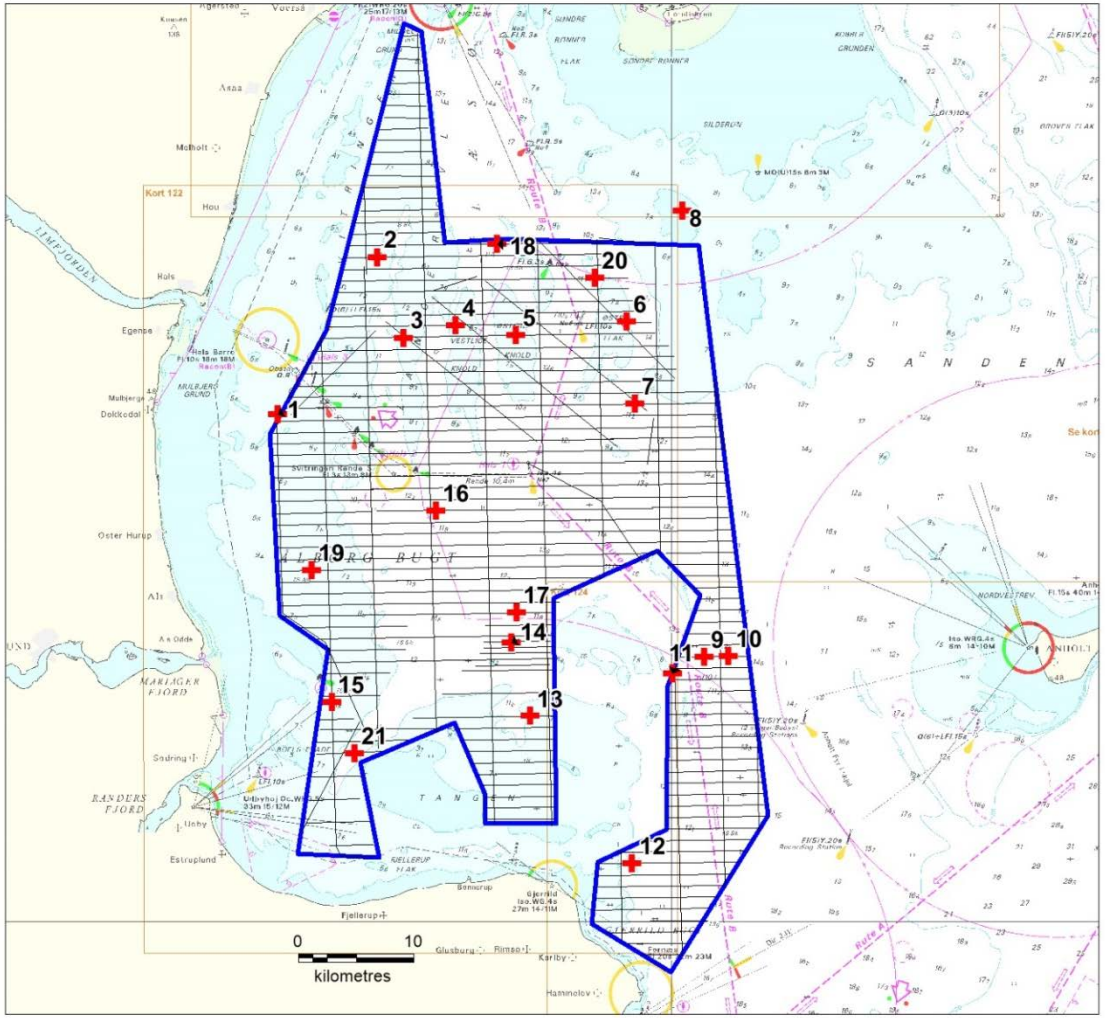
0 25
kilometres

Bilag I

- Seismiske eksempler

Aalborg Bugt

Marin Råstofkortlægning 2016



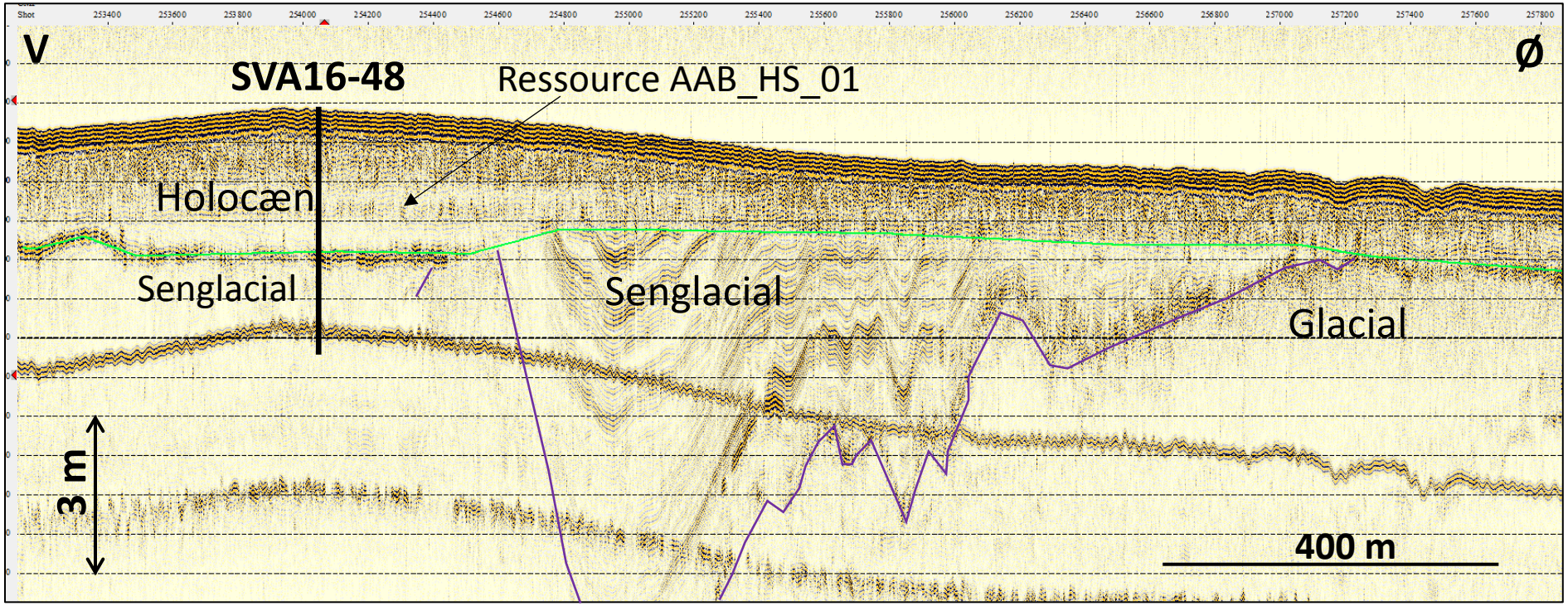
Lokalisering af seismiske eksempler I1 - I21

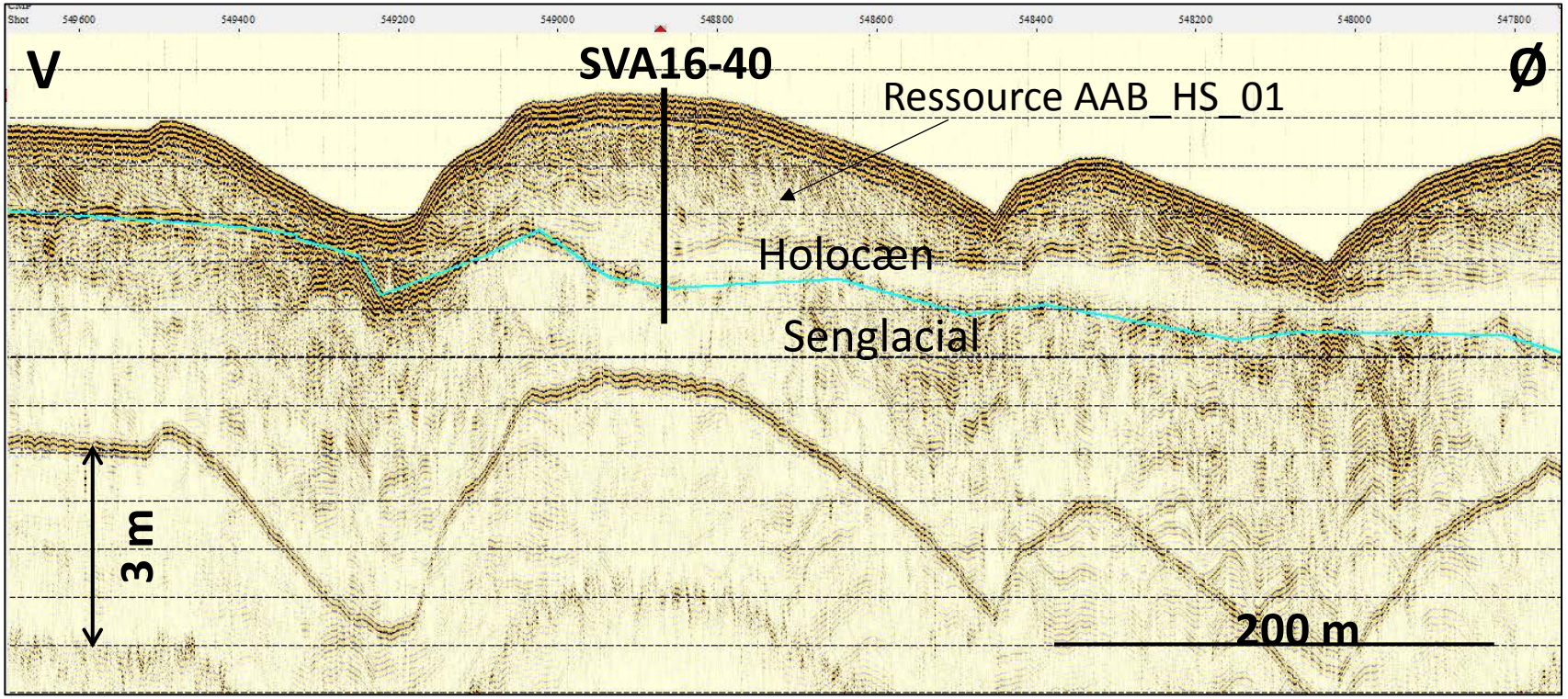
Seismisk linje

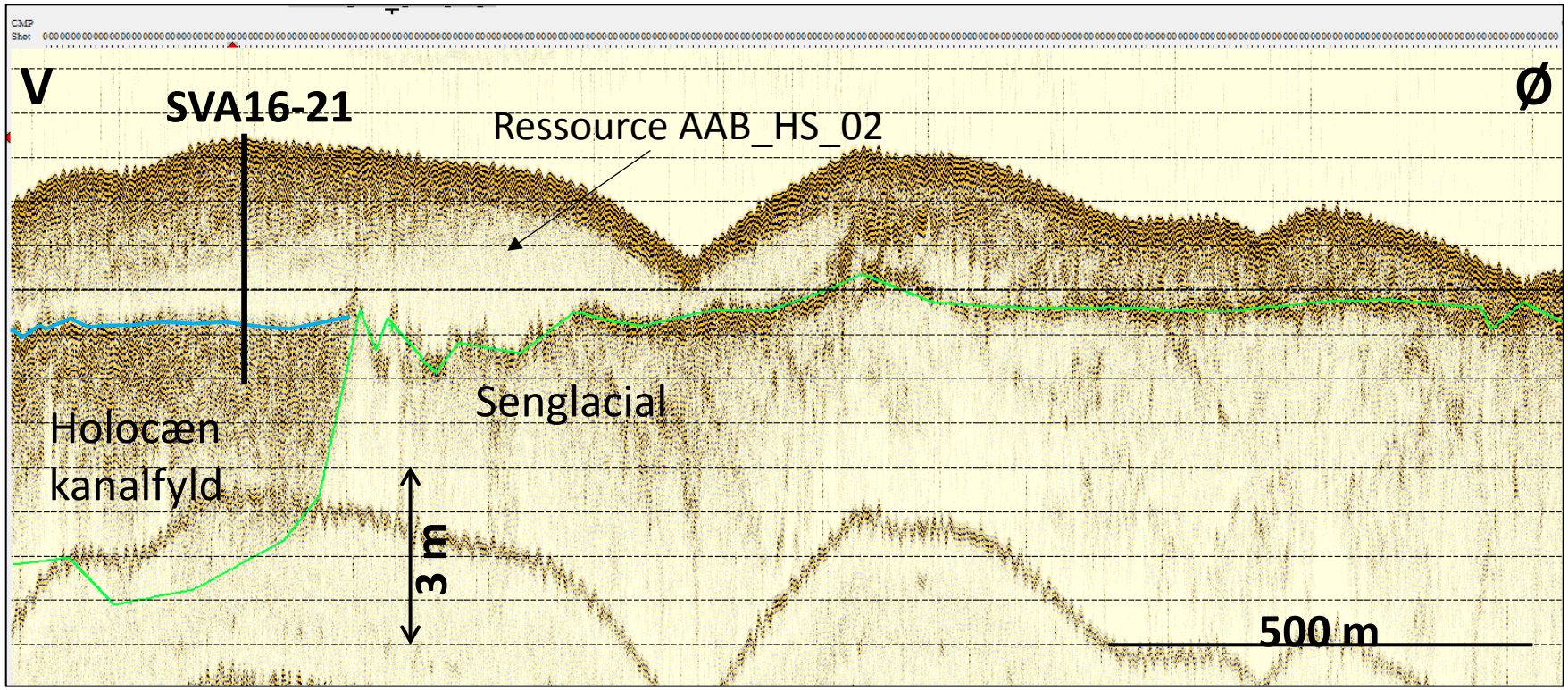
Udarbejdet af: GEUS, RAMBØLL

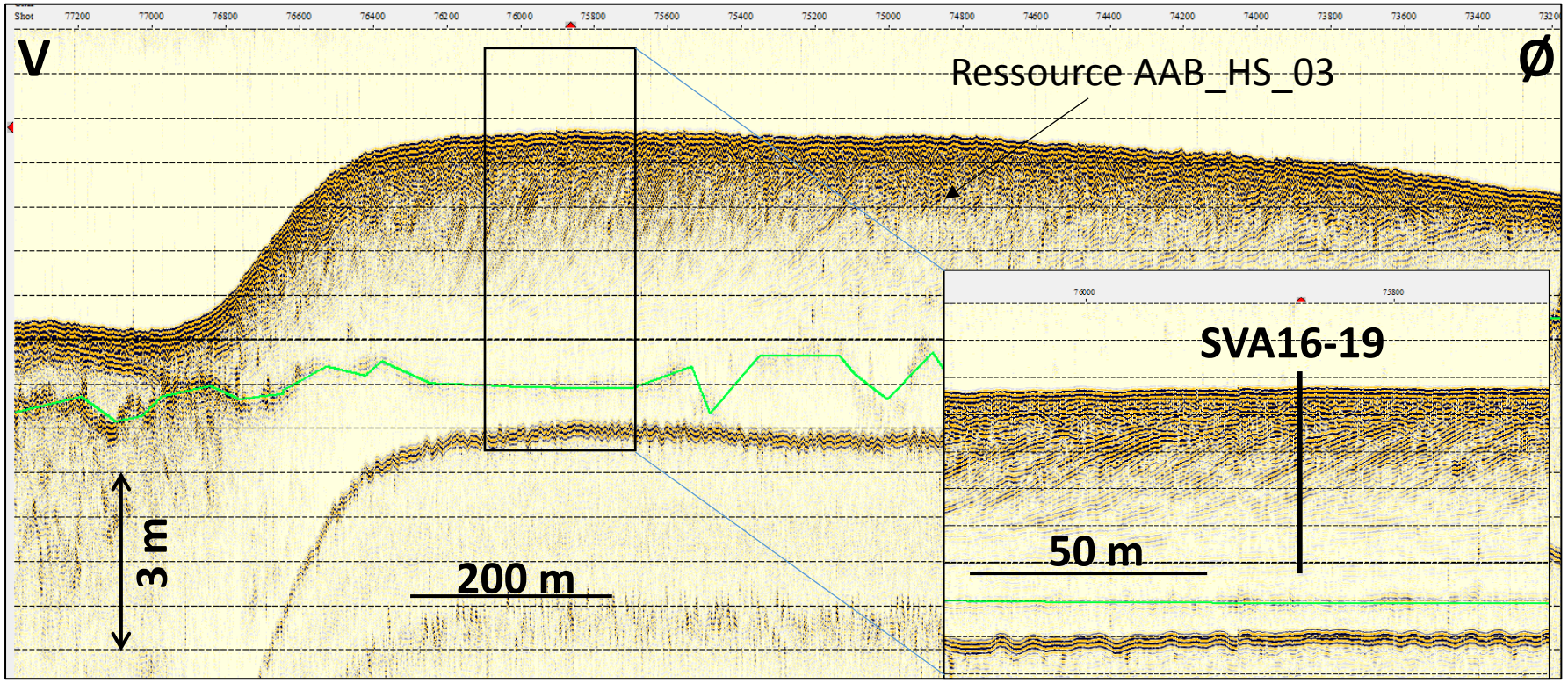
Klient: Miljø- og Fødevareministeriet, Miljøstyrelsen

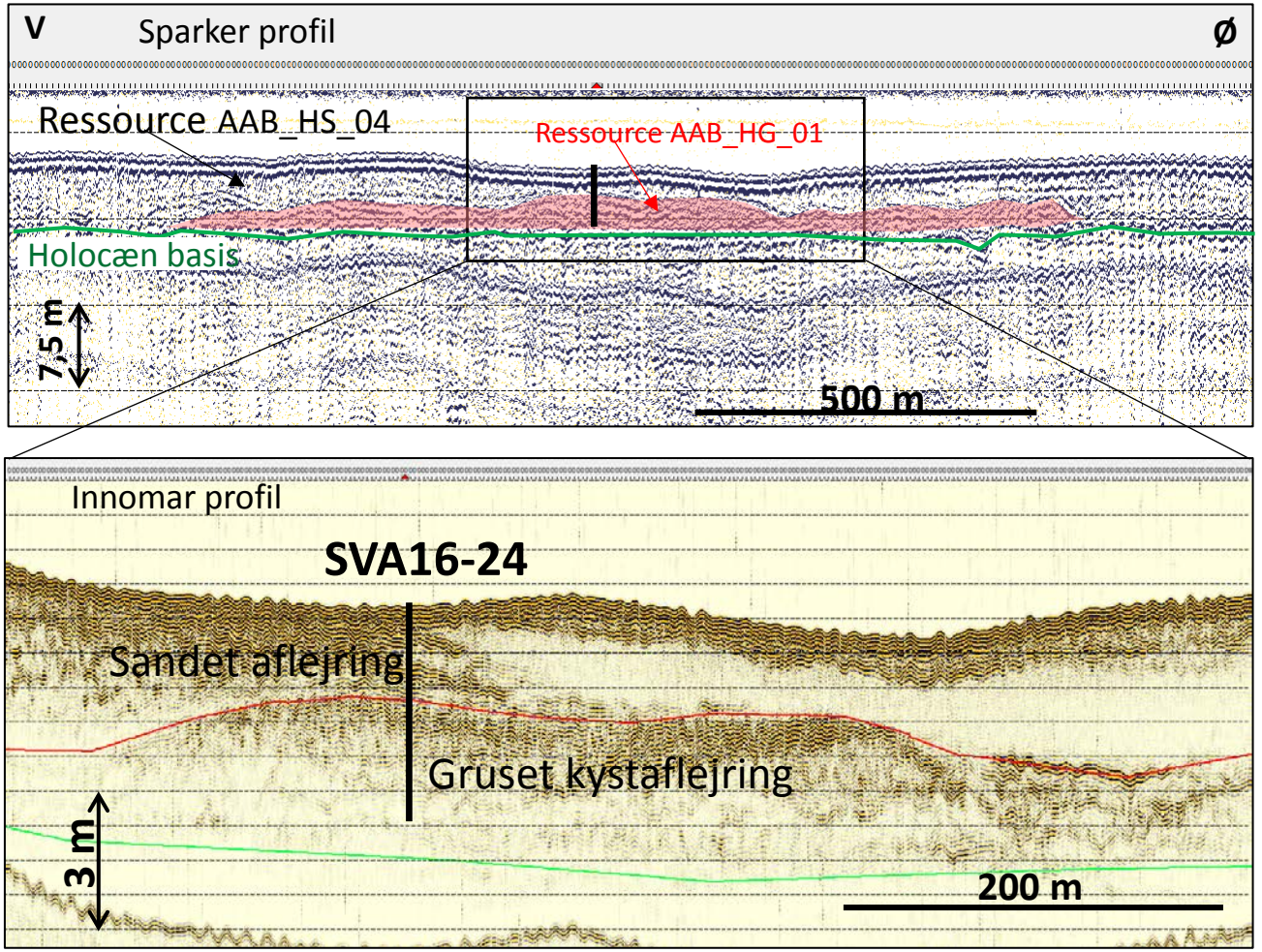
Bilag I : Oversigtskort - Seismiske eksempler

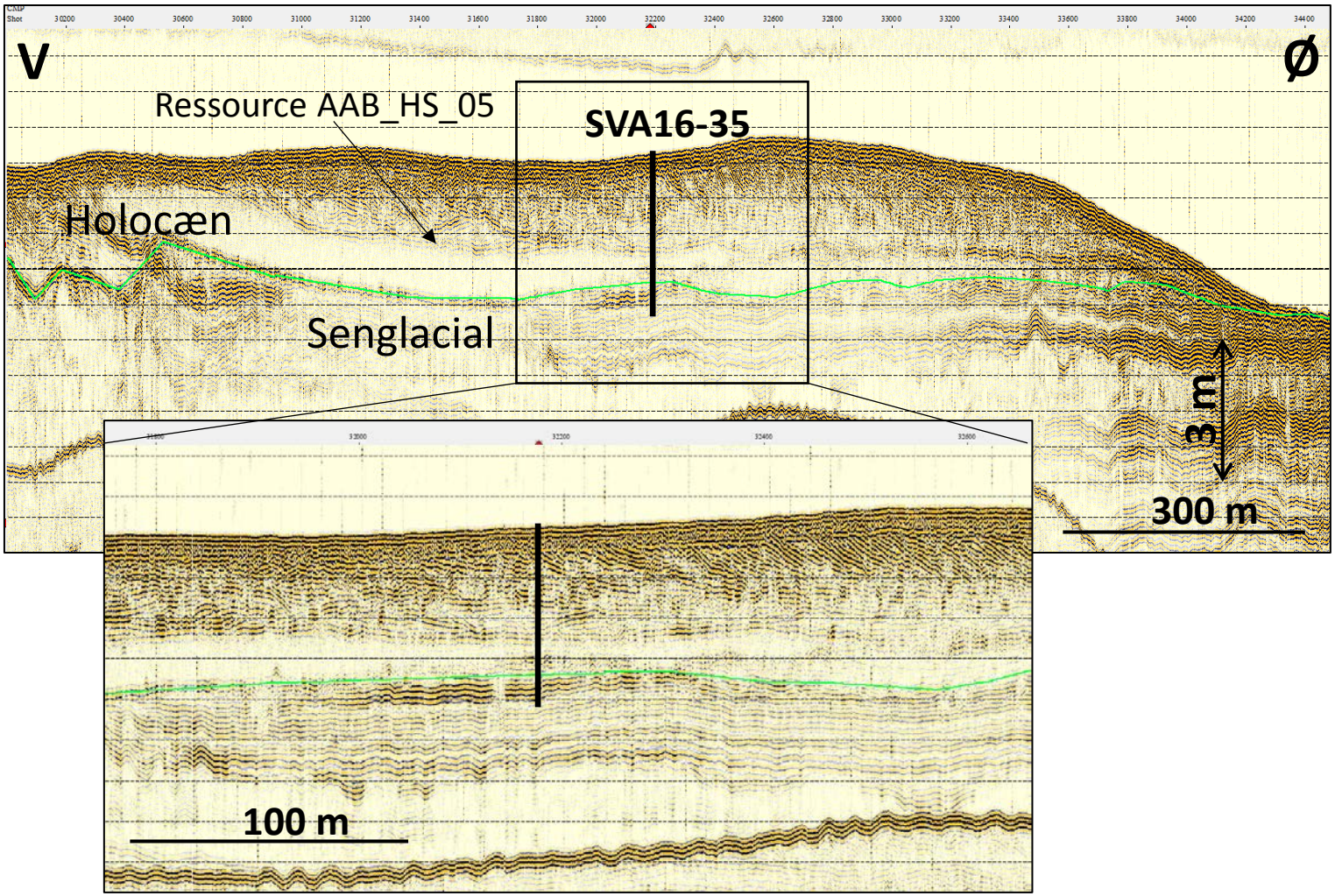

V
Ø
SVA16-48
Ressource AAB_HS_01
Holocæn
Senglacial
Senglacial
Glacial
3 m
400 m


V
SVA16-40
Ø
Ressource AAB_HS_01
Holocæn
Senglacial
3 m
200 m


V
SVA16-21
Ressource AAB_HS_02
Ø
Holocæn kanalfyld
Senglacial
3 m
500 m


V
Ø
Ressource AAB_HS_03
SVA16-19
3 m
200 m
50 m


V
Sparker profil
Ø
Ressource AAB_HS_04
Ressource AAB_HG_01
Holocæn basis
7,5 m
500 m
Innomar profil
SVA16-24
Sandet aflejring
Gruset kystaflejring
3 m
200 m



Udarbejdet af:

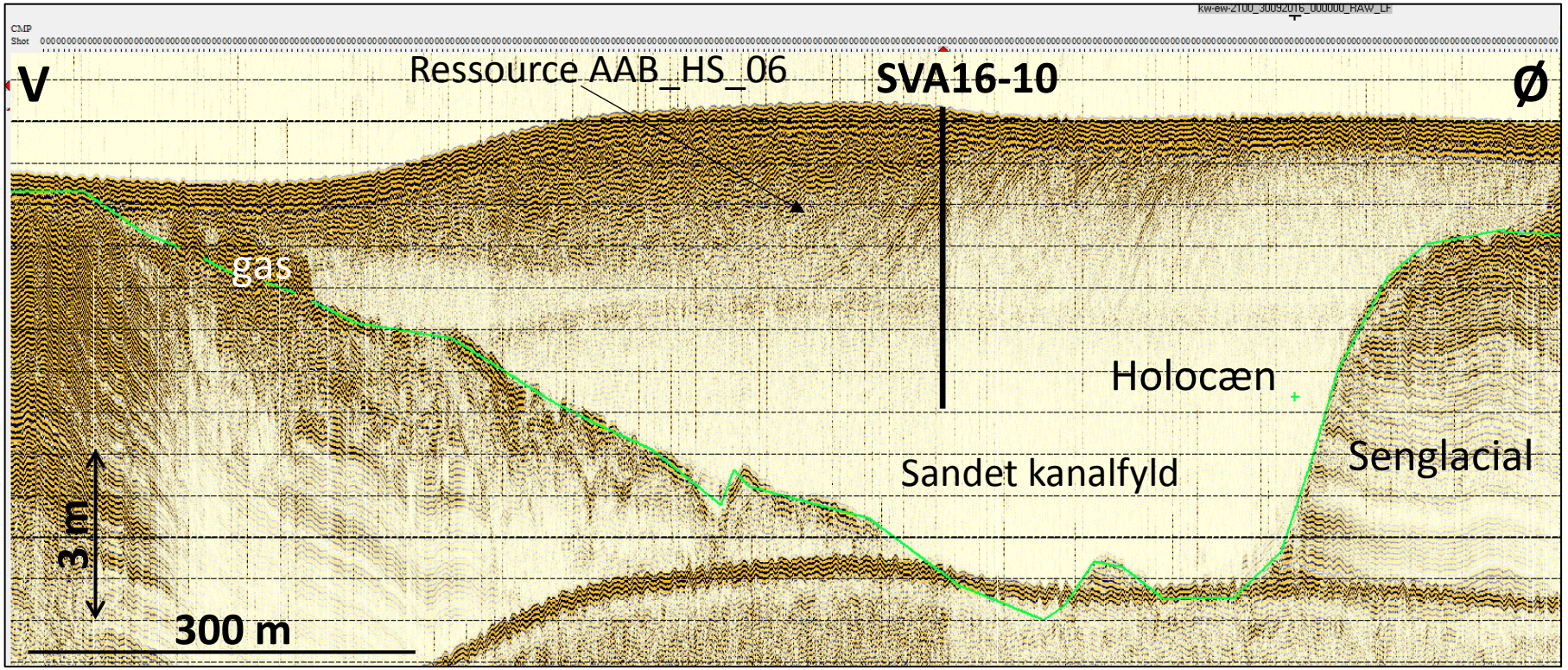
GEUS

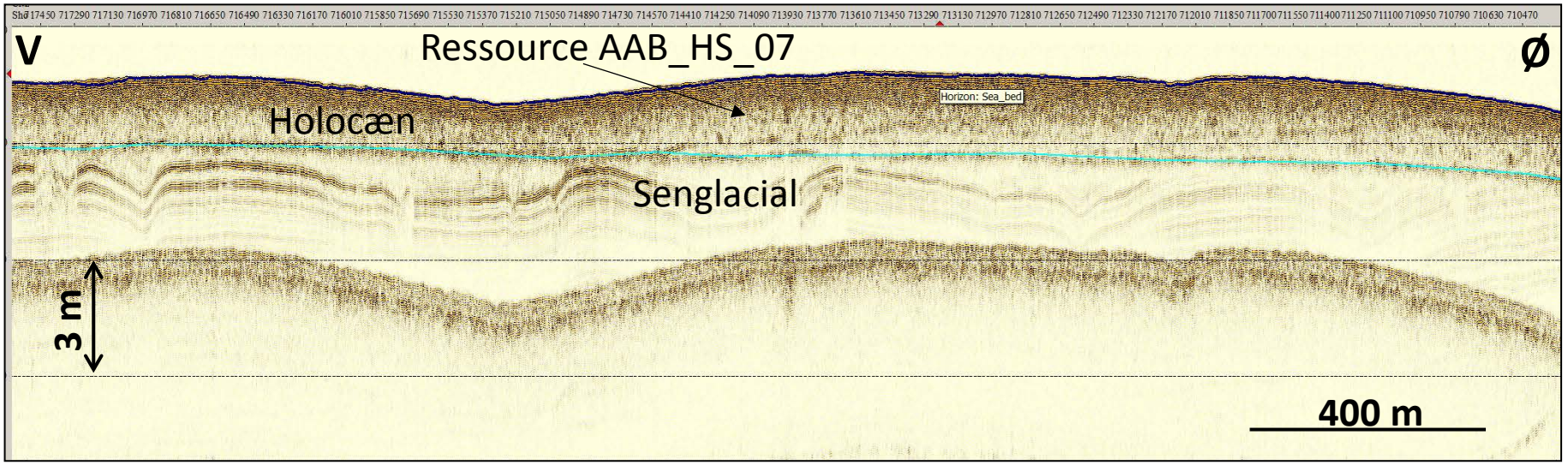
RAMBØLL

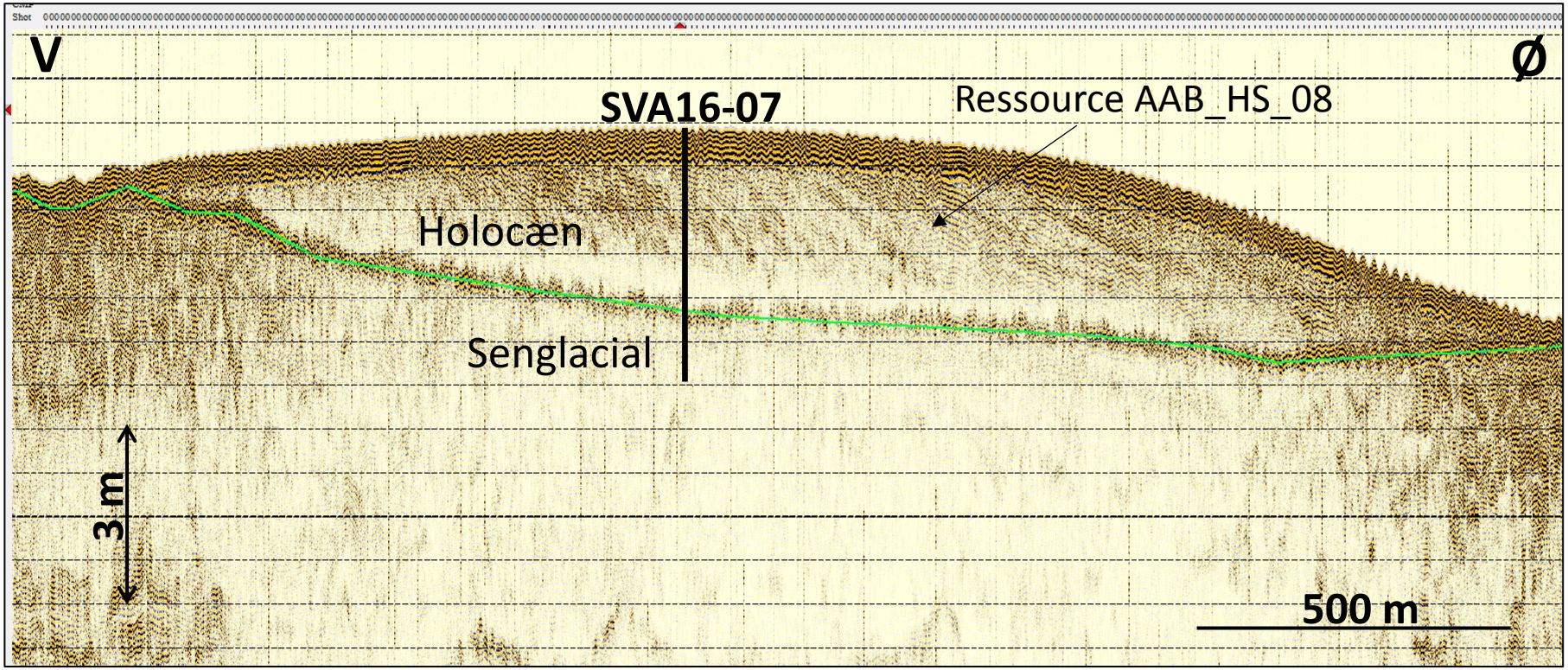
Klient:

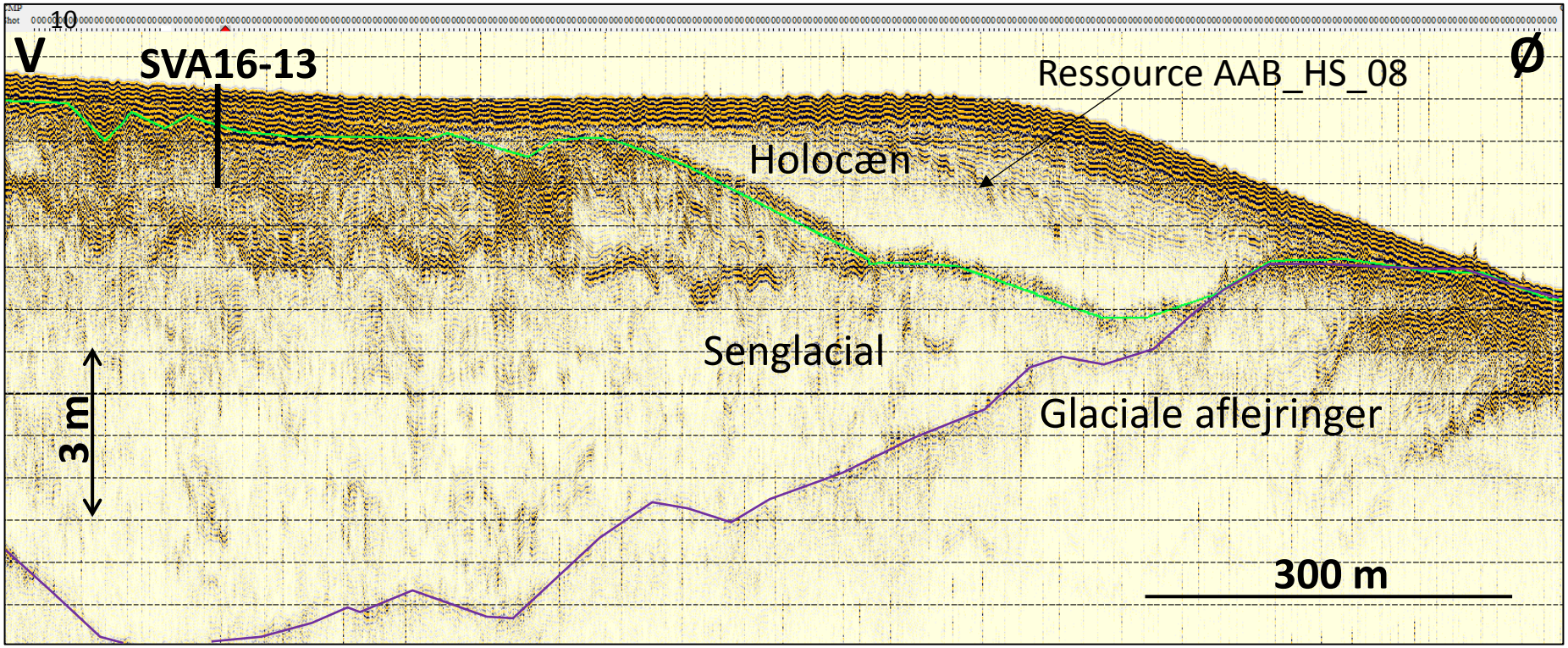
Miljø- og Fødevareministeriet
Miljøstyrelsen

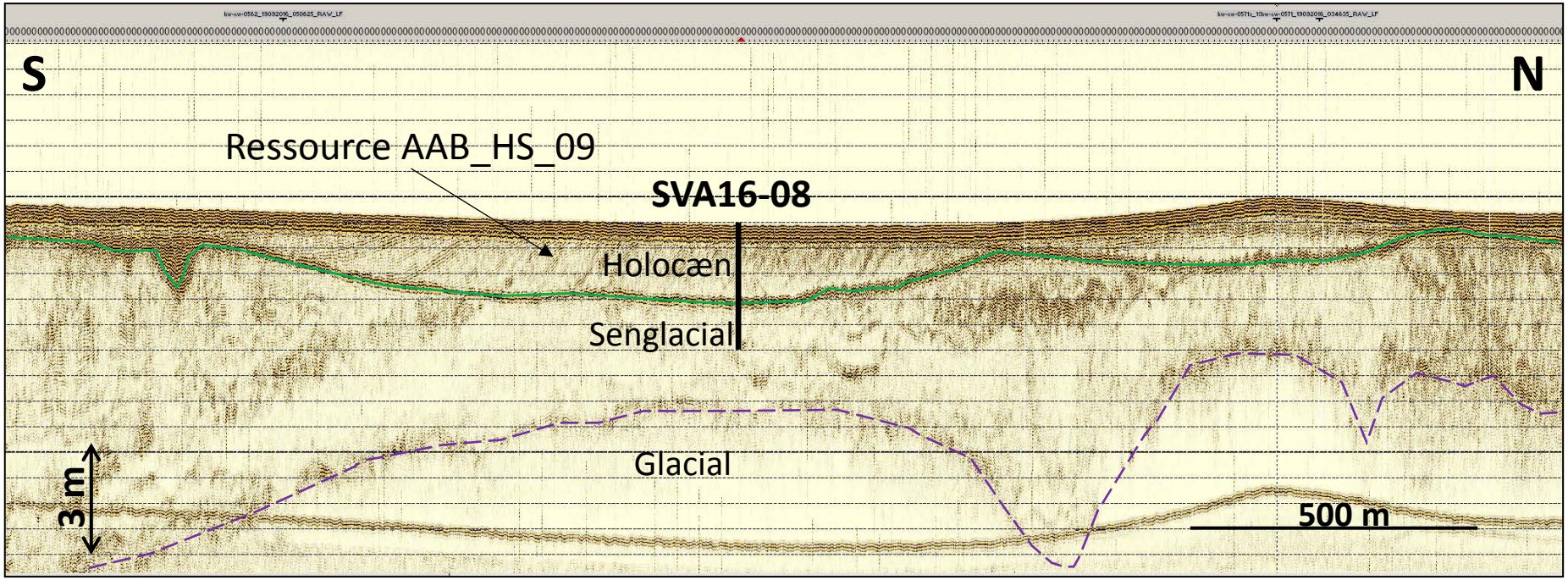
Bilag I – 6:
Seismisk eksempel

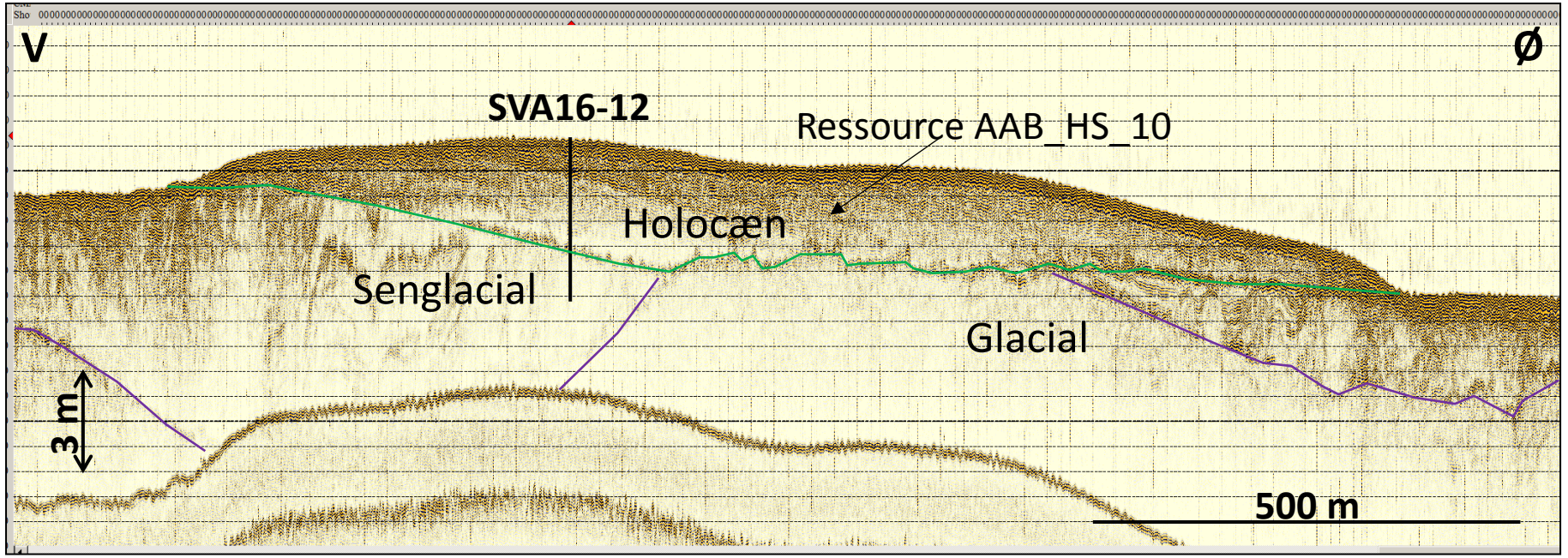

V
Ressource AAB_HS_06
SVA16-10
Ø
gas
Holocæn
Sandet kanalfyld
Senglacial
3 m
300 m

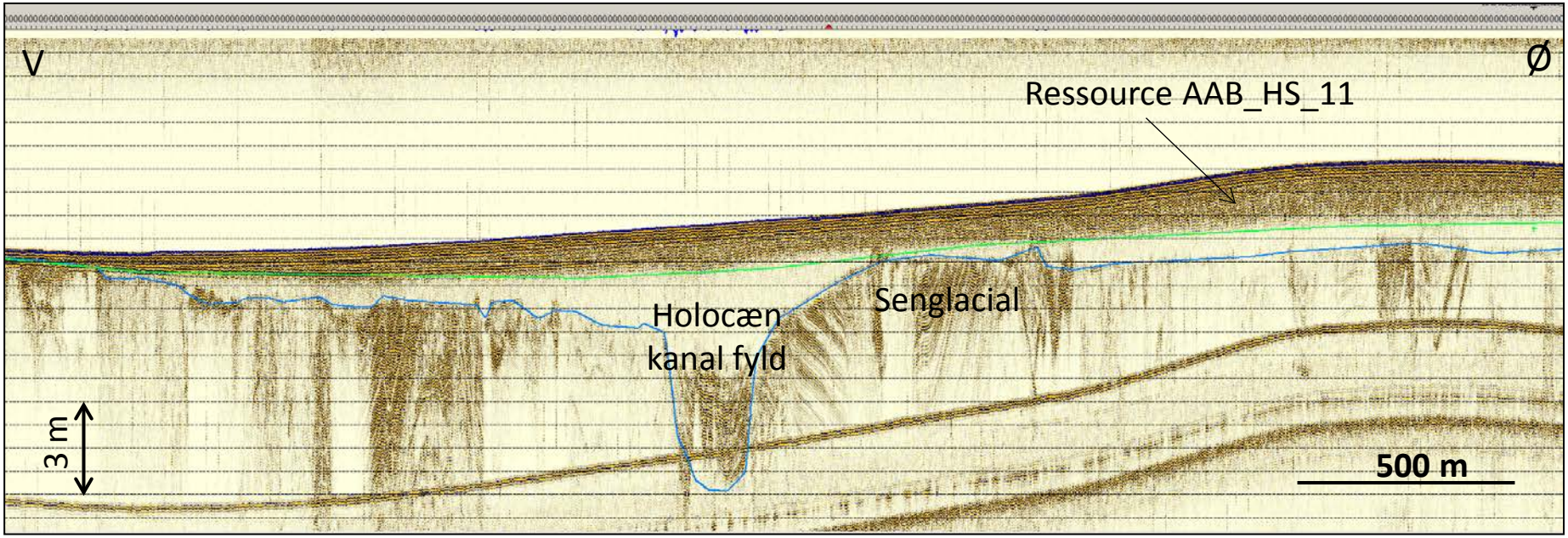

V
Ressource AAB_HS_07
Ø
Horizon: Sea_bed
Holocæn
Senglacial
3 m
400 m

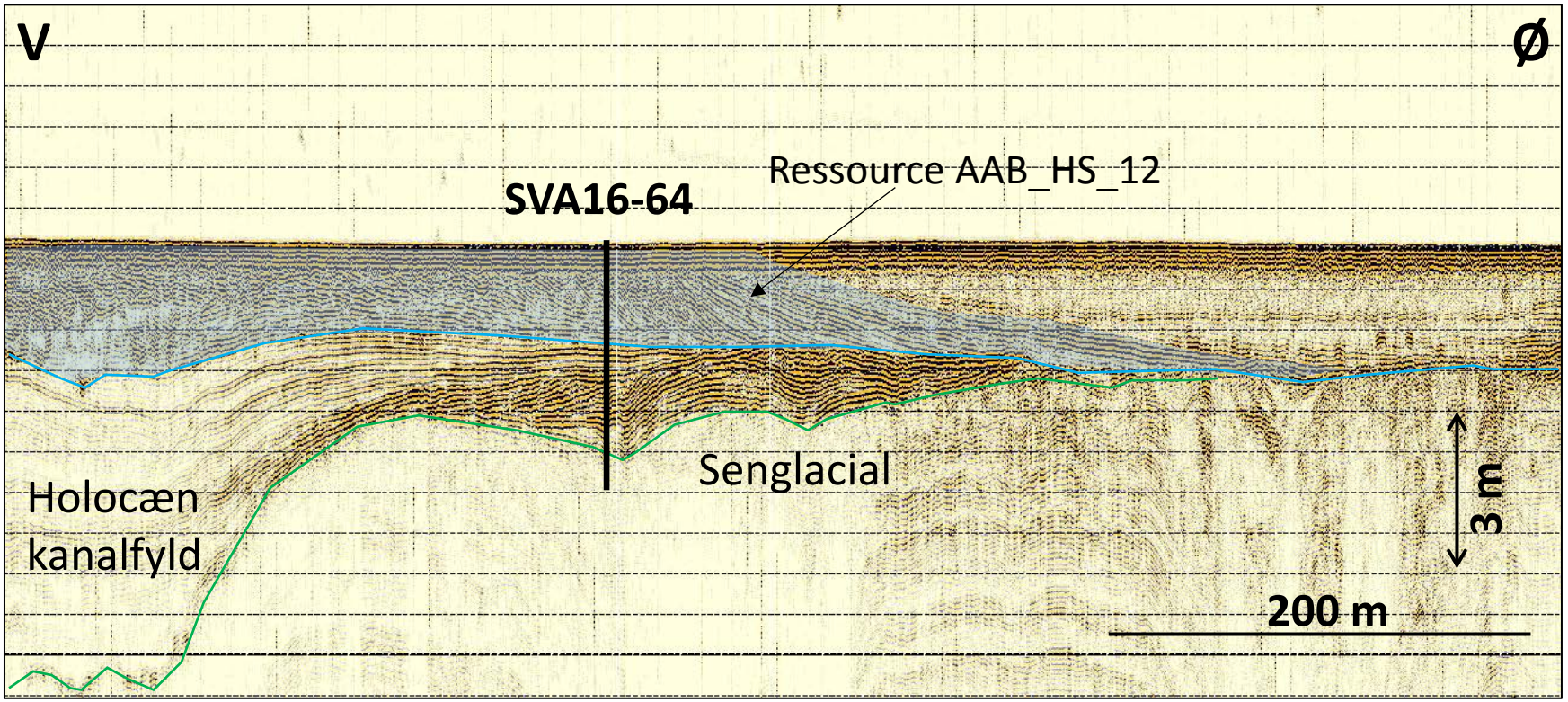

V
Ø
SVA16-07
Ressource AAB_HS_08
Holocæn
Senglacial
3 m
500 m

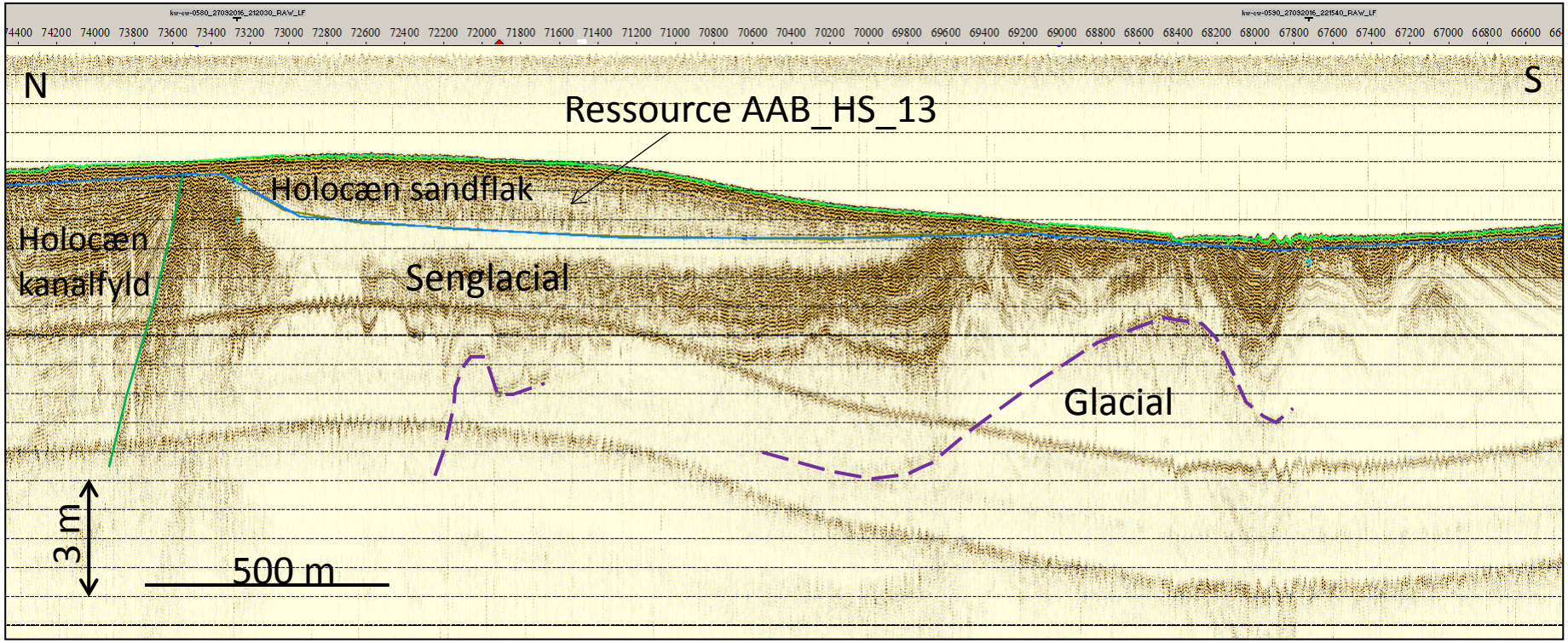

10
V
SVA16-13
Ø
Ressource AAB_HS_08
Holocæn
Senglacial
Glaciale aflejringer
3 m
300 m


S
N
Ressource AAB_HS_09
SVA16-08
Holocæn
Senglacial
Glacial
3 m
500 m


V
Ø
SVA16-12
Ressource AAB_HS_10
Holocæn
Senglacial
Glacial
3 m
500 m

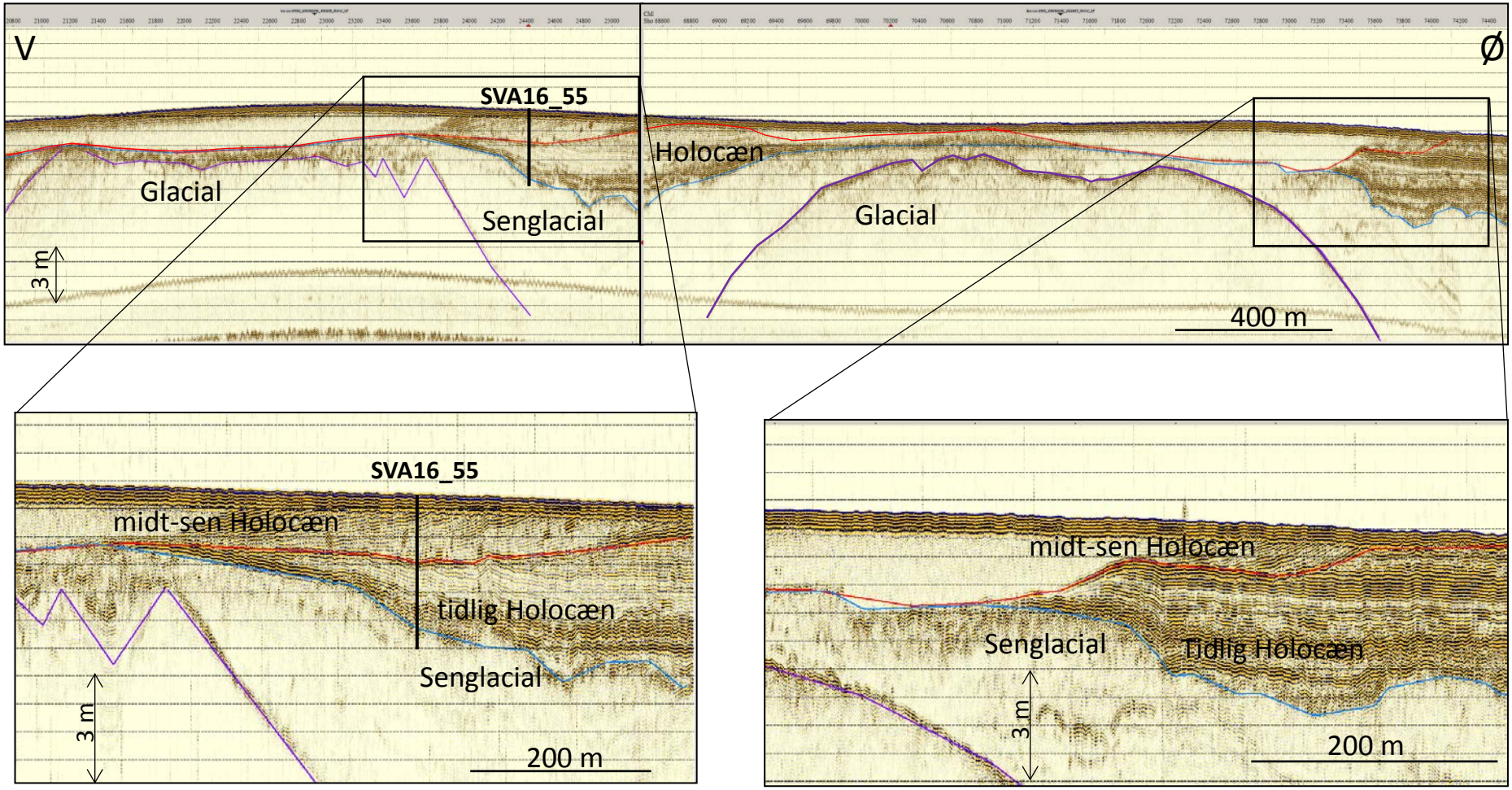

V
Ø
Ressource AAB_HS_11
Holocæn
kanal fyld
Senglacial
3 m
500 m


V
Ø
SVA16-64
Ressource AAB_HS_12
Holocæn kanalfyld
Senglacial
3 m
200 m


N
S
Ressource AAB_HS_13
Holocæn sandflak
Holocæn kanalfyld
Senglacial
Glacial
3 m
500 m

Aalborg Bugt

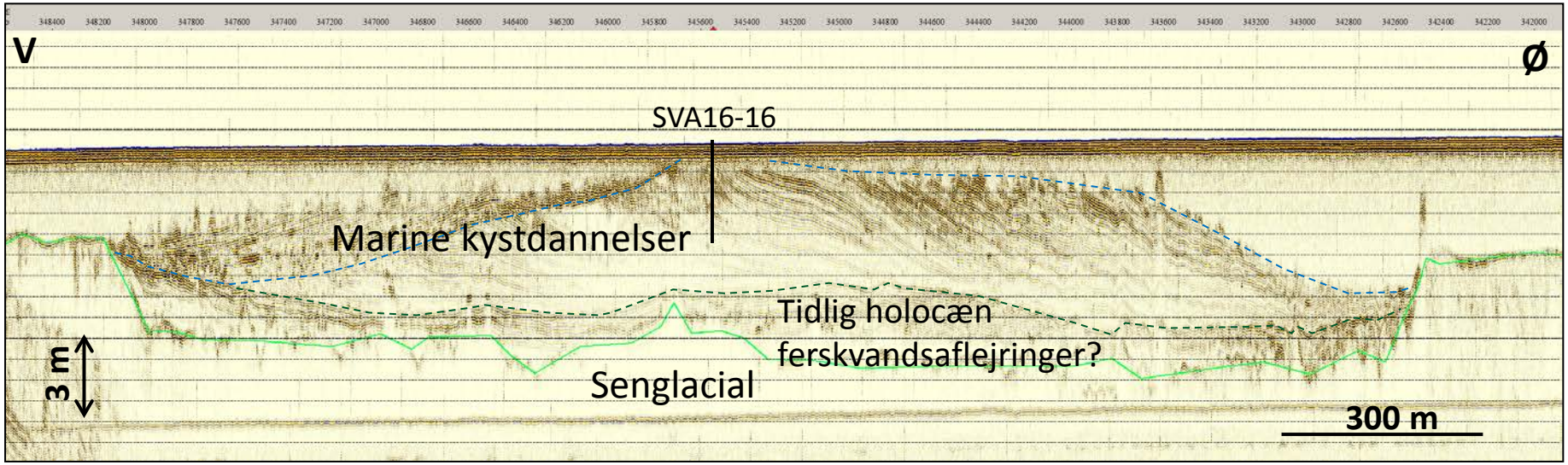
Marin Råstofkortlægning 2016

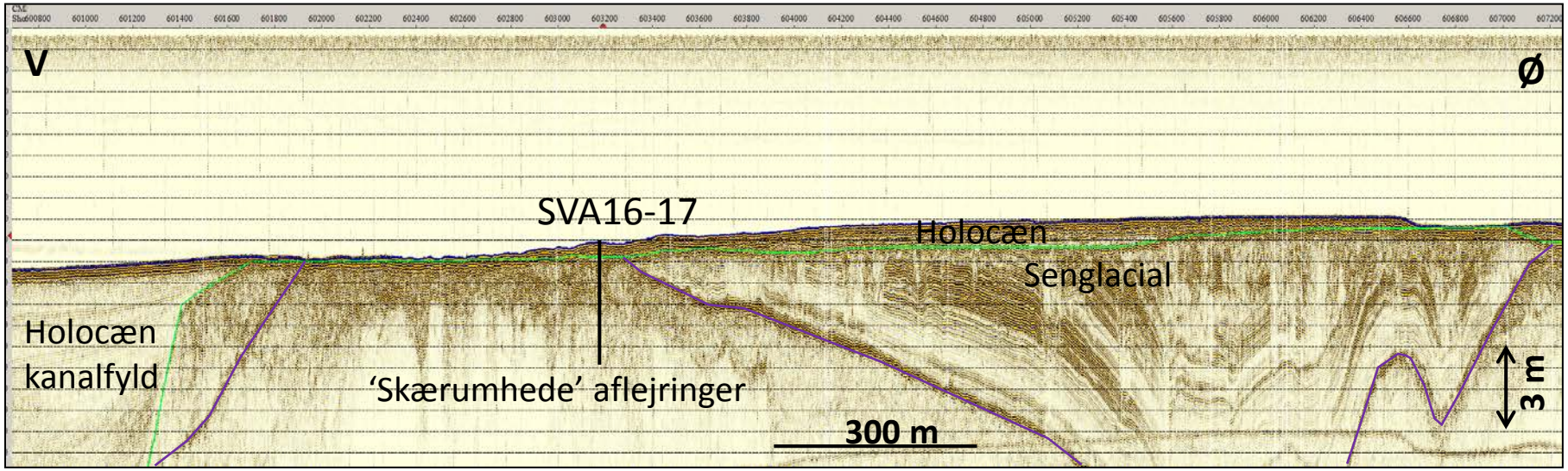


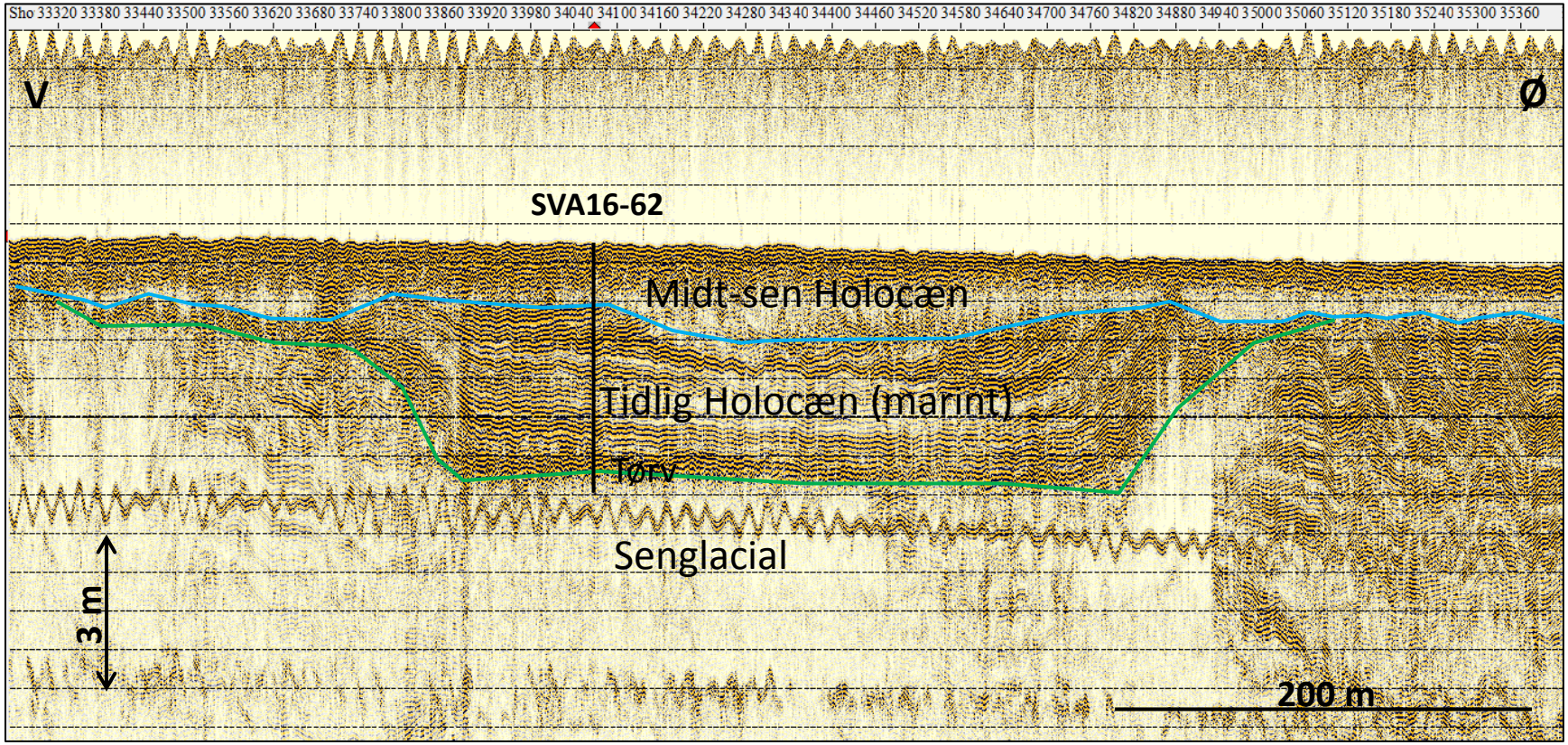
Udarbejdet af: GEUS RAMBØLL

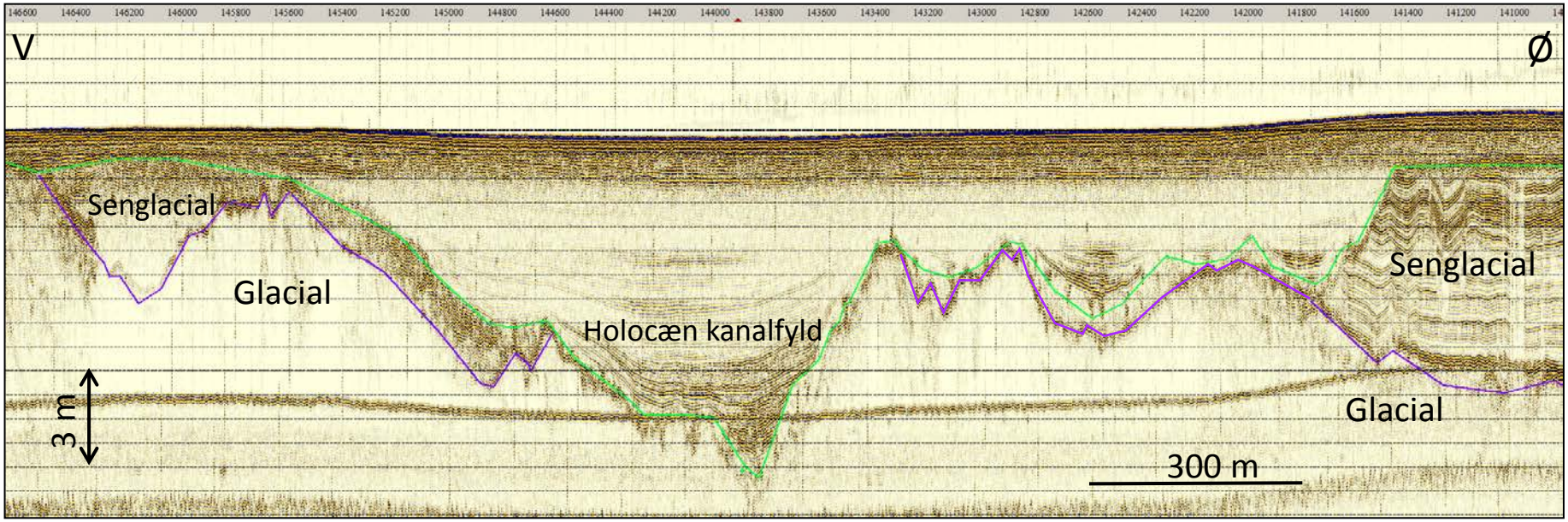
Klient: Miljø- og Fødevareministeriet Miljøstyrelsen

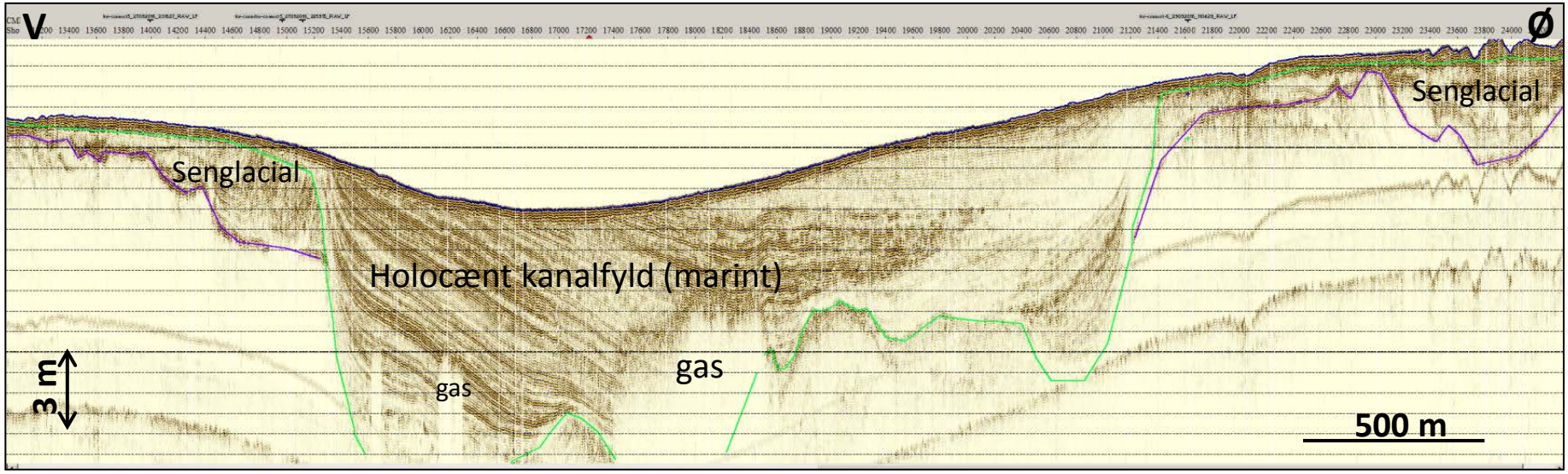
Bilag I – 16: Seismisk eksempel


V
ø
SVA16-16
Marine kystdannelser
Tidlig holocæn
ferskvandsaflejringer?
Senglacial
3 m
300 m


V
Ø
SVA16-17
Holocæn
Senglacial
Holocæn
kanalfyld
'Skærumhede' aflejringer
300 m
3 m


V
Ø
SVA16-62
Midt-sen Holocæn
Tidlig Holocæn (marint)
Tørv
Senglacial
3 m
200 m


V
Ø
Senglacial
Glacial
Holocæn kanalfyld
Senglacial
Glacial
3 m
300 m

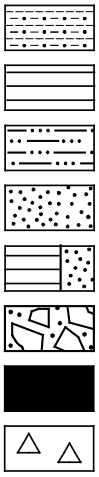

V
Ø
Senglacial
Senglacial
Holocænt kanalfyld (marint)
gas
gas
3 m
500 m

Bilag J

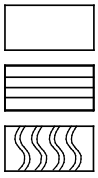
- Borelogs + (fotos på CD)

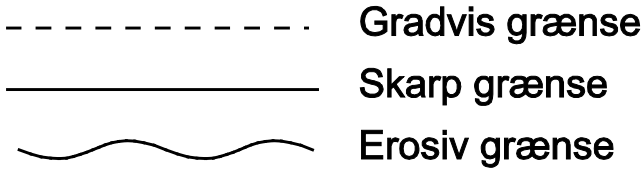
Legende til logs

Litologi



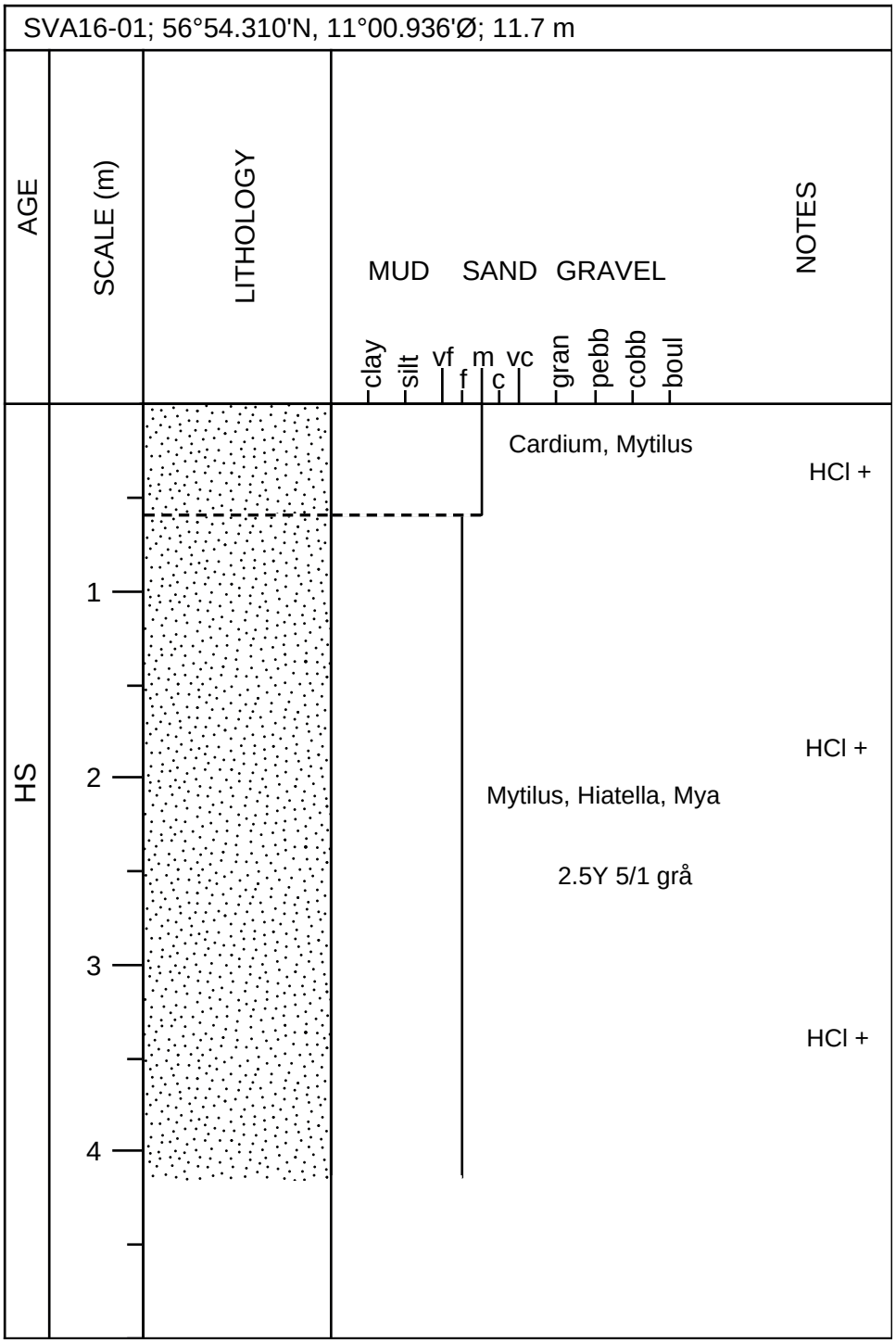
Strukturer

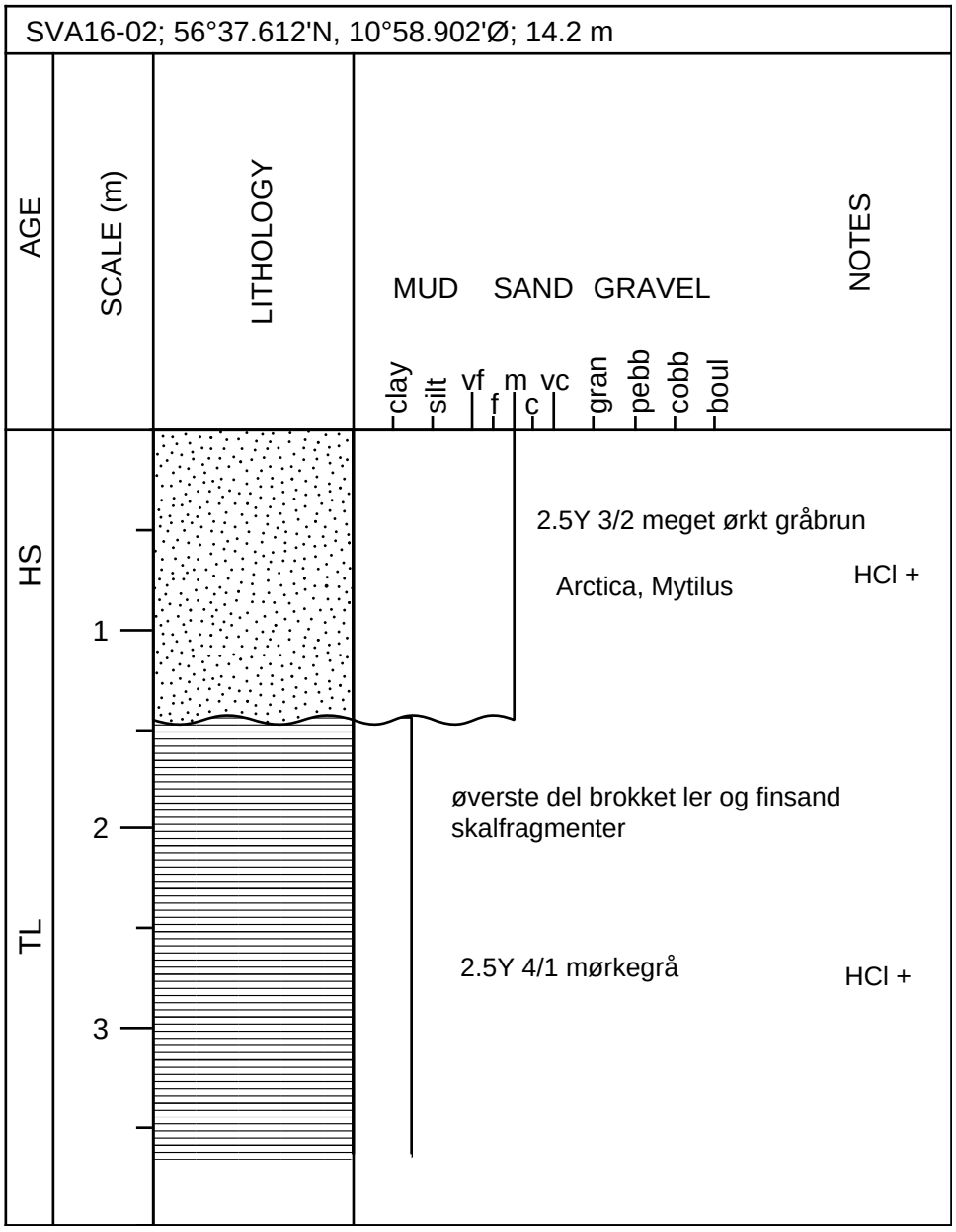


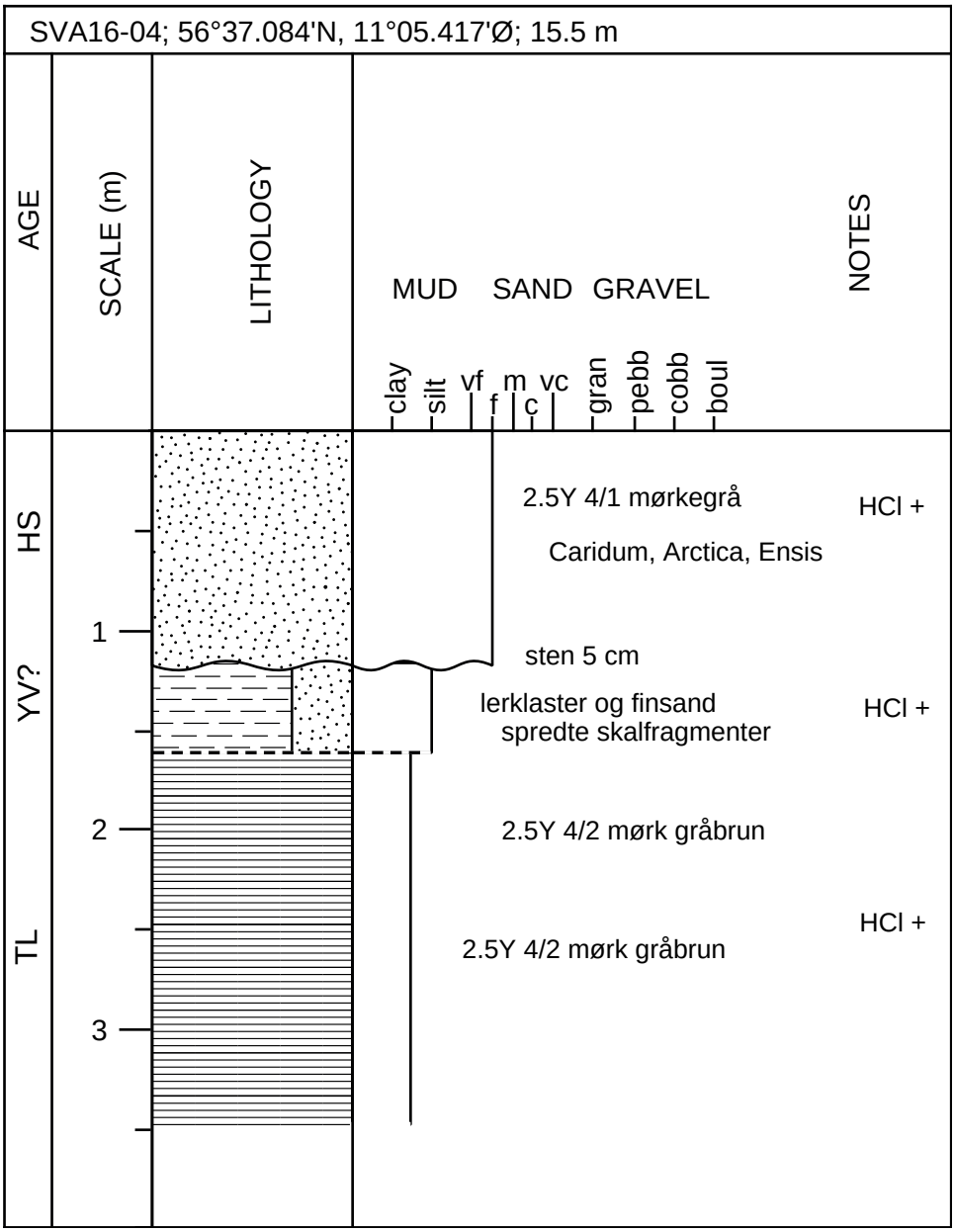


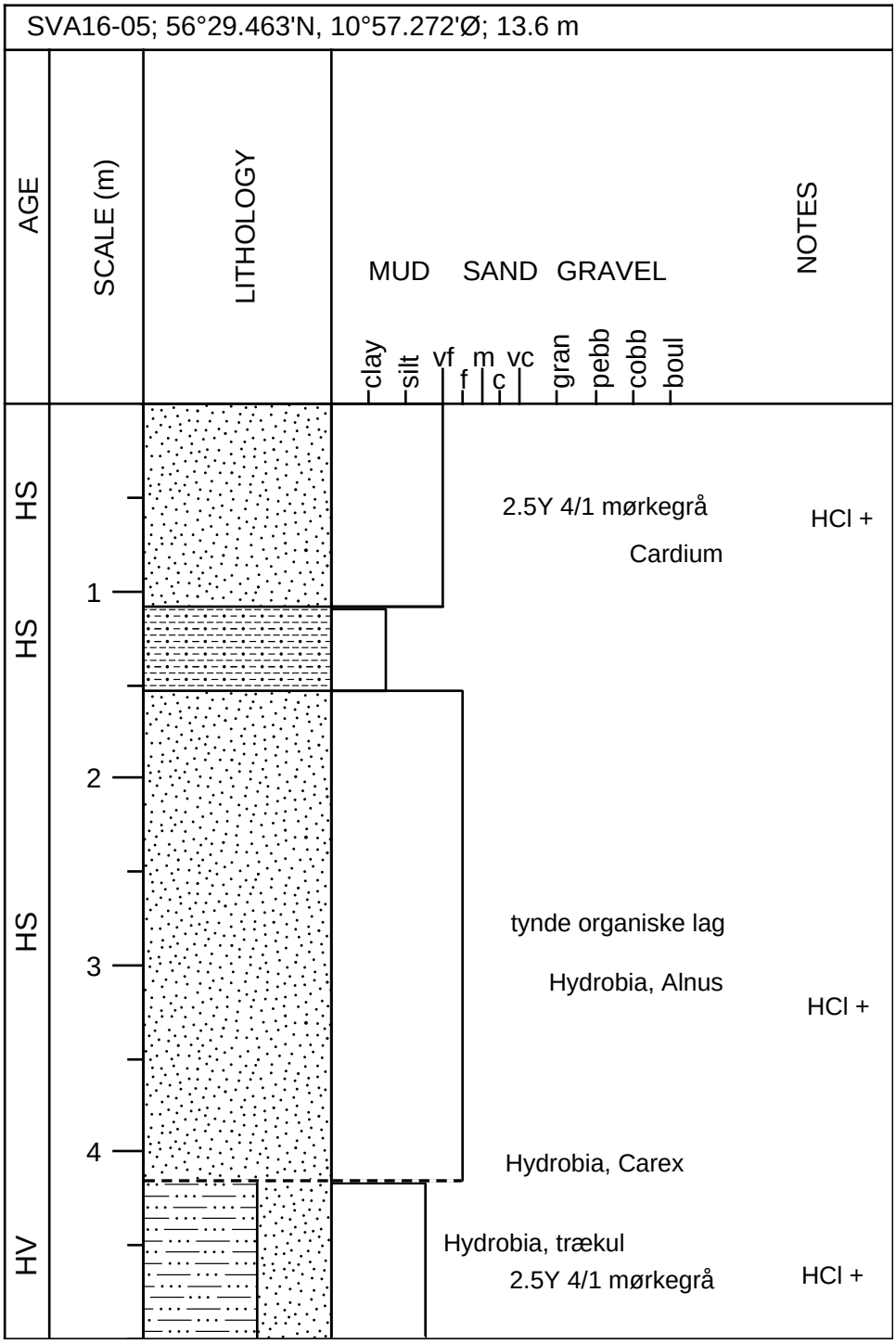
- 8822: dateret prøve,
  år før nu

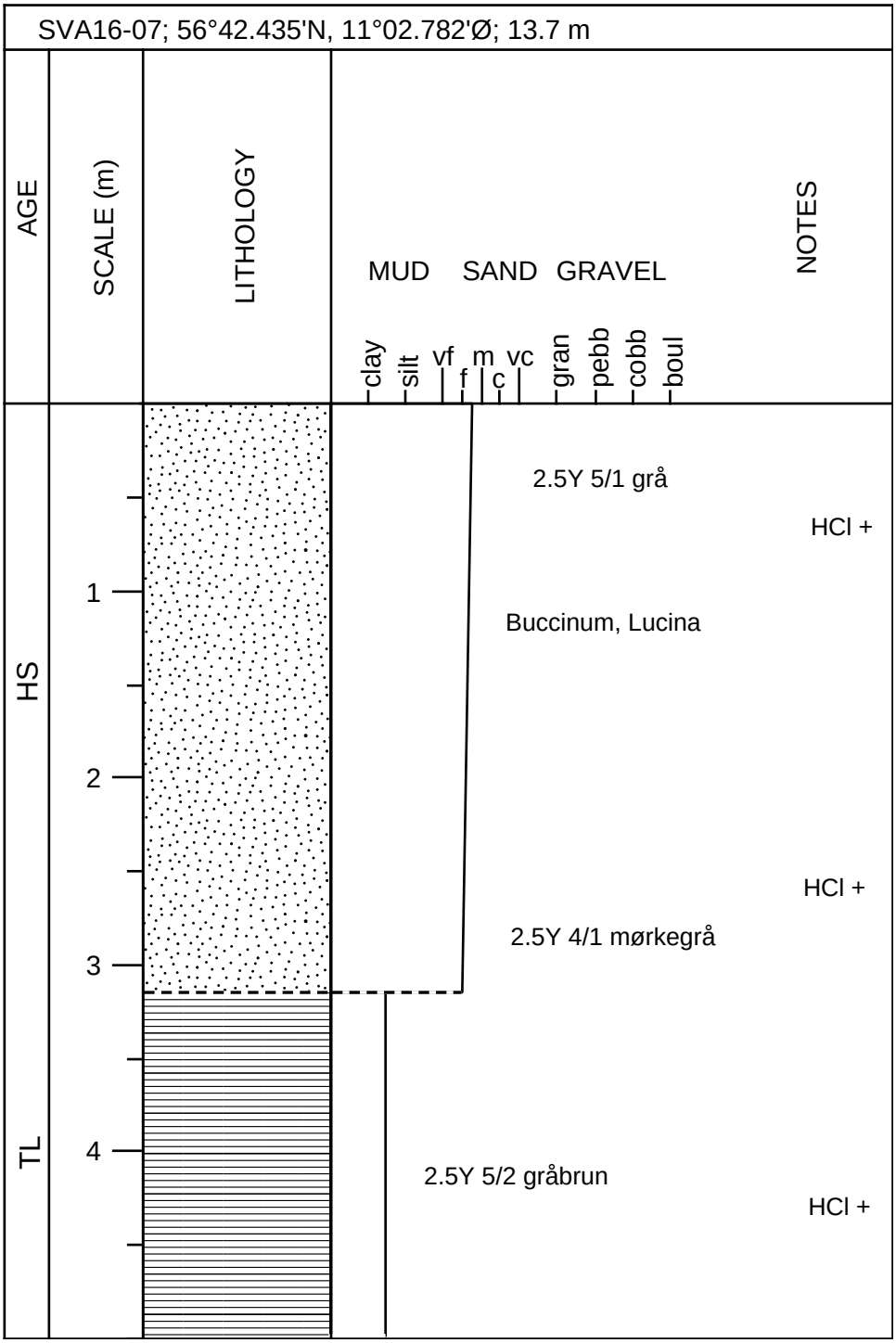
HCl + bruser med saltsyre (kalkholdig)
HCl - bruser ikke med saltsyre (ikke kalkholdig)

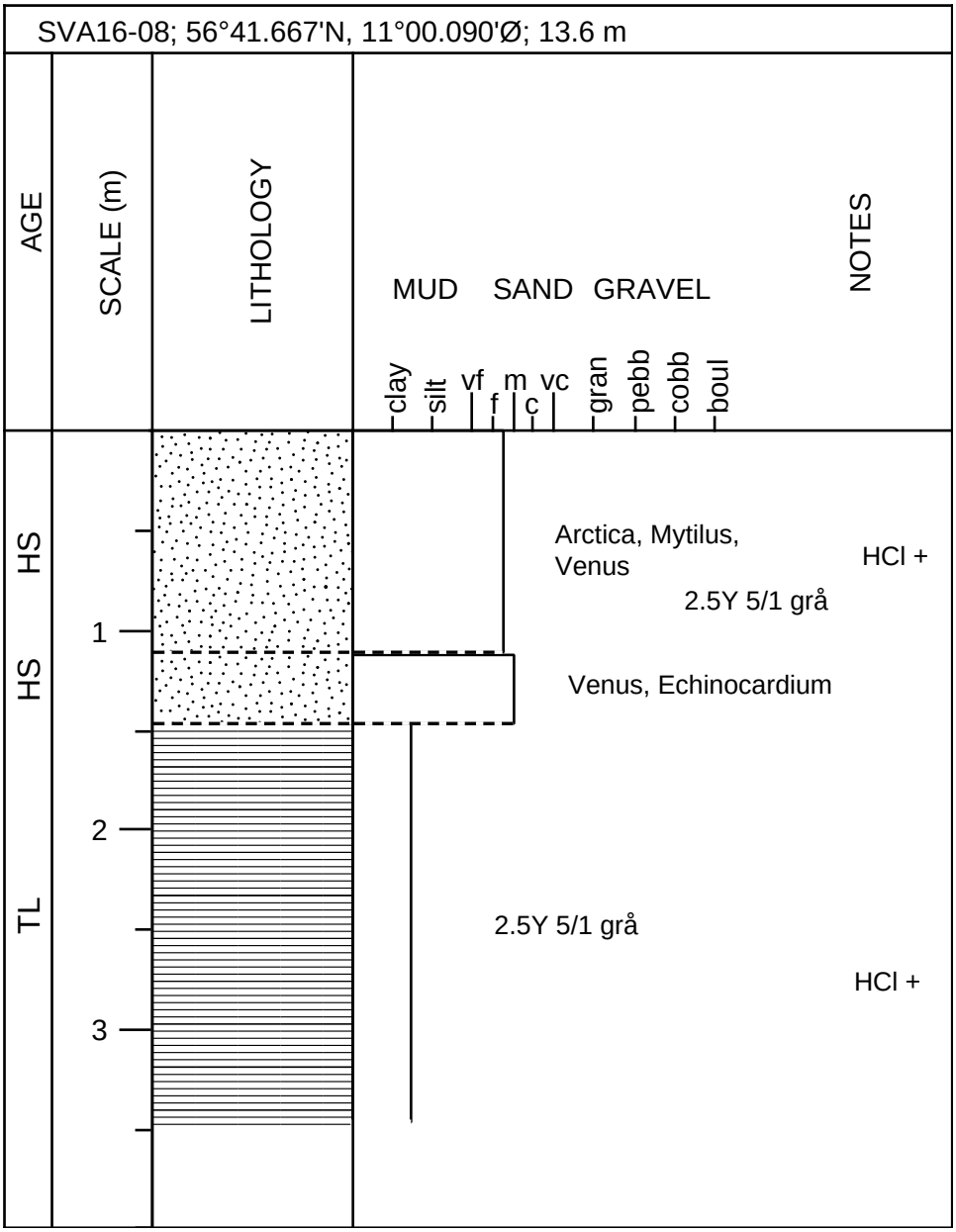

SVA16-01; 56°54.310'N, 11°00.936'Ø; 11.7 m
AGE
SCALE (m)
LITHOLOGY
MUD
SAND
GRAVEL
clay
silt
vf
f
m
c
vc
gran
pebb
cobb
boul
NOTES
HS
1
2
3
4
Cardium, Mytilus
HCl +
HCl +
Mytilus, Hiatella, Mya
2.5Y 5/1 grå
HCl +

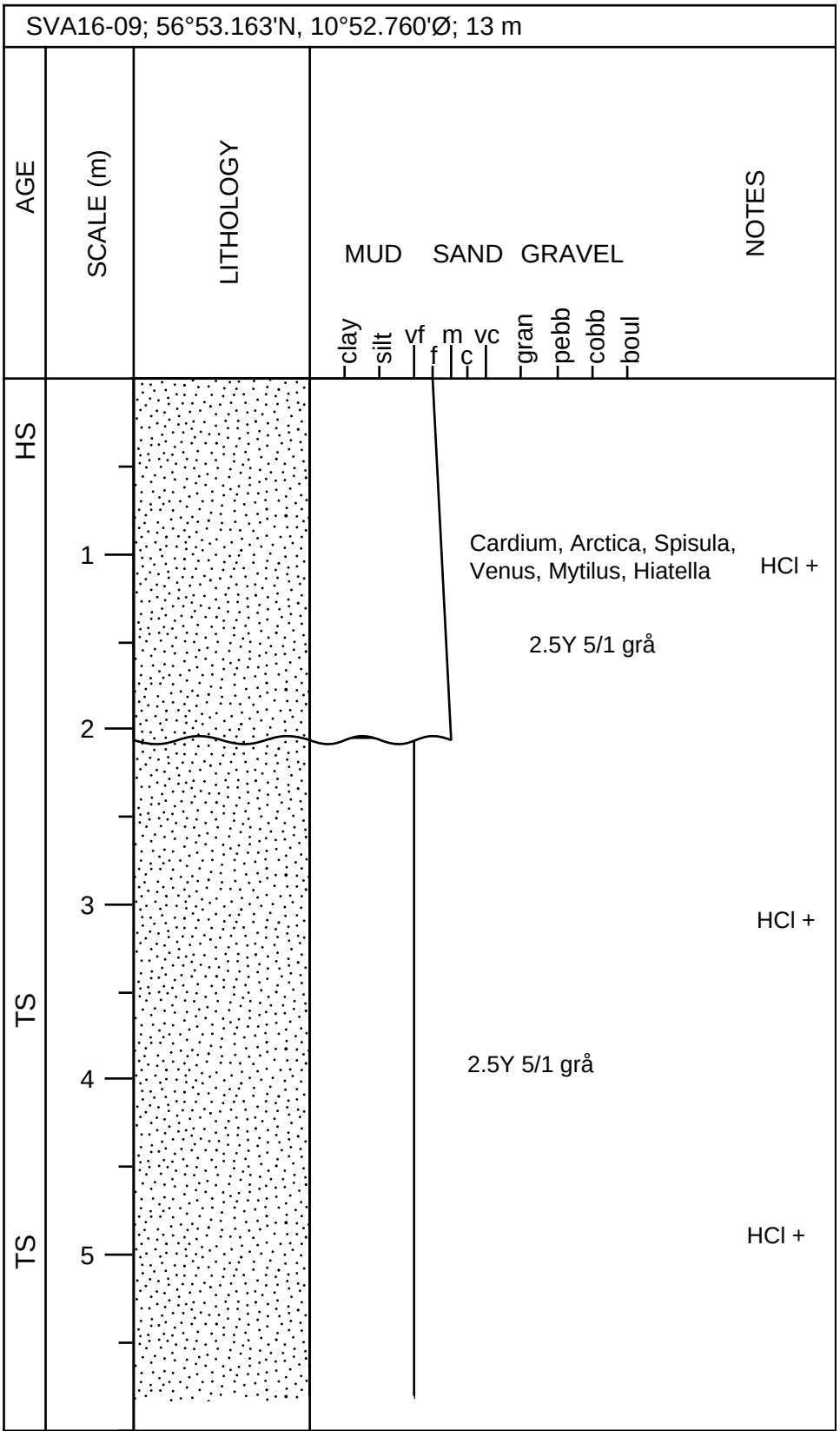

SVA16-02; 56°37.612'N, 10°58.902'Ø; 14.2 m
AGE
SCALE (m)
LITHOLOGY
MUD
SAND
GRAVEL
NOTES
clay
silt
vf
f
m
c
vc
gran
pebb
cobb
boul
HS
TL
1
2
3
2.5Y 3/2 meget ørkt gråbrun
Arctica, Mytilus
HCl +
øverste del brokket ler og finsand
skalfragmenter
2.5Y 4/1 mørkegrå
HCl +

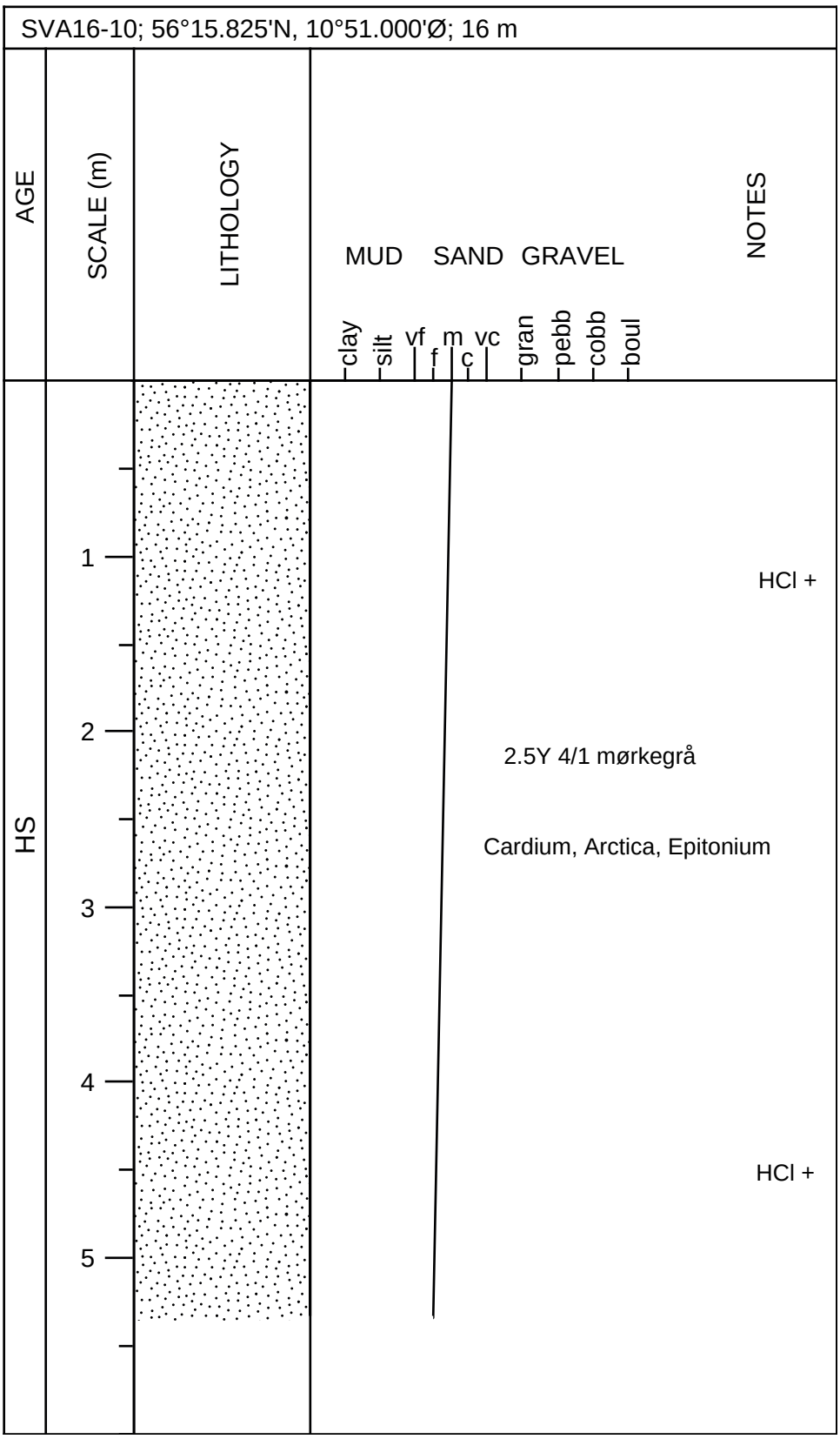

SVA16-04; 56°37.084'N, 11°05.417'Ø; 15.5 m
AGE
SCALE (m)
LITHOLOGY
MUD
SAND
GRAVEL
NOTES
clay
silt
vf
f
m
c
vc
gran
pebb
cobb
boul
HS
YV?
TL
1
2
3
2.5Y 4/1 mørkegrå
Caridum, Arctica, Ensis
HCl +
sten 5 cm
lerklaster og finsand
spredte skalfragmenter
HCl +
2.5Y 4/2 mørk gråbrun
HCl +
2.5Y 4/2 mørk gråbrun

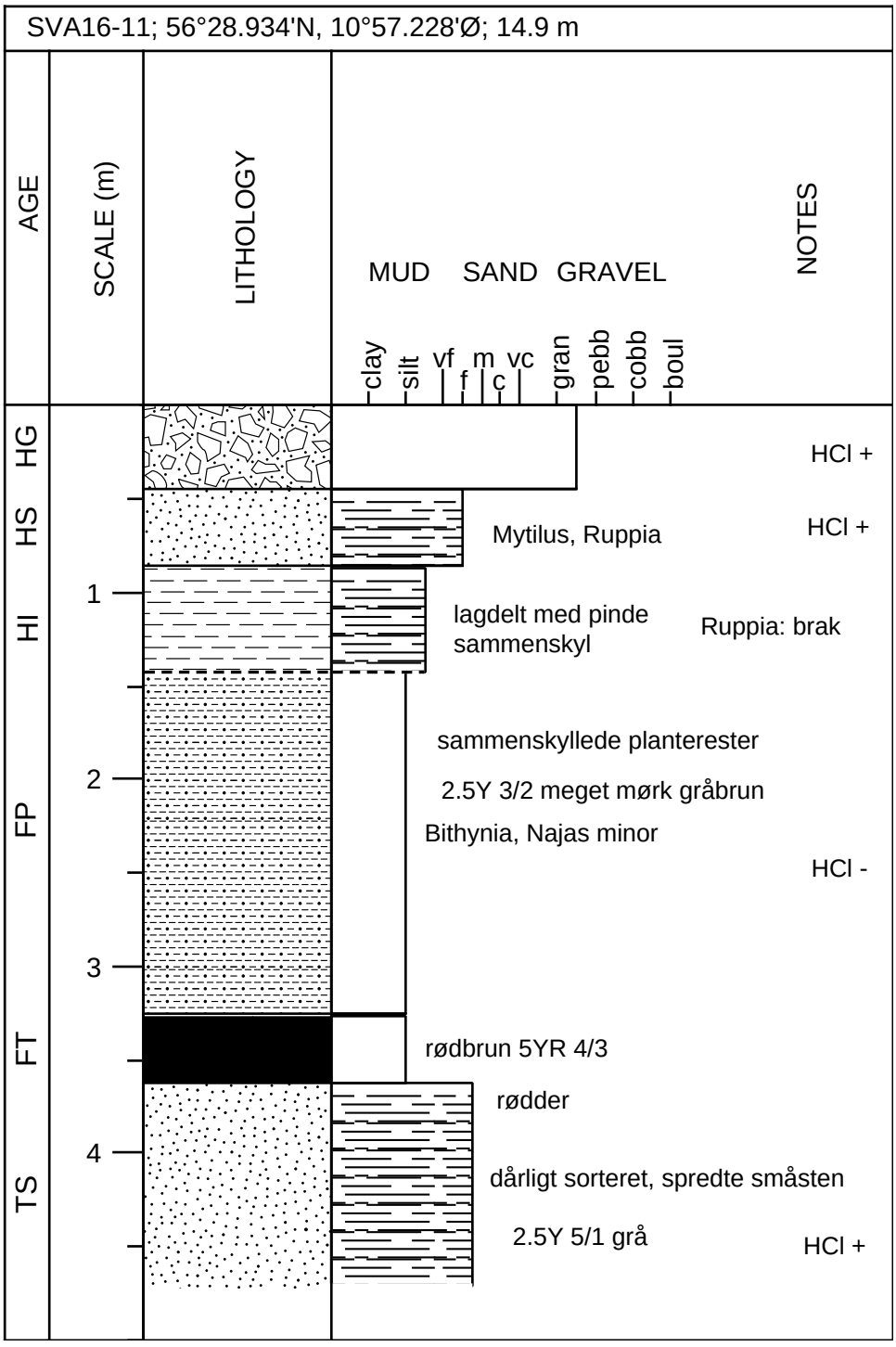

SVA16-05; 56°29.463'N, 10°57.272'Ø; 13.6 m
AGE
SCALE (m)
LITHOLOGY
MUD
SAND
GRAVEL
clay
silt
vf
f
m
c
vc
gran
pebb
cobb
boul
NOTES
HS
HS
HS
HV
1
2
3
4
2.5Y 4/1 mørkegrå
Cardium
HCl +
tynde organiske lag
Hydrobia, Alnus
HCl +
Hydrobia, Carex
Hydrobia, trækul
2.5Y 4/1 mørkegrå
HCl +

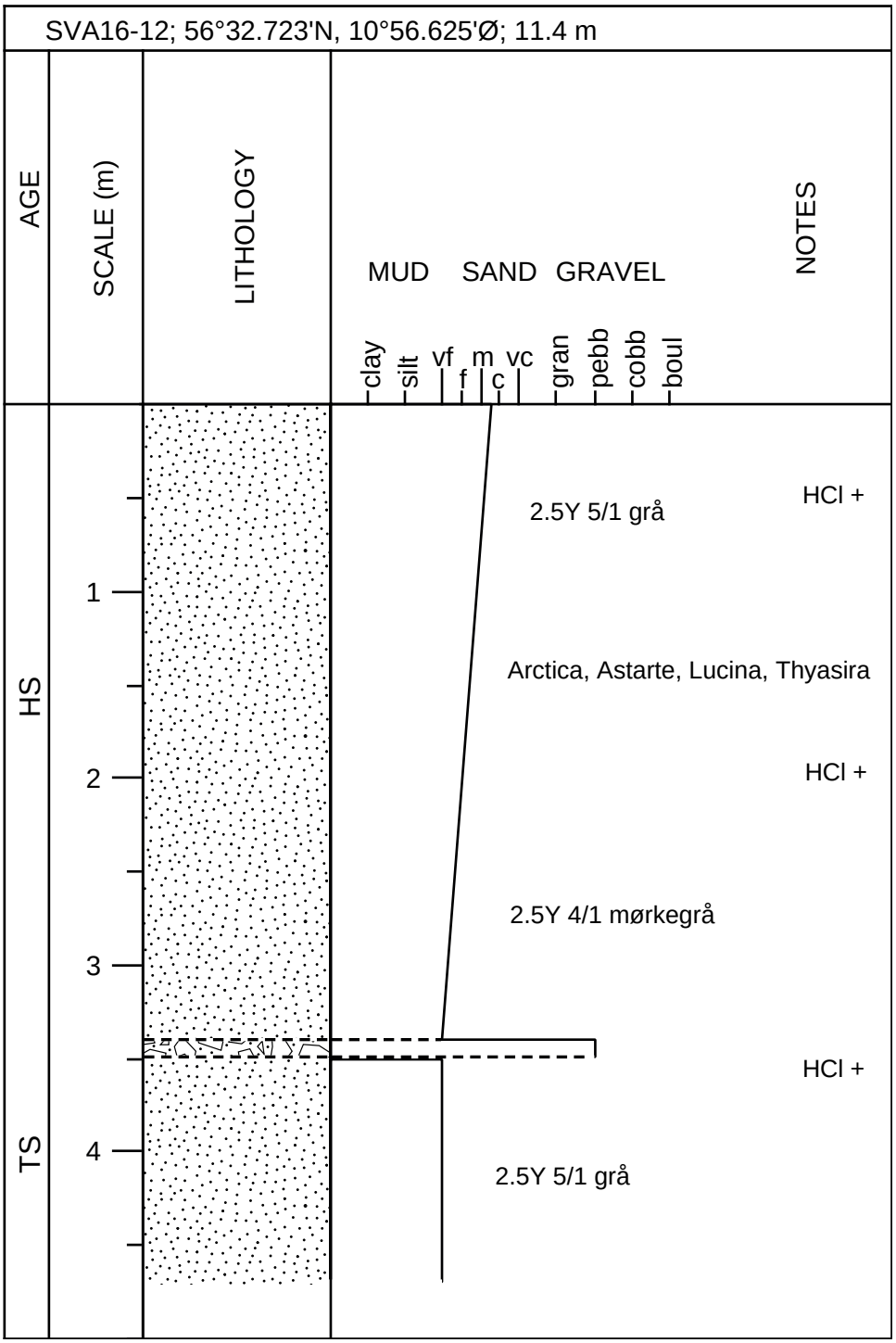

SVA16-07; 56°42.435'N, 11°02.782'Ø; 13.7 m
AGE
SCALE (m)
LITHOLOGY
MUD
SAND
GRAVEL
clay
silt
vf
f
m
c
vc
gran
pebb
cobb
boul
NOTES
HS
TL
1
2
3
4
2.5Y 5/1 grå
HCl +
Buccinum, Lucina
HCl +
2.5Y 4/1 mørkegrå
2.5Y 5/2 gråbrun
HCl +

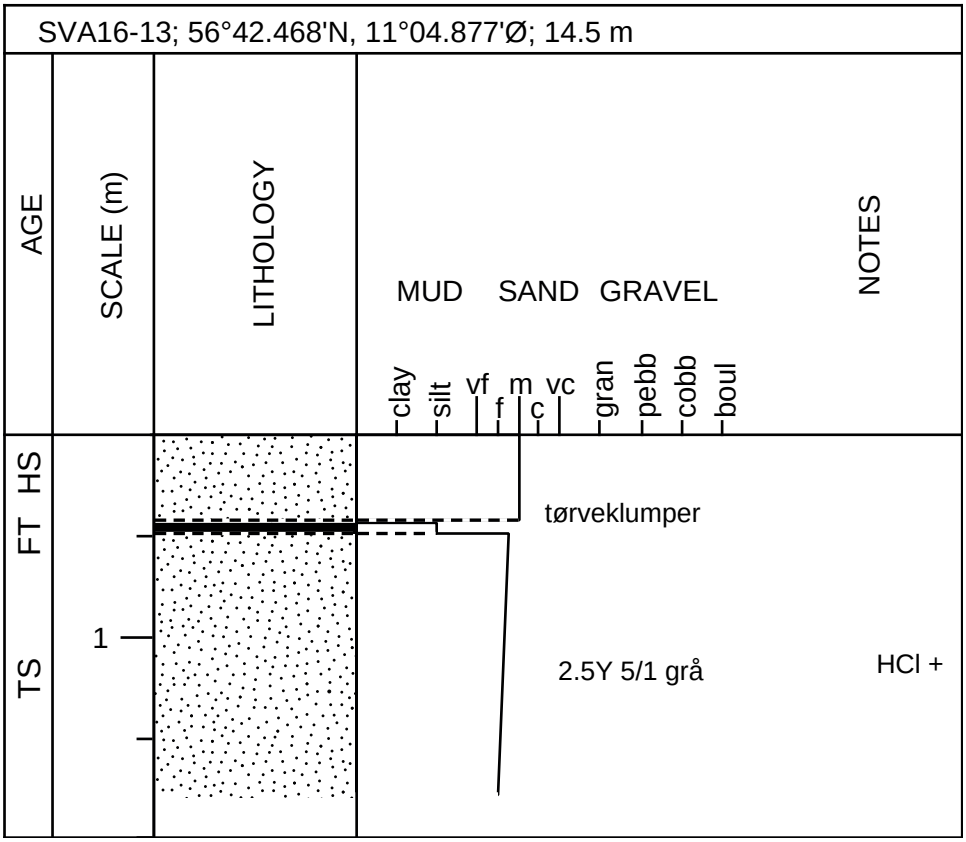

SVA16-08; 56°41.667'N, 11°00.090'Ø; 13.6 m
AGE
SCALE (m)
LITHOLOGY
MUD
SAND
GRAVEL
NOTES
clay
silt
vf
f
m
c
vc
gran
pebb
cobb
boul
HS
HS
TL
1
2
3
Arctica, Mytilus, Venus
2.5Y 5/1 grå
HCl +
Venus, Echinocardium
2.5Y 5/1 grå
HCl +

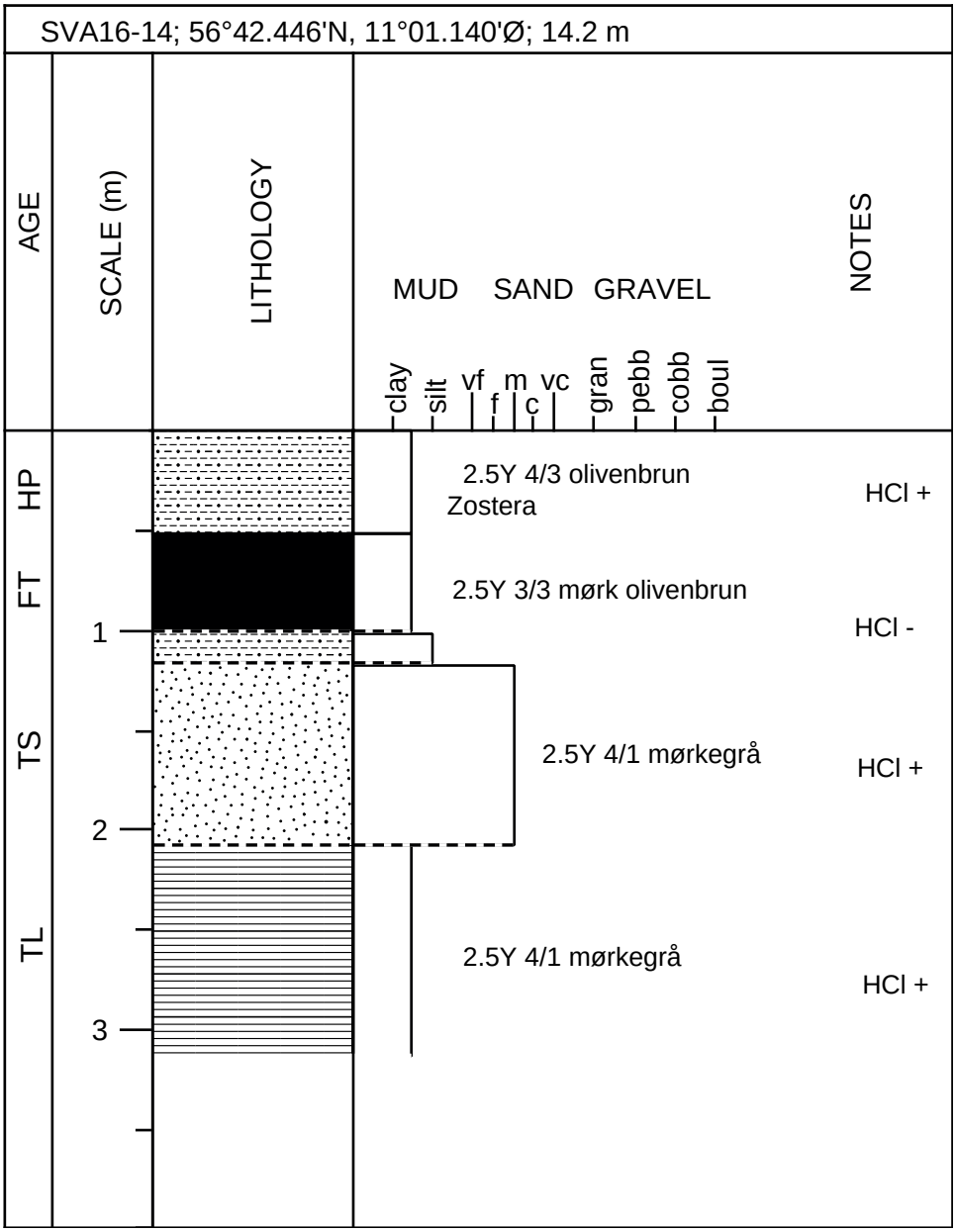

SVA16-09; 56°53.163'N, 10°52.760'Ø; 13 m
AGE
SCALE (m)
LITHOLOGY
MUD
SAND
GRAVEL
NOTES
clay
silt
vf
f
m
c
vc
gran
pebb
cobb
boul
HS
TS
TS
1
2
3
4
5
Cardium, Arctica, Spisula,
Venus, Mytilus, Hiatella
HCl +
2.5Y 5/1 grå
HCl +
2.5Y 5/1 grå
HCl +

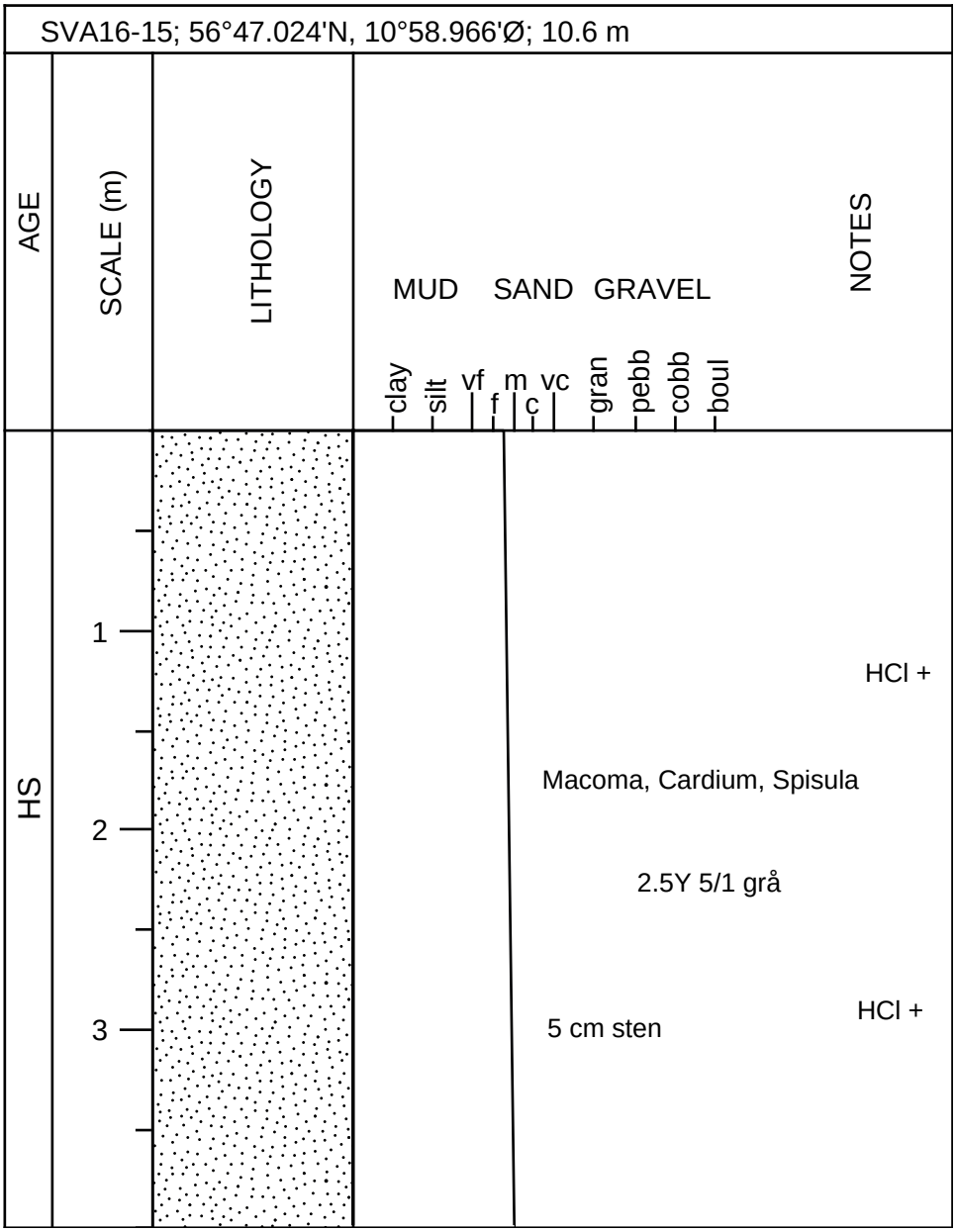

SVA16-10; 56°15.825'N, 10°51.000'Ø; 16 m
AGE
SCALE (m)
LITHOLOGY
MUD
SAND
GRAVEL
clay
silt
vf
f
m
c
vc
gran
pebb
cobb
boul
NOTES
HS
1
2
3
4
5
HCl +
2.5Y 4/1 mørkegrå
Cardium, Arctica, Epitonium
HCl +

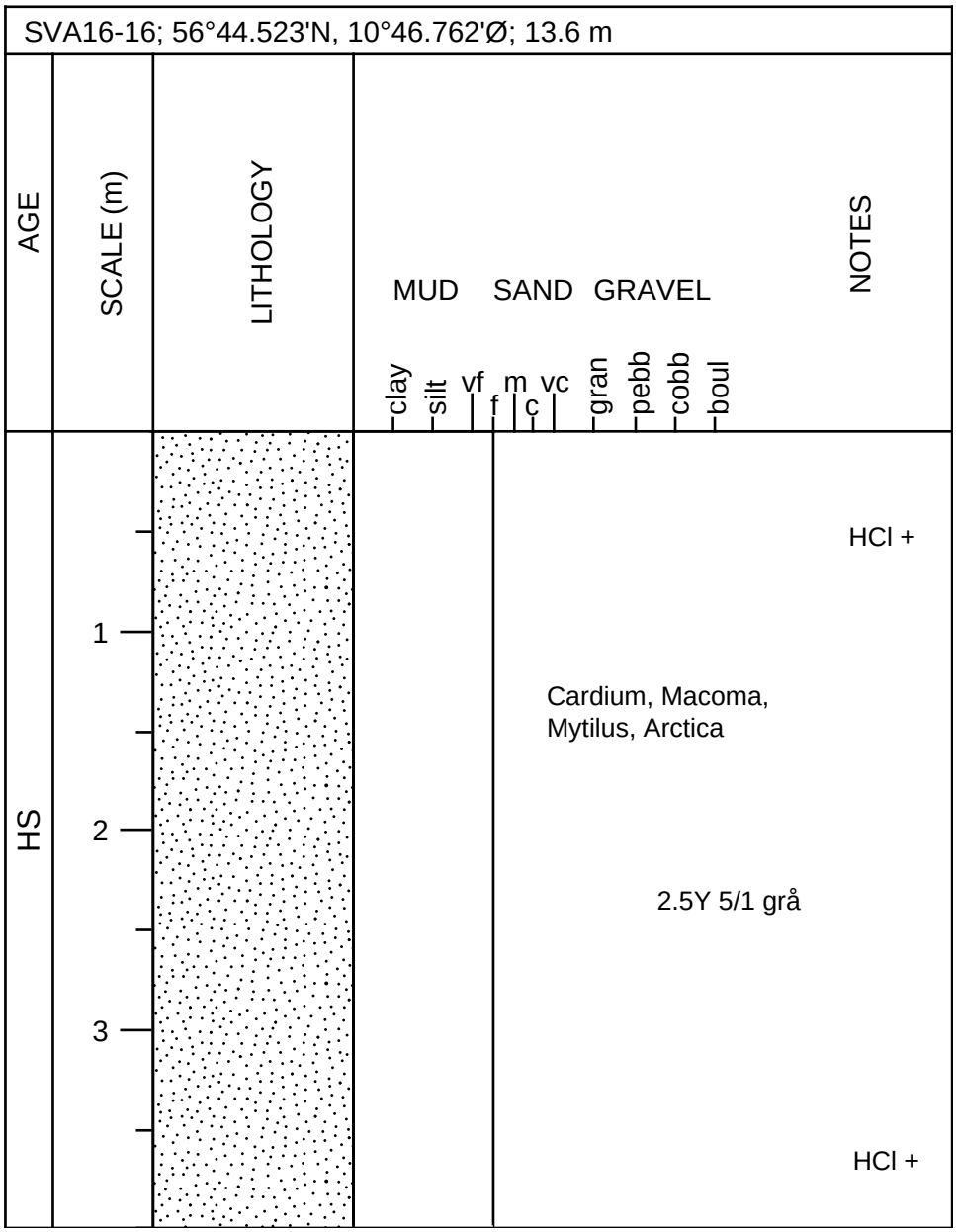

SVA16-11; 56°28.934'N, 10°57.228'Ø; 14.9 m
AGE
SCALE (m)
LITHOLOGY
MUD
SAND
GRAVEL
clay
silt
vf
f
m
c
vc
gran
pebb
cobb
boul
NOTES
HG
HS
HI
FP
FT
TS
1
2
3
4
HCl +
HCl +
Mytilus, Ruppia
lagdelt med pinde
sammenskyl
Ruppia: brak
sammenskyllede planterester
2.5Y 3/2 meget mørk gråbrun
Bithynia, Najas minor
HCl -
rødbrun 5YR 4/3
rødder
dårligt sorteret, spredte småsten
2.5Y 5/1 grå
HCl +

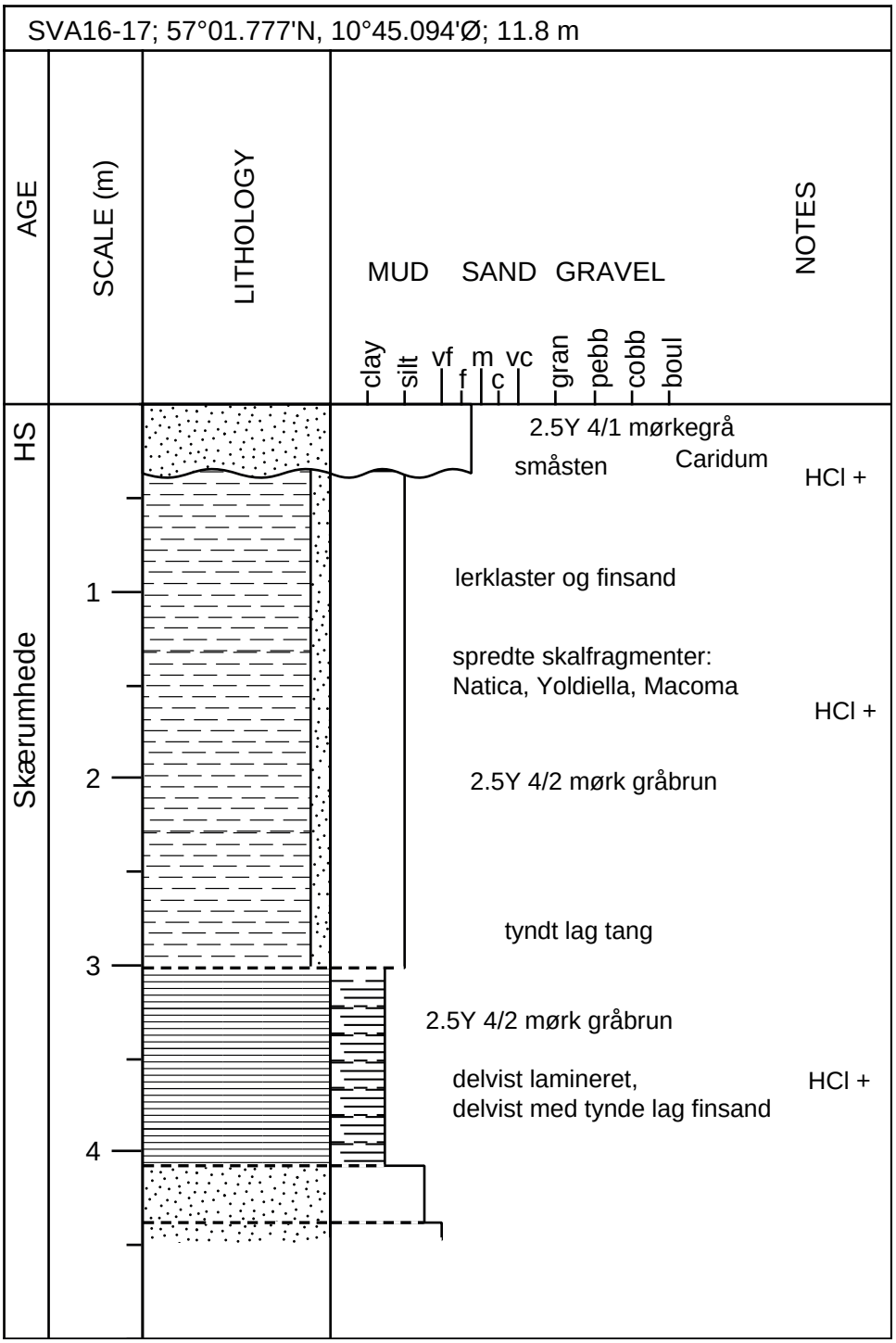

SVA16-12; 56°32.723'N, 10°56.625'Ø; 11.4 m
AGE
SCALE (m)
LITHOLOGY
MUD
SAND
GRAVEL
clay
silt
vf
f
m
c
vc
gran
pebb
cobb
boul
NOTES
HS
TS
1
2
3
4
2.5Y 5/1 grå
HCl +
Arctica, Astarte, Lucina, Thyasira
HCl +
2.5Y 4/1 mørkegrå
HCl +
2.5Y 5/1 grå

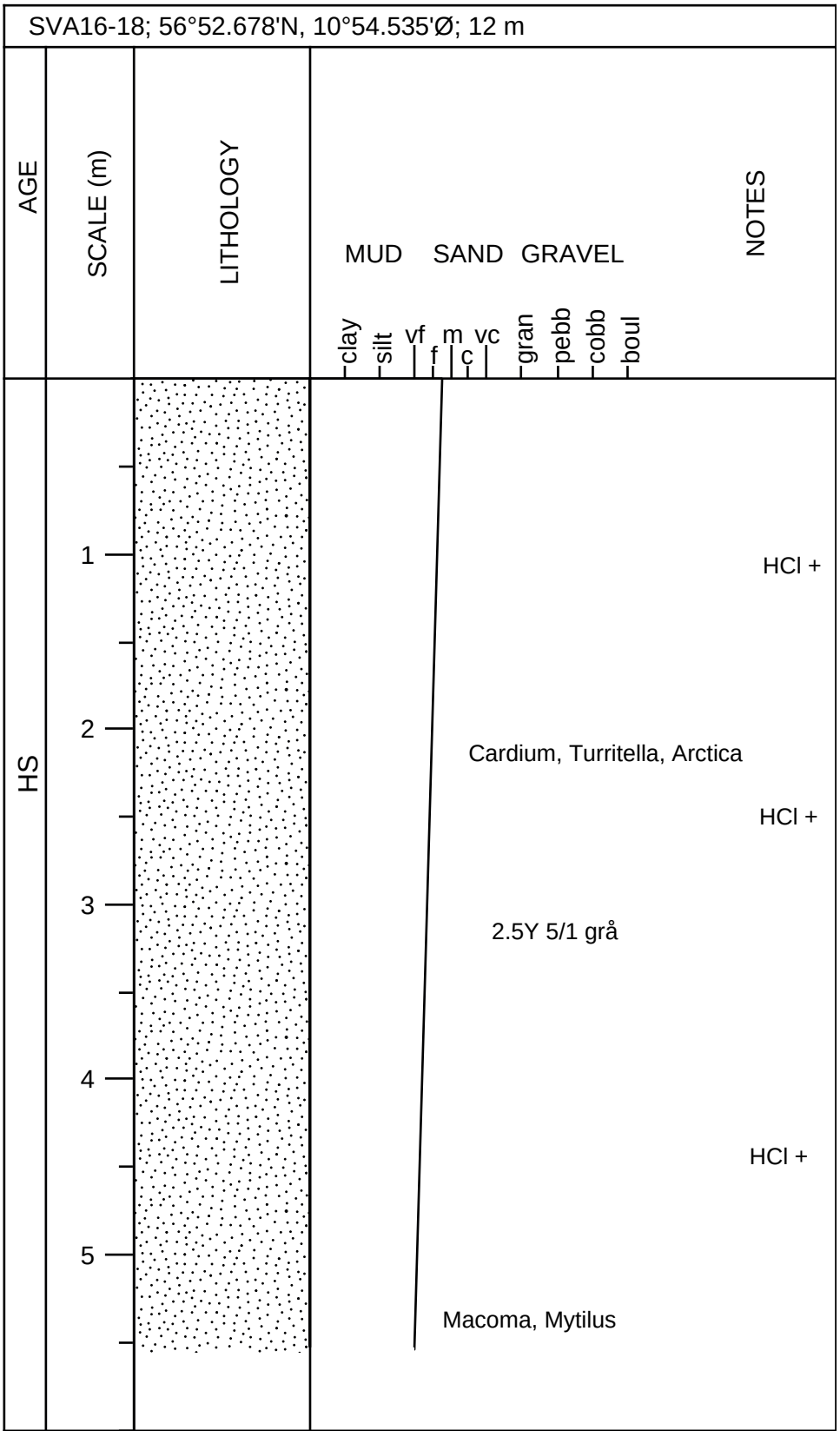

SVA16-13; 56°42.468'N, 11°04.877'Ø; 14.5 m
AGE
SCALE (m)
LITHOLOGY
MUD
SAND
GRAVEL
NOTES
clay
silt
vf
f
m
c
vc
gran
pebb
cobb
boul
HS
FT
TS
1
tørveklumper
2.5Y 5/1 grå
HCl +

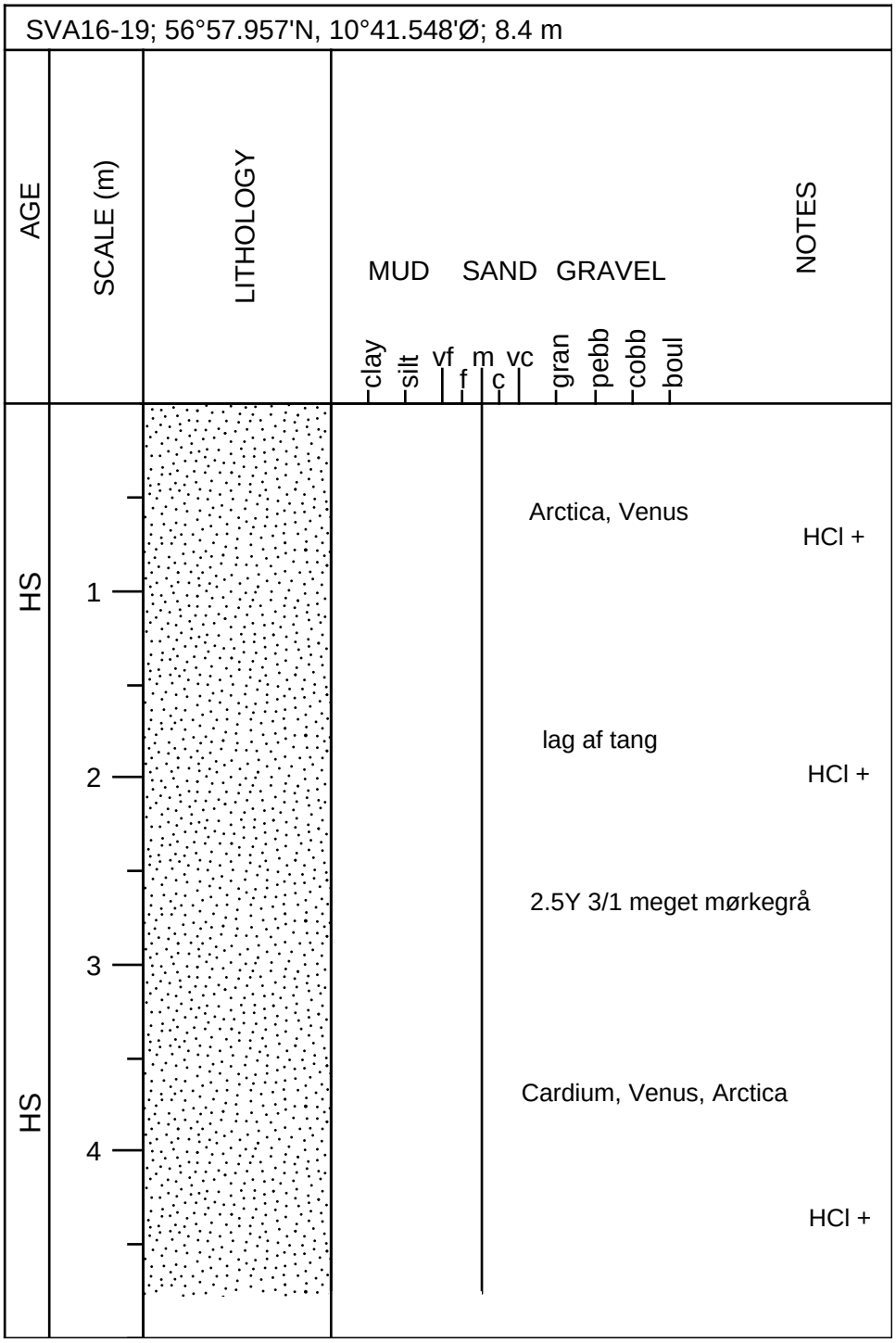

SVA16-14; 56°42.446'N, 11°01.140'Ø; 14.2 m
AGE
SCALE (m)
LITHOLOGY
MUD
SAND
GRAVEL
clay
silt
vf
f
m
c
vc
gran
pebb
cobb
boul
NOTES
HP
FT
TS
TL
1
2
3
2.5Y 4/3 olivenbrun
Zostera
HCl +
2.5Y 3/3 mørk olivenbrun
HCl -
2.5Y 4/1 mørkegrå
HCl +
2.5Y 4/1 mørkegrå
HCl +

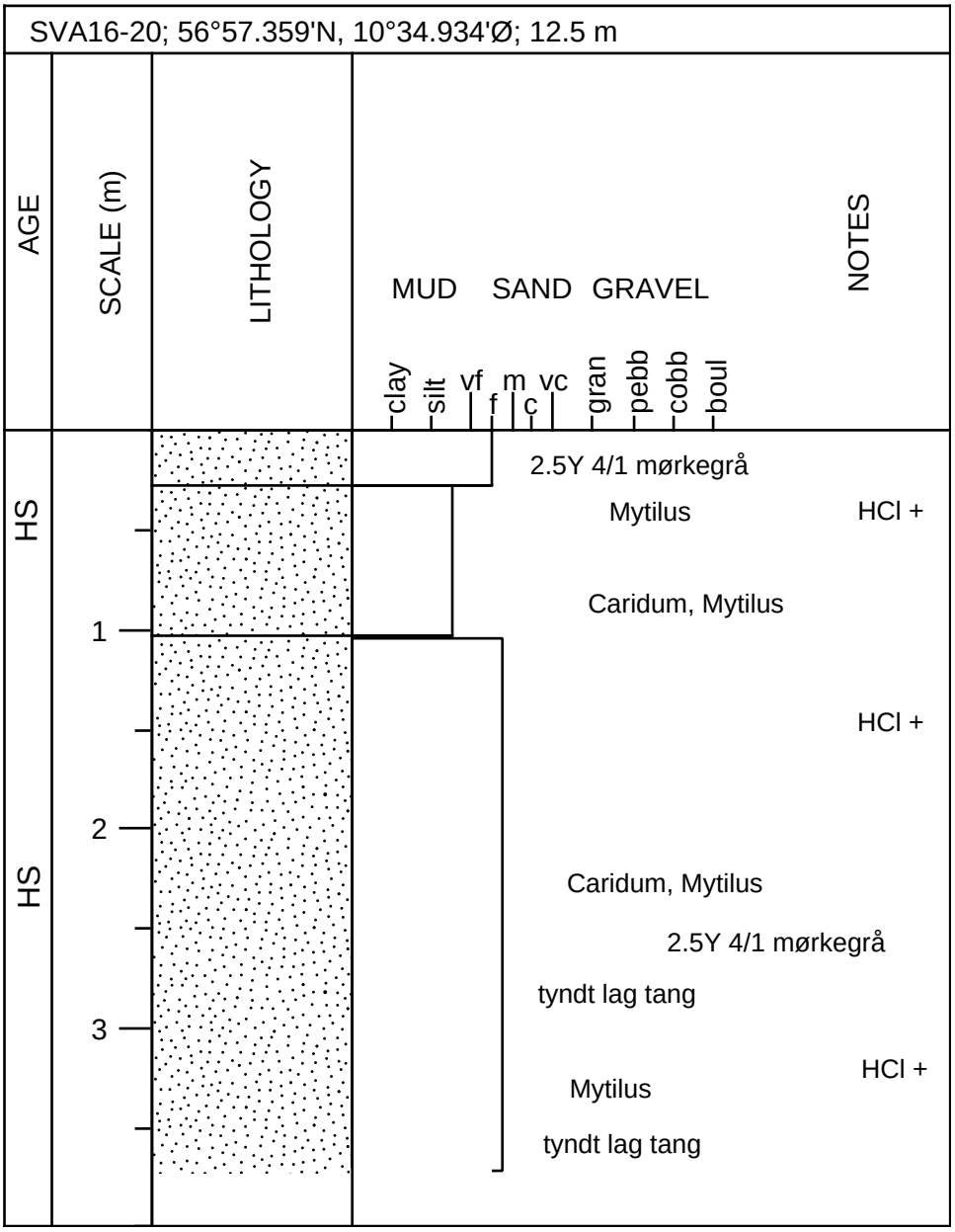

SVA16-15; 56°47.024'N, 10°58.966'Ø; 10.6 m
AGE
SCALE (m)
LITHOLOGY
MUD
SAND
GRAVEL
clay
silt
vf
f
m
c
vc
gran
pebb
cobb
boul
NOTES
HS
1
2
3
HCl +
Macoma, Cardium, Spisula
2.5Y 5/1 grå
5 cm sten
HCl +

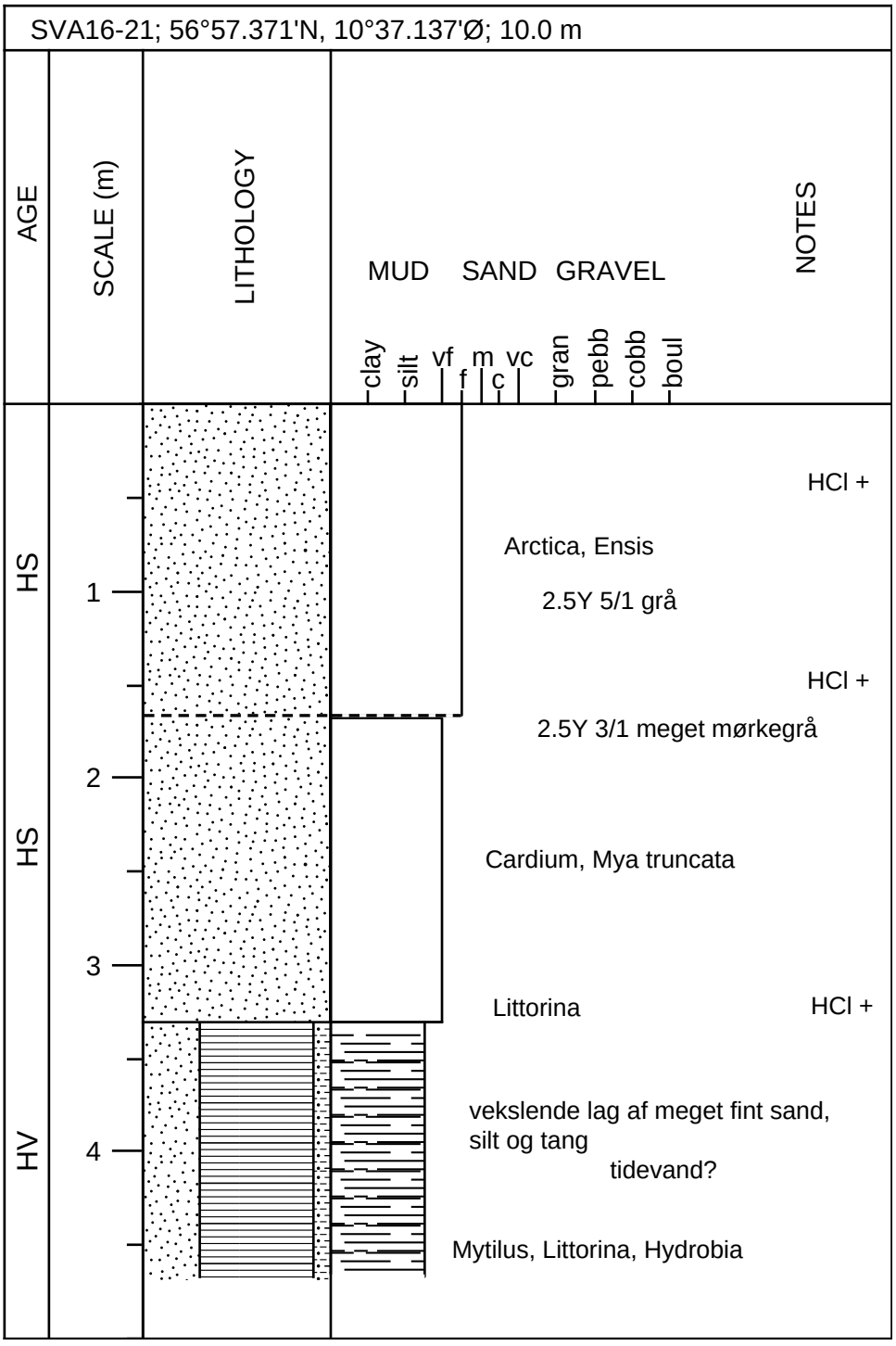

SVA16-16; 56°44.523'N, 10°46.762'Ø; 13.6 m
AGE
SCALE (m)
LITHOLOGY
MUD
SAND
GRAVEL
clay
silt
vf
f
m
c
vc
gran
pebb
cobb
boul
NOTES
HS
1
2
3
HCl +
Cardium, Macoma,
Mytilus, Arctica
2.5Y 5/1 grå
HCl +

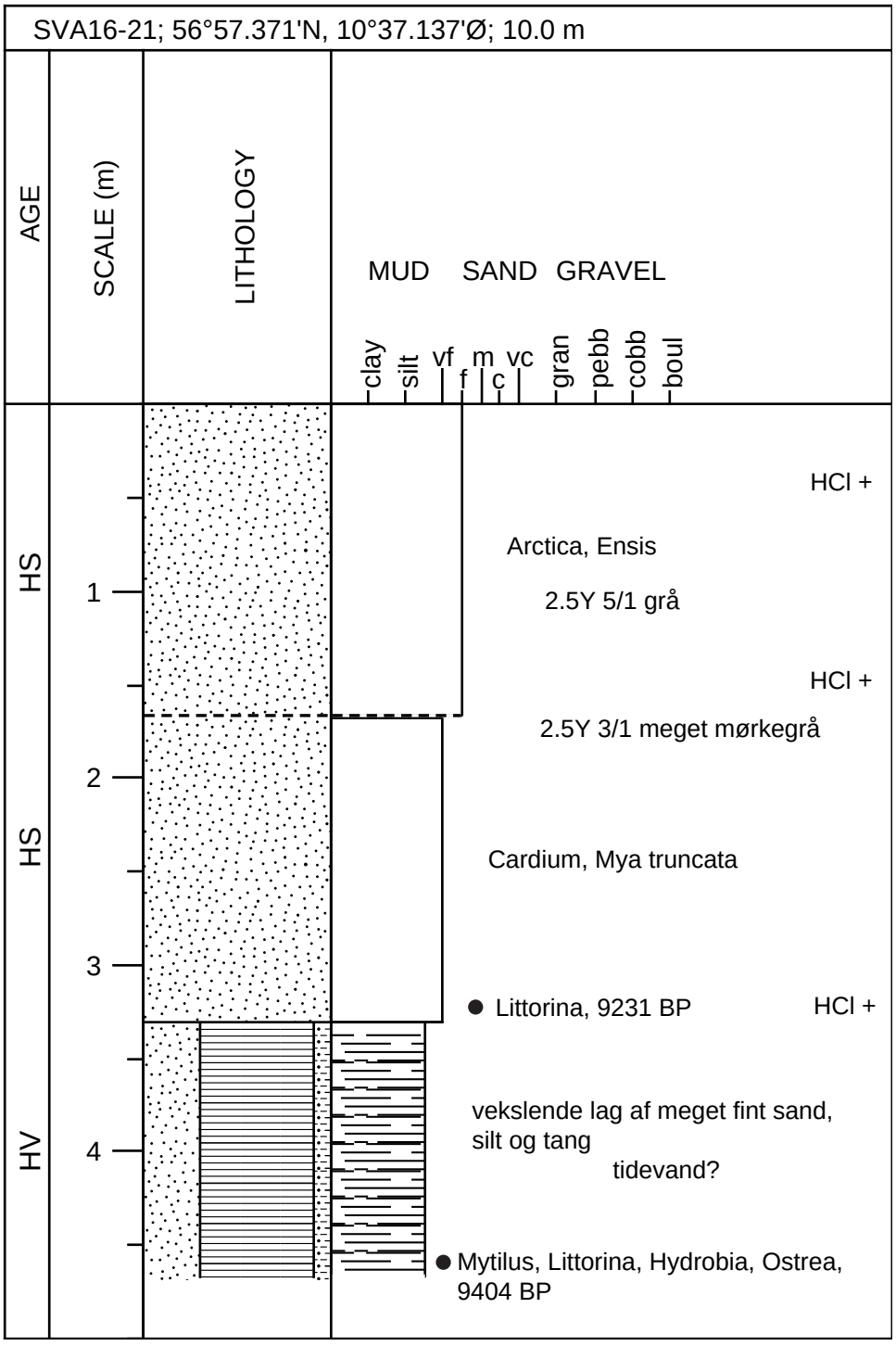

SVA16-17; 57°01.777'N, 10°45.094'Ø; 11.8 m
AGE
SCALE (m)
LITHOLOGY
MUD
SAND
GRAVEL
NOTES
clay
silt
vf
f
m
c
vc
gran
pebb
cobb
boul
HS
Skærumhede
1
2
3
4
2.5Y 4/1 mørkegrå
småsten
Caridum
HCl +
lerklaster og finsand
spredte skalfragmenter:
Natica, Yoldiella, Macoma
HCl +
2.5Y 4/2 mørk gråbrun
tyndt lag tang
2.5Y 4/2 mørk gråbrun
delvist lamineret,
delvist med tynde lag finsand
HCl +

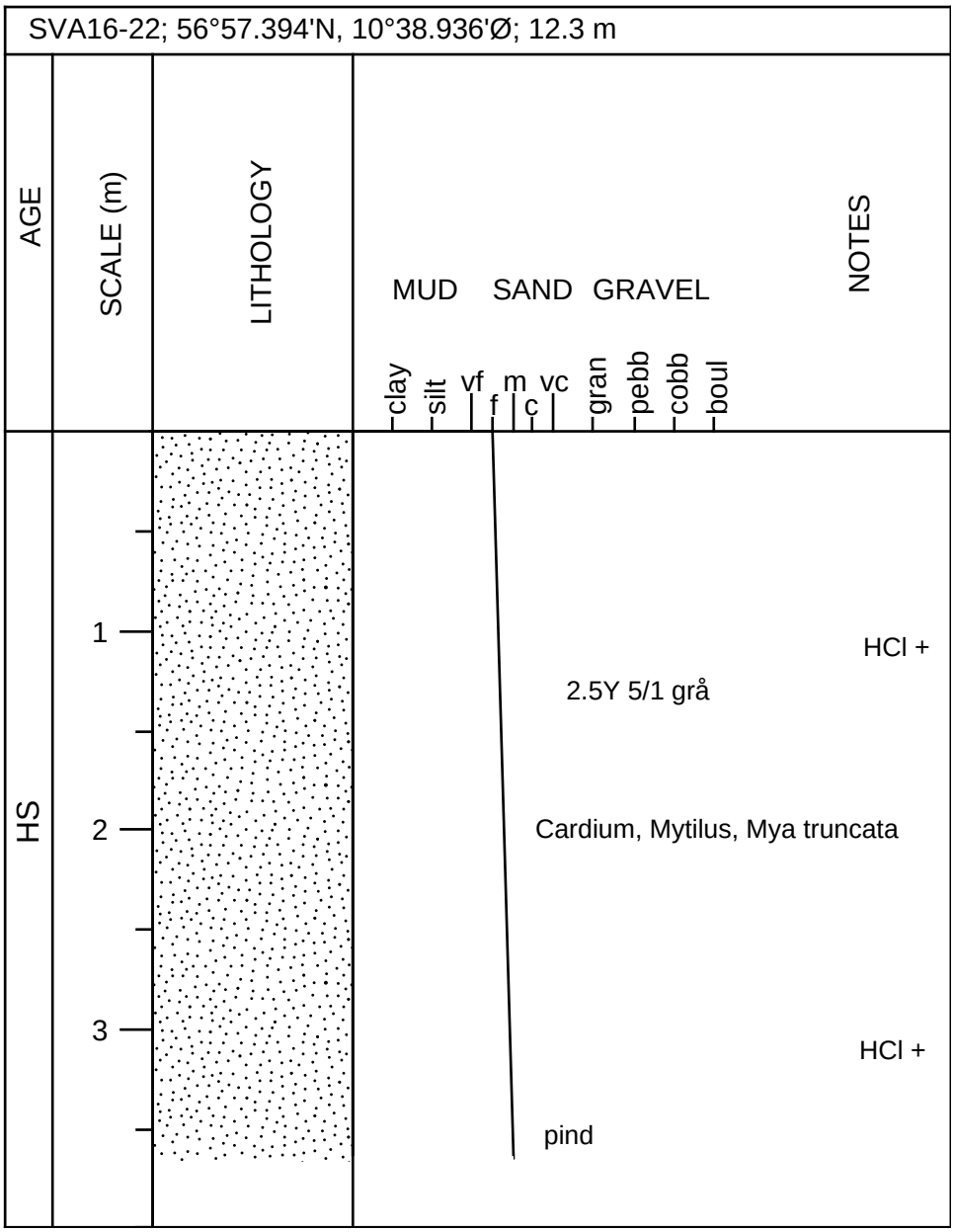

SVA16-18; 56°52.678'N, 10°54.535'Ø; 12 m
AGE
SCALE (m)
LITHOLOGY
MUD
SAND
GRAVEL
NOTES
clay
silt
vf
f
m
c
vc
gran
pebb
cobb
boul
HS
1
2
3
4
5
HCl +
Cardium, Turritella, Arctica
HCl +
2.5Y 5/1 grå
HCl +
Macoma, Mytilus

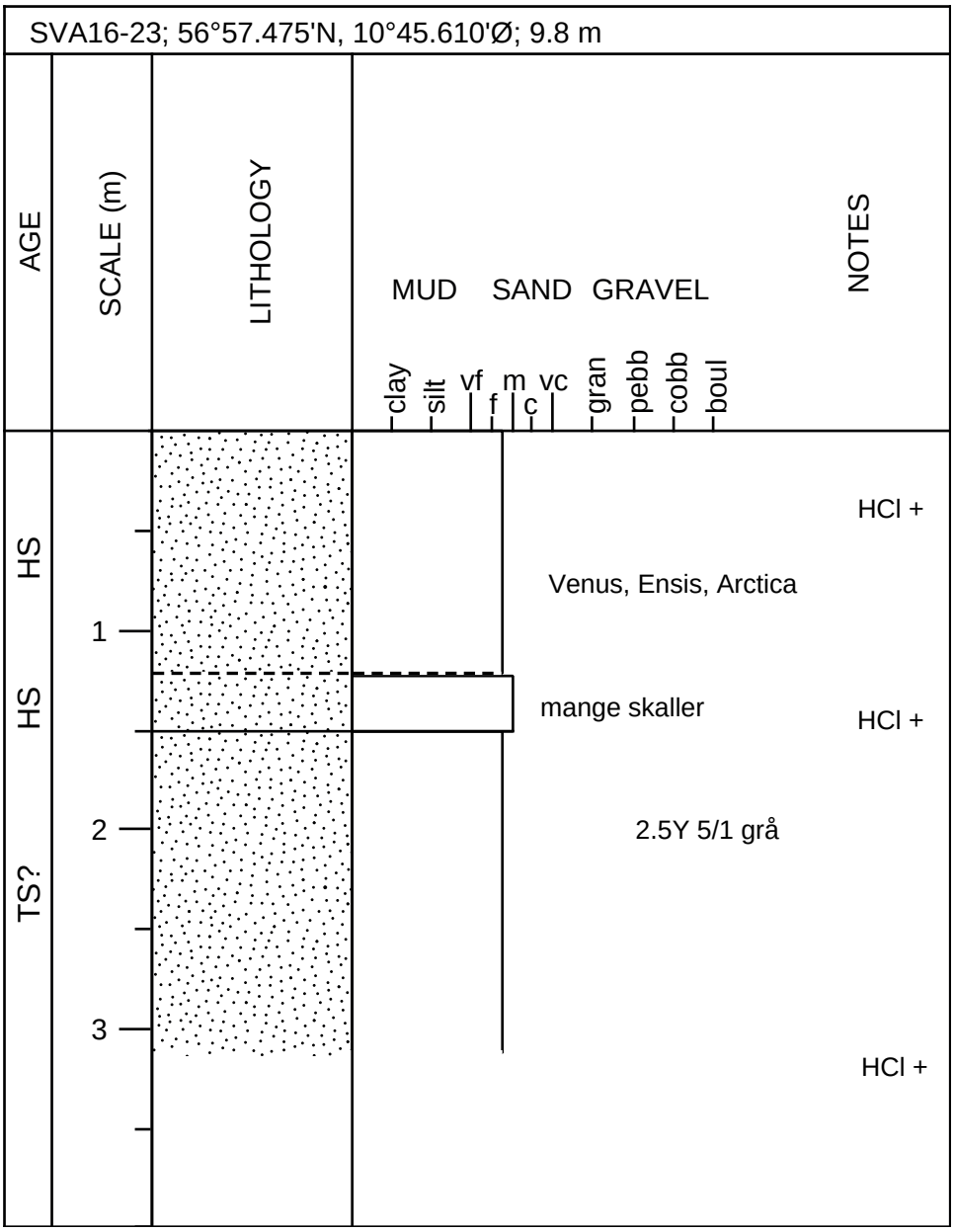

SVA16-19; 56°57.957'N, 10°41.548'Ø; 8.4 m
AGE
SCALE (m)
LITHOLOGY
MUD
SAND
GRAVEL
clay
silt
vf
f
m
c
vc
gran
pebb
cobb
boul
NOTES
HS
HS
1
2
3
4
Arctica, Venus
HCl +
lag af tang
HCl +
2.5Y 3/1 meget mørkegrå
Cardium, Venus, Arctica
HCl +

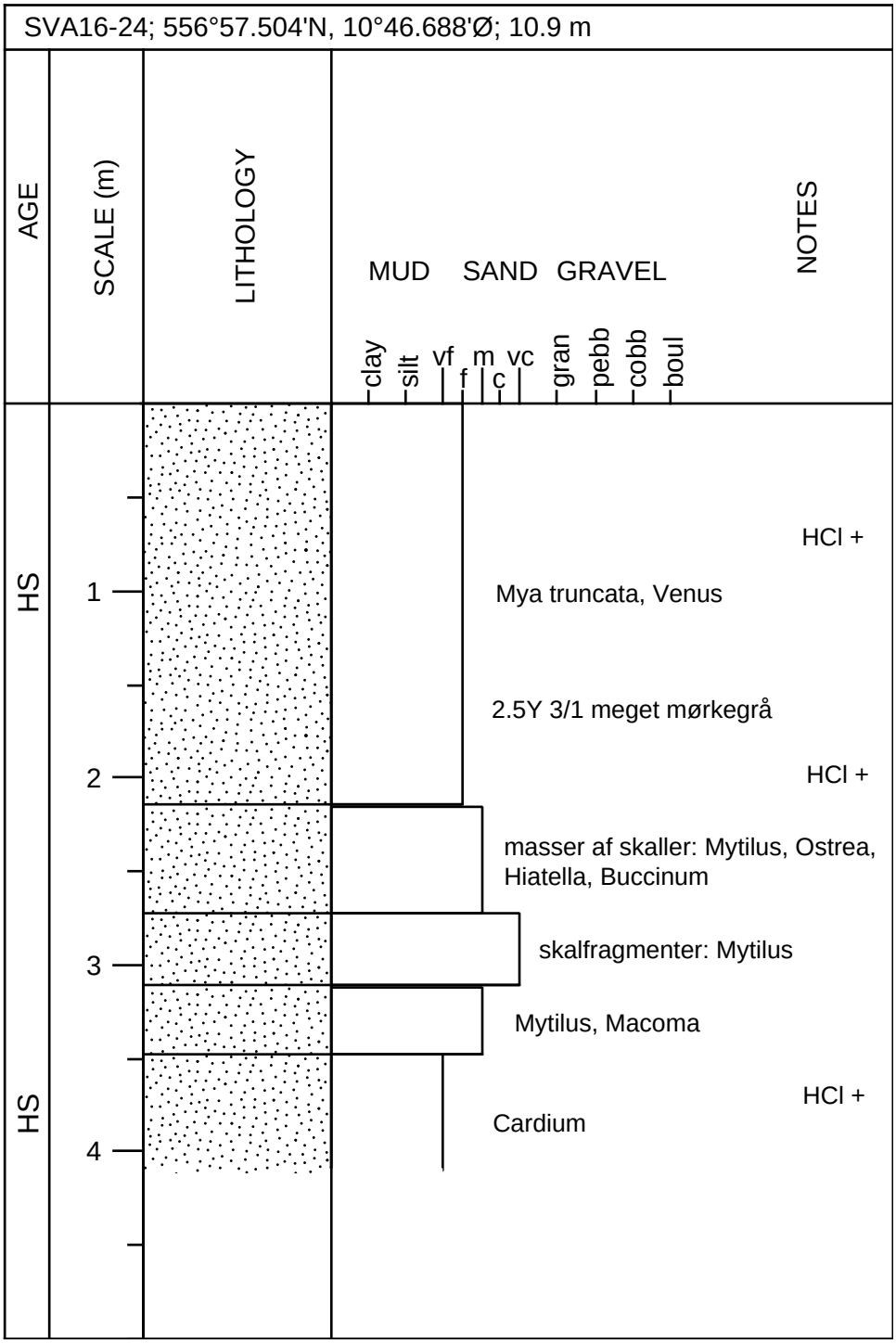

SVA16-20; 56°57.359'N, 10°34.934'Ø; 12.5 m
AGE
SCALE (m)
LITHOLOGY
MUD
SAND
GRAVEL
clay
silt
vf
f
m
c
vc
gran
pebb
cobb
boul
NOTES
HS
HS
1
2
3
2.5Y 4/1 mørkegrå
Mytilus
HCl +
Caridum, Mytilus
HCl +
Caridum, Mytilus
2.5Y 4/1 mørkegrå
tyndt lag tang
HCl +
Mytilus
tyndt lag tang

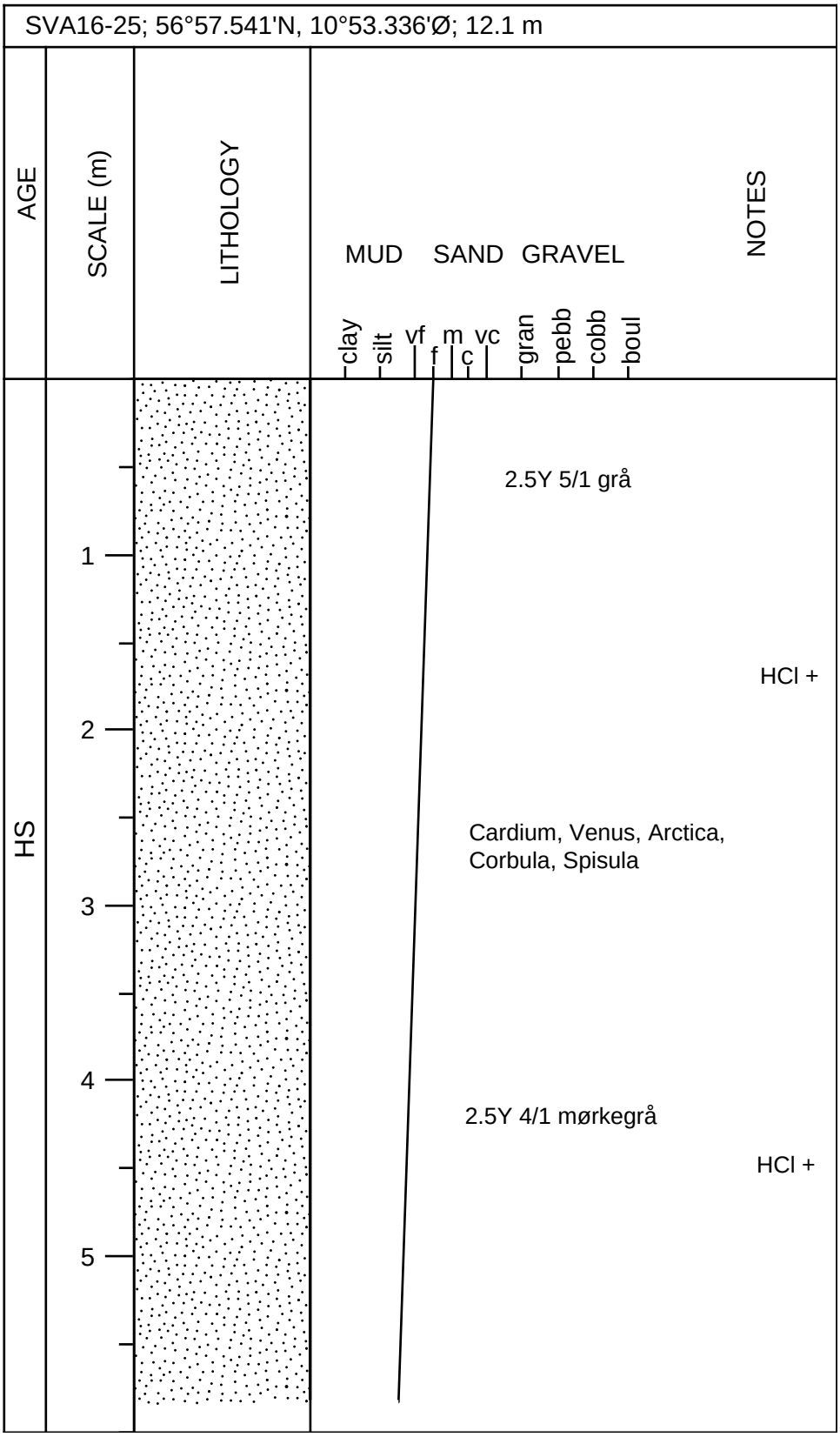

SVA16-21; 56°57.371'N, 10°37.137'Ø; 10.0 m
AGE
SCALE (m)
LITHOLOGY
MUD
SAND
GRAVEL
clay
silt
vf
f
m
c
vc
gran
pebb
cobb
boul
NOTES
HS
HS
HV
1
2
3
4
HCl +
Arctica, Ensis
2.5Y 5/1 grå
HCl +
2.5Y 3/1 meget mørkegrå
Cardium, Mya truncata
Littorina
HCl +
vekslende lag af meget fint sand,
silt og tang
tidevand?
Mytilus, Littorina, Hydrobia

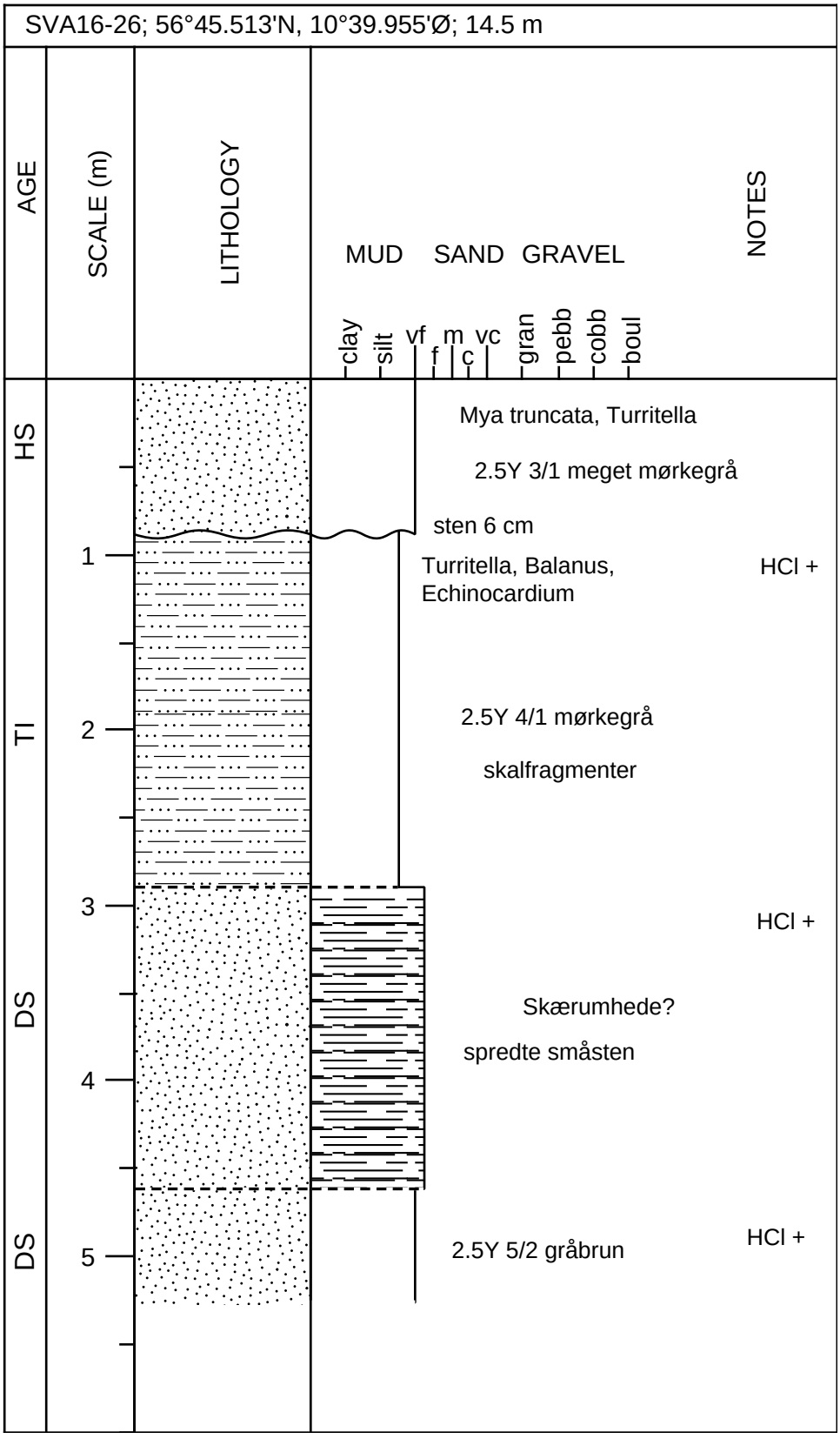

SVA16-21; 56°57.371'N, 10°37.137'Ø; 10.0 m
AGE
SCALE (m)
LITHOLOGY
MUD
SAND
GRAVEL
clay
silt
vf
f
m
c
vc
gran
pebb
cobb
boul
HS
HS
HV
1
2
3
4
HCl +
Arctica, Ensis
2.5Y 5/1 grå
HCl +
2.5Y 3/1 meget mørkegrå
Cardium, Mya truncata
Littorina, 9231 BP
HCl +
vekslende lag af meget fint sand, silt og tang
tidevand?
Mytilus, Littorina, Hydrobia, Ostrea, 9404 BP

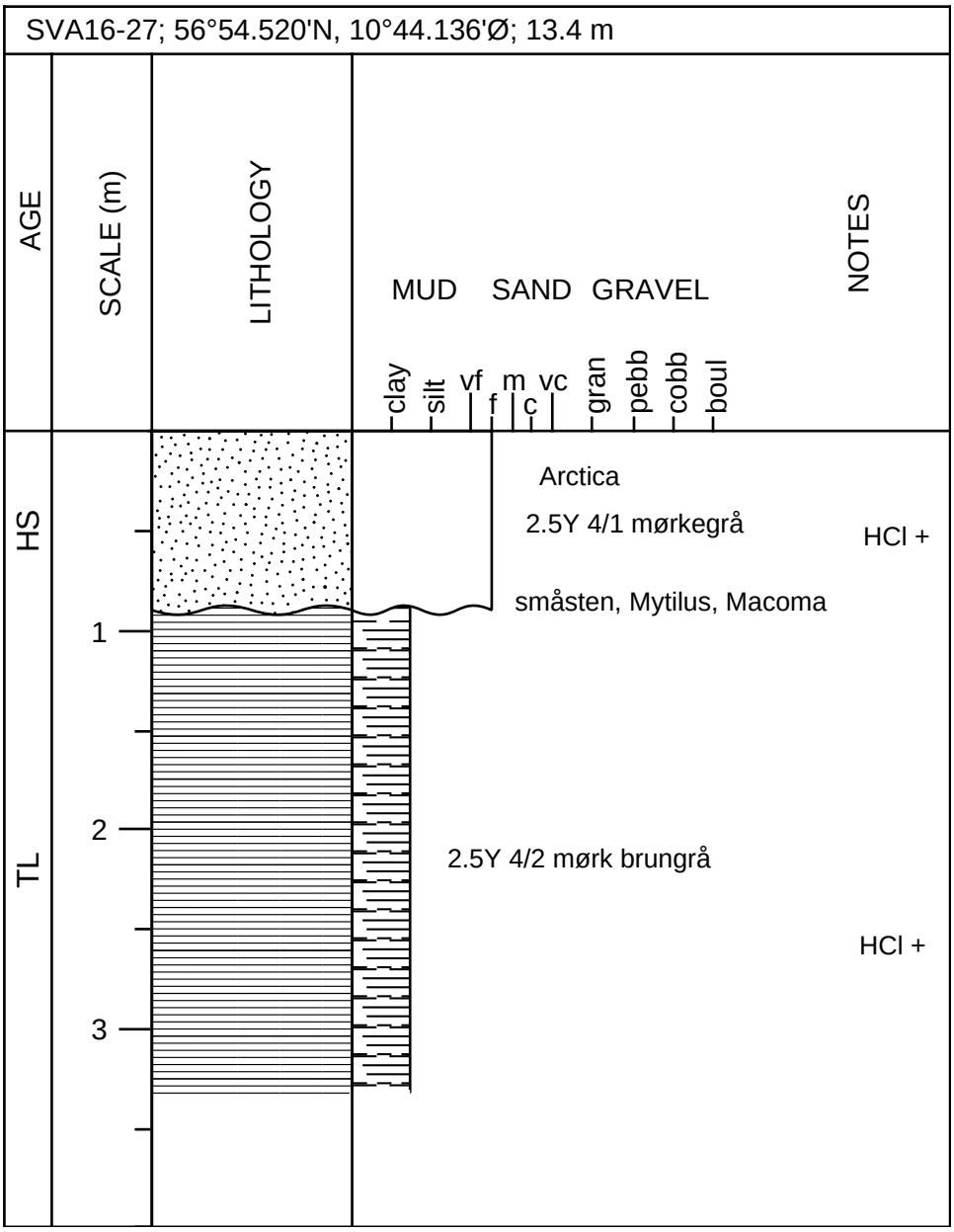

SVA16-22; 56°57.394'N, 10°38.936'Ø; 12.3 m
AGE
SCALE (m)
LITHOLOGY
MUD
SAND
GRAVEL
NOTES
clay
silt
vf
f
m
c
vc
gran
pebb
cobb
boul
HS
1
2
3
HCl +
2.5Y 5/1 grå
Cardium, Mytilus, Mya truncata
HCl +
pind

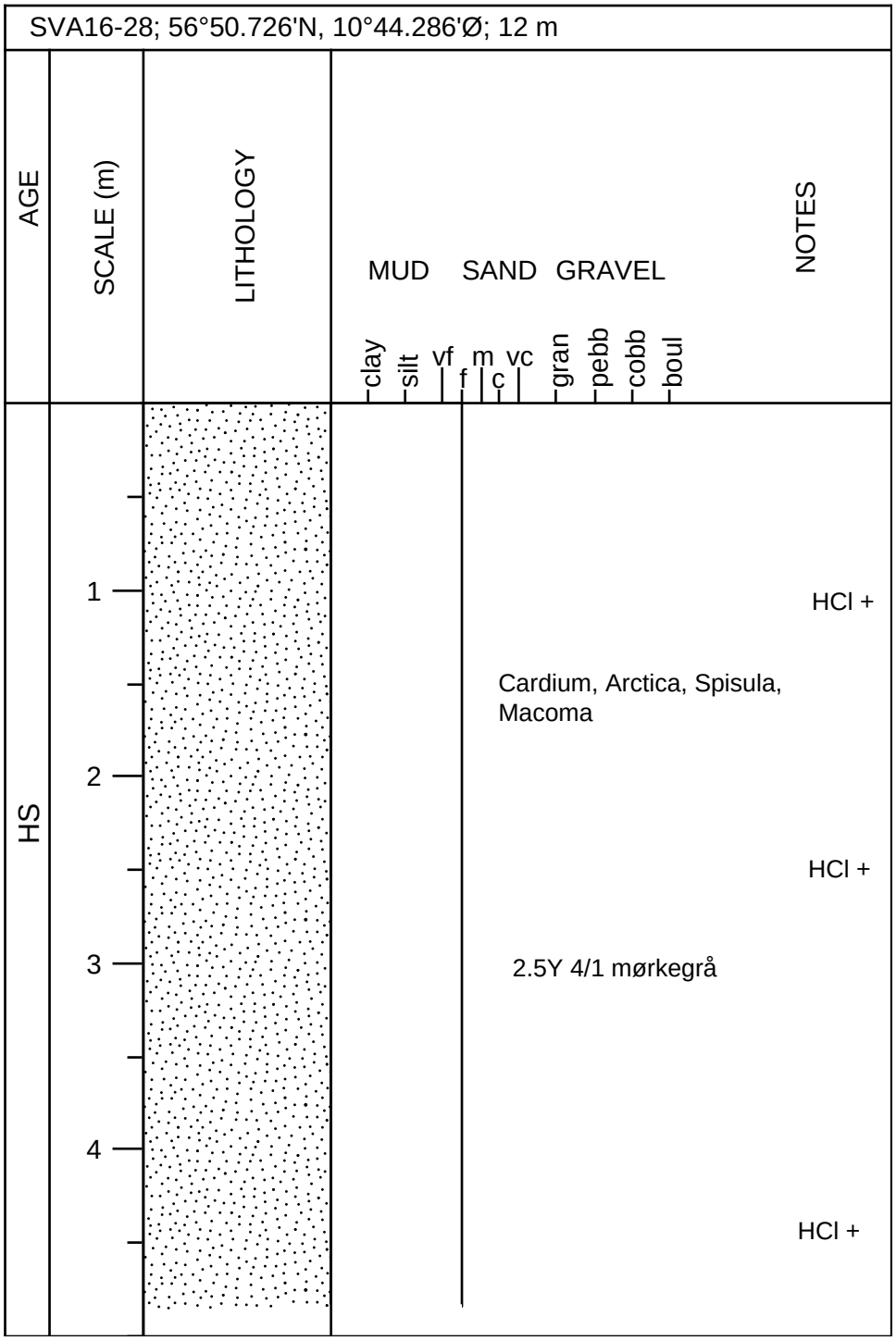

SVA16-23; 56°57.475'N, 10°45.610'Ø; 9.8 m
AGE
SCALE (m)
LITHOLOGY
MUD
SAND
GRAVEL
clay
silt
vf
f
m
c
vc
gran
pebb
cobb
boul
NOTES
HS
HS
TS?
1
2
3
HCl +
Venus, Ensis, Arctica
mange skaller
HCl +
2.5Y 5/1 grå
HCl +

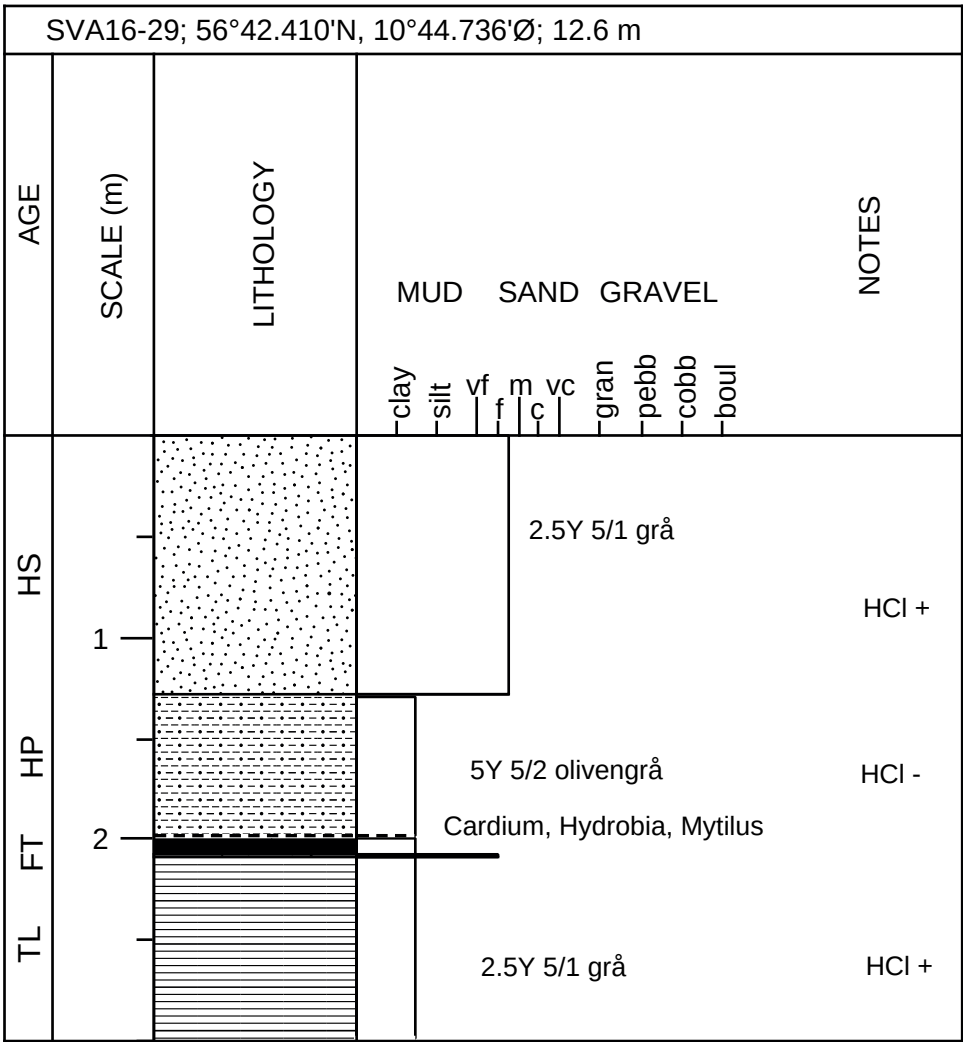

SVA16-24; 556°57.504'N, 10°46.688'Ø; 10.9 m
AGE
SCALE (m)
LITHOLOGY
MUD
SAND
GRAVEL
clay
silt
vf
f
m
c
vc
gran
pebb
cobb
boul
NOTES
HS
HS
1
2
3
4
HCl +
Mya truncata, Venus
2.5Y 3/1 meget mørkegrå
HCl +
masser af skaller: Mytilus, Ostrea, Hiatella, Buccinum
skalfragmenter: Mytilus
Mytilus, Macoma
HCl +
Cardium

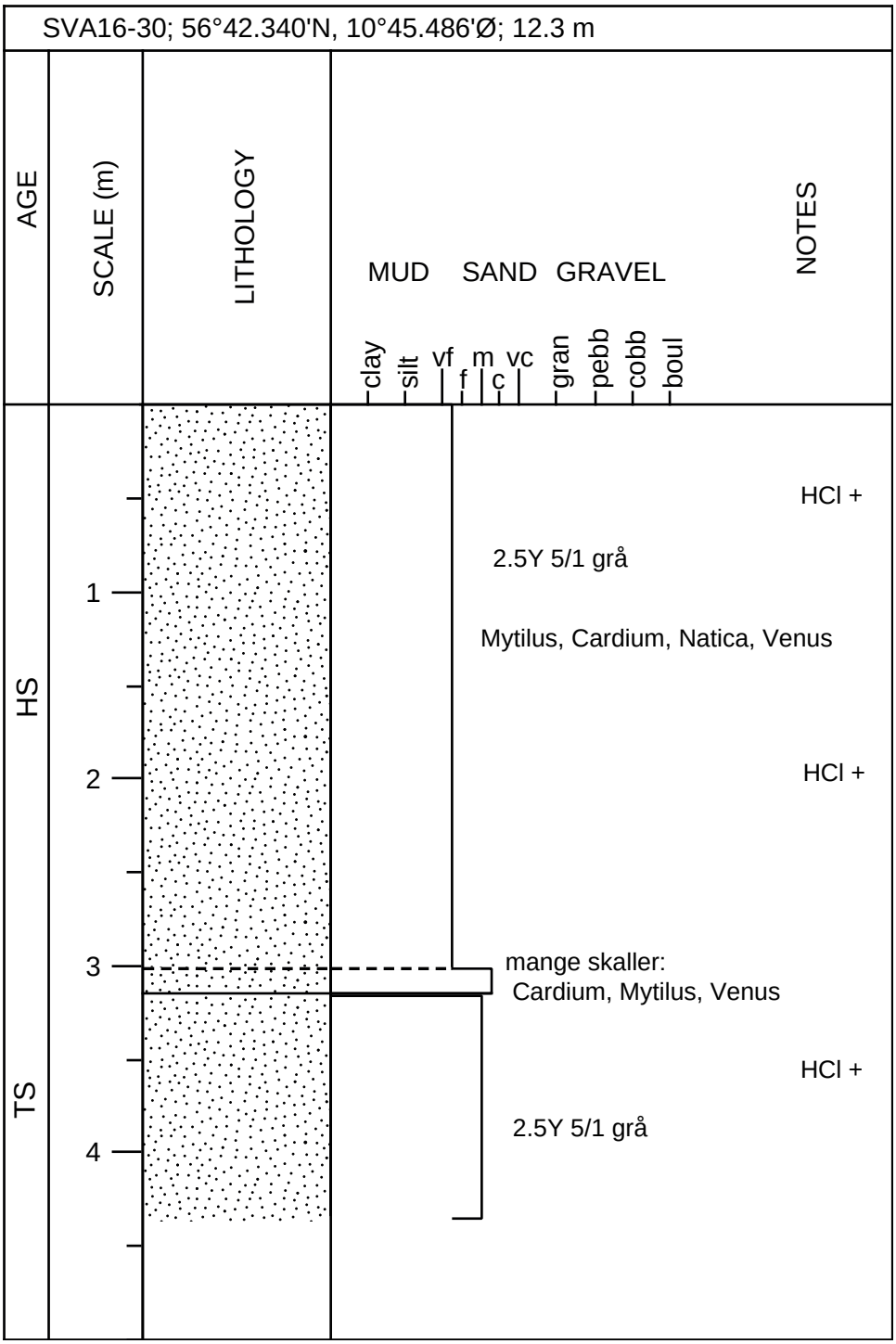

SVA16-25; 56°57.541'N, 10°53.336'Ø; 12.1 m
AGE
SCALE (m)
LITHOLOGY
MUD
SAND
GRAVEL
NOTES
clay
silt
vf
f
m
c
vc
gran
pebb
cobb
boul
HS
1
2
3
4
5
2.5Y 5/1 grå
HCl +
Cardium, Venus, Arctica,
Corbula, Spisula
2.5Y 4/1 mørkegrå
HCl +

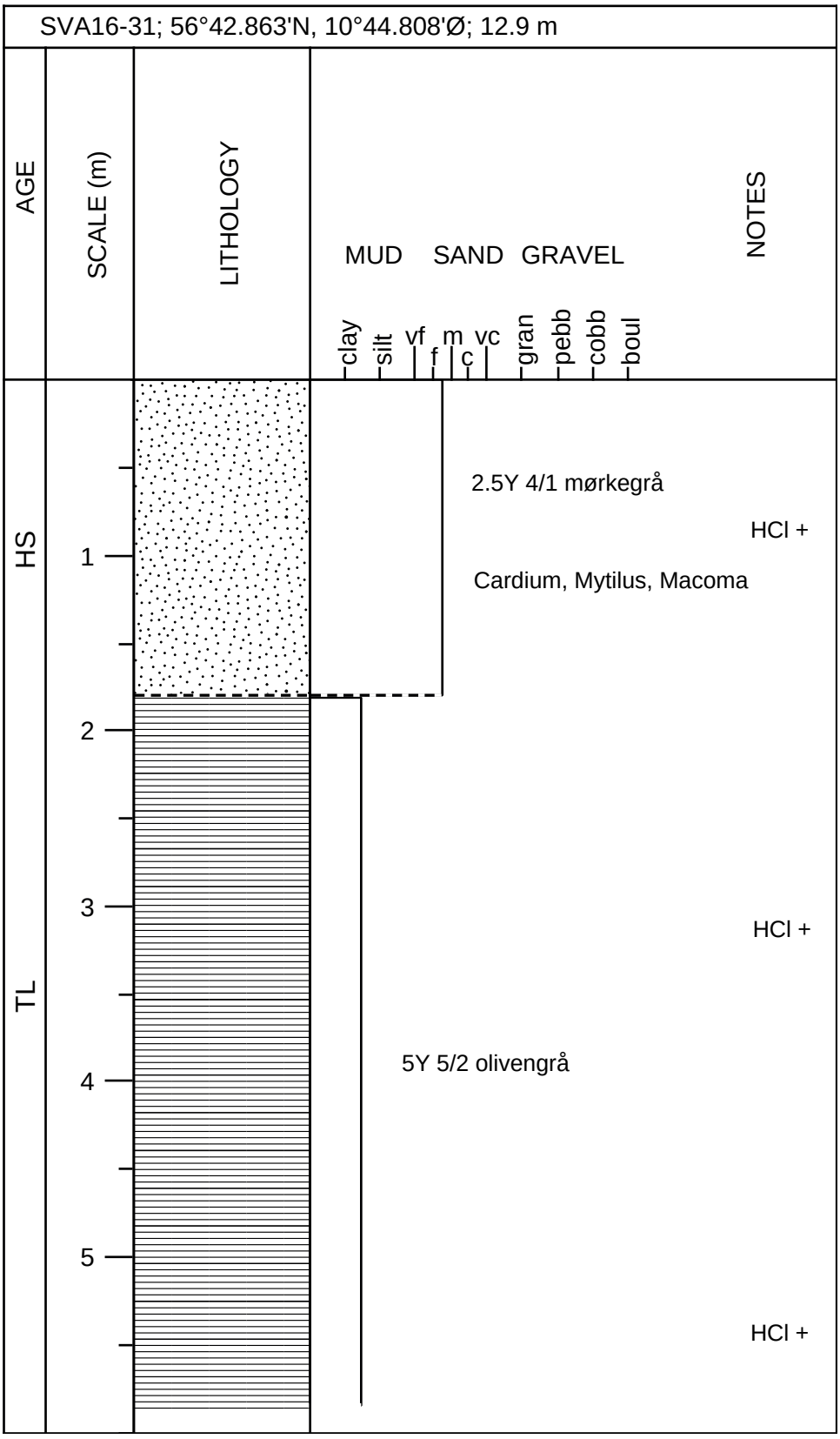

SVA16-26; 56°45.513'N, 10°39.955'Ø; 14.5 m
AGE
SCALE (m)
LITHOLOGY
MUD
SAND
GRAVEL
NOTES
clay
silt
vf
f
m
c
vc
gran
pebb
cobb
boul
HS
TI
DS
DS
1
2
3
4
5
Mya truncata, Turritella
2.5Y 3/1 meget mørkegrå
sten 6 cm
Turritella, Balanus,
Echinocardium
HCl +
2.5Y 4/1 mørkegrå
skalfragmenter
HCl +
Skærumhede?
spredte småsten
2.5Y 5/2 gråbrun
HCl +

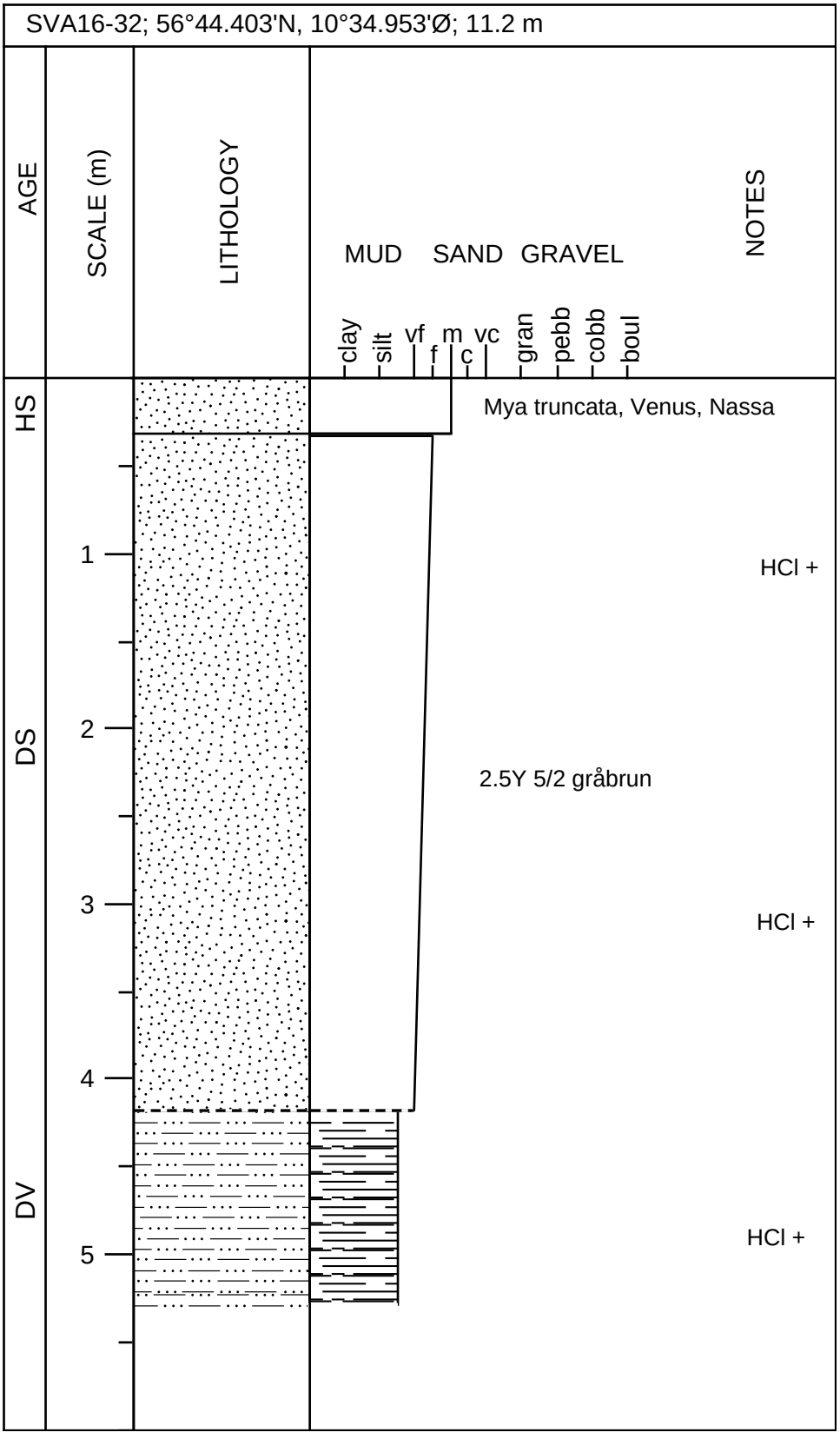

SVA16-27; 56°54.520'N, 10°44.136'Ø; 13.4 m
AGE
SCALE (m)
LITHOLOGY
MUD
SAND
GRAVEL
clay
silt
vf
f
m
c
vc
gran
pebb
cobb
boul
NOTES
HS
TL
1
2
3
Arctica
2.5Y 4/1 mørkegrå
HCl +
småsten, Mytilus, Macoma
2.5Y 4/2 mørk brungrå
HCl +

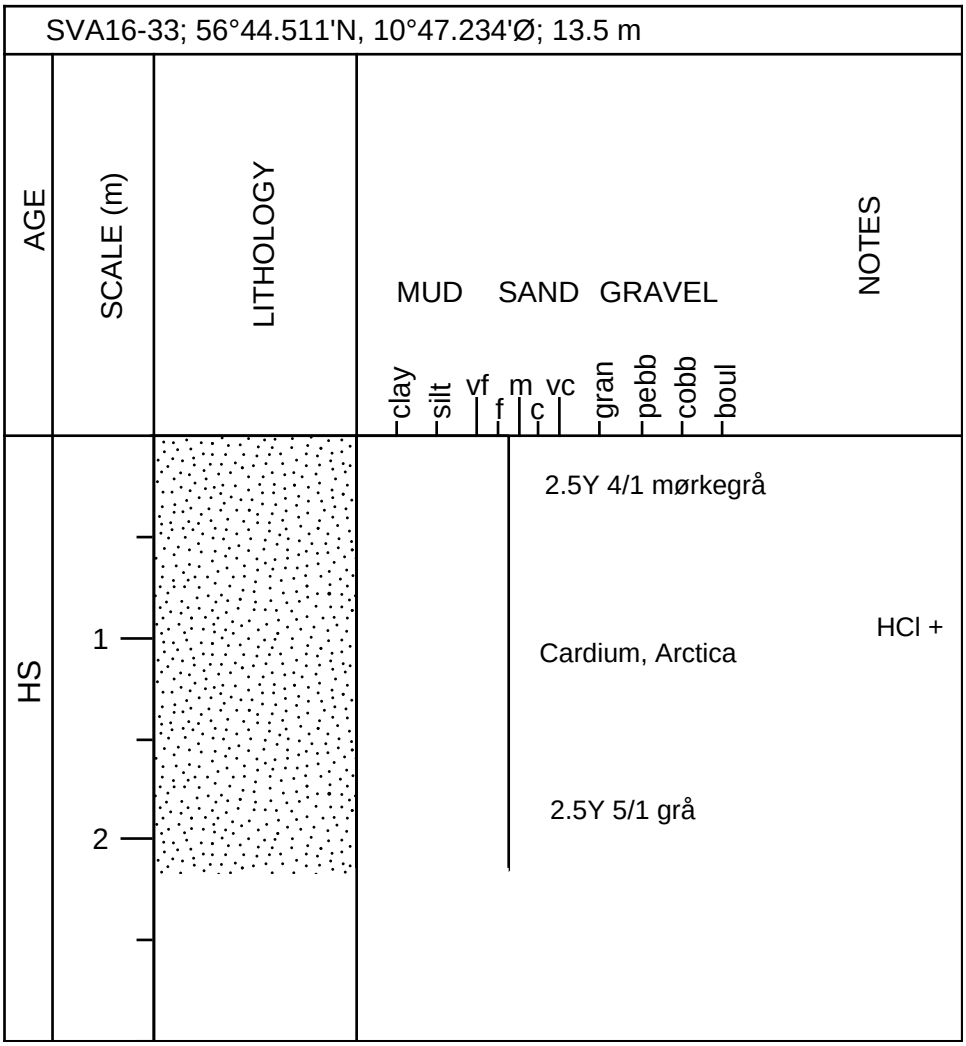

SVA16-28; 56°50.726'N, 10°44.286'Ø; 12 m
AGE
SCALE (m)
LITHOLOGY
MUD
SAND
GRAVEL
NOTES
clay
silt
vf
f
m
c
vc
gran
pebb
cobb
boul
HS
1
2
3
4
HCl +
Cardium, Arctica, Spisula, Macoma
HCl +
2.5Y 4/1 mørkegrå
HCl +

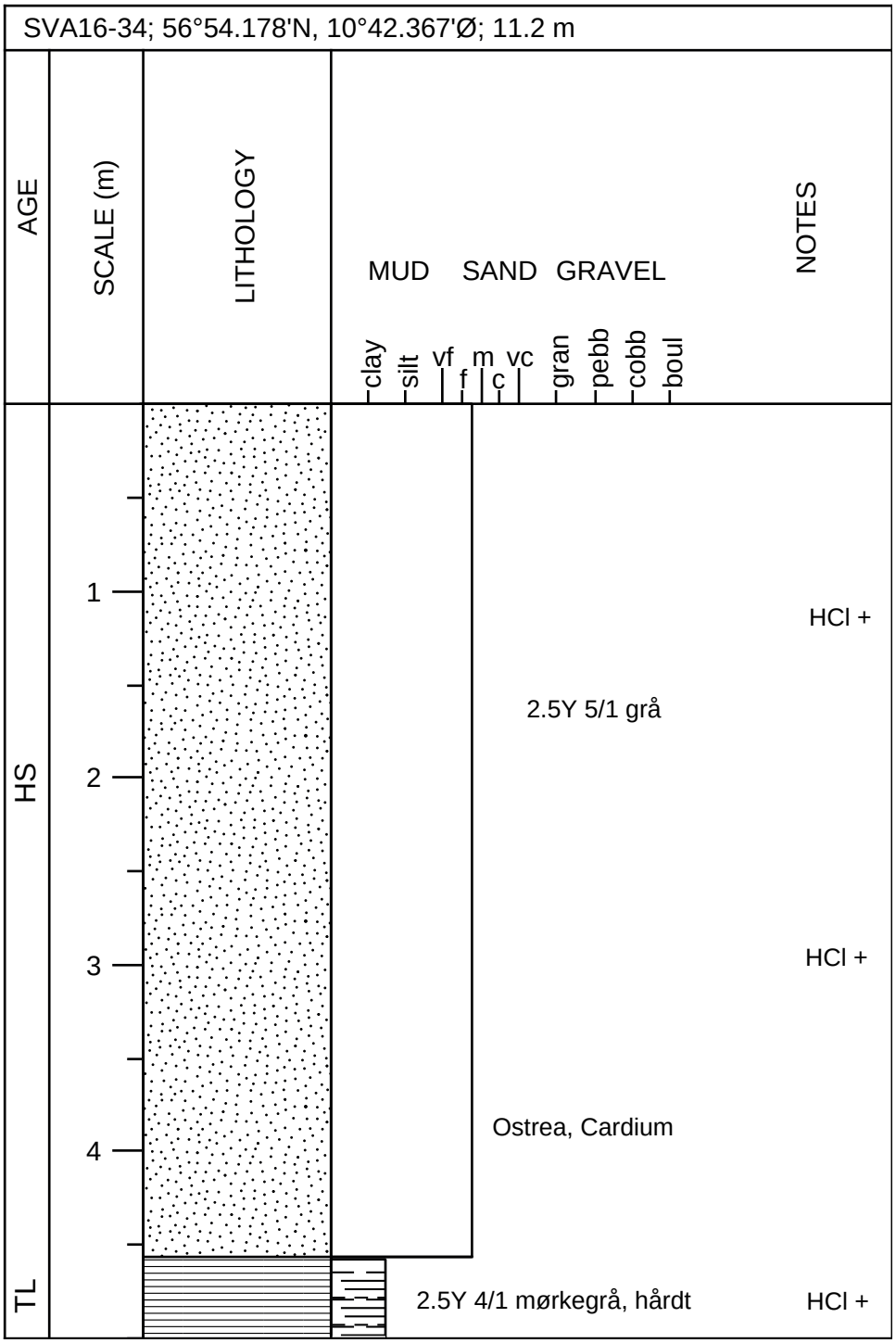

SVA16-29; 56°42.410'N, 10°44.736'Ø; 12.6 m
AGE
SCALE (m)
LITHOLOGY
MUD
SAND
GRAVEL
clay
silt
vf
f
m
c
vc
gran
pebb
cobb
boul
NOTES
HS
HP
FT
TL
1
2
2.5Y 5/1 grå
HCl +
5Y 5/2 olivengrå
HCl -
Cardium, Hydrobia, Mytilus
2.5Y 5/1 grå
HCl +

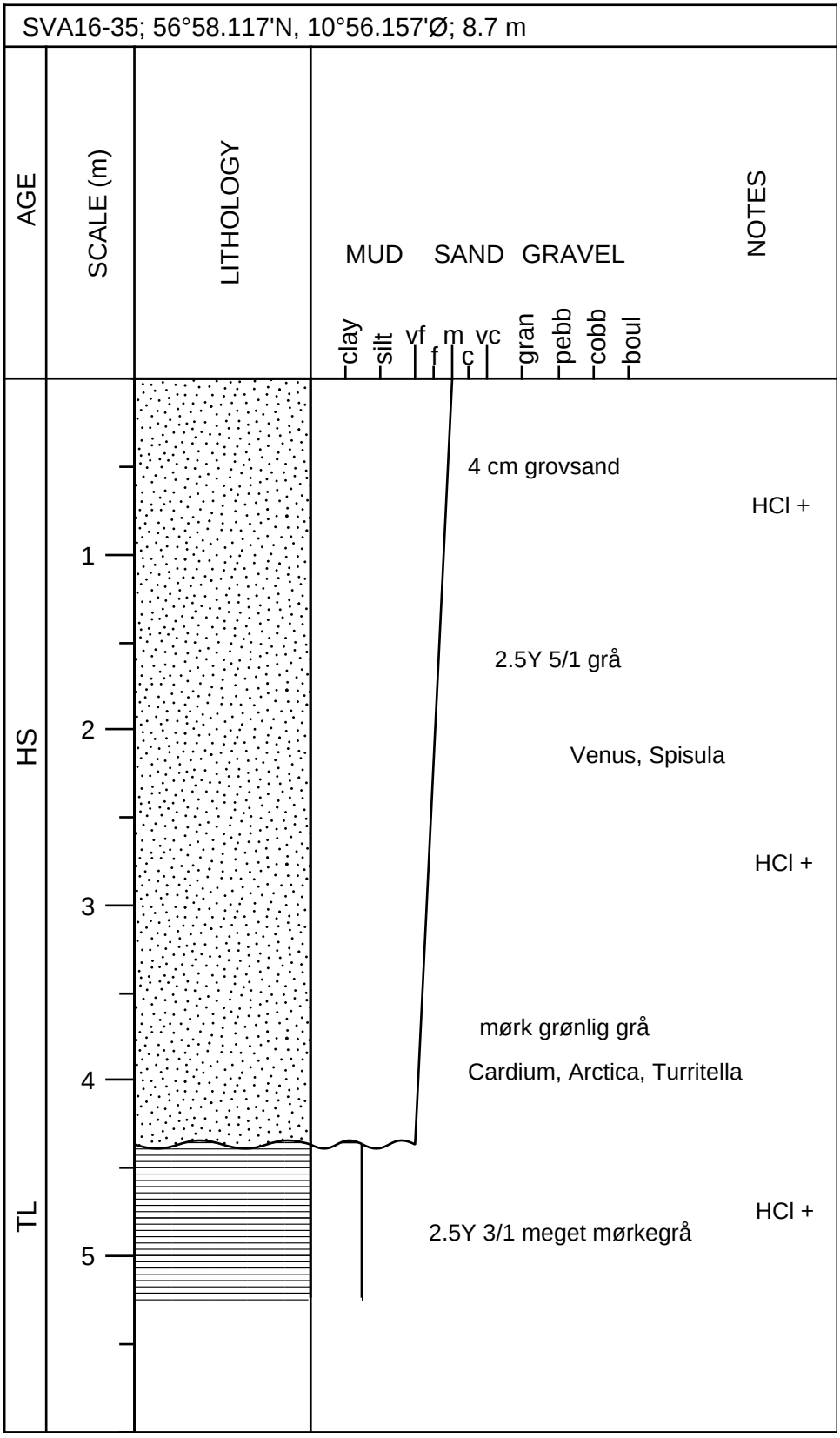

SVA16-30; 56°42.340'N, 10°45.486'Ø; 12.3 m
AGE
SCALE (m)
LITHOLOGY
MUD
SAND
GRAVEL
clay
silt
vf
f
m
c
vc
gran
pebb
cobb
boul
NOTES
HS
TS
1
2
3
4
HCl +
2.5Y 5/1 grå
Mytilus, Cardium, Natica, Venus
HCl +
mange skaller:
Cardium, Mytilus, Venus
HCl +
2.5Y 5/1 grå

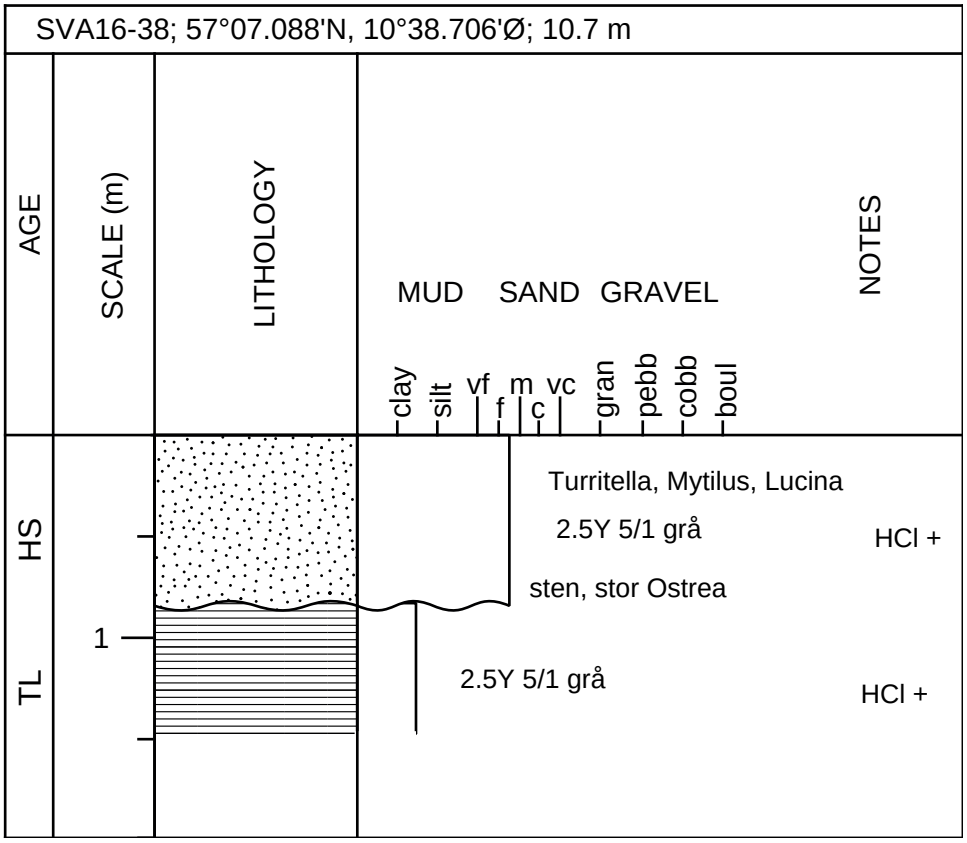

SVA16-31; 56°42.863'N, 10°44.808'Ø; 12.9 m
AGE
SCALE (m)
LITHOLOGY
MUD
SAND
GRAVEL
NOTES
clay
silt
vf
f
m
c
vc
gran
pebb
cobb
boul
HS
TL
1
2
3
4
5
2.5Y 4/1 mørkegrå
HCl +
Cardium, Mytilus, Macoma
HCl +
5Y 5/2 olivengrå
HCl +

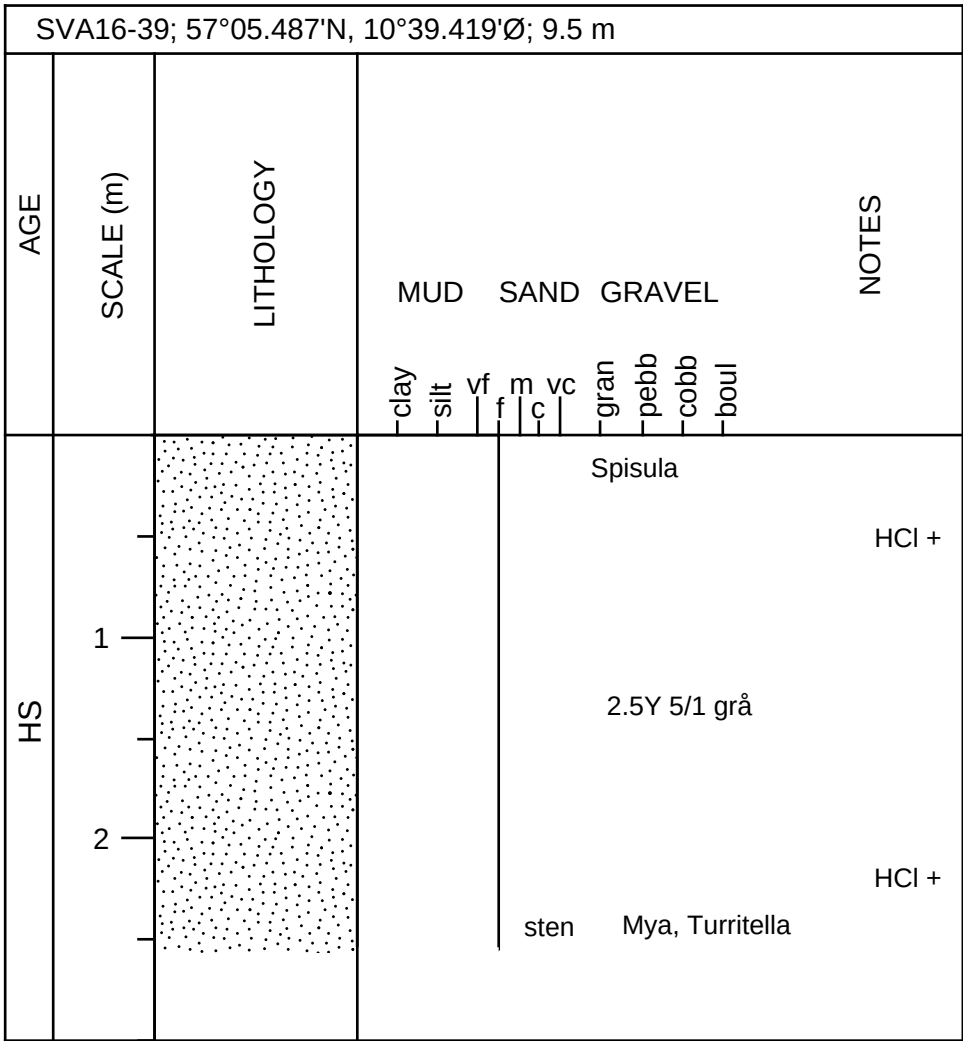

SVA16-32; 56°44.403'N, 10°34.953'Ø; 11.2 m
AGE
SCALE (m)
LITHOLOGY
MUD
SAND
GRAVEL
clay
silt
vf
f
m
c
vc
gran
pebb
cobb
boul
NOTES
HS
DS
DV
1
2
3
4
5
Mya truncata, Venus, Nassa
HCl +
2.5Y 5/2 gråbrun
HCl +
HCl +

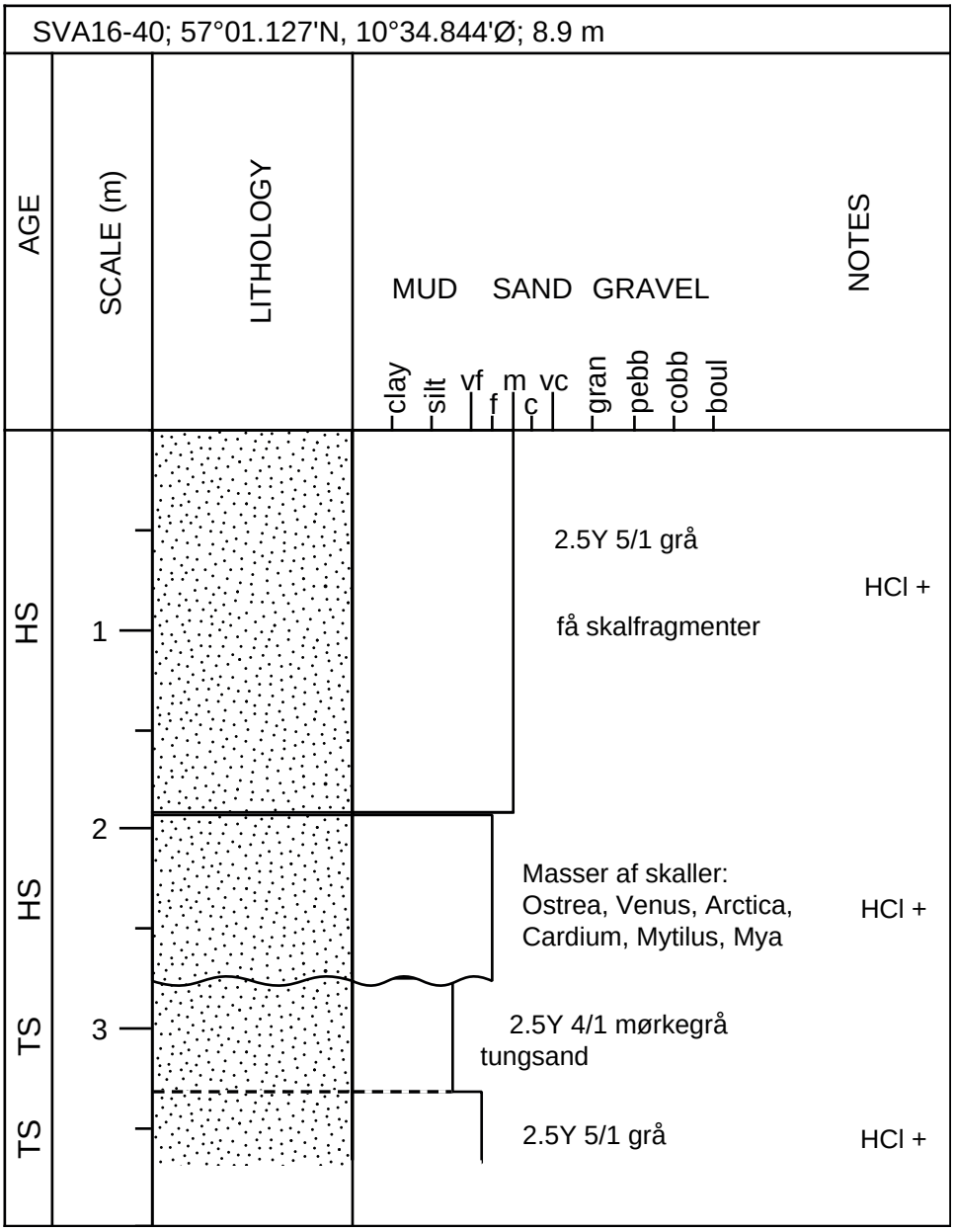

SVA16-33; 56°44.511'N, 10°47.234'Ø; 13.5 m
AGE
SCALE (m)
LITHOLOGY
MUD
SAND
GRAVEL
clay
silt
vf
f
m
c
vc
gran
pebb
cobb
boul
NOTES
HS
1
2
2.5Y 4/1 mørkegrå
HCl +
Cardium, Arctica
2.5Y 5/1 grå

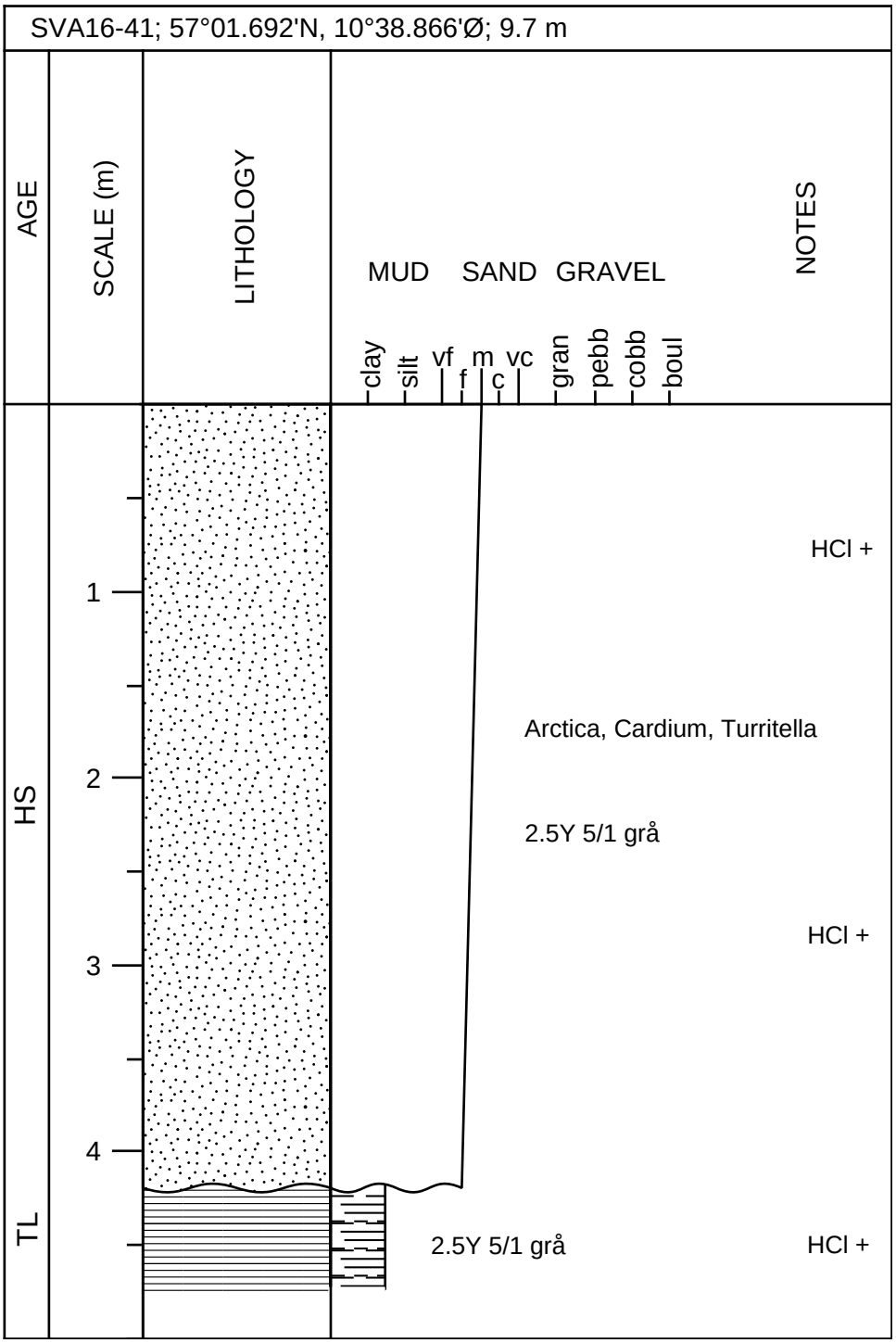

SVA16-34; 56°54.178'N, 10°42.367'Ø; 11.2 m
AGE
SCALE (m)
LITHOLOGY
MUD
SAND
GRAVEL
clay
silt
vf
f
m
c
vc
gran
pebb
cobb
boul
NOTES
HS
TL
1
2
3
4
HCl +
2.5Y 5/1 grå
HCl +
Ostrea, Cardium
2.5Y 4/1 mørkegrå, hårdt
HCl +

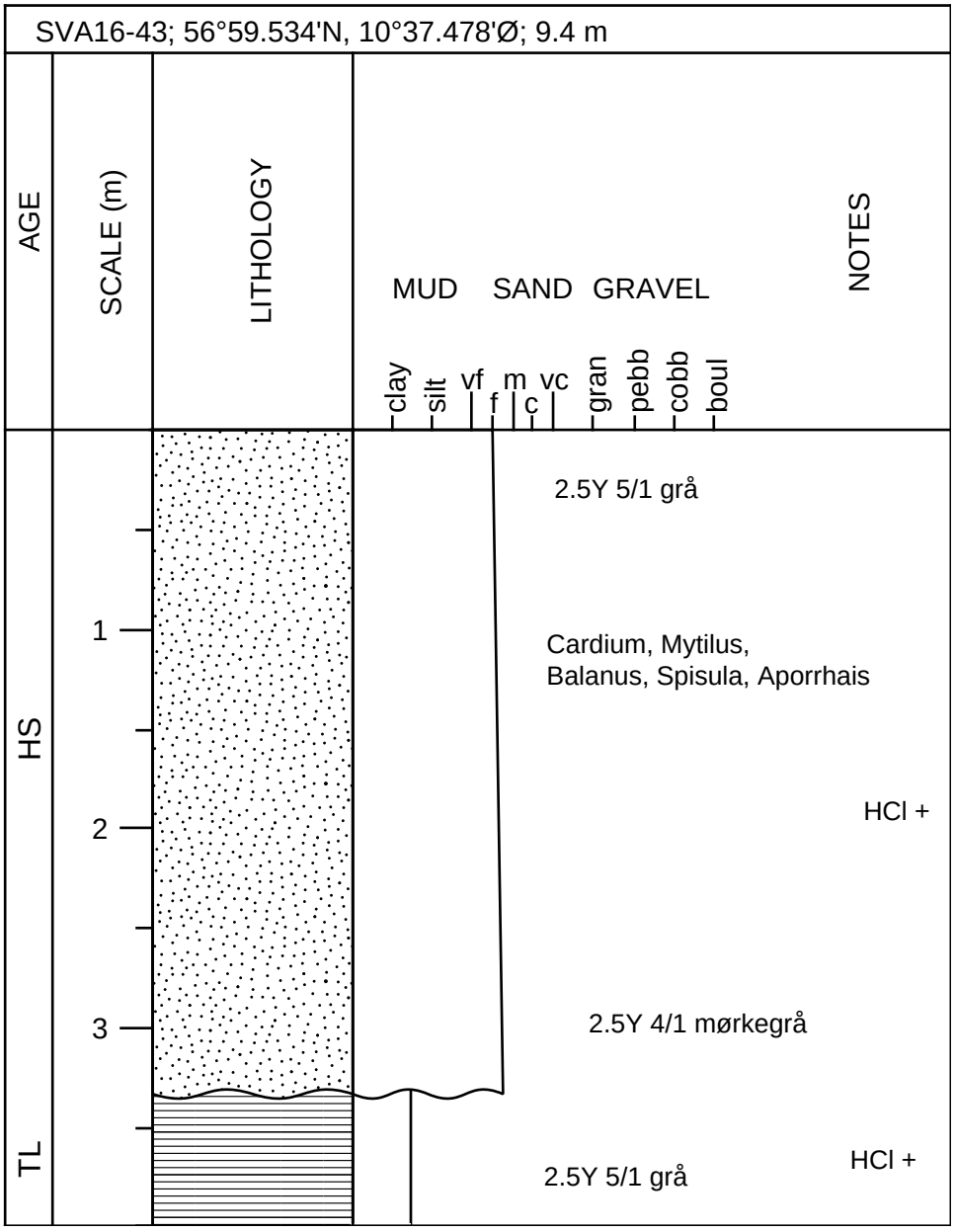

SVA16-35; 56°58.117'N, 10°56.157'Ø; 8.7 m
AGE
SCALE (m)
LITHOLOGY
MUD
SAND
GRAVEL
clay
silt
vf
f
m
c
vc
gran
pebb
cobb
boul
NOTES
HS
TL
1
2
3
4
5
4 cm grovsand
HCl +
2.5Y 5/1 grå
Venus, Spisula
HCl +
mørk grønlig grå
Cardium, Arctica, Turritella
HCl +
2.5Y 3/1 meget mørkegrå

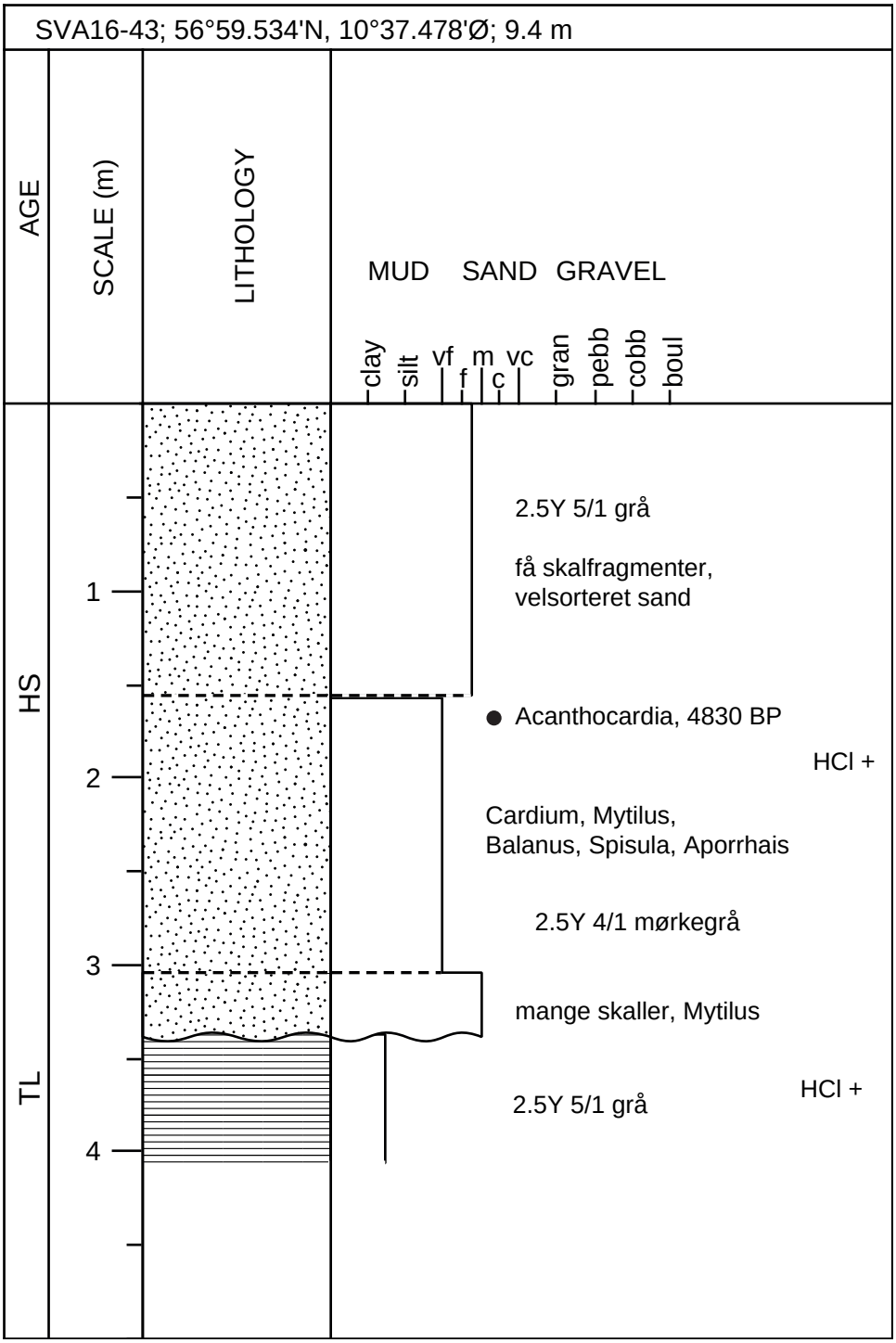

SVA16-38; 57°07.088'N, 10°38.706'Ø; 10.7 m
AGE
SCALE (m)
LITHOLOGY
MUD
SAND
GRAVEL
NOTES
clay
silt
vf
f
m
c
vc
gran
pebb
cobb
boul
HS
TL
1
Turritella, Mytilus, Lucina
2.5Y 5/1 grå
HCl +
sten, stor Ostrea
2.5Y 5/1 grå
HCl +

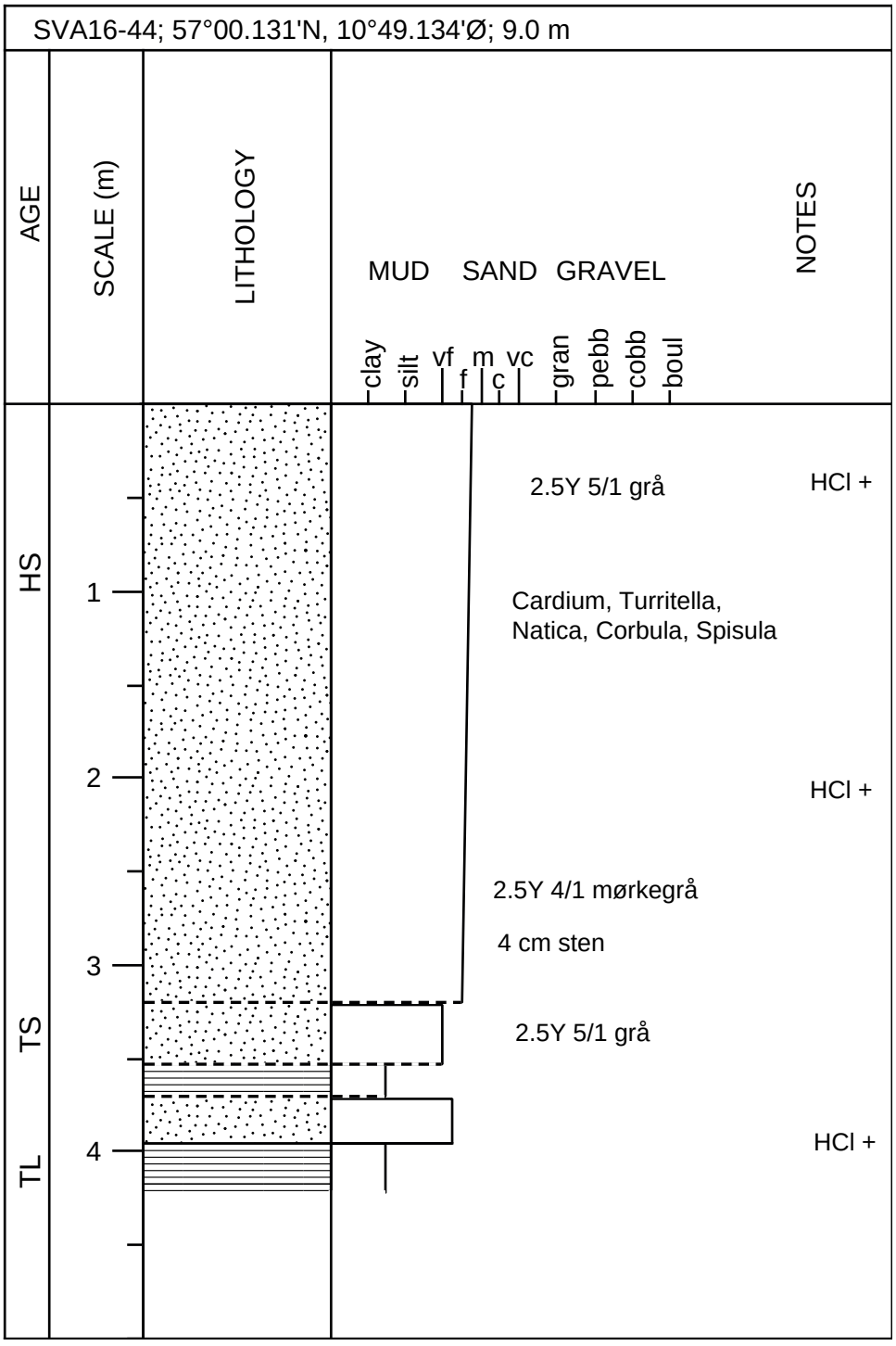

SVA16-39; 57°05.487'N, 10°39.419'Ø; 9.5 m
AGE
SCALE (m)
LITHOLOGY
MUD
SAND
GRAVEL
NOTES
clay
silt
vf
f
m
c
vc
gran
pebb
cobb
boul
HS
1
2
Spisula
HCl +
2.5Y 5/1 grå
HCl +
sten
Mya, Turritella

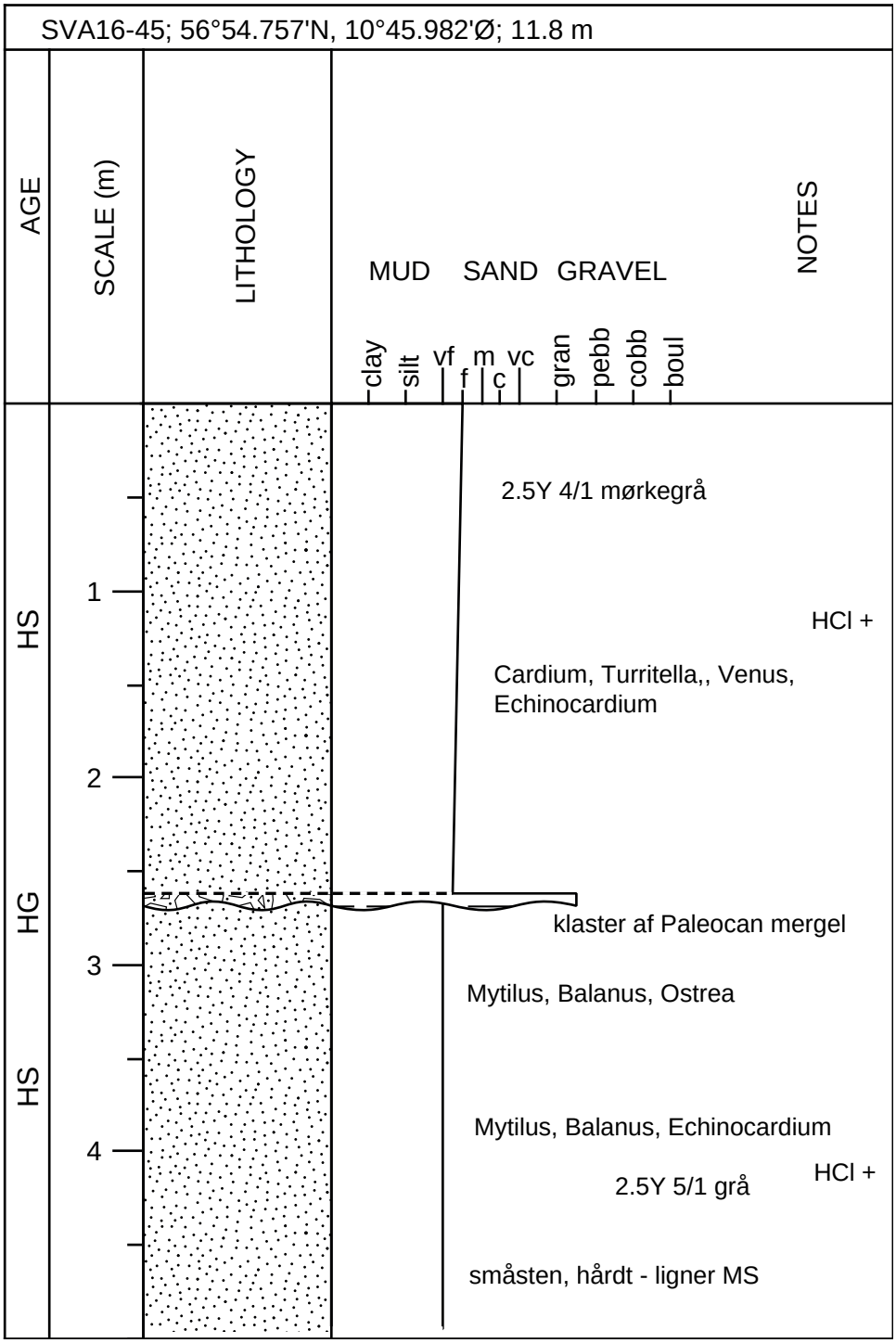

SVA16-40; 57°01.127'N, 10°34.844'Ø; 8.9 m
AGE
SCALE (m)
LITHOLOGY
MUD
SAND
GRAVEL
clay
silt
vf
f
m
c
vc
gran
pebb
cobb
boul
NOTES
HS
HS
TS
TS
1
2
3
2.5Y 5/1 grå
få skalfragmenter
HCl +
Masser af skaller:
Ostrea, Venus, Arctica,
Cardium, Mytilus, Mya
HCl +
2.5Y 4/1 mørkegrå
tungsand
2.5Y 5/1 grå
HCl +

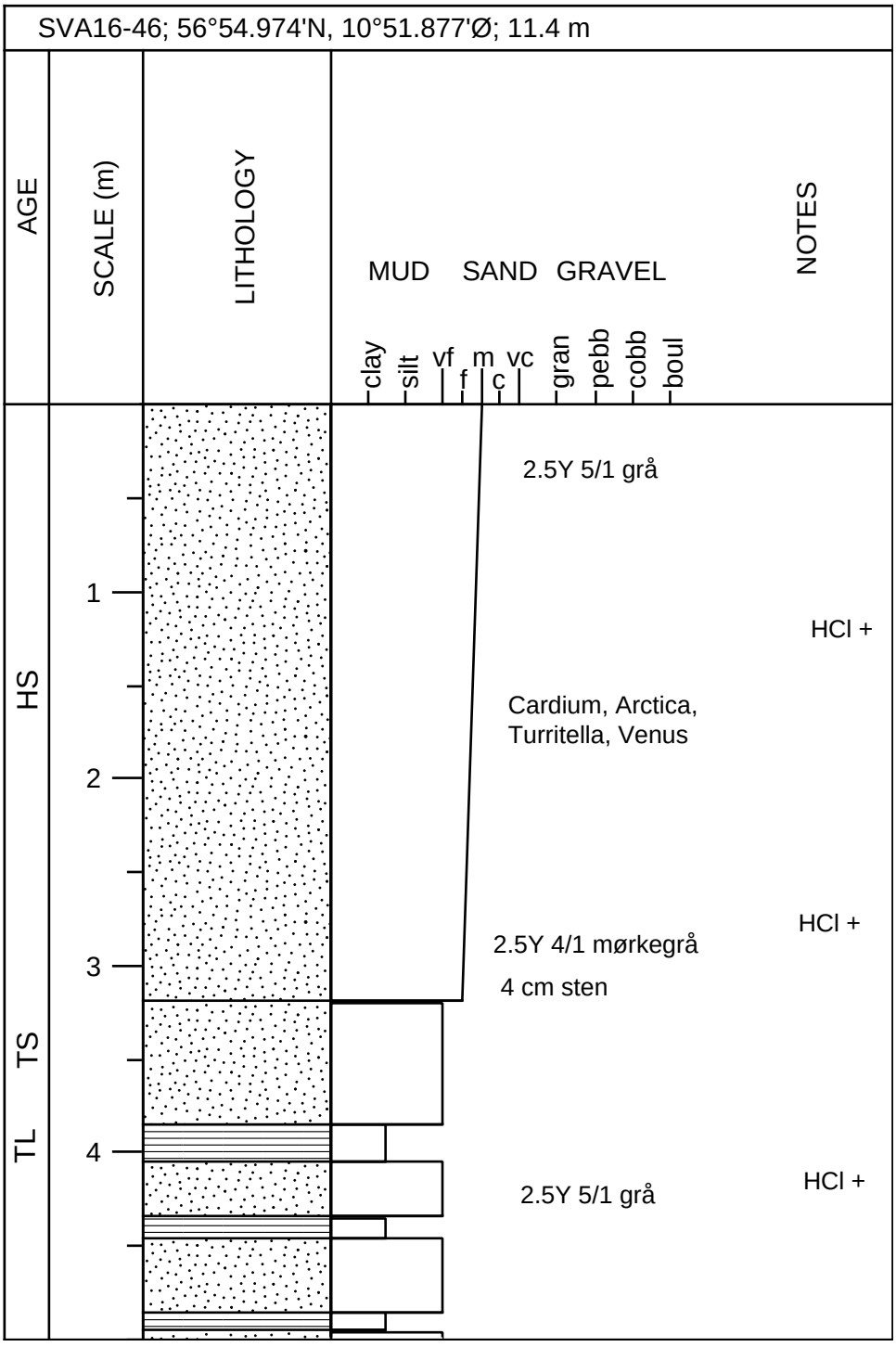

SVA16-41; 57°01.692'N, 10°38.866'Ø; 9.7 m
AGE
SCALE (m)
LITHOLOGY
MUD
SAND
GRAVEL
clay
silt
vf
f
m
c
vc
gran
pebb
cobb
boul
NOTES
HS
TL
1
2
3
4
HCl +
Arctica, Cardium, Turritella
2.5Y 5/1 grå
HCl +
2.5Y 5/1 grå
HCl +

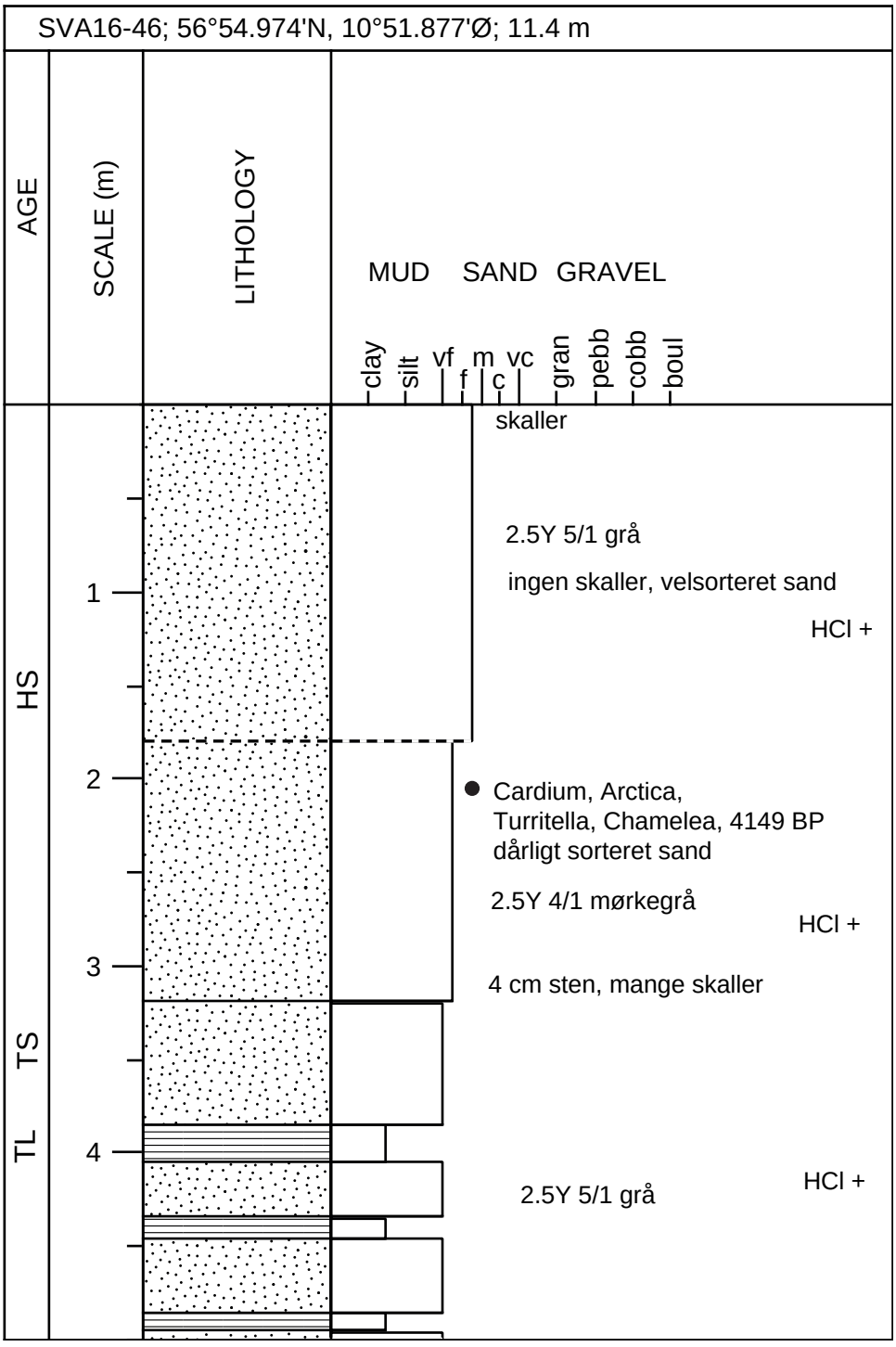

SVA16-43; 56°59.534'N, 10°37.478'Ø; 9.4 m
AGE
SCALE (m)
LITHOLOGY
MUD
SAND
GRAVEL
NOTES
clay
silt
vf
f
m
c
vc
gran
pebb
cobb
boul
HS
TL
1
2
3
2.5Y 5/1 grå
Cardium, Mytilus,
Balanus, Spisula, Aporrhais
HCl +
2.5Y 4/1 mørkegrå
2.5Y 5/1 grå
HCl +

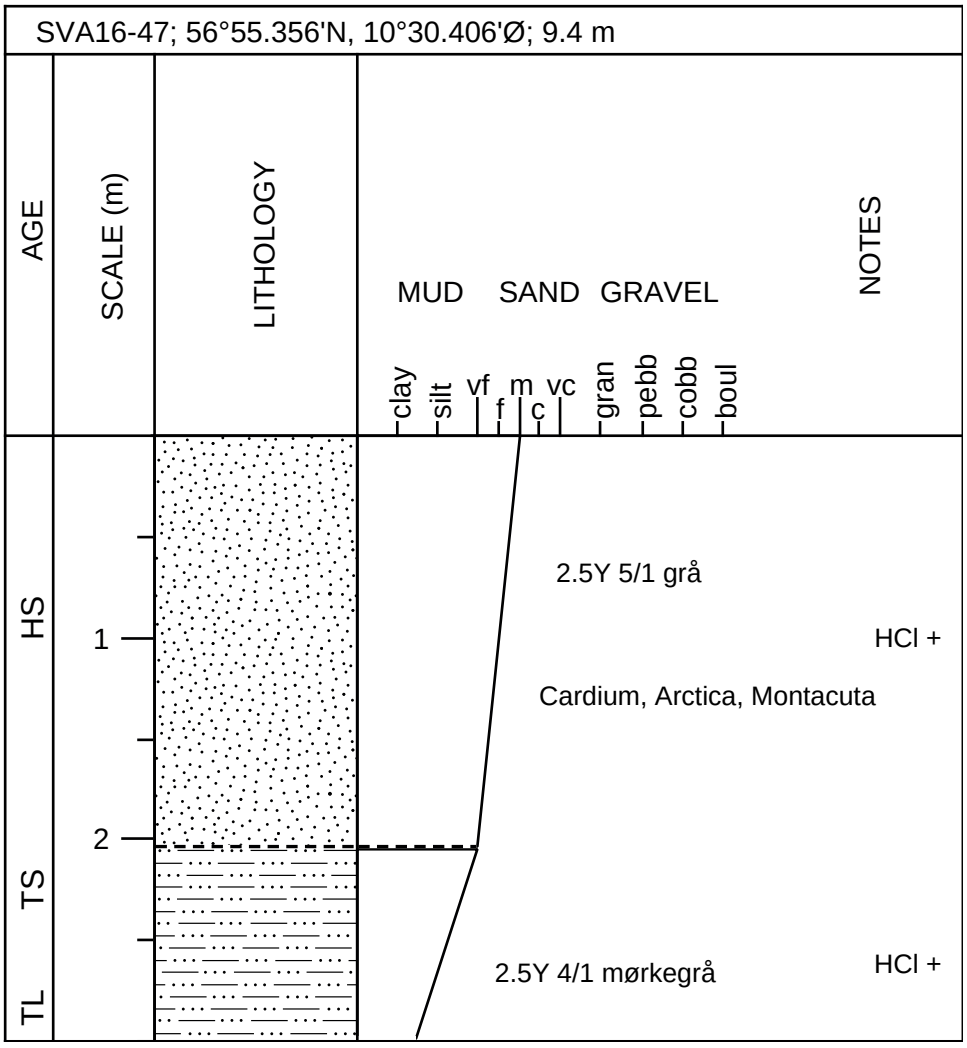

SVA16-43; 56°59.534'N, 10°37.478'Ø; 9.4 m
AGE
SCALE (m)
LITHOLOGY
MUD
SAND
GRAVEL
clay
silt
vf
f
m
c
vc
gran
pebb
cobb
boul
HS
TL
1
2
3
4
2.5Y 5/1 grå
få skalfragmenter,
velsorteret sand
Acanthocardia, 4830 BP
HCl +
Cardium, Mytilus,
Balanus, Spisula, Aporrhais
2.5Y 4/1 mørkegrå
mange skaller, Mytilus
2.5Y 5/1 grå
HCl +

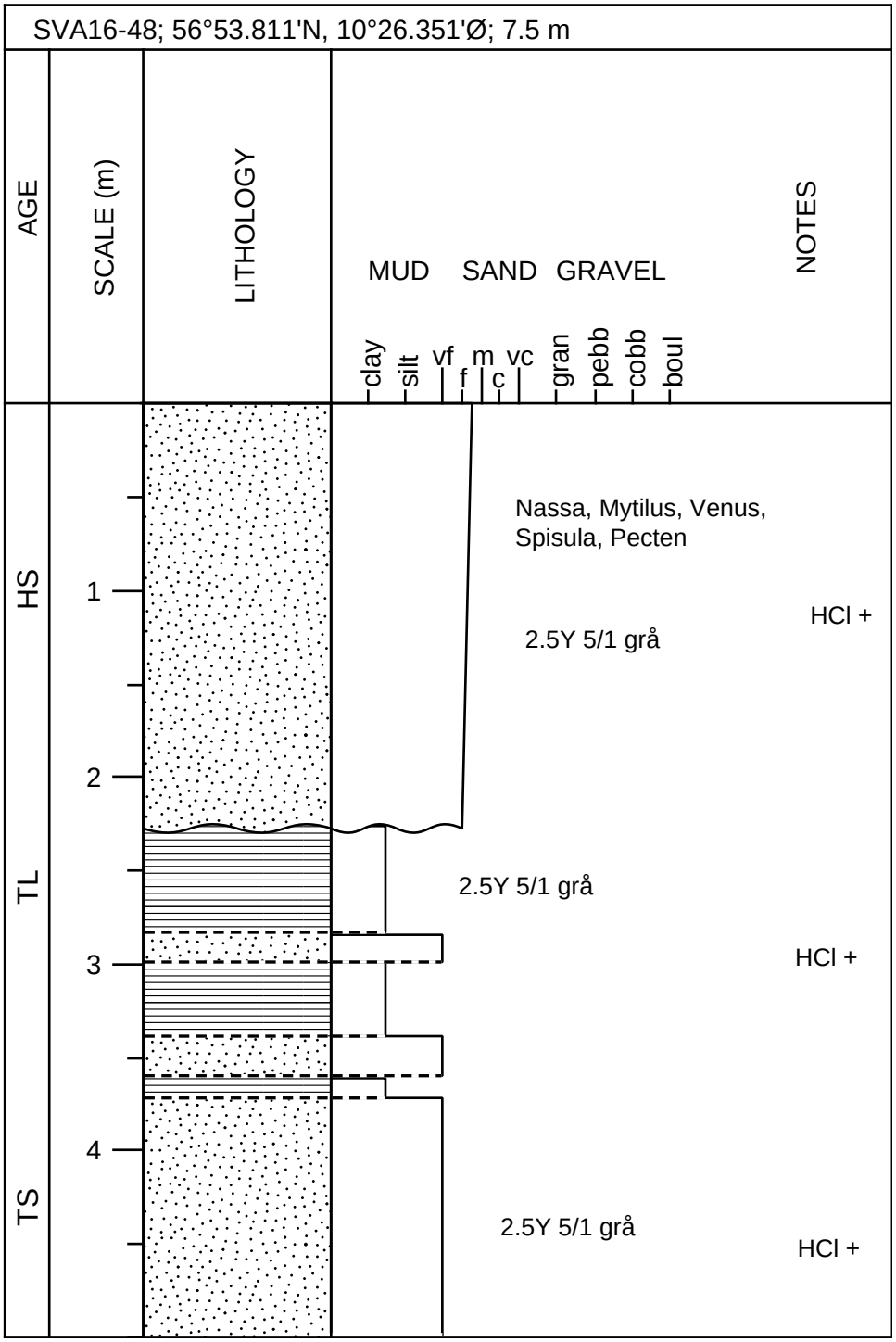

SVA16-44; 57°00.131'N, 10°49.134'Ø; 9.0 m
AGE
SCALE (m)
LITHOLOGY
MUD
SAND
GRAVEL
clay
silt
vf
f
m
c
vc
gran
pebb
cobb
boul
NOTES
HS
TS
TL
1
2
3
4
2.5Y 5/1 grå
HCl +
Cardium, Turritella,
Natica, Corbula, Spisula
HCl +
2.5Y 4/1 mørkegrå
4 cm sten
2.5Y 5/1 grå
HCl +

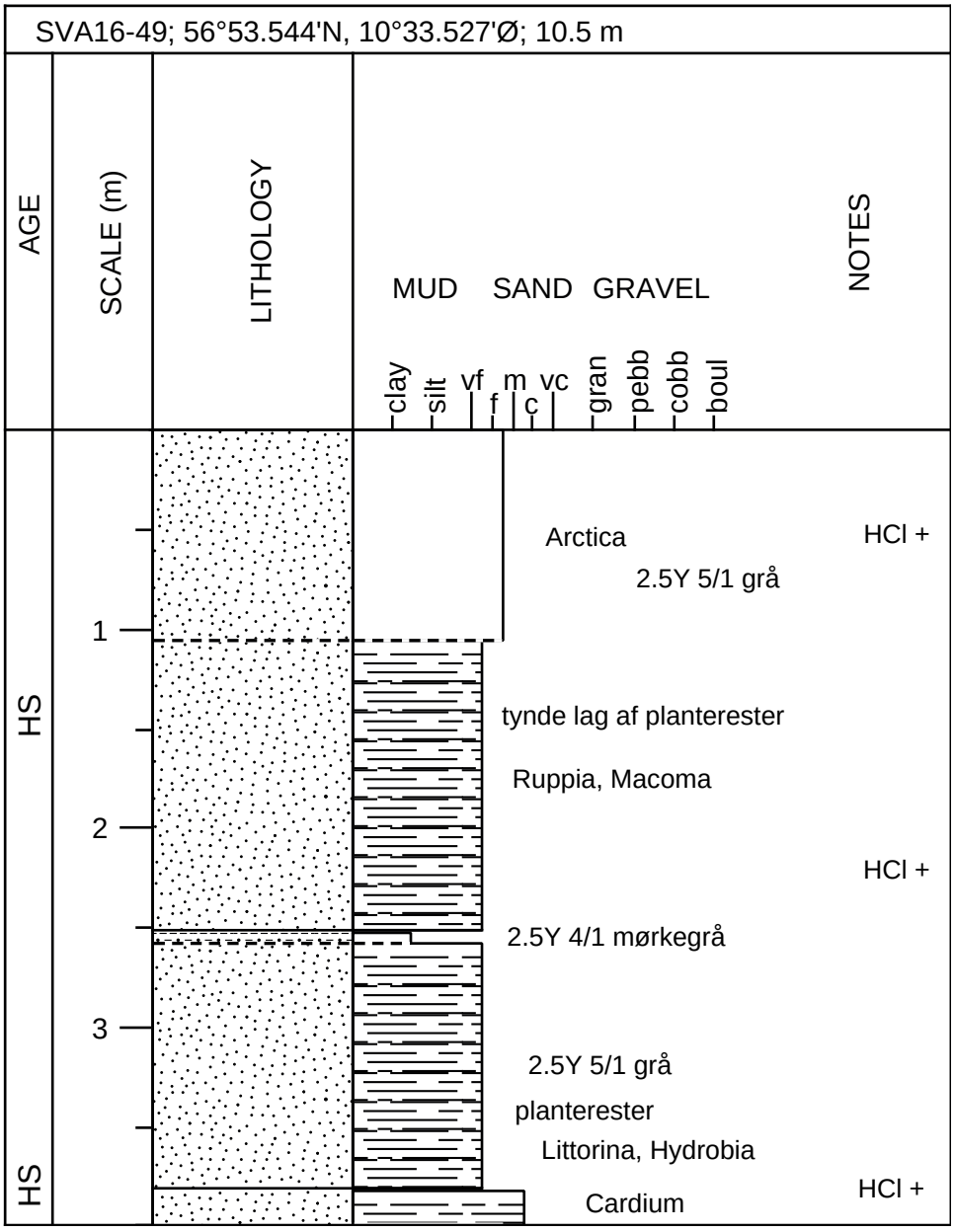

SVA16-45; 56°54.757'N, 10°45.982'Ø; 11.8 m
AGE
SCALE (m)
LITHOLOGY
MUD
SAND
GRAVEL
NOTES
clay
silt
vf
f
m
c
vc
gran
pebb
cobb
boul
HS
HG
HS
1
2
3
4
2.5Y 4/1 mørkegrå
HCl +
Cardium, Turritella,, Venus,
Echinocardium
klaster af Paleocan mergel
Mytilus, Balanus, Ostrea
Mytilus, Balanus, Echinocardium
HCl +
2.5Y 5/1 grå
småsten, hårdt - ligner MS

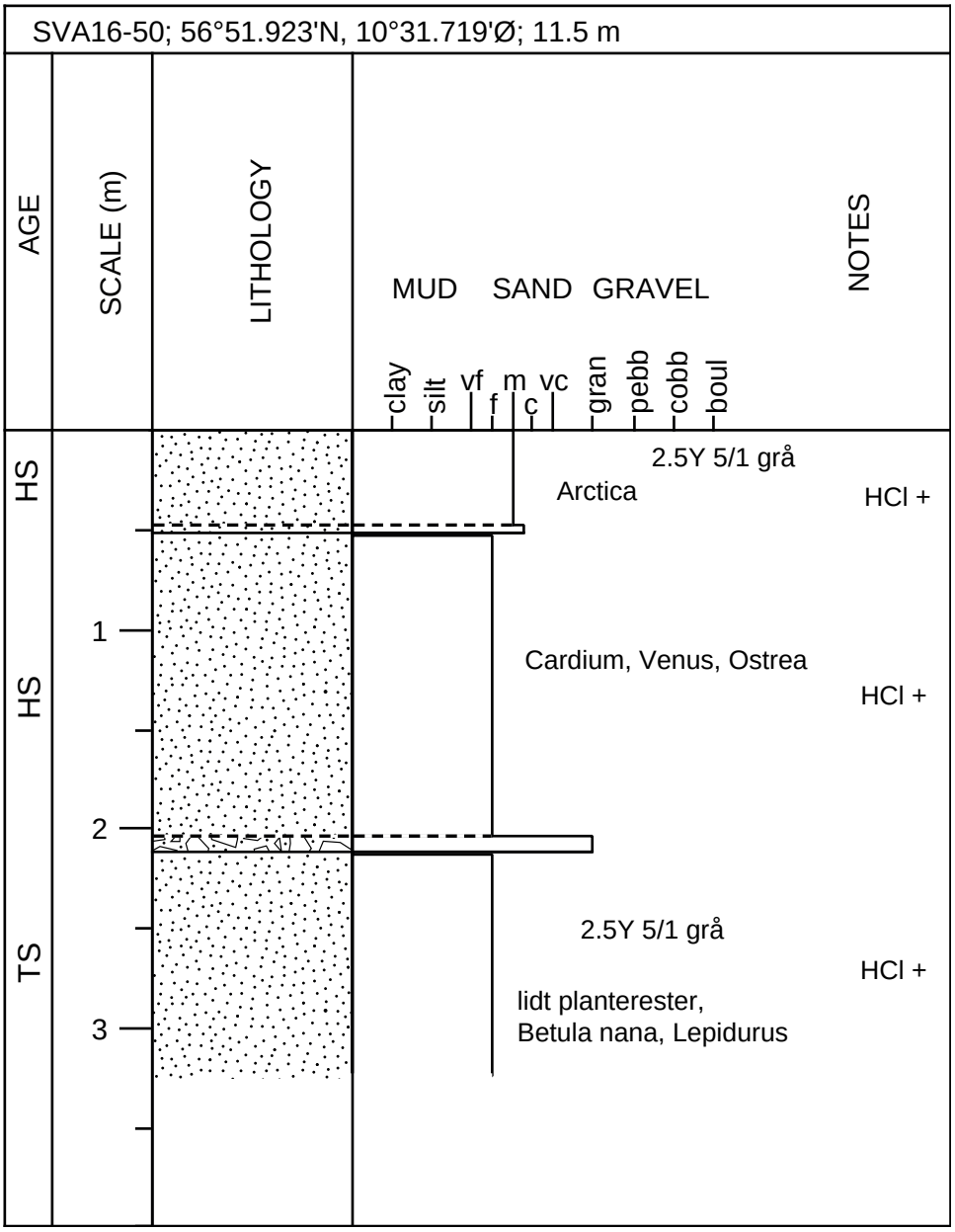

SVA16-46; 56°54.974'N, 10°51.877'Ø; 11.4 m
AGE
SCALE (m)
LITHOLOGY
MUD
SAND
GRAVEL
clay
silt
vf
f
m
c
vc
gran
pebb
cobb
boul
NOTES
HS
TS
TL
1
2
3
4
2.5Y 5/1 grå
HCl +
Cardium, Arctica,
Turritella, Venus
HCl +
2.5Y 4/1 mørkegrå
4 cm sten
HCl +
2.5Y 5/1 grå

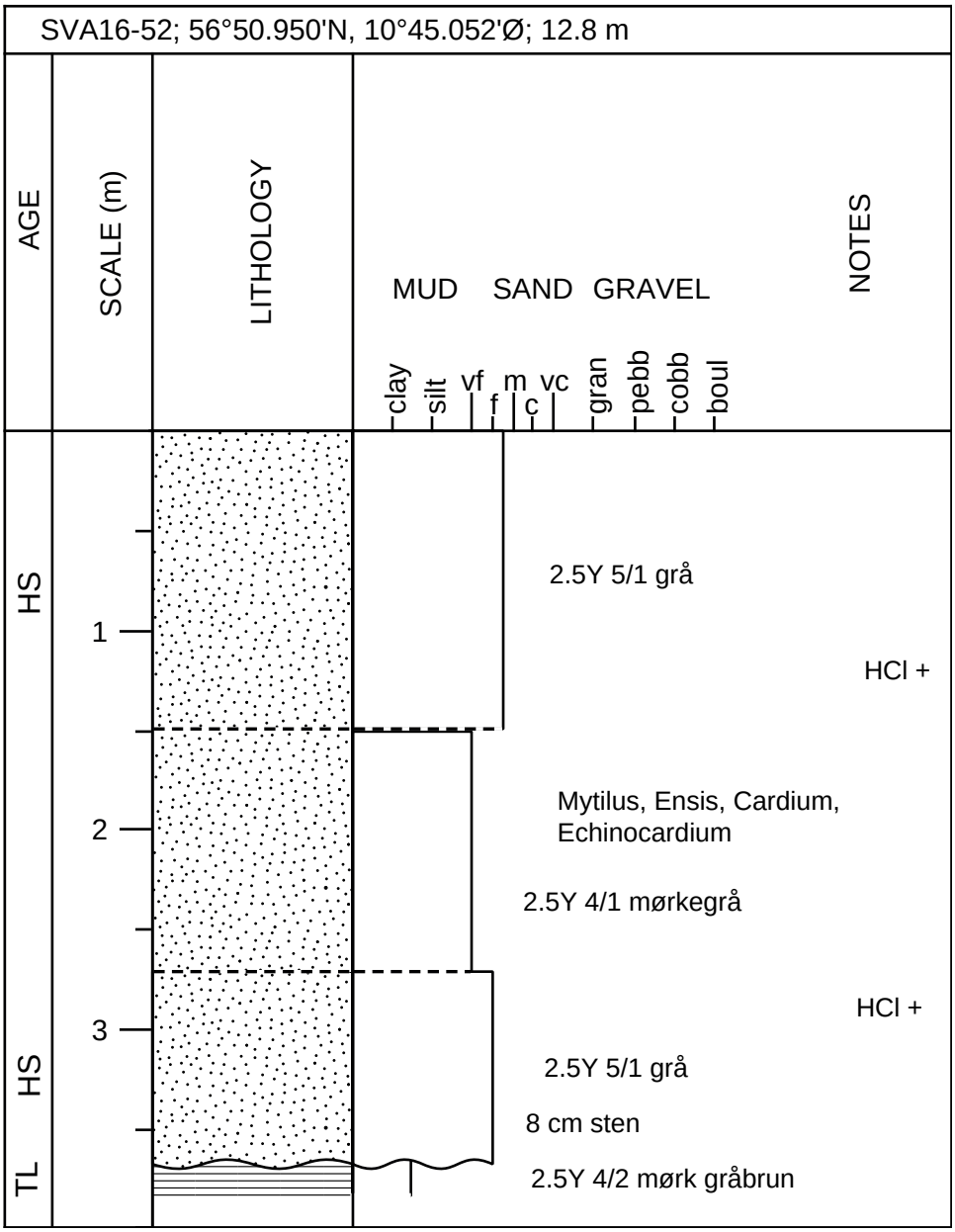

SVA16-46; 56°54.974'N, 10°51.877'Ø; 11.4 m
AGE
SCALE (m)
LITHOLOGY
MUD
SAND
GRAVEL
clay
silt
vf
f
m
c
vc
gran
pebb
cobb
boul
HS
TS
TL
1
2
3
4
skaller
2.5Y 5/1 grå
ingen skaller, velsorteret sand
HCl +
Cardium, Arctica,
Turritella, Chamelea, 4149 BP
dårligt sorteret sand
2.5Y 4/1 mørkegrå
HCl +
4 cm sten, mange skaller
2.5Y 5/1 grå
HCl +

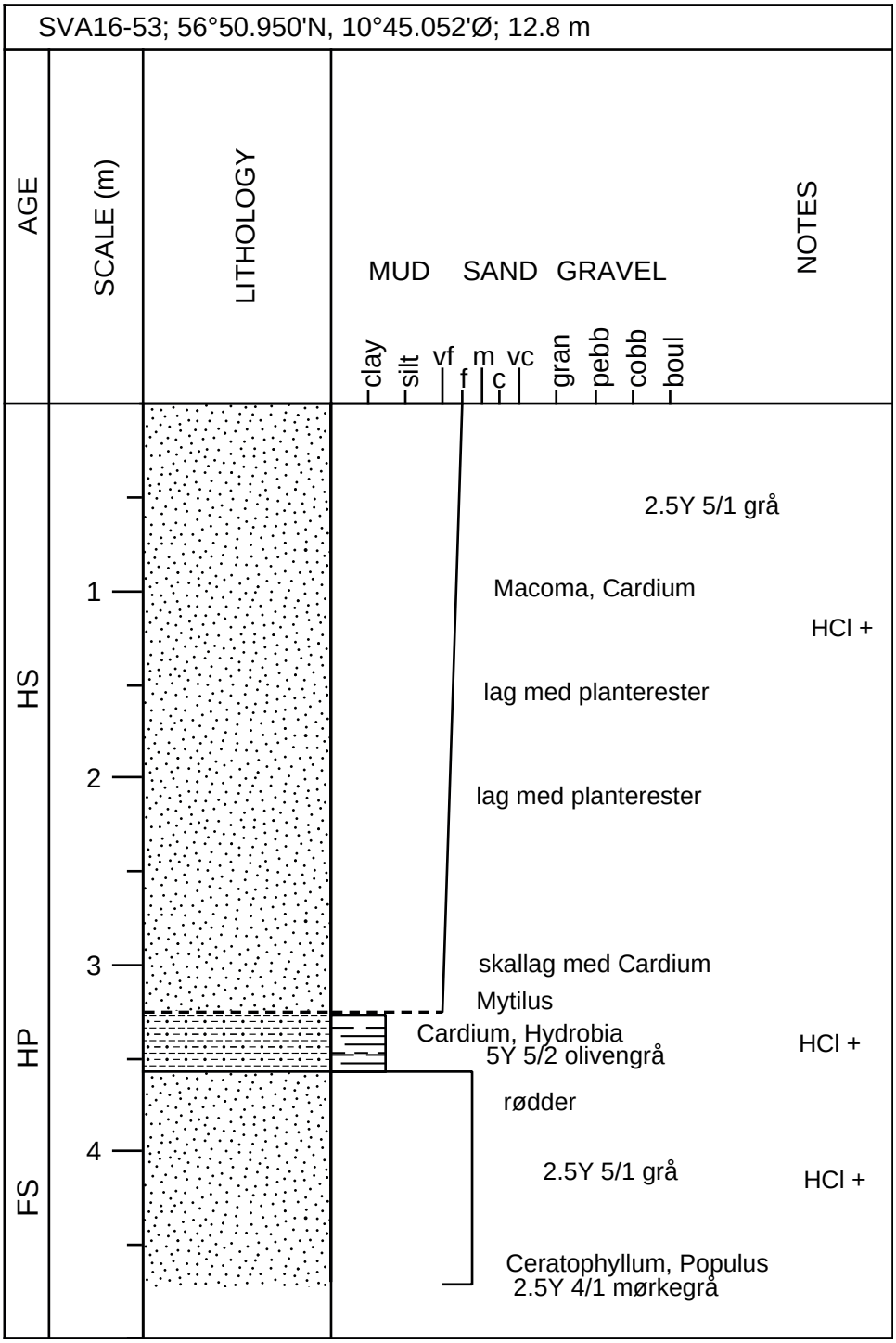

SVA16-47; 56°55.356'N, 10°30.406'Ø; 9.4 m
AGE
SCALE (m)
LITHOLOGY
MUD
SAND
GRAVEL
NOTES
clay
silt
vf
f
m
c
vc
gran
pebb
cobb
boul
HS
TS
TL
1
2
2.5Y 5/1 grå
HCl +
Cardium, Arctica, Montacuta
2.5Y 4/1 mørkegrå
HCl +

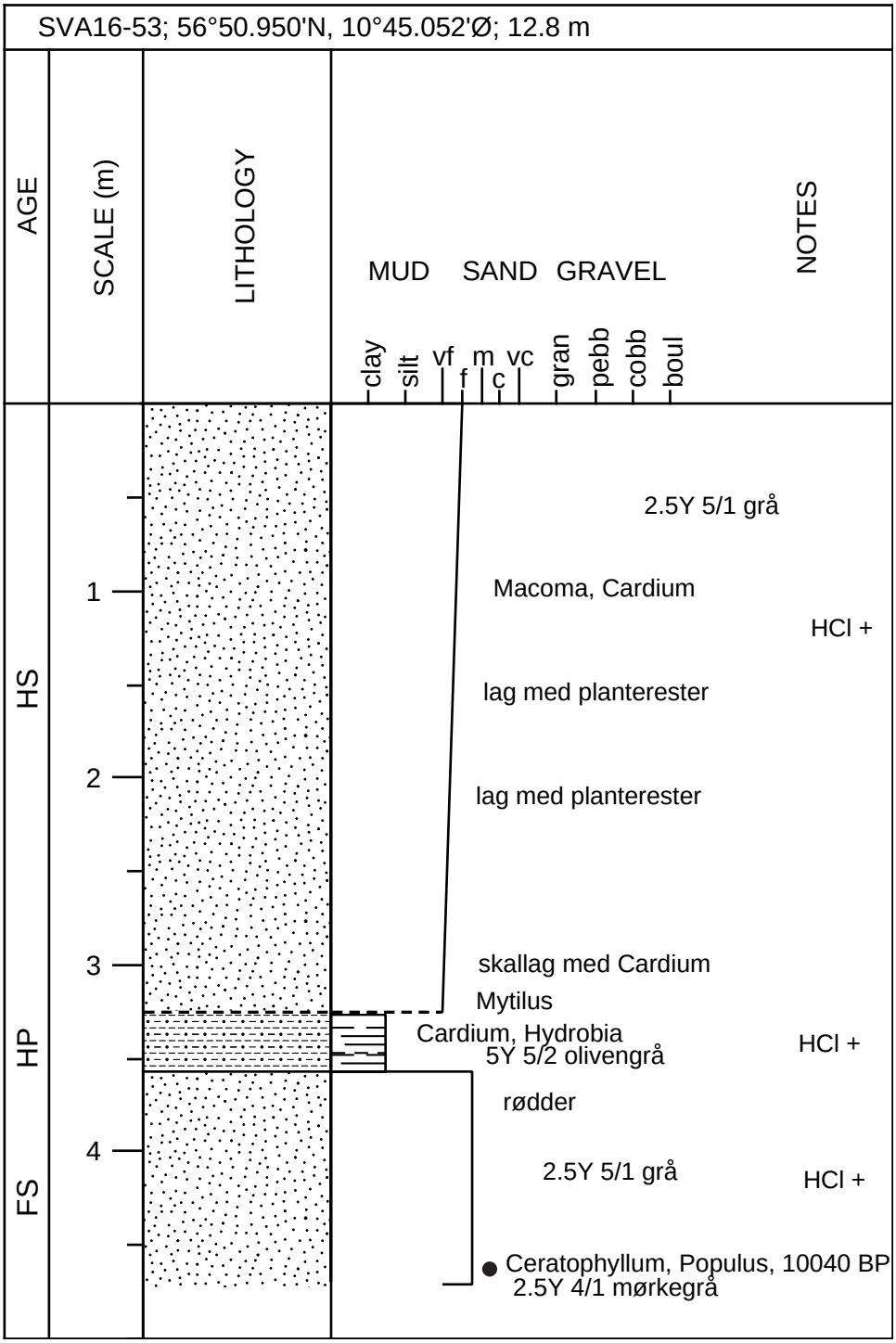

SVA16-48; 56°53.811'N, 10°26.351'Ø; 7.5 m
AGE
SCALE (m)
LITHOLOGY
MUD
SAND
GRAVEL
clay
silt
vf
f
m
c
vc
gran
pebb
cobb
boul
NOTES
HS
TL
TS
1
2
3
4
Nassa, Mytilus, Venus,
Spisula, Pecten
2.5Y 5/1 grå
HCl +
2.5Y 5/1 grå
HCl +
2.5Y 5/1 grå
HCl +

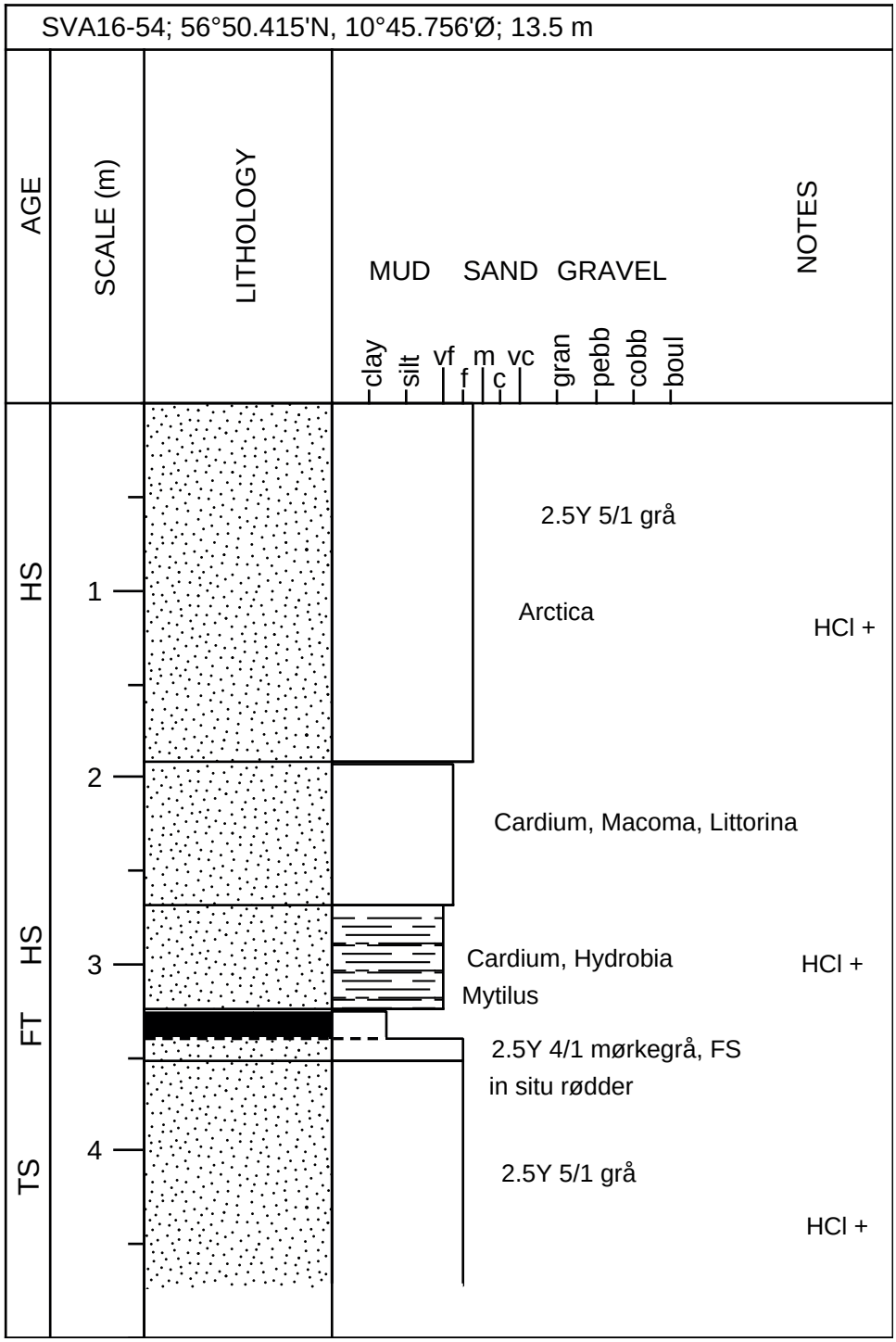

SVA16-49; 56°53.544'N, 10°33.527'Ø; 10.5 m
AGE
SCALE (m)
LITHOLOGY
MUD
SAND
GRAVEL
clay
silt
vf
f
m
c
vc
gran
pebb
cobb
boul
NOTES
HS
HS
1
2
3
Arctica
2.5Y 5/1 grå
HCl +
tynde lag af planterester
Ruppia, Macoma
HCl +
2.5Y 4/1 mørkegrå
2.5Y 5/1 grå
planterester
Littorina, Hydrobia
Cardium
HCl +

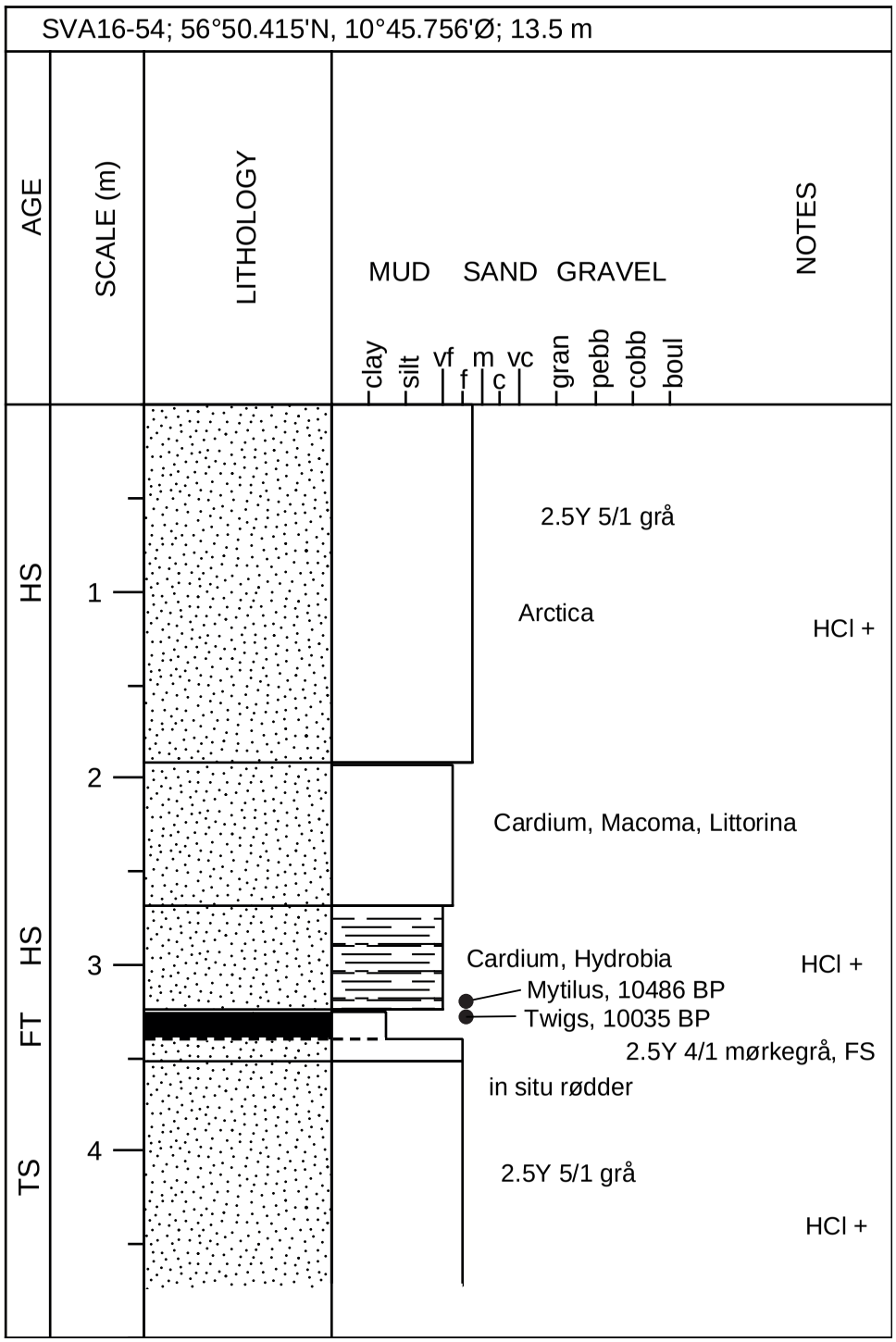

SVA16-50; 56°51.923'N, 10°31.719'Ø; 11.5 m
AGE
SCALE (m)
LITHOLOGY
MUD SAND GRAVEL
clay silt vf f m c vc gran pebb cobb boul
NOTES
HS
HS
TS
1
2
3
2.5Y 5/1 grå
Arctica
HCl +
Cardium, Venus, Ostrea
HCl +
2.5Y 5/1 grå
HCl +
lidt planterester,
Betula nana, Lepidurus

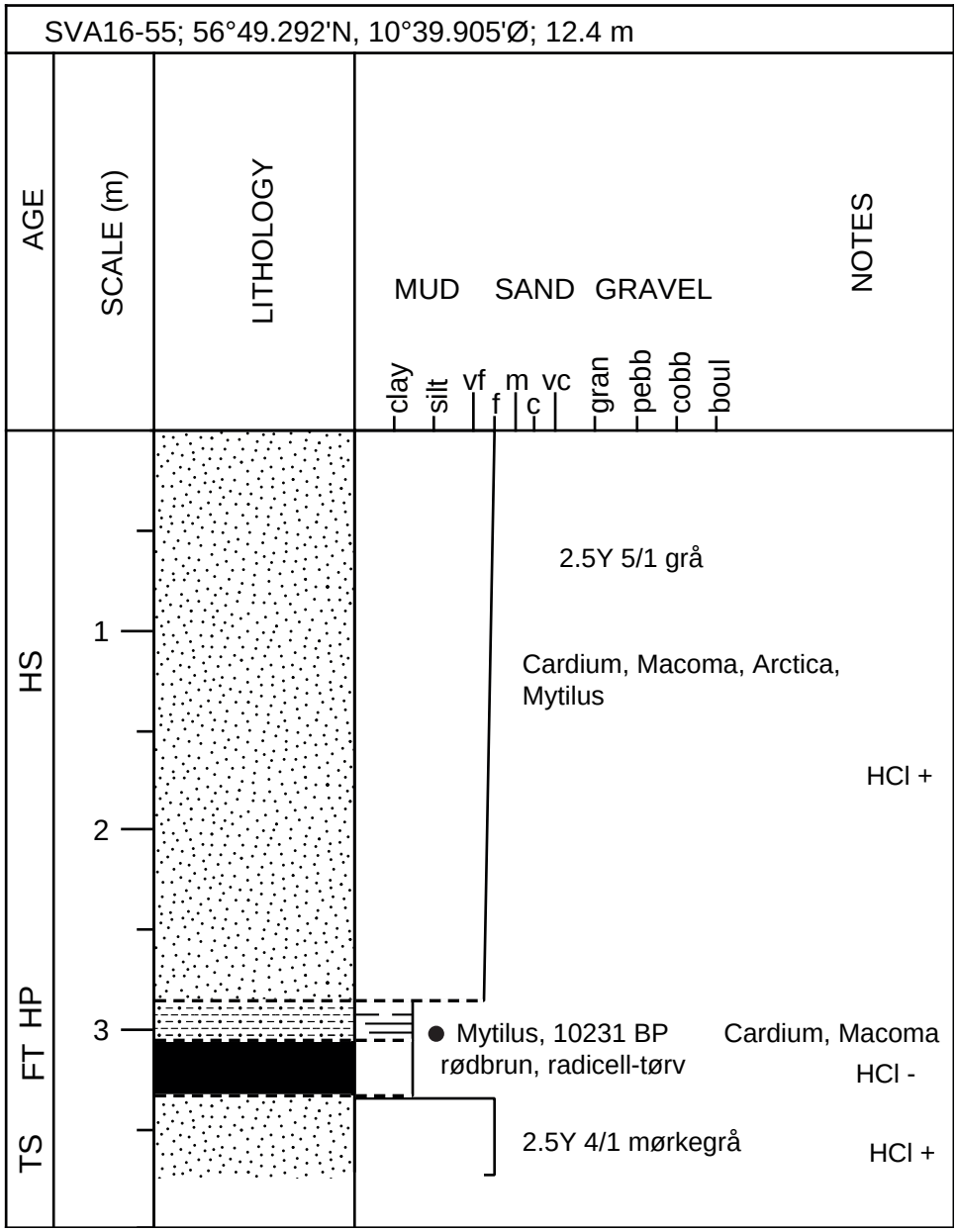

SVA16-52; 56°50.950'N, 10°45.052'Ø; 12.8 m
AGE
SCALE (m)
LITHOLOGY
MUD
SAND
GRAVEL
NOTES
clay
silt
vf
f
m
c
vc
gran
pebb
cobb
boul
HS
TL
1
2
3
2.5Y 5/1 grå
HCl +
Mytilus, Ensis, Cardium,
Echinocardium
2.5Y 4/1 mørkegrå
HCl +
2.5Y 5/1 grå
8 cm sten
2.5Y 4/2 mørk gråbrun

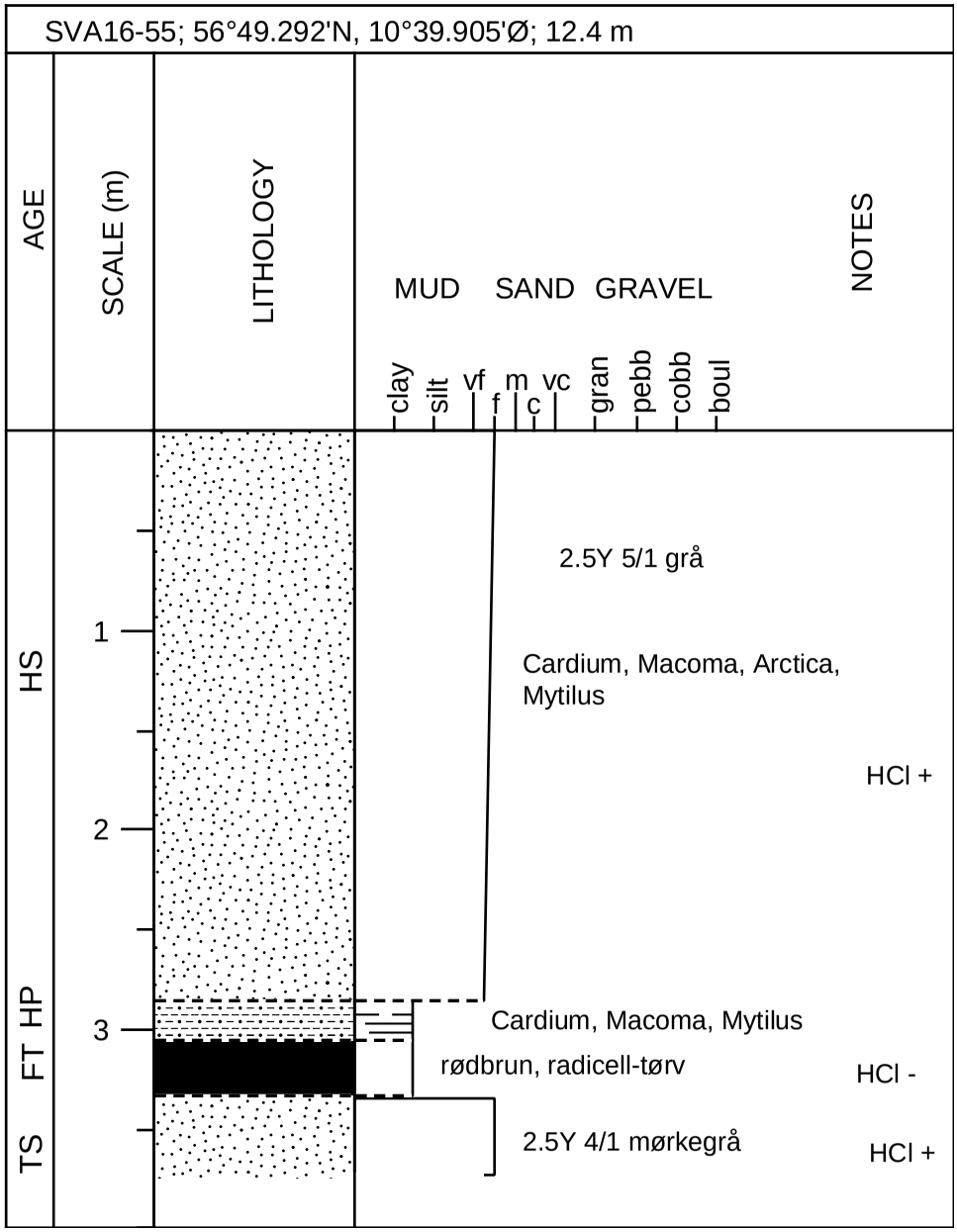

SVA16-53; 56°50.950'N, 10°45.052'Ø; 12.8 m
AGE
SCALE (m)
LITHOLOGY
MUD
SAND
GRAVEL
NOTES
clay
silt
vf
f
m
c
vc
gran
pebb
cobb
boul
HS
HP
FS
1
2
3
4
2.5Y 5/1 grå
Macoma, Cardium
HCl +
lag med planterester
lag med planterester
skallag med Cardium
Mytilus
Cardium, Hydrobia
5Y 5/2 olivengrå
HCl +
rødder
2.5Y 5/1 grå
HCl +
Ceratophyllum, Populus
2.5Y 4/1 mørkegrå

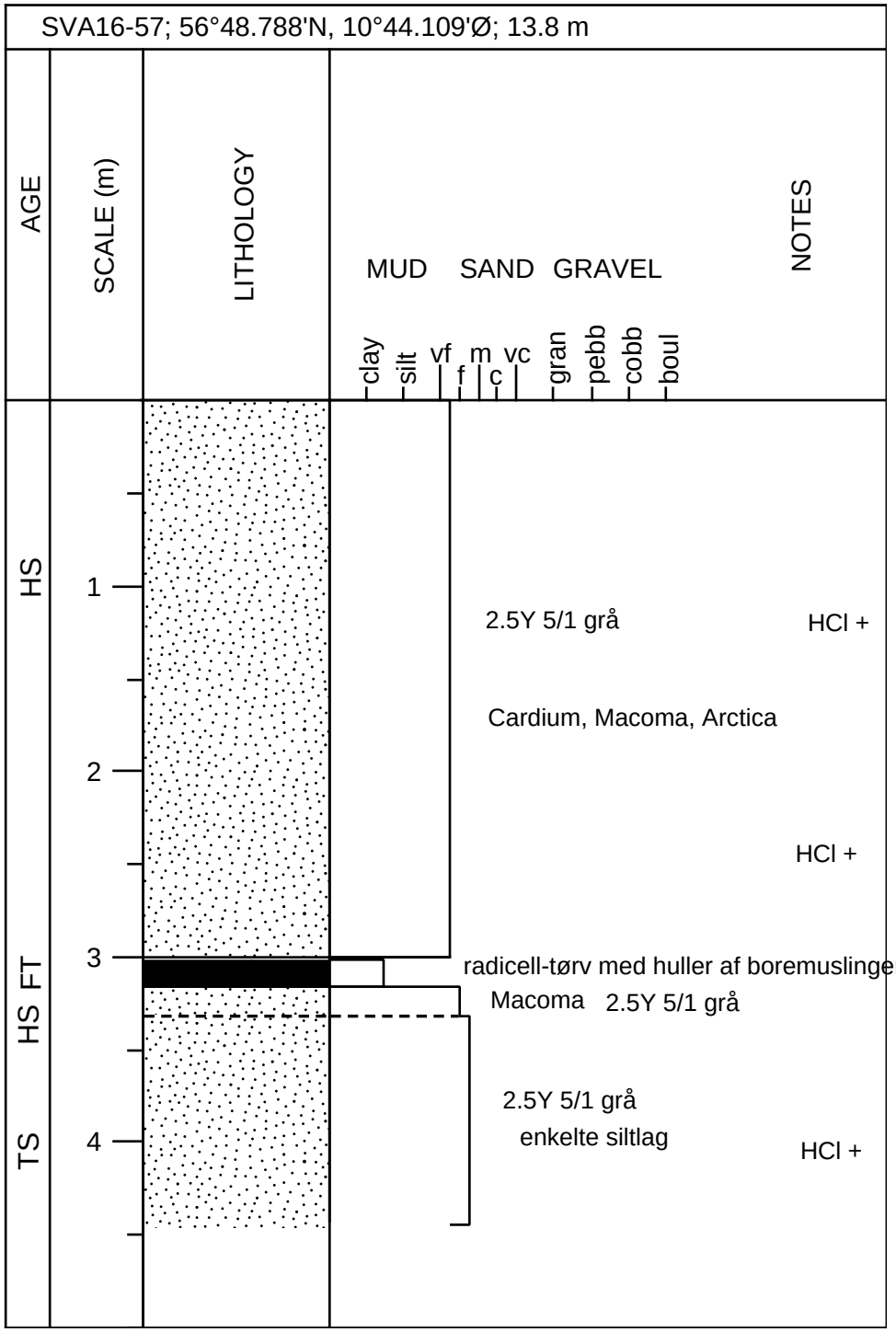

SVA16-53; 56°50.950'N, 10°45.052'Ø; 12.8 m
AGE
SCALE (m)
LITHOLOGY
MUD
SAND
GRAVEL
NOTES
clay
silt
vf
f
m
c
vc
gran
pebb
cobb
boul
HS
HP
FS
1
2
3
4
2.5Y 5/1 grå
Macoma, Cardium
HCl +
lag med planterester
lag med planterester
skallag med Cardium
Mytilus
Cardium, Hydrobia
5Y 5/2 olivengrå
HCl +
rødder
2.5Y 5/1 grå
HCl +
Ceratophyllum, Populus, 10040 BP
2.5Y 4/1 mørkegrå

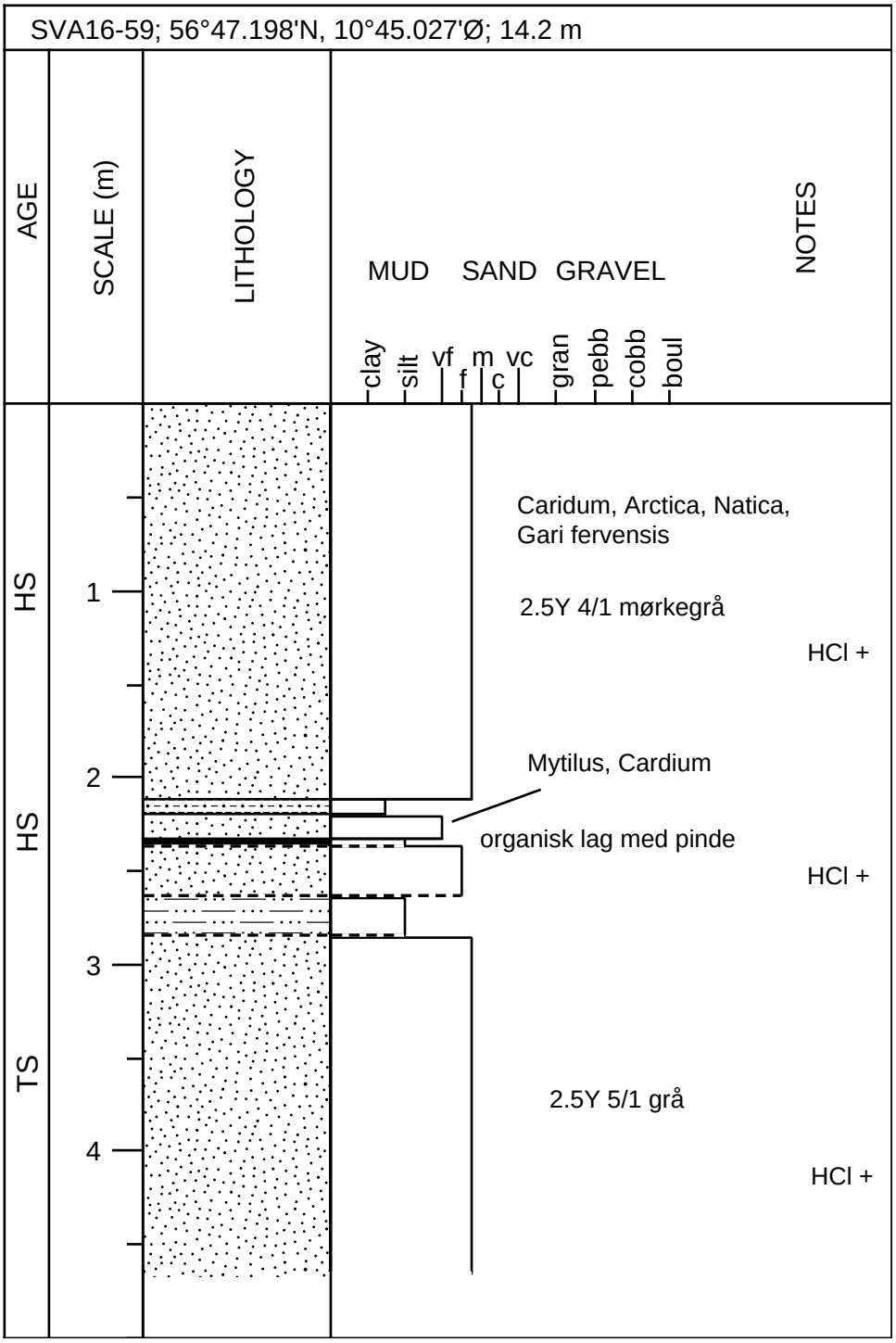

SVA16-54; 56°50.415'N, 10°45.756'Ø; 13.5 m
AGE
SCALE (m)
LITHOLOGY
MUD
SAND
GRAVEL
clay
silt
vf
f
m
c
vc
gran
pebb
cobb
boul
NOTES
HS
FT
TS
1
2
3
4
2.5Y 5/1 grå
Arctica
HCl +
Cardium, Macoma, Littorina
Cardium, Hydrobia
Mytilus
HCl +
2.5Y 4/1 mørkegrå, FS
in situ rødder
2.5Y 5/1 grå
HCl +

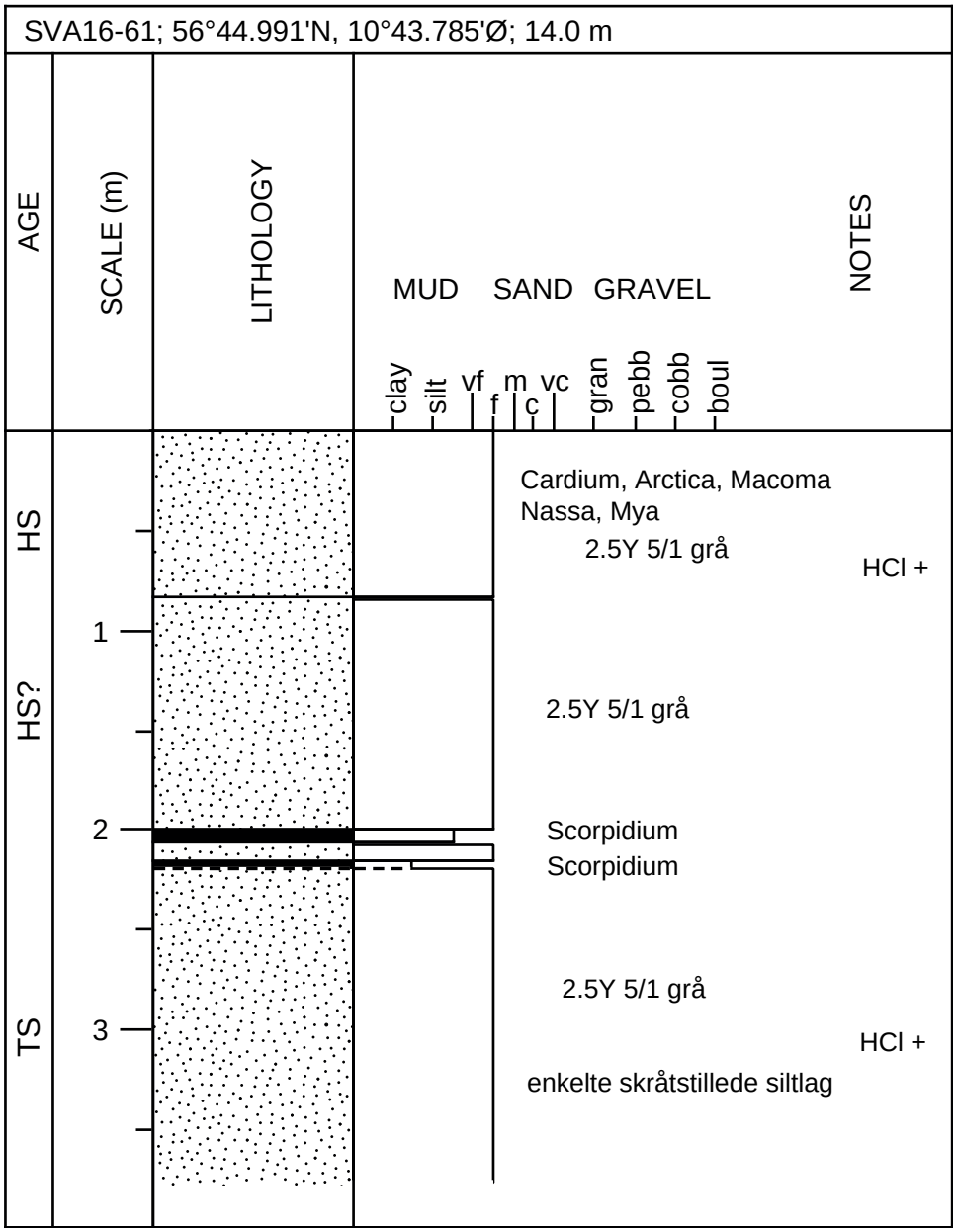

SVA16-54; 56°50.415'N, 10°45.756'Ø; 13.5 m
AGE
SCALE (m)
LITHOLOGY
MUD
SAND
GRAVEL
NOTES
clay
silt
vf
f
m
c
vc
gran
pebb
cobb
boul
HS
FT
HS
TS
1
2
3
4
2.5Y 5/1 grå
Arctica
HCl +
Cardium, Macoma, Littorina
Cardium, Hydrobia
HCl +
Mytilus, 10486 BP
Twigs, 10035 BP
2.5Y 4/1 mørkegrå, FS
in situ rødder
2.5Y 5/1 grå
HCl +

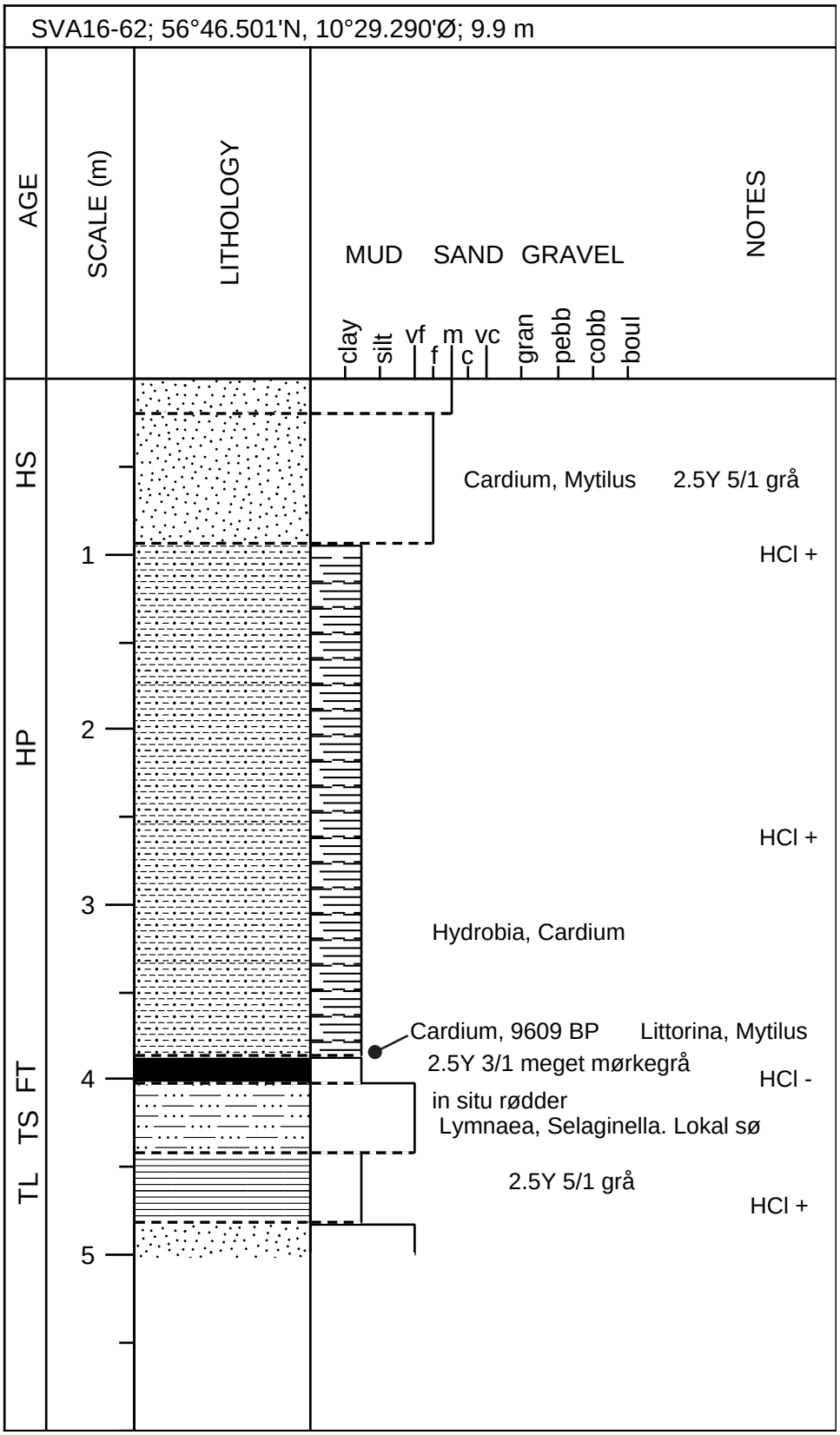

SVA16-55; 56°49.292'N, 10°39.905'Ø; 12.4 m
AGE
SCALE (m)
LITHOLOGY
MUD
SAND
GRAVEL
NOTES
clay
silt
vf
f
m
c
vc
gran
pebb
cobb
boul
HS
FT
HP
TS
1
2
3
2.5Y 5/1 grå
Cardium, Macoma, Arctica, Mytilus
HCl +
Mytilus, 10231 BP
rødbrun, radicell-tørv
Cardium, Macoma
HCl -
2.5Y 4/1 mørkegrå
HCl +

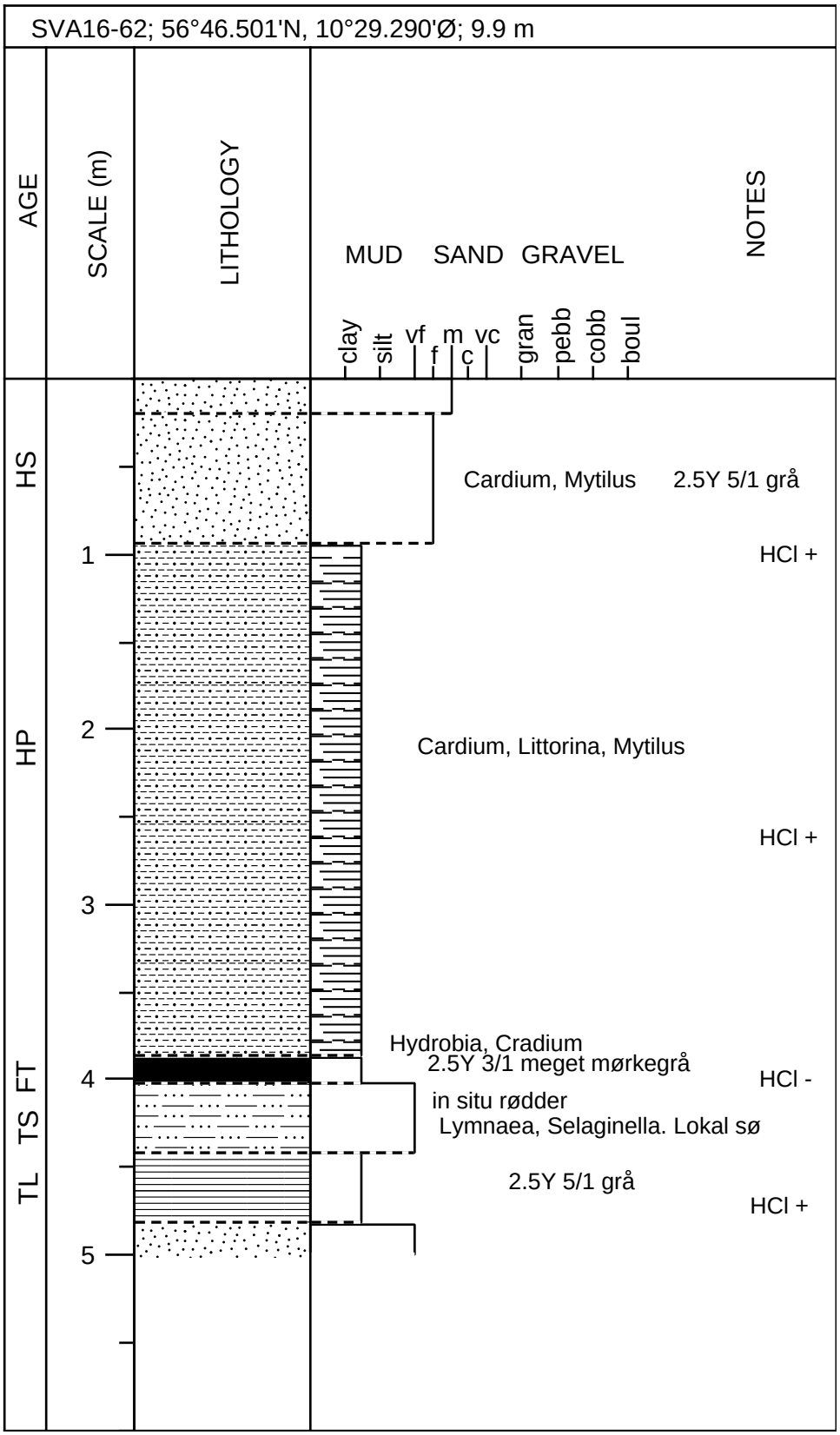

SVA16-55; 56°49.292'N, 10°39.905'Ø; 12.4 m
AGE
SCALE (m)
LITHOLOGY
MUD
SAND
GRAVEL
NOTES
clay
silt
vf
f
m
c
vc
gran
pebb
cobb
boul
HS
FT
HP
TS
1
2
3
2.5Y 5/1 grå
Cardium, Macoma, Arctica, Mytilus
HCl +
Cardium, Macoma, Mytilus
rødbrun, radicell-tørv
HCl -
2.5Y 4/1 mørkegrå
HCl +

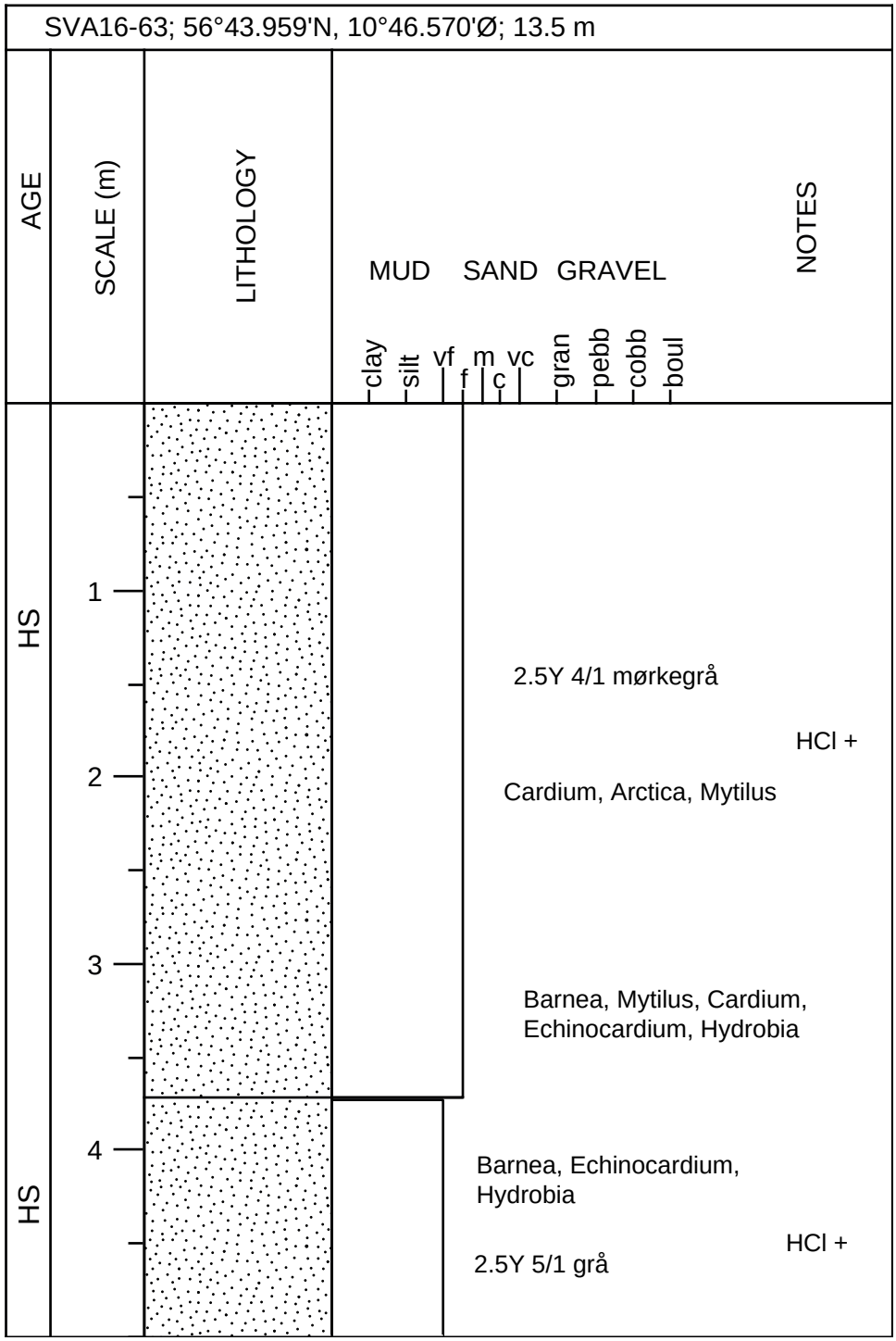

SVA16-57; 56°48.788'N, 10°44.109'Ø; 13.8 m
AGE
SCALE (m)
LITHOLOGY
MUD
SAND
GRAVEL
clay
silt
vf
f
m
c
vc
gran
pebb
cobb
boul
NOTES
HS
HS FT
TS
1
2
3
4
2.5Y 5/1 grå
HCl +
Cardium, Macoma, Arctica
HCl +
radicell-tørv med huller af boremuslinger
Macoma
2.5Y 5/1 grå
2.5Y 5/1 grå
enkelte siltlag
HCl +

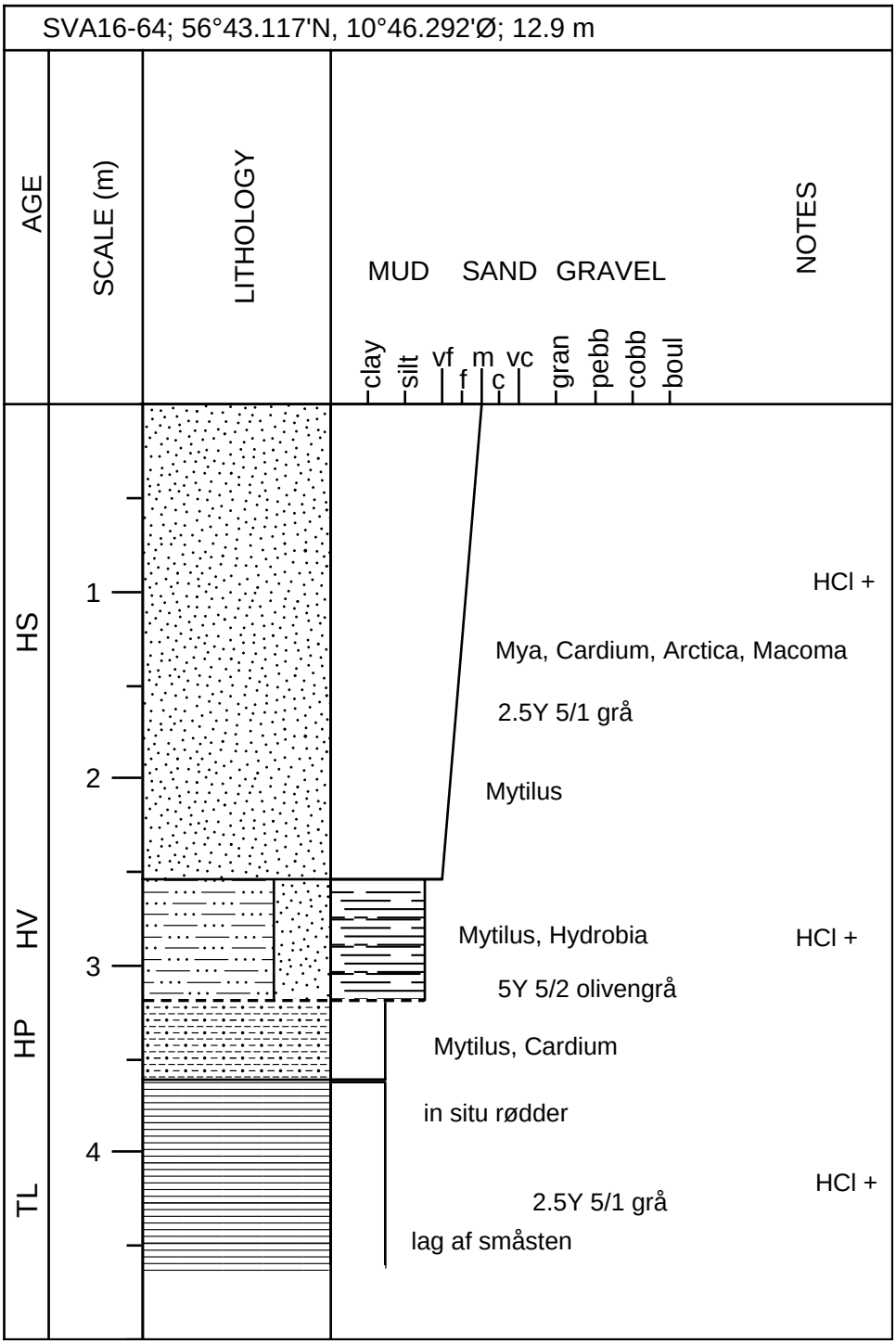

SVA16-59; 56°47.198'N, 10°45.027'Ø; 14.2 m
AGE
SCALE (m)
LITHOLOGY
MUD
SAND
GRAVEL
clay
silt
vf
f
m
c
vc
gran
pebb
cobb
boul
NOTES
HS
HS
TS
1
2
3
4
Caridum, Arctica, Natica,
Gari fervensis
2.5Y 4/1 mørkegrå
HCl +
Mytilus, Cardium
organisk lag med pinde
HCl +
2.5Y 5/1 grå
HCl +

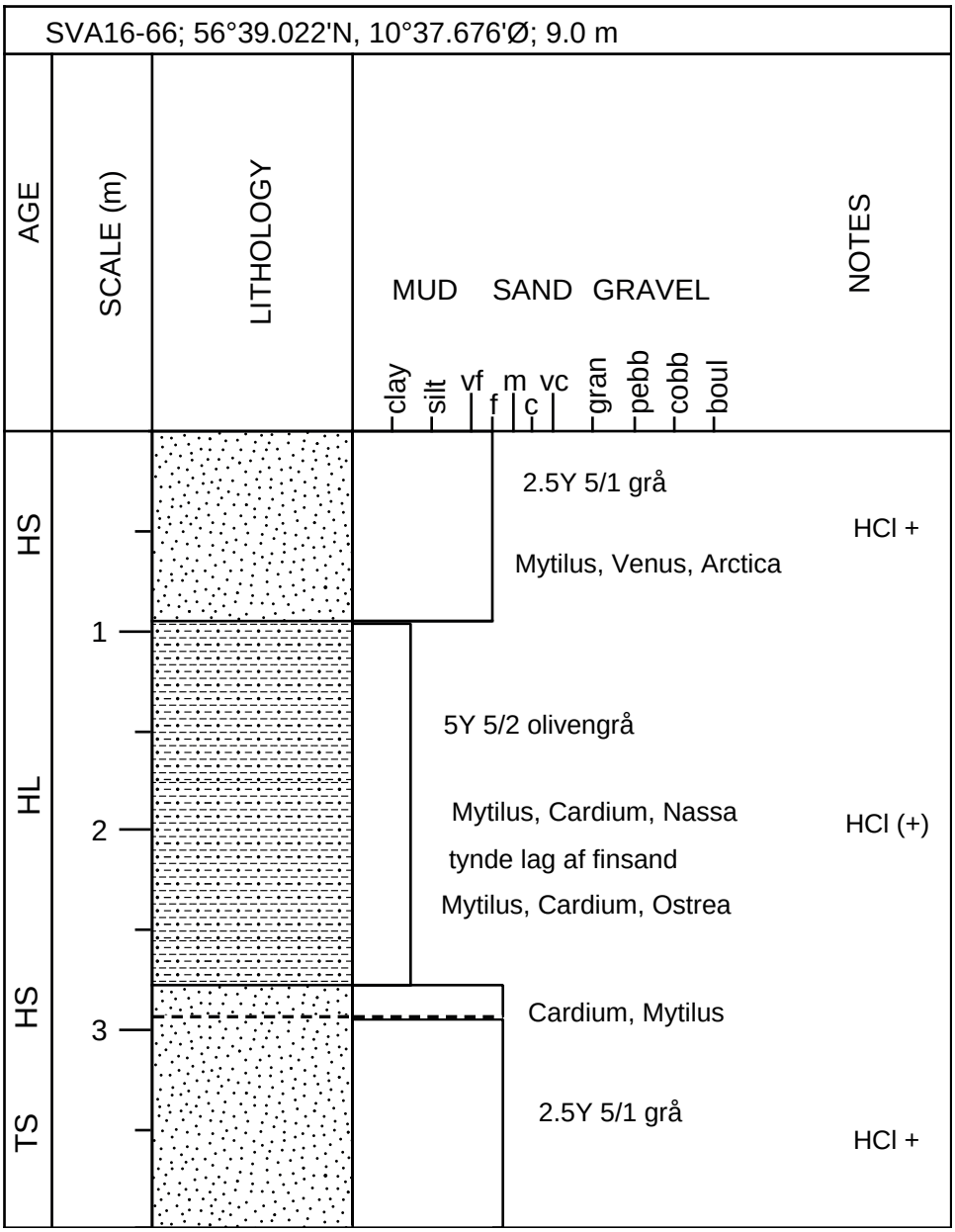

SVA16-61; 56°44.991'N, 10°43.785'Ø; 14.0 m
AGE
SCALE (m)
LITHOLOGY
MUD SAND GRAVEL
clay silt vf f m c vc gran pebb cobb boul
NOTES
HS
HS?
TS
1
2
3
Cardium, Arctica, Macoma
Nassa, Mya
2.5Y 5/1 grå
HCl +
2.5Y 5/1 grå
Scorpidium
Scorpidium
2.5Y 5/1 grå
HCl +
enkelte skråtstillede siltlag

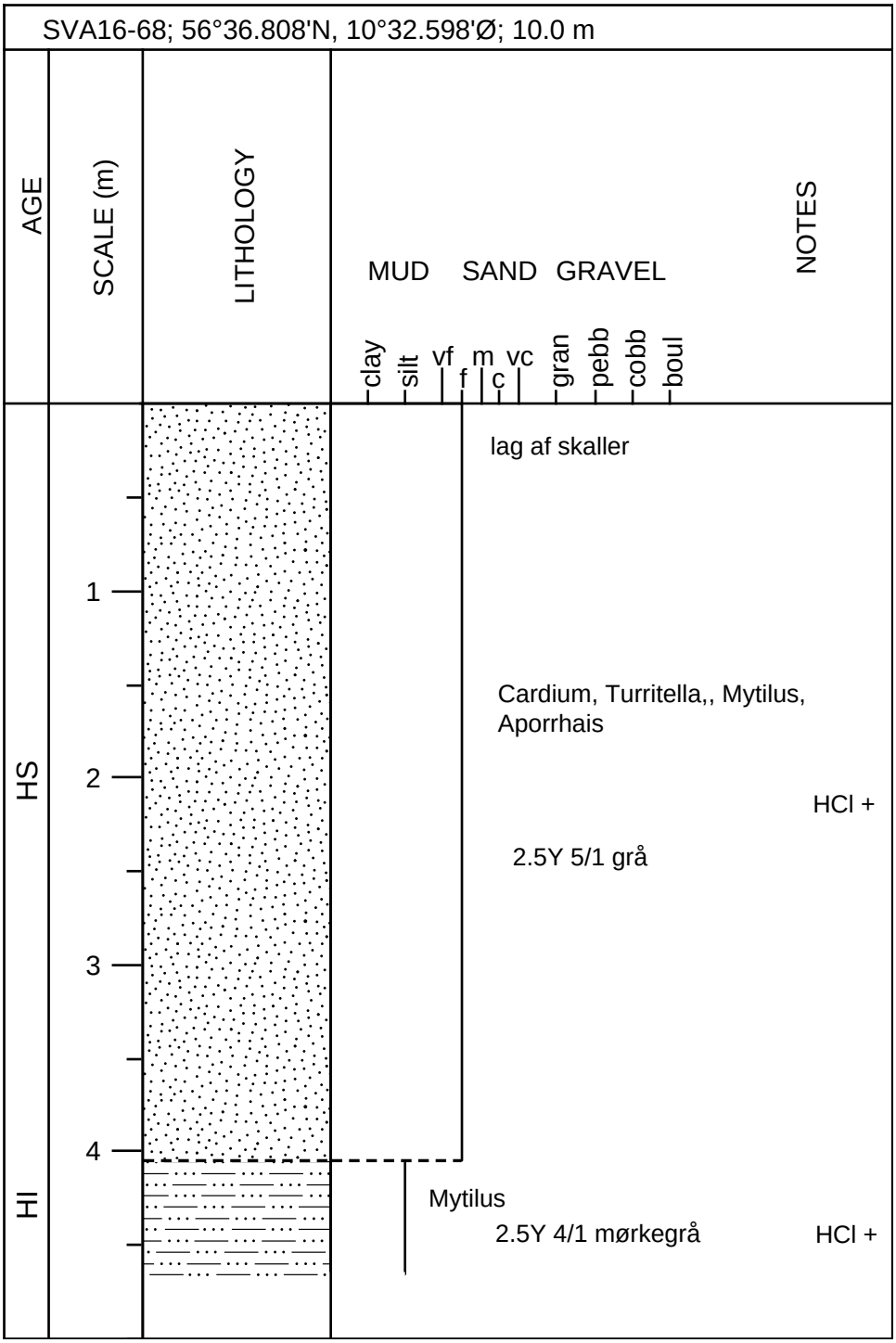

SVA16-62; 56°46.501'N, 10°29.290'Ø; 9.9 m
AGE
SCALE (m)
LITHOLOGY
MUD
SAND
GRAVEL
clay
silt
vf
f
m
c
vc
gran
pebb
cobb
boul
NOTES
HS
HP
FT
TS
TL
1
2
3
4
5
Cardium, Mytilus
2.5Y 5/1 grå
HCl +
HCl +
Hydrobia, Cardium
Cardium, 9609 BP
Littorina, Mytilus
2.5Y 3/1 meget mørkegrå
HCl -
in situ rødder
Lymnaea, Selaginella. Lokal sø
2.5Y 5/1 grå
HCl +


SVA16-62; 56°46.501'N, 10°29.290'Ø; 9.9 m
AGE
SCALE (m)
LITHOLOGY
MUD SAND GRAVEL
clay silt vf f m c vc gran pebb cobb boul
NOTES
HS
HP
FT
TS
TL
1
2
3
4
5
Cardium, Mytilus
2.5Y 5/1 grå
HCl +
Cardium, Littorina, Mytilus
HCl +
Hydrobia, Cradium
2.5Y 3/1 meget mørkegrå
HCl -
in situ rødder
Lymnaea, Selaginella. Lokal sø
2.5Y 5/1 grå
HCl +


SVA16-63; 56°43.959'N, 10°46.570'Ø; 13.5 m
AGE
SCALE (m)
LITHOLOGY
MUD
SAND
GRAVEL
NOTES
clay
silt
vf
f
m
c
vc
gran
pebb
cobb
boul
HS
HS
1
2
3
4
2.5Y 4/1 mørkegrå
HCl +
Cardium, Arctica, Mytilus
Barnea, Mytilus, Cardium,
Echinocardium, Hydrobia
Barnea, Echinocardium,
Hydrobia
HCl +
2.5Y 5/1 grå


SVA16-64; 56°43.117'N, 10°46.292'Ø; 12.9 m
AGE
SCALE (m)
LITHOLOGY
MUD
SAND
GRAVEL
NOTES
clay
silt
vf
f
m
c
vc
gran
pebb
cobb
boul
HS
HV
HP
TL
1
2
3
4
HCl +
Mya, Cardium, Arctica, Macoma
2.5Y 5/1 grå
Mytilus
Mytilus, Hydrobia
5Y 5/2 olivengrå
HCl +
Mytilus, Cardium
in situ rødder
HCl +
2.5Y 5/1 grå
lag af småsten


SVA16-66; 56°39.022'N, 10°37.676'Ø; 9.0 m
AGE
SCALE (m)
LITHOLOGY
MUD
SAND
GRAVEL
clay
silt
vf
f
m
c
vc
gran
pebb
cobb
boul
NOTES
HS
HL
HS
TS
1
2
3
2.5Y 5/1 grå
Mytilus, Venus, Arctica
HCl +
5Y 5/2 olivengrå
Mytilus, Cardium, Nassa
tynde lag af finsand
Mytilus, Cardium, Ostrea
HCl (+)
Cardium, Mytilus
2.5Y 5/1 grå
HCl +


SVA16-68; 56°36.808'N, 10°32.598'Ø; 10.0 m
AGE
SCALE (m)
LITHOLOGY
MUD
SAND
GRAVEL
NOTES
clay
silt
vf
f
m
c
vc
gran
pebb
cobb
boul
HS
HI
1
2
3
4
lag af skaller
Cardium, Turritella,, Mytilus,
Aporrhais
HCl +
2.5Y 5/1 grå
Mytilus
2.5Y 4/1 mørkegrå
HCl +

Bilag J. Boringspositioner

Borings ID	UTM N	UTM E	Dybde	Boringsdybde
SVA16-01	6308638.64	622744.49	11.7	4.2
SVA16-02	6277607.8	621576.74	14.2	3.7
SVA16-04	6276826.28	628267.01	15.5	3.5
SVA16-05	6262446.03	620340.73	13.6	5
SVA16-07	6286669.45	625276.33	13.7	5
SVA16-08	6285163.9	622571.7	13.6	3.5
SVA16-09	6306274.81	614505.95	13	5.8
SVA16-10	6308492.69	618605.89	12.3	5.4
SVA16-11	6261463.62	620323.49	14.9	4.7
SVA16-12	6268473.49	619505.75	11.4	4.7
SVA16-13	6286795.03	627411.66	14.5	1.8
SVA16-14	6286640.16	623600.65	14.2	3.1
SVA16-15	6295066.38	621137.03	10.6	4
SVA16-16	6290086.06	608832.54	13.6	4
SVA16-17	6322046.2	606312.67	11.8	4.5
SVA16-18	6305425.15	616333.27	12	5.6
SVA16-19	6314869.92	602901.57	8.4	4.8
SVA16-20	6313600.06	596225.81	12.5	3.7
SVA16-21	6313674.62	598458.02	10	3.7
SVA16-22	6313760.88	600280.26	12.3	3.7
SVA16-23	6314079.85	607040.23	9.8	3.1
SVA16-24	6314161.93	608131.29	10.9	4.1
SVA16-25	6314411.35	614866.37	12.1	5.8
SVA16-26	6291747.89	601849.67	14.5	5.3
SVA16-27	6308560.44	605685.65	13.4	3.3
SVA16-28	6301526.91	606016.71	12	4.9
SVA16-29	6286113.66	606867.36	12.6	3
SVA16-30	6286003.39	607635.86	12.3	4.4
SVA16-31	6286955.77	606919.4	12.9	5.9
SVA16-32	6289568.09	596800.95	11.2	5.3
SVA16-33	6290076.32	609314.21	13.5	2.2
SVA16-34	6307880.88	603906.37	11.2	5
SVA16-35	6315559.74	617694.75	8.7	5.3
SVA16-38	6331737.19	599613.85	10.7	1.5
SVA16-39	6328784.81	600405.46	9.5	2.6
SVA16-40	6320587.46	595972.86	8.9	3.7
SVA16-41	6321731.71	600016.99	9.7	4.8
SVA16-43	6317695.07	598708.21	9.4	4
SVA16-44	6319099.92	610480.3	9	4.2
SVA16-45	6309048.02	607547.52	11.8	5

SVA16-46	6309609.36	613517.79	11.4	5
SVA16-47	6309780.82	591718.55	9.4	3
SVA16-48	6306826.22	587665.36	7.5	5
SVA16-49	6306490.63	594961.18	10.5	4
SVA16-50	6303442.32	593192.84	11.5	3.3
SVA16-52	6304472.14	618937.96	13	3.8
SVA16-53	6301962.25	606784.69	12.8	4.7
SVA16-54	6300988.27	607525.78	13.5	4.7
SVA16-55	6298756.24	601628.24	12.4	3.7
SVA16-57	6297927.62	605927.94	13.8	4.4
SVA16-59	6295002.19	606937.28	14.2	4.7
SVA16-61	6290876.4	605776.25	14	3.8
SVA16-62	6293330.36	590943.72	9.9	5
SVA16-63	6289034.86	608663.97	13.5	5
SVA16-64	6287465.76	608420.92	12.9	4.6
SVA16-66	6279652.09	599813.73	9	4
SVA16-68	6275425,00	594718,00	10	4.7

Bilag K

- Kornstørrelsesdata og -kurver

Grain Size Distribution
Geotechnical

Sample Id: SVA 16-01 0-60
Lab. Id: 160012
Submitter: Steen Lomholt
Subject: Marin råstofkortlægning 2016
Date: 24-10-2016
Executed: PS
Remarks:

G E U S

Total Weight 124,28 g

Size Fractions

Sieve Analysis

	Size	Size	Weight	Weight	Cumulated amount passing
	mm	Φ	g	%	%
Gravel	16,00	-4,00	0,00	0,00	100,00
	8,00	-3,00	0,00	0,00	100,00
	4,00	-2,00	0,49	0,39	99,61
	2,80	-1,49	0,12	0,10	99,51
	2,00	-1,00	0,36	0,29	99,22
Sand	1,40	-0,49	0,42	0,34	98,88
	1,00	0,00	1,27	1,02	97,86
	0,710	0,49	2,91	2,34	95,52
	0,500	1,00	9,91	7,97	87,54
	0,355	1,49	23,69	19,06	68,48
	0,250	2,00	42,96	34,57	33,92
	0,180	2,47	22,48	18,09	15,83
	0,125	3,00	10,82	8,71	7,12
	0,090	3,47	4,75	3,82	3,30
	0,075	3,74	1,20	0,97	2,33
	0,063	3,99	0,73	0,59	1,75
	< 0,063	> 3,99	2,17	1,75	0,00

Size Classes (DGF-Bulletin 1 1988)

		Weight %
Silt and clay	(< 0,063 mm):	1,75
Sand, fine	(0,063 mm - 0,200 mm):	19,25
Sand, medium	(0,2 mm - 0,6 mm):	70,35
Sand, coarse	(0,6 mm - 2 mm):	7,88
Gravel	(> 2 mm):	0,78
Sum:		100,00

Moments Measures (Folk and Wards)

Percentile Amount in sieve	Percentile Amount passing	d(mm)	Φ
5%	95%	0,70	0,52
16%	84%	0,47	1,08
25%	75%	0,40	1,31
40%	60%	0,33	1,60
Median 50%	50%	0,30	1,74
75%	25%	0,22	2,21
84%	16%	0,18	2,47
90%	10%	0,14	2,80
95%	5%	0,11	3,24

Moments Statistics

Mean	1,76
Sorting	0,76
Skewness	0,07
Kurtosis	1,23
Uniformity Coefficient	2,30

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

Size Classes and Percentiles are found by linear interpolation

Formulas

Mean (ϕ16%+ϕ84%+ϕ50%) / 3 (Folk and Ward 1957)

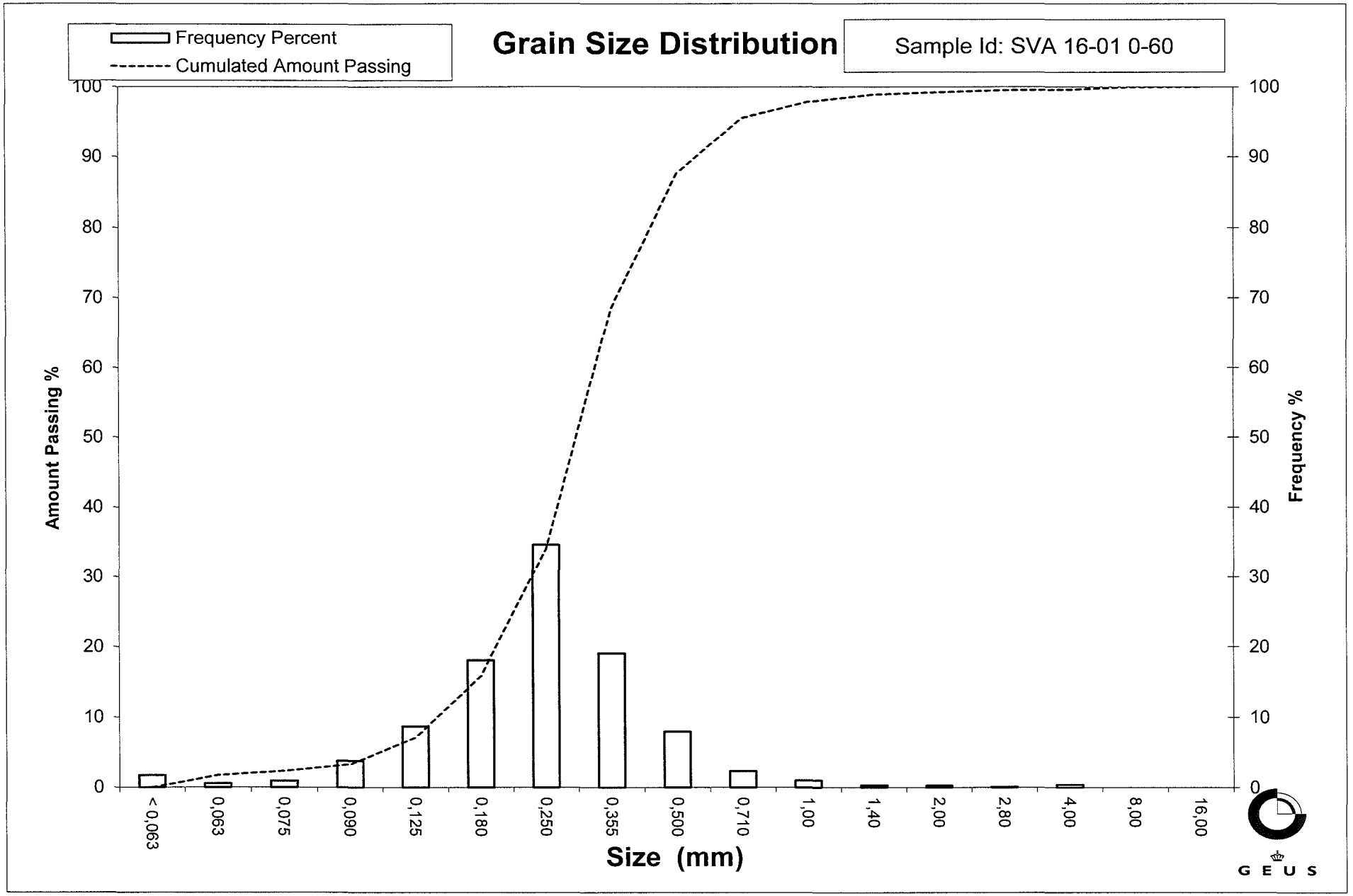
Sorting (ϕ84%-ϕ16%) / 4 + (ϕ95%-ϕ5%) / 6,6 (Folk and Ward 1957)

Kurtosis (ϕ95% - ϕ5%) / (2,44 * (ϕ75% - ϕ25%)) (Folk and Ward 1957)

Skewness (ϕ16%+ϕ84% - 2*ϕ50%) / (2*(ϕ84%-ϕ16%)) + (ϕ5%+ϕ95% - 2*ϕ50%) / (2*(ϕ95%-ϕ5%)) (Folk and Ward 1957)

Uniformity Coefficient (d60% / d10%) (dgf-Bulletin 1988)

Øster Voldgade 10 1350 København K


Frequency Percent
Cumulated Amount Passing
Grain Size Distribution
Sample Id: SVA 16-01 0-60
Amount Passing %
Frequency %
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
< 0,063
0,063
0,075
0,090
0,125
0,180
0,250
0,355
0,500
0,710
1,00
1,40
2,00
2,80
4,00
8,00
16,00
Size (mm)
GEUS

Grain Size Distribution
Geotechnical

Sample Id: SVA 16-01 60-200
Lab. Id: 160013
Submitter: Steen Lomholt
Subject: Marin råstofkortlægning 2016
Date: 24-10-2016
Executed: PS
Remarks:

GEUS

Total Weight 115,84 g

Size Fractions

Sieve Analysis

	Size	Size	Weight	Weight	Cumulated amount passing
	mm	Φ	g	%	%
Gravel	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
Sand	2,00	-1,00	0,05	0,04	99,96
	1,40	-0,49	0,04	0,03	99,92
	1,00	0,00	0,11	0,09	99,83
	0,710	0,49	0,20	0,17	99,65
	0,500	1,00	0,94	0,81	98,84
	0,355	1,49	5,55	4,79	94,05
	0,250	2,00	25,05	21,62	72,43
	0,180	2,47	33,92	29,28	43,15
	0,125	3,00	30,81	26,60	16,55
	0,090	3,47	11,67	10,07	6,47
	0,075	3,74	2,79	2,41	4,07
	0,063	3,99	1,63	1,41	2,66
	< 0,063	> 3,99	3,08	2,66	0,00

Size Classes (DGF-Bulletin 1 1988)

		Weight %
Silt and clay	(< 0,063 mm):	2,66
Sand, fine	(0,063 mm - 0,200 mm):	48,85
Sand, medium	(0,2 mm - 0,6 mm):	47,72
Sand, coarse	(0,6 mm - 2 mm):	0,73
Gravel	(> 2 mm):	0,04
Sum:		100,00

Moments Measures (Folk and Wards)

Percentile Amount in sieve	Percentile Amount passing	d(mm)	Φ
5%	95%	0,38	1,38
16%	84%	0,31	1,71
25%	75%	0,26	1,93
40%	60%	0,22	2,18
Median 50%	50%	0,20	2,35
75%	25%	0,14	2,81
84%	16%	0,12	3,02
90%	10%	0,10	3,29
95%	5%	0,08	3,63

Moments Statistics

Mean	2,36
Sorting	0,67
Skewness	0,08
Kurtosis	1,04
Uniformity Coefficient	2,15

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

Size Classes and Percentiles are found by linear interpolation

Formulas

Mean (ϕ16%+ϕ84%+ϕ50%) / 3 (Folk and Ward 1957)

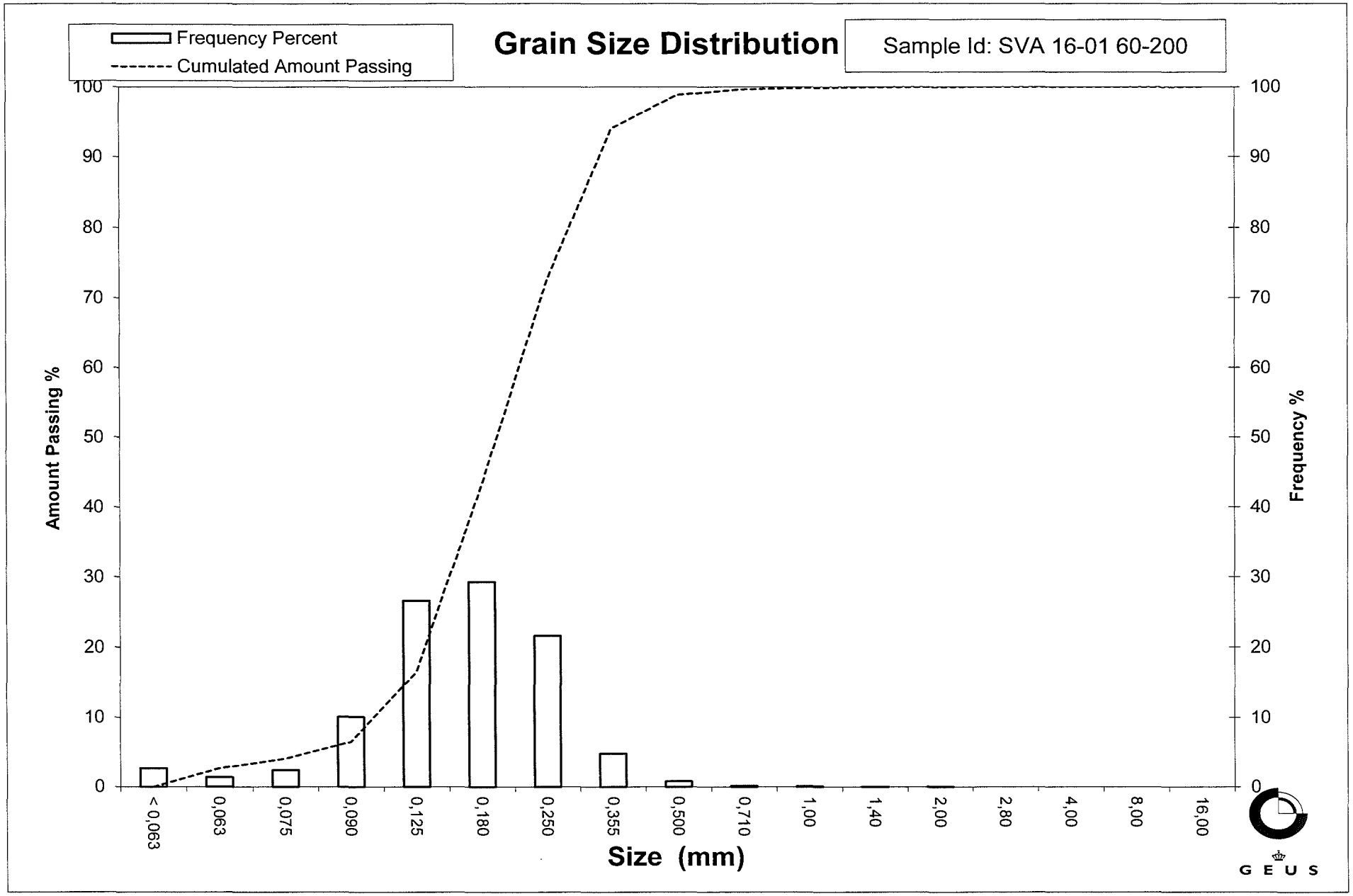
Sorting (ϕ84%-ϕ16%) / 4 + (ϕ95%-ϕ5%) / 6,6 (Folk and Ward 1957)

Kurtosis (ϕ95% - ϕ5%) / (2,44 * (ϕ75% - ϕ25%)) (Folk and Ward 1957)

Skewness (ϕ16%+ϕ84% - 2*ϕ50%) / (2*(ϕ84%-ϕ16%)) + (ϕ5%+ϕ95% - 2*ϕ50%) / (2*(ϕ95%-ϕ5%)) (Folk and Ward 1957)

Uniformity Coefficient (d60% / d10%) (dgf-Bulletin 1988)

Øster Voldgade 10 1350 København K


Frequency Percent
Cumulated Amount Passing
Grain Size Distribution
Sample Id: SVA 16-01 60-200
Amount Passing %
Frequency %
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
< 0,063
0,063
0,075
0,090
0,125
0,180
0,250
0,355
0,500
0,710
1,00
1,40
2,00
2,80
4,00
8,00
16,00
Size (mm)
GEUS

Grain Size Distribution
Geotechnical

Sample Id: SVA 16-02 0-140
Lab. Id: 160014
Submitter: Steen Lomholt
Subject: Marin råstofkortlægning 2016
Date: 17-10-2016
Executed: PS
Remarks:

GEUS

Total Weight 159,77 g

Size Fractions

Sieve Analysis

	Size	Size	Weight	Weight	Cumulated amount passing
	mm	Φ	g	%	%
Gravel	16,00	-4,00	0,00	0,00	100,00
	8,00	-3,00	0,27	0,17	99,83
	4,00	-2,00	0,46	0,29	99,54
	2,80	-1,49	0,27	0,17	99,37
	2,00	-1,00	0,37	0,23	99,14
Sand	1,40	-0,49	1,00	0,63	98,52
	1,00	0,00	3,79	2,37	96,14
	0,710	0,49	7,89	4,94	91,21
	0,500	1,00	15,84	9,91	81,29
	0,355	1,49	26,04	16,30	64,99
	0,250	2,00	42,71	26,73	38,26
	0,180	2,47	35,83	22,43	15,84
	0,125	3,00	14,04	8,79	7,05
	0,090	3,47	5,44	3,40	3,64
	0,075	3,74	1,45	0,91	2,74
	0,063	3,99	0,92	0,58	2,16
	< 0,063	> 3,99	3,45	2,16	0,00

Size Classes (DGF-Bulletin 1 1988)

		Weight %
Silt and clay	(< 0,063 mm):	2,16
Sand, fine	(0,063 mm - 0,200 mm):	20,08
Sand, medium	(0,2 mm - 0,6 mm):	63,77
Sand, coarse	(0,6 mm - 2 mm):	13,13
Gravel	(> 2 mm):	0,86
Sum:		100,00

Moments Measures (Folk and Wards)

Percentile Amount in sieve	Percentile Amount passing	d(mm)	Φ
5%	95%	0,93	0,10
16%	84%	0,56	0,84
25%	75%	0,44	1,17
40%	60%	0,34	1,58
Median 50%	50%	0,30	1,76
75%	25%	0,21	2,26
84%	16%	0,18	2,47
90%	10%	0,14	2,80
95%	5%	0,10	3,27

Moments Statistics

Mean	1,69
Sorting	0,89
Skewness	-0,08
Kurtosis	1,19
Uniformity Coefficient	2,34

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

Size Classes and Percentiles
are found by linear interpolation

Formulas

Mean (ϕ16%+ϕ84%+ϕ50%) / 3 (Folk and Ward 1957)

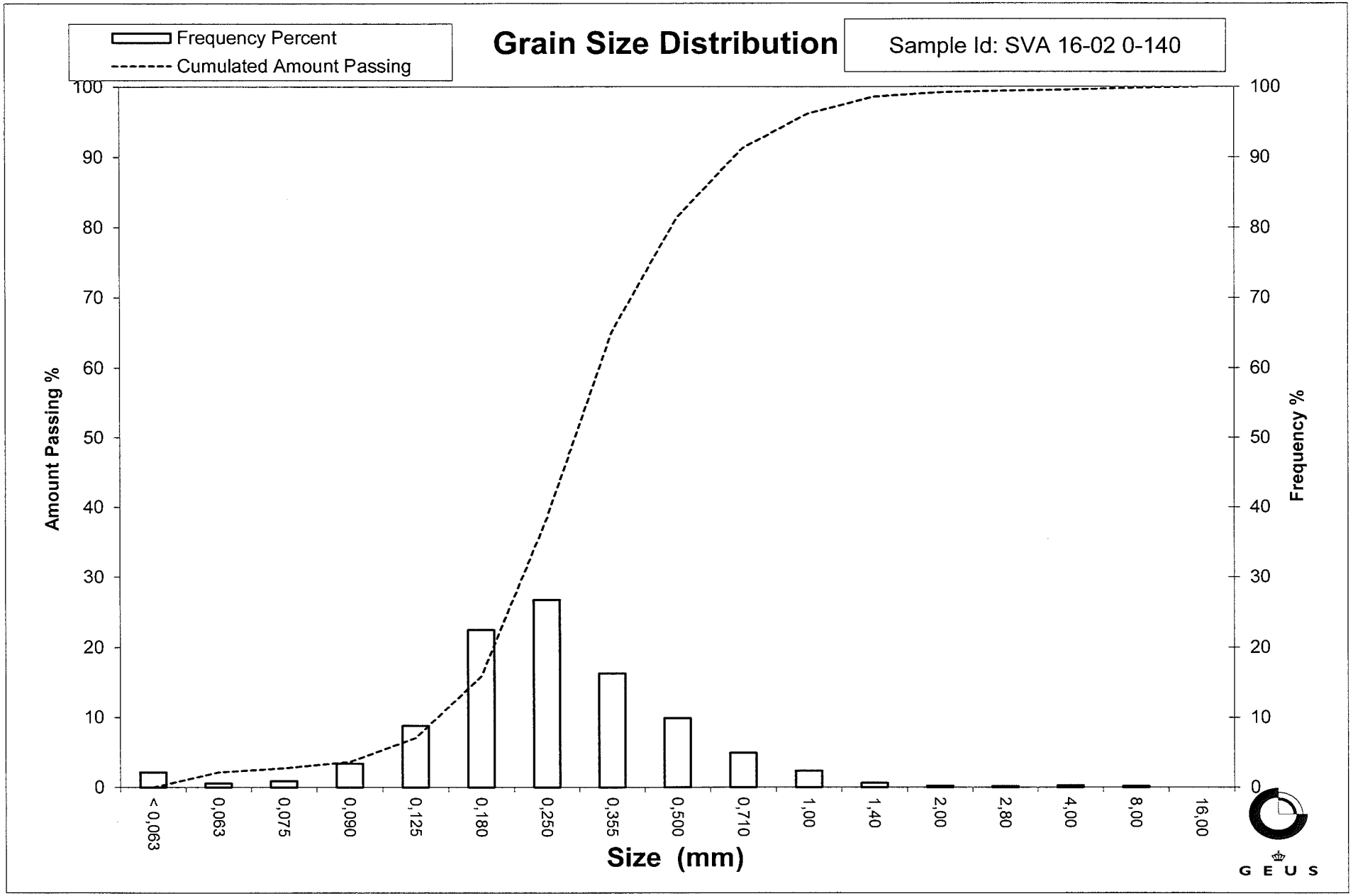
Sorting (ϕ84%-ϕ16%) / 4 + (ϕ95%-ϕ5%) / 6,6 (Folk and Ward 1957)

Kurtosis (ϕ95% - ϕ5%) / (2,44 * (ϕ75% - ϕ25%)) (Folk and Ward 1957)

Skewness (ϕ16%+ϕ84% - 2*ϕ50%) / (2*(ϕ84%-ϕ16%)) + (ϕ5%+ϕ95% - 2*ϕ50%) / (2*(ϕ95%-ϕ5%)) (Folk and Ward 1957)

Uniformity Coefficient (d60% / d10%) (dgf-Bulletin 1988)

Øster Voldgade 10 1350 København K


Frequency Percent
Cumulated Amount Passing
Grain Size Distribution
Sample Id: SVA 16-02 0-140
Amount Passing %
Frequency %
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
< 0,063
0,063
0,075
0,090
0,125
0,180
0,250
0,355
0,500
0,710
1,00
1,40
2,00
2,80
4,00
8,00
16,00
Size (mm)
GEUS

Grain Size Distribution
Geotechnical

Sample Id: SVA 16-04 0-100
Lab. Id: 160015
Submitter: Steen Lomholt
Subject: Marin råstofkortlægning 2016
Date: 17-10-2016
Executed: PS
Remarks:

GEUS

Total Weight 138,61 g

Size Fractions

Sieve Analysis

	Size	Size	Weight	Weight	Cumulated amount passing
	mm	Φ	g	%	%
Gravel	16,00	-4,00	0,00	0,00	100,00
	8,00	-3,00	0,12	0,09	99,91
	4,00	-2,00	0,33	0,24	99,68
	2,80	-1,49	0,34	0,25	99,43
	2,00	-1,00	0,24	0,17	99,26
Sand	1,40	-0,49	0,38	0,27	98,98
	1,00	0,00	0,49	0,35	98,63
	0,710	0,49	0,72	0,52	98,11
	0,500	1,00	1,98	1,43	96,68
	0,355	1,49	6,35	4,58	92,10
	0,250	2,00	30,54	22,03	70,07
	0,180	2,47	54,06	39,00	31,07
	0,125	3,00	28,50	20,56	10,50
	0,090	3,47	5,21	3,76	6,75
	0,075	3,74	1,10	0,79	5,95
	0,063	3,99	0,62	0,45	5,50
	< 0,063	> 3,99	7,63	5,50	0,00

Size Classes (DGF-Bulletin 1 1988)

		Weight %
Silt and clay	(< 0,063 mm):	5,50
Sand, fine	(0,063 mm - 0,200 mm):	36,70
Sand, medium	(0,2 mm - 0,6 mm):	55,15
Sand, coarse	(0,6 mm - 2 mm):	1,90
Gravel	(> 2 mm):	0,74
Sum:		100,00

Moments Measures (Folk and Wards)

Percentile Amount in sieve	Percentile Amount passing	d(mm)	Φ
5%	95%	0,45	1,16
16%	84%	0,32	1,66
25%	75%	0,27	1,87
40%	60%	0,23	2,11
Median 50%	50%	0,21	2,22
75%	25%	0,16	2,61
84%	16%	0,14	2,84
90%	10%	0,12	3,06
95%	5%	-------	-------

Moments Statistics

Mean	2,24
Sorting	-------
Skewness	-------
Kurtosis	-------
Uniformity Coefficient	1,93

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

Size Classes and Percentiles are found by linear interpolation

Formulas

Mean (ϕ16%+ϕ84%+ϕ50%) / 3 (Folk and Ward 1957)

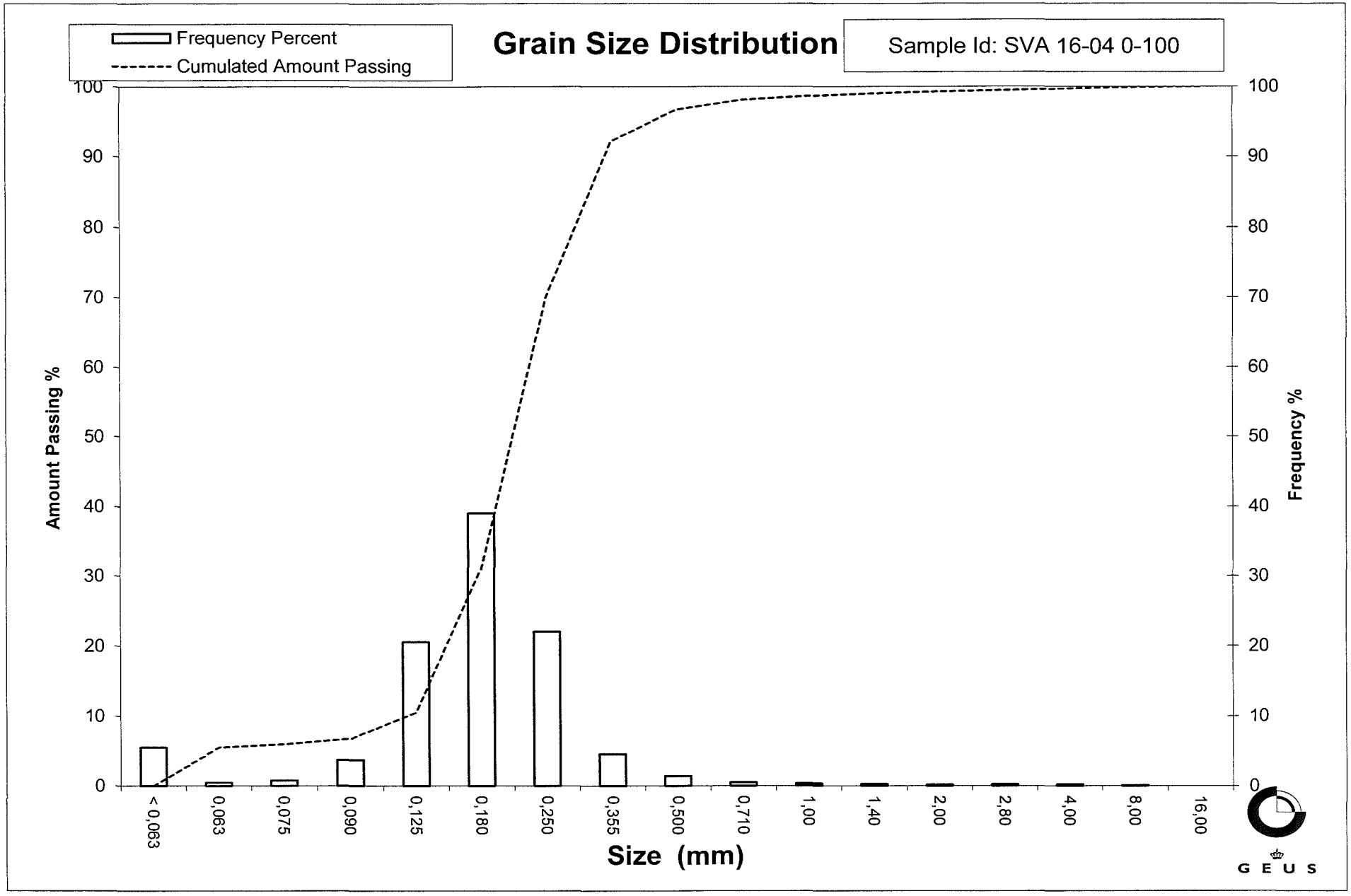
Sorting (ϕ84%-ϕ16%) / 4 + (ϕ95%-ϕ5%) / 6,6 (Folk and Ward 1957)

Kurtosis (ϕ95% - ϕ5%) / (2,44 * (ϕ75% - ϕ25%)) (Folk and Ward 1957)

Skewness (ϕ16%+ϕ84% - 2*ϕ50%) / (2*(ϕ84%-ϕ16%)) + (ϕ5%+ϕ95% - 2*ϕ50%) / (2*(ϕ95%-ϕ5%)) (Folk and Ward 1957)

Uniformity Coefficient (d60% / d10%) (dgf-Bulletin 1988)

Øster Voldgade 10 1350 København K


Frequency Percent
Cumulated Amount Passing
Grain Size Distribution
Sample Id: SVA 16-04 0-100
Amount Passing %
Frequency %
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
< 0,063
0,063
0,075
0,090
0,125
0,180
0,250
0,355
0,500
0,710
1,00
1,40
2,00
2,80
4,00
8,00
16,00
Size (mm)
GEUS

Grain Size Distribution
Geotechnical

Sample Id: SVA 16-05 200-300
Lab. Id: 160016
Submitter: Steen Lomholt
Subject: Marin råstofkortlægning 2016
Date: 17-10-2016
Executed: PS
Remarks:

GEUS

Total Weight 128,87 g

Size Fractions

Sieve Analysis

	Size	Size	Weight	Weight	Cumulated amount passing
	mm	Φ	g	%	%
Gravel	16,00	-4,00	0,00	0,00	100,00
	8,00	-3,00	0,00	0,00	100,00
	4,00	-2,00	0,00	0,00	100,00
	2,80	-1,49	0,03	0,02	99,98
	2,00	-1,00	0,03	0,02	99,95
Sand	1,40	-0,49	0,01	0,01	99,95
	1,00	0,00	0,23	0,18	99,77
	0,710	0,49	0,47	0,36	99,40
	0,500	1,00	1,35	1,05	98,35
	0,355	1,49	4,18	3,24	95,11
	0,250	2,00	13,69	10,62	84,49
	0,180	2,47	30,31	23,52	60,97
	0,125	3,00	49,79	38,64	22,33
	0,090	3,47	18,84	14,62	7,71
	0,075	3,74	3,14	2,44	5,28
	0,063	3,99	1,84	1,43	3,85
	< 0,063	> 3,99	4,96	3,85	0,00

Size Classes (DGF-Bulletin 1 1988)

		Weight %
Silt and clay	(< 0,063 mm):	3,85
Sand, fine	(0,063 mm - 0,200 mm):	63,84
Sand, medium	(0,2 mm - 0,6 mm):	31,17
Sand, coarse	(0,6 mm - 2 mm):	1,10
Gravel	(> 2 mm):	0,05
Sum:		100,00

Moments Measures (Folk and Wards)

Percentile Amount in sieve	Percentile Amount passing	d(mm)	Φ
5%	95%	0,35	1,50
16%	84%	0,25	2,01
25%	75%	0,22	2,17
40%	60%	0,18	2,49
Median 50%	50%	0,16	2,60
75%	25%	0,13	2,96
84%	16%	0,11	3,19
90%	10%	0,10	3,39
95%	5%	0,07	3,78

Moments Statistics

Mean	2,60
Sorting	0,64
Skewness	0,01
Kurtosis	1,19
Uniformity Coefficient	1,87

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

Size Classes and Percentiles are found by linear interpolation

Formulas

Mean (ϕ16%+ϕ84%+ϕ50%) / 3 (Folk and Ward 1957)

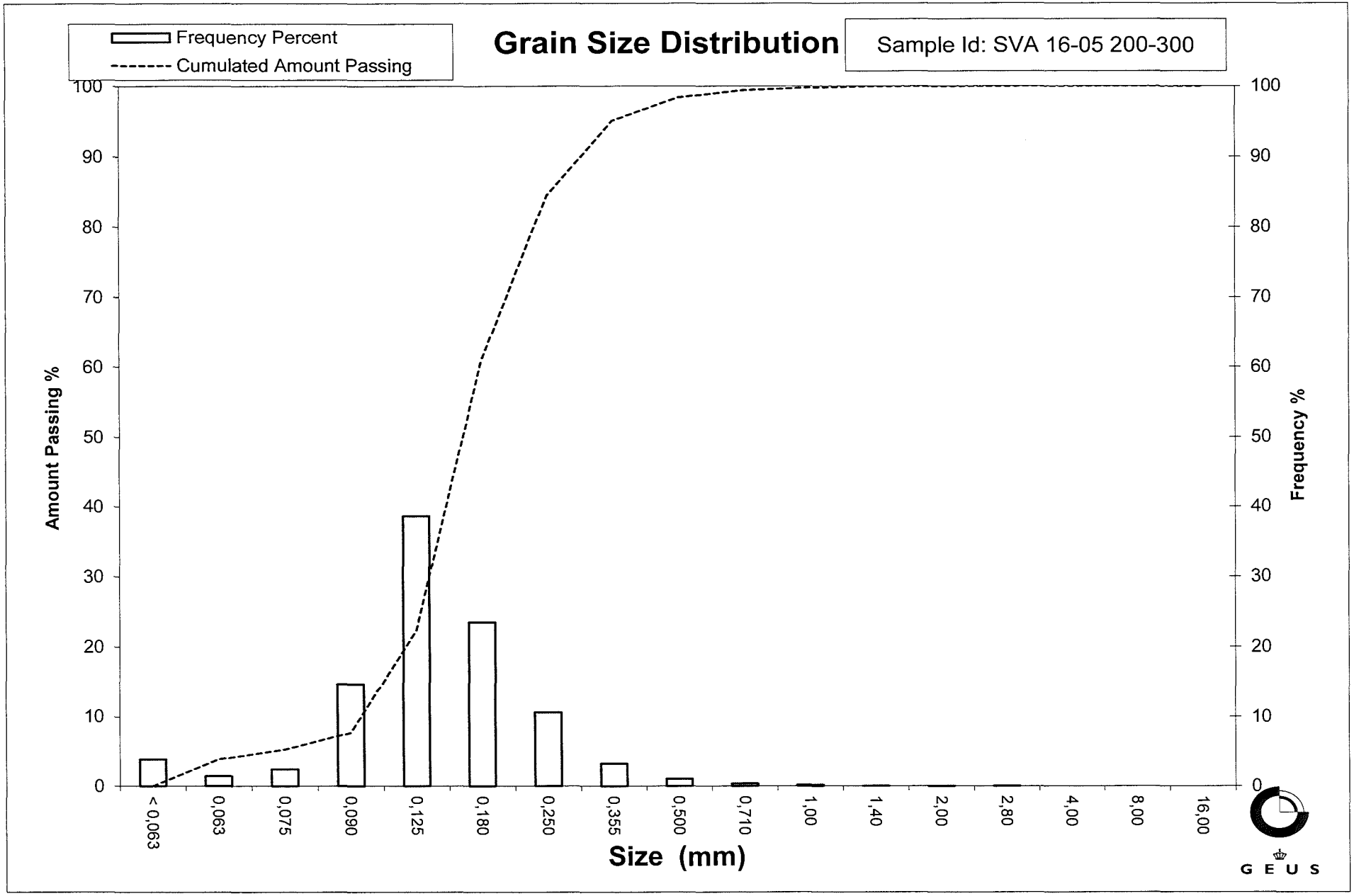
Sorting (ϕ84%-ϕ16%) / 4 + (ϕ95%-ϕ5%) / 6,6 (Folk and Ward 1957)

Kurtosis (ϕ95% - ϕ5%) / (2,44 * (ϕ75% - ϕ25%)) (Folk and Ward 1957)

Skewness (ϕ16%+ϕ84% - 2*ϕ50%) / (2*(ϕ84%-ϕ16%)) + (ϕ5%+ϕ95% - 2*ϕ50%) / (2*(ϕ95%-ϕ5%)) (Folk and Ward 1957)

Uniformity Coefficient (d60% / d10%) (dgf-Bulletin 1988)

Øster Voldgade 10 1350 København K


Frequency Percent
Cumulated Amount Passing
Grain Size Distribution
Sample Id: SVA 16-05 200-300
Amount Passing %
Frequency %
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
< 0,063
0,063
0,075
0,090
0,125
0,180
0,250
0,355
0,500
0,710
1,00
1,40
2,00
2,80
4,00
8,00
16,00
Size (mm)
GEUS

Grain Size Distribution
Geotechnical

Sample Id: SVA 16-07 0-200
Lab. Id: 160017
Submitter: Steen Lomholt
Subject: Marin råstofkortlægning 2016
Date: 24-10-2016
Executed: PS
Remarks:

GEUS

Total Weight 118,11 g

Size Fractions

Sieve Analysis

	Size	Size	Weight	Weight	Cumulated amount passing
	mm	Φ	g	%	%
Gravel	16,00	-4,00	0,00	0,00	100,00
	8,00	-3,00	0,00	0,00	100,00
	4,00	-2,00	0,20	0,17	99,83
	2,80	-1,49	0,16	0,14	99,70
	2,00	-1,00	0,21	0,18	99,52
Sand	1,40	-0,49	0,16	0,14	99,38
	1,00	0,00	0,54	0,46	98,92
	0,710	0,49	1,24	1,05	97,87
	0,500	1,00	6,53	5,53	92,35
	0,355	1,49	25,49	21,58	70,76
	0,250	2,00	45,88	38,85	31,92
	0,180	2,47	21,31	18,04	13,88
	0,125	3,00	11,44	9,69	4,19
	0,090	3,47	1,93	1,63	2,56
	0,075	3,74	0,42	0,36	2,20
	0,063	3,99	0,32	0,27	1,93
	< 0,063	> 3,99	2,28	1,93	0,00

Size Classes (DGF-Bulletin 1 1988)

		Weight %
Silt and clay	(< 0,063 mm):	1,93
Sand, fine	(0,063 mm - 0,200 mm):	17,10
Sand, medium	(0,2 mm - 0,6 mm):	75,95
Sand, coarse	(0,6 mm - 2 mm):	4,54
Gravel	(> 2 mm):	0,48
Sum:		100,00

Moments Measures (Folk and Wards)

Percentile Amount in sieve	Percentile Amount passing	d(mm)	Φ
5%	95%	0,60	0,74
16%	84%	0,44	1,17
25%	75%	0,38	1,38
40%	60%	0,33	1,62
Median 50%	50%	0,30	1,74
75%	25%	0,22	2,16
84%	16%	0,19	2,41
90%	10%	0,16	2,66
95%	5%	0,13	2,95

Moments Statistics

Mean	1,77
Sorting	0,64
Skewness	0,08
Kurtosis	1,16
Uniformity Coefficient	2,06

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

Size Classes and Percentiles are found by linear interpolation

Formulas

Mean (ϕ16%+ϕ84%+ϕ50%) / 3 (Folk and Ward 1957)

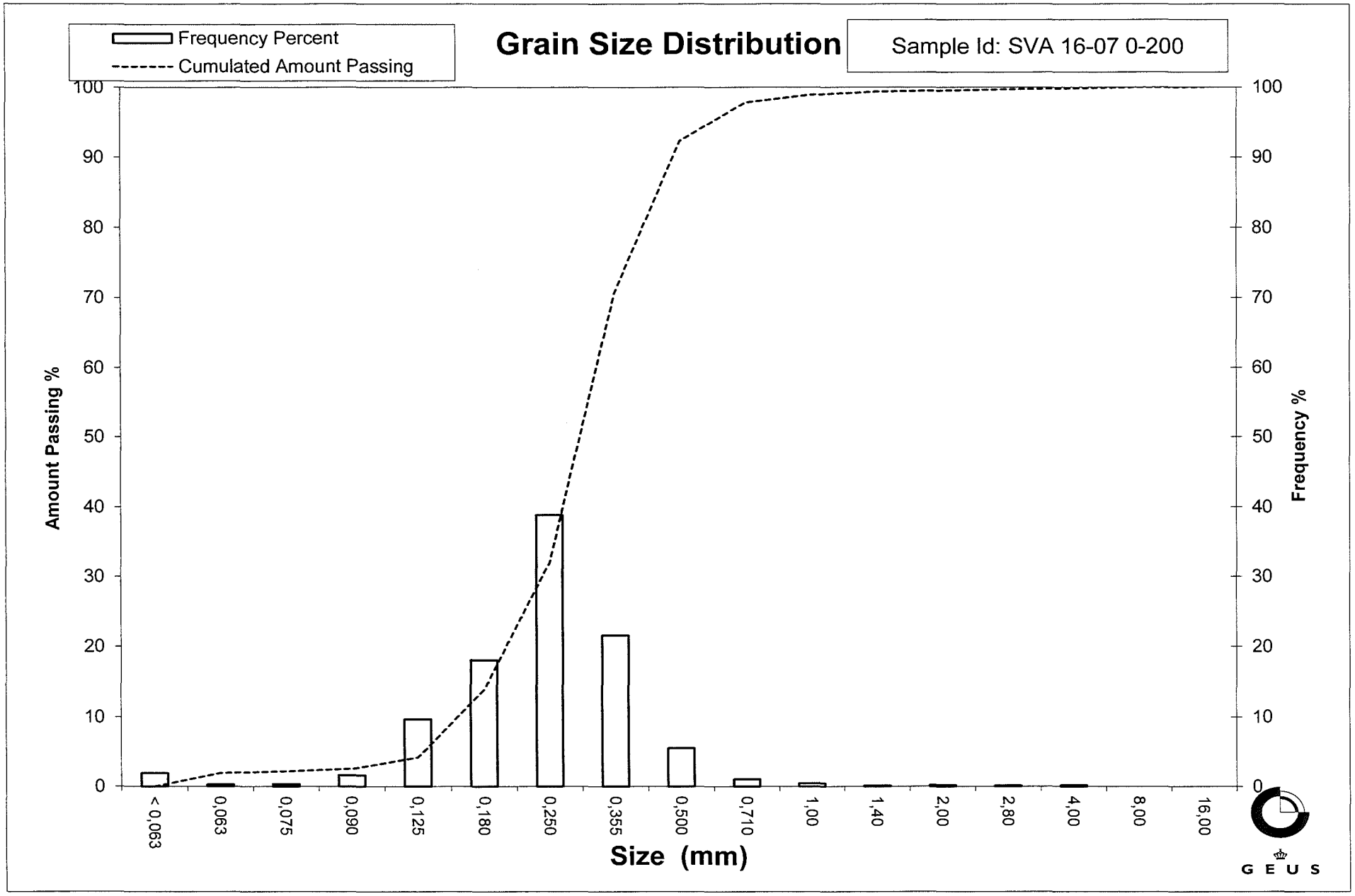
Sorting (ϕ84%-ϕ16%) / 4 + (ϕ95%-ϕ5%) / 6,6 (Folk and Ward 1957)

Kurtosis (ϕ95% - ϕ5%) / (2,44 * (ϕ75% - ϕ25%)) (Folk and Ward 1957)

Skewness (ϕ16%+ϕ84% - 2*ϕ50%) / (2*(ϕ84%-ϕ16%)) + (ϕ5%+ϕ95% - 2*ϕ50%) / (2*(ϕ95%-ϕ5%)) (Folk and Ward 1957)

Uniformity Coefficient (d60% / d10%) (dgf-Bulletin 1988)

Øster Voldgade 10 1350 København K


Frequency Percent
Cumulated Amount Passing
Grain Size Distribution
Sample Id: SVA 16-07 0-200
Amount Passing %
Frequency %
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
< 0,063
0,063
0,075
0,090
0,125
0,180
0,250
0,355
0,500
0,710
1,00
1,40
2,00
2,80
4,00
8,00
16,00
Size (mm)
GEUS

Grain Size Distribution
Geotechnical

Sample Id: SVA 16-08 0-100
Lab. Id: 160018
Submitter: Steen Lomholt
Subject: Marin råstofkortlægning 2016
Date: 24-10-2016
Executed: PS
Remarks:

GEUS

Total Weight 122,84 g

Size Fractions

Sieve Analysis

	Size	Size	Weight	Weight	Cumulated amount passing
	mm	Φ	g	%	%
Gravel	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	0,17	0,14	99,86
Sand	1,40	-0,49	0,19	0,15	99,71
	1,00	0,00	0,59	0,48	99,23
	0,710	0,49	1,78	1,45	97,78
	0,500	1,00	8,55	6,96	90,82
	0,355	1,49	22,01	17,92	72,90
	0,250	2,00	39,12	31,85	41,05
	0,180	2,47	29,57	24,07	16,98
	0,125	3,00	15,02	12,23	4,75
	0,090	3,47	1,83	1,49	3,26
	0,075	3,74	0,40	0,33	2,94
	0,063	3,99	0,24	0,20	2,74
	< 0,063	> 3,99	3,37	2,74	0,00

Size Classes (DGF-Bulletin 1 1988)

		Weight %
Silt and clay	(< 0,063 mm):	2,74
Sand, fine	(0,063 mm - 0,200 mm):	21,12
Sand, medium	(0,2 mm - 0,6 mm):	70,27
Sand, coarse	(0,6 mm - 2 mm):	5,73
Gravel	(> 2 mm):	0,14
Sum:		100,00

Moments Measures (Folk and Wards)

Percentile Amount in sieve	Percentile Amount passing	d(mm)	Φ
5%	95%	0,63	0,68
16%	84%	0,44	1,17
25%	75%	0,37	1,43
40%	60%	0,31	1,68
Median 50%	50%	0,28	1,84
75%	25%	0,20	2,30
84%	16%	0,18	2,51
90%	10%	0,15	2,75
95%	5%	0,13	2,99

Moments Statistics

Mean	1,84
Sorting	0,69
Skewness	0,00
Kurtosis	1,09
Uniformity Coefficient	2,10

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

Size Classes and Percentiles are found by linear interpolation

Formulas

Mean (ϕ16%+ϕ84%+ϕ50%) / 3 (Folk and Ward 1957)

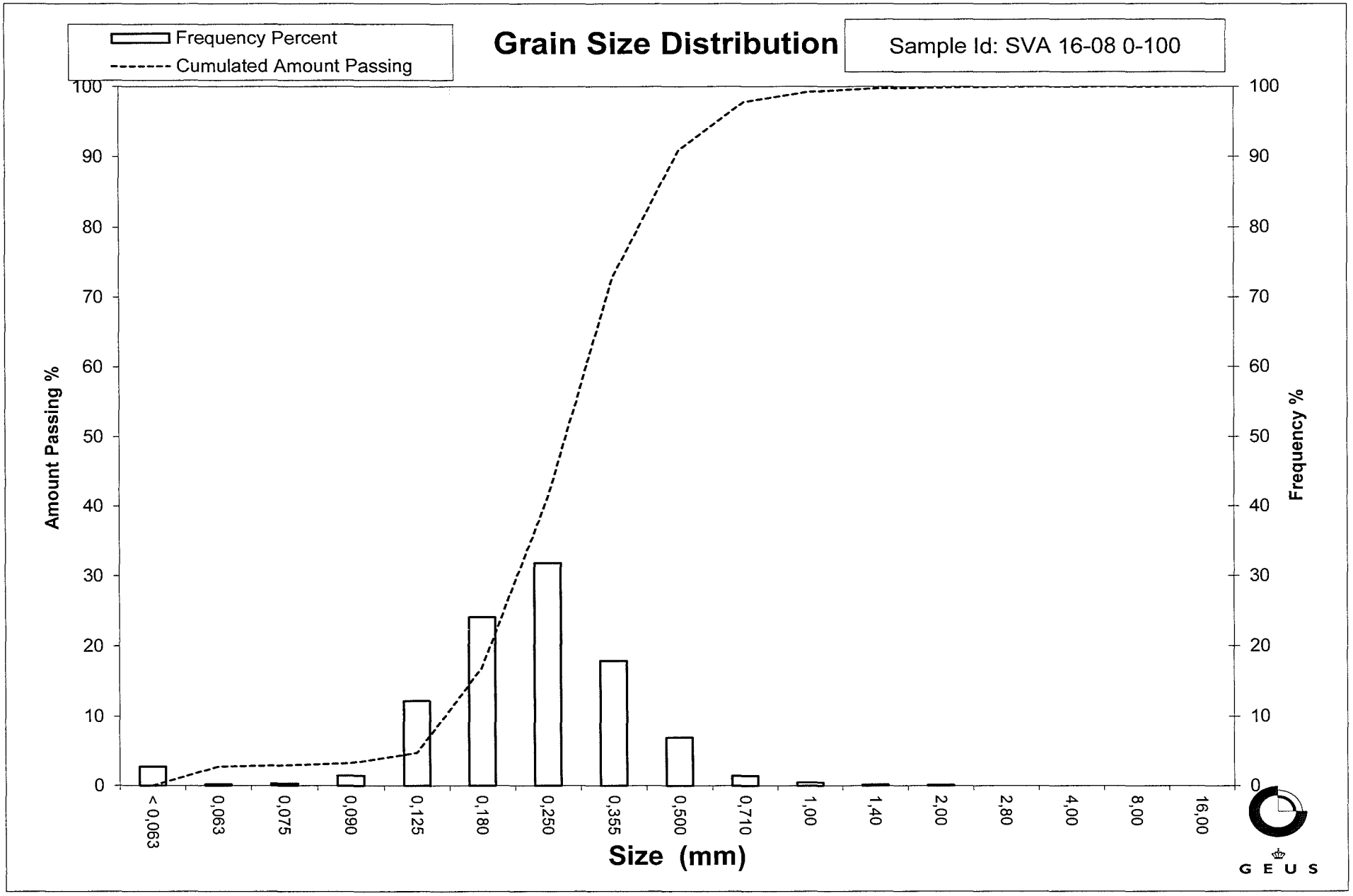
Sorting (ϕ84%-ϕ16%) / 4 + (ϕ95%-ϕ5%) / 6,6 (Folk and Ward 1957)

Kurtosis (ϕ95% - ϕ5%) / (2,44 * (ϕ75% - ϕ25%)) (Folk and Ward 1957)

Skewness (ϕ16%+ϕ84% - 2*ϕ50%) / (2*(ϕ84%-ϕ16%)) + (ϕ5%+ϕ95% - 2*ϕ50%) / (2*(ϕ95%-ϕ5%)) (Folk and Ward 1957)

Uniformity Coefficient (d60% / d10%) (dgf-Bulletin 1988)

Øster Voldgade 10 1350 København K


Frequency Percent
Cumulated Amount Passing
Grain Size Distribution
Sample Id: SVA 16-08 0-100
Amount Passing %
Frequency %
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
< 0,063
0,063
0,075
0,090
0,125
0,180
0,250
0,355
0,500
0,710
1,00
1,40
2,00
2,80
4,00
8,00
16,00
Size (mm)
GEUS

Grain Size Distribution
Geotechnical

Sample Id: SVA 16-09 0-200
Lab. Id: 160019
Submitter: Steen Lomholt
Subject: Marin råstofkortlægning 2016
Date: 17-10-2016
Executed: PS
Remarks:

G E U S

Total Weight 127,54 g

Size Fractions

Sieve Analysis

	Size	Size	Weight	Weight	Cumulated amount passing
	mm	Φ	g	%	%
Gravel	16,00	-4,00	0,00	0,00	100,00
	8,00	-3,00	0,00	0,00	100,00
	4,00	-2,00	0,15	0,12	99,88
	2,80	-1,49	0,05	0,04	99,84
	2,00	-1,00	0,12	0,09	99,75
Sand	1,40	-0,49	0,11	0,09	99,66
	1,00	0,00	0,25	0,20	99,47
	0,710	0,49	0,35	0,27	99,19
	0,500	1,00	0,95	0,74	98,45
	0,355	1,49	6,72	5,27	93,18
	0,250	2,00	21,10	16,54	76,63
	0,180	2,47	43,63	34,21	42,43
	0,125	3,00	45,05	35,32	7,10
	0,090	3,47	6,07	4,76	2,34
	0,075	3,74	0,85	0,67	1,68
	0,063	3,99	0,43	0,34	1,34
	< 0,063	> 3,99	1,71	1,34	0,00

Size Classes (DGF-Bulletin 1 1988)

		Weight %
Silt and clay	(< 0,063 mm):	1,34
Sand, fine	(0,063 mm - 0,200 mm):	50,86
Sand, medium	(0,2 mm - 0,6 mm):	46,60
Sand, coarse	(0,6 mm - 2 mm):	0,95
Gravel	(> 2 mm):	0,25
Sum:		100,00

Moments Measures (Folk and Wards)

Percentile Amount in sieve	Percentile Amount passing	d(mm)	Φ
5%	95%	0,41	1,30
16%	84%	0,30	1,75
25%	75%	0,25	2,02
40%	60%	0,22	2,21
Median 50%	50%	0,20	2,35
75%	25%	0,15	2,71
84%	16%	0,14	2,85
90%	10%	0,13	2,95
95%	5%	0,11	3,19

Moments Statistics

Mean	2,32
Sorting	0,56
Skewness	-0,11
Kurtosis	1,12
Uniformity Coefficient	1,67

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

Size Classes and Percentiles are found by linear interpolation

Formulas

Mean (ϕ16%+ϕ84%+ϕ50%) / 3 (Folk and Ward 1957)

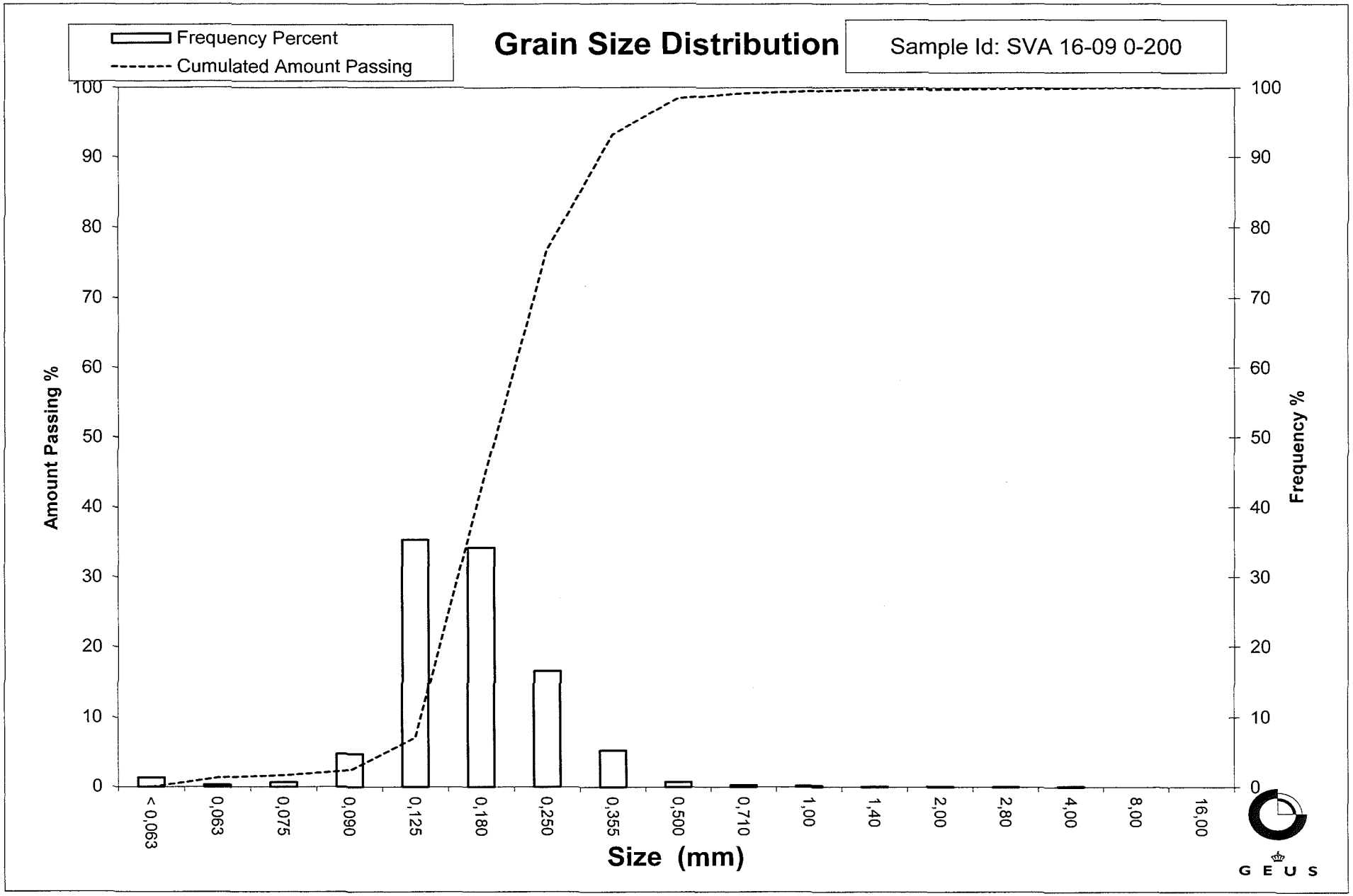
Sorting (ϕ84%-ϕ16%) / 4 + (ϕ95%-ϕ5%) / 6,6 (Folk and Ward 1957)

Kurtosis (ϕ95% - ϕ5%) / (2,44 * (ϕ75% - ϕ25%)) (Folk and Ward 1957)

Skewness (ϕ16%+ϕ84% - 2*ϕ50%) / (2*(ϕ84%-ϕ16%)) + (ϕ5%+ϕ95% - 2*ϕ50%) / (2*(ϕ95%-ϕ5%)) (Folk and Ward 1957)

Uniformity Coefficient (d60% / d10%) (dgf-Bulletin 1988)

Øster Voldgade 10 1350 København K


Frequency Percent
Cumulated Amount Passing
Grain Size Distribution
Sample Id: SVA 16-09 0-200
Amount Passing %
Frequency %
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
< 0,063
0,063
0,075
0,090
0,125
0,180
0,250
0,355
0,500
0,710
1,00
1,40
2,00
2,80
4,00
8,00
16,00
Size (mm)
GEUS

Grain Size Distribution
Geotechnical

Sample Id: SVA 16-10 0-200
Lab. Id: 160020
Submitter: Steen Lomholt
Subject: Marin råstofkortlægning 2016
Date: 24-10-2016
Executed: PS
Remarks:

G E U S

Total Weight 120,88 g

Size Fractions

Sieve Analysis

	Size	Size	Weight	Weight	Cumulated amount passing
	mm	Φ	g	%	%
Gravel	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
Sand	1,40	-0,49	0,02	0,02	99,98
	1,00	0,00	0,06	0,05	99,93
	0,710	0,49	0,11	0,09	99,84
	0,500	1,00	0,48	0,40	99,45
	0,355	1,49	2,73	2,26	97,19
	0,250	2,00	16,59	13,72	83,46
	0,180	2,47	53,23	44,04	39,43
	0,125	3,00	39,62	32,78	6,65
	0,090	3,47	4,22	3,49	3,16
	0,075	3,74	0,53	0,44	2,72
	0,063	3,99	0,32	0,26	2,46
	< 0,063	> 3,99	2,97	2,46	0,00

Size Classes (DGF-Bulletin 1 1988)

		Weight %
Silt and clay	(< 0,063 mm):	2,46
Sand, fine	(0,063 mm - 0,200 mm):	49,55
Sand, medium	(0,2 mm - 0,6 mm):	47,63
Sand, coarse	(0,6 mm - 2 mm):	0,37
Gravel	(> 2 mm):	0,00
Sum:		100,00

Moments Measures (Folk and Wards)

Percentile Amount in sieve	Percentile Amount passing	d(mm)	Φ
5%	95%	0,34	1,56
16%	84%	0,25	1,98
25%	75%	0,24	2,08
40%	60%	0,21	2,23
Median 50%	50%	0,20	2,35
75%	25%	0,16	2,68
84%	16%	0,14	2,83
90%	10%	0,13	2,94
95%	5%	0,11	3,20

Moments Statistics

Mean	2,38
Sorting	0,46
Skewness	0,09
Kurtosis	1,12
Uniformity Coefficient	1,63

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

Size Classes and Percentiles are found by linear interpolation

Formulas

Mean (ϕ16%+ϕ84%+ϕ50%) / 3 (Folk and Ward 1957)

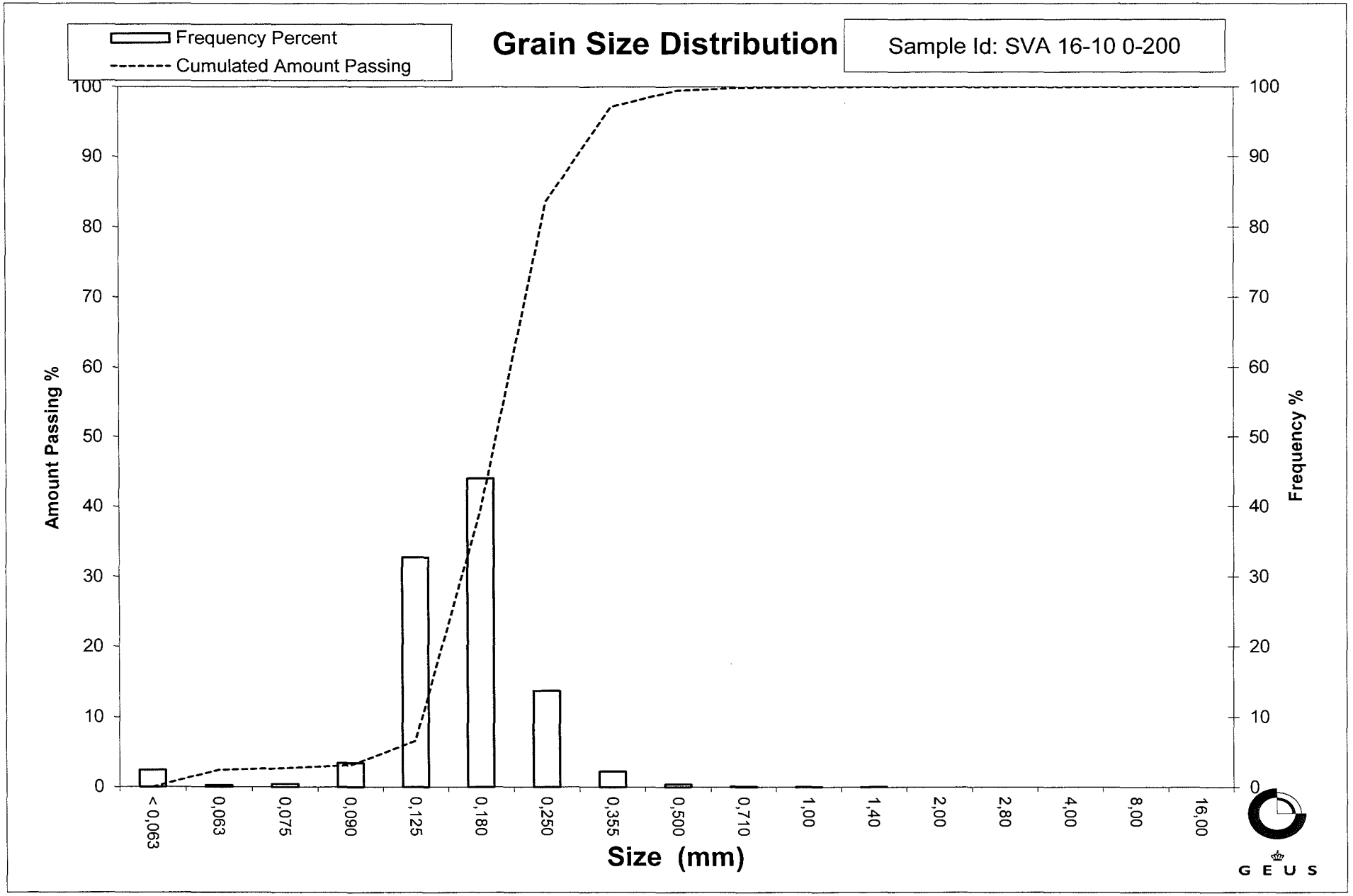
Sorting (ϕ84%-ϕ16%) / 4 + (ϕ95%-ϕ5%) / 6,6 (Folk and Ward 1957)

Kurtosis (ϕ95% - ϕ5%) / (2,44 * (ϕ75% - ϕ25%)) (Folk and Ward 1957)

Skewness (ϕ16%+ϕ84% - 2*ϕ50%) / (2*(ϕ84%-ϕ16%)) + (ϕ5%+ϕ95% - 2*ϕ50%) / (2*(ϕ95%-ϕ5%)) (Folk and Ward 1957)

Uniformity Coefficient (d60% / d10%) (dgf-Bulletin 1988)

Øster Voldgade 10 1350 København K


Frequency Percent
Cumulated Amount Passing
Grain Size Distribution
Sample Id: SVA 16-10 0-200
Amount Passing %
Frequency %
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
< 0,063
0,063
0,075
0,090
0,125
0,180
0,250
0,355
0,500
0,710
1,00
1,40
2,00
2,80
4,00
8,00
16,00
Size (mm)
GEUS

Grain Size Distribution
Geotechnical

Sample Id: SVA 16-12 0-100
Lab. Id: 160021
Submitter: Steen Lomholt
Subject: Marin råstofkortlægning 2016
Date: 24-10-2016
Executed: PS
Remarks:

G E U S

Total Weight 117,02 g

Size Fractions

Sieve Analysis

	Size	Size	Weight	Weight	Cumulated amount passing
	mm	Φ	g	%	%
Gravel	16,00	-4,00	0,00	0,00	100,00
	8,00	-3,00	0,00	0,00	100,00
	4,00	-2,00	0,35	0,30	99,70
	2,80	-1,49	0,68	0,58	99,12
	2,00	-1,00	1,14	0,97	98,15
Sand	1,40	-0,49	1,50	1,28	96,86
	1,00	0,00	2,17	1,85	95,01
	0,710	0,49	3,64	3,11	91,90
	0,500	1,00	11,42	9,76	82,14
	0,355	1,49	24,43	20,88	61,26
	0,250	2,00	38,00	32,47	28,79
	0,180	2,47	20,79	17,77	11,02
	0,125	3,00	8,42	7,20	3,83
	0,090	3,47	2,52	2,15	1,67
	0,075	3,74	0,51	0,44	1,24
	0,063	3,99	0,28	0,24	1,00
	< 0,063	> 3,99	1,17	1,00	0,00

Size Classes (DGF-Bulletin 1 1988)

		Weight %
Silt and clay	(< 0,063 mm):	1,00
Sand, fine	(0,063 mm - 0,200 mm):	15,10
Sand, medium	(0,2 mm - 0,6 mm):	70,69
Sand, coarse	(0,6 mm - 2 mm):	11,36
Gravel	(> 2 mm):	1,85
Sum:		100,00

Moments Measures (Folk and Wards)

Percentile Amount in sieve	Percentile Amount passing	d(mm)	Φ
5%	95%	1,00	0,00
16%	84%	0,54	0,89
25%	75%	0,45	1,15
40%	60%	0,35	1,51
Median 50%	50%	0,32	1,65
75%	25%	0,24	2,09
84%	16%	0,20	2,32
90%	10%	0,17	2,54
95%	5%	0,13	2,90

Moments Statistics

Mean	1,62
Sorting	0,80
Skewness	-0,10
Kurtosis	1,27
Uniformity Coefficient	2,04

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

Size Classes and Percentiles are found by linear interpolation

Formulas

Mean (ϕ16%+ϕ84%+ϕ50%) / 3 (Folk and Ward 1957)

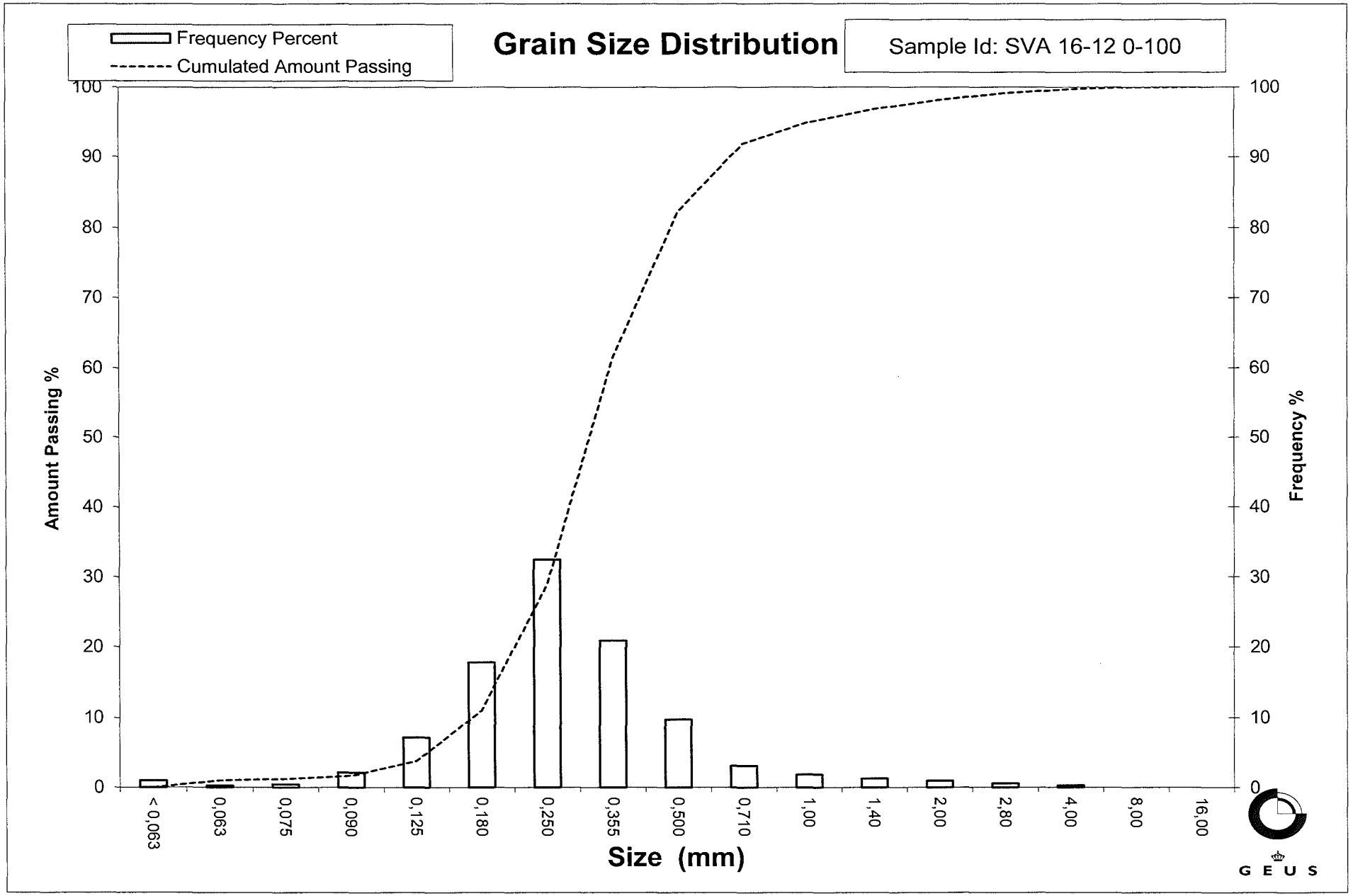
Sorting (ϕ84%-ϕ16%) / 4 + (ϕ95%-ϕ5%) / 6,6 (Folk and Ward 1957)

Kurtosis (ϕ95% - ϕ5%) / (2,44 * (ϕ75% - ϕ25%)) (Folk and Ward 1957)

Skewness (ϕ16%+ϕ84% - 2*ϕ50%) / (2*(ϕ84%-ϕ16%)) + (ϕ5%+ϕ95% - 2*ϕ50%) / (2*(ϕ95%-ϕ5%)) (Folk and Ward 1957)

Uniformity Coefficient (d60% / d10%) (dgf-Bulletin 1988)

Øster Voldgade 10 1350 København K


Frequency Percent
Cumulated Amount Passing
Grain Size Distribution
Sample Id: SVA 16-12 0-100
Amount Passing %
Frequency %
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
< 0,063
0,063
0,075
0,090
0,125
0,180
0,250
0,355
0,500
0,710
1,00
1,40
2,00
2,80
4,00
8,00
16,00
Size (mm)
GEUS

Grain Size Distribution
Geotechnical

Sample Id: SVA 16-13 0-150
Lab. Id: 160022
Submitter: Steen Lomholt
Subject: Marin råstofkortlægning 2016
Date: 24-10-2016
Executed: PS
Remarks:

GEUS

Total Weight 114,03 g

Size Fractions

Sieve Analysis

	Size	Size	Weight	Weight	Cumulated amount passing
	mm	Φ	g	%	%
Gravel	16,00	-4,00	0,00	0,00	100,00
	8,00	-3,00	0,49	0,43	99,57
	4,00	-2,00	0,42	0,37	99,20
	2,80	-1,49	0,45	0,39	98,81
	2,00	-1,00	0,50	0,44	98,37
Sand	1,40	-0,49	0,70	0,61	97,75
	1,00	0,00	1,76	1,54	96,21
	0,710	0,49	3,36	2,95	93,26
	0,500	1,00	10,54	9,24	84,02
	0,355	1,49	25,80	22,63	61,40
	0,250	2,00	33,57	29,44	31,96
	0,180	2,47	20,59	18,06	13,90
	0,125	3,00	10,96	9,61	4,29
	0,090	3,47	2,02	1,77	2,52
	0,075	3,74	0,29	0,25	2,26
	0,063	3,99	0,18	0,16	2,10
	< 0,063	> 3,99	2,40	2,10	0,00

Size Classes (DGF-Bulletin 1 1988)

		Weight %
Silt and clay	(< 0,063 mm):	2,10
Sand, fine	(0,063 mm - 0,200 mm):	16,95
Sand, medium	(0,2 mm - 0,6 mm):	69,36
Sand, coarse	(0,6 mm - 2 mm):	9,95
Gravel	(> 2 mm):	1,63
Sum:		100,00

Moments Measures (Folk and Wards)

Percentile Amount in sieve	Percentile Amount passing	d(mm)	Φ
5%	95%	0,88	0,18
16%	84%	0,50	1,00
25%	75%	0,44	1,18
40%	60%	0,35	1,51
Median 50%	50%	0,31	1,67
75%	25%	0,22	2,16
84%	16%	0,19	2,41
90%	10%	0,16	2,66
95%	5%	0,13	2,95

Moments Statistics

Mean	1,69
Sorting	0,77
Skewness	-0,01
Kurtosis	1,15
Uniformity Coefficient	2,22

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

Size Classes and Percentiles are found by linear interpolation

Formulas

Mean (ϕ16%+ϕ84%+ϕ50%) / 3 (Folk and Ward 1957)

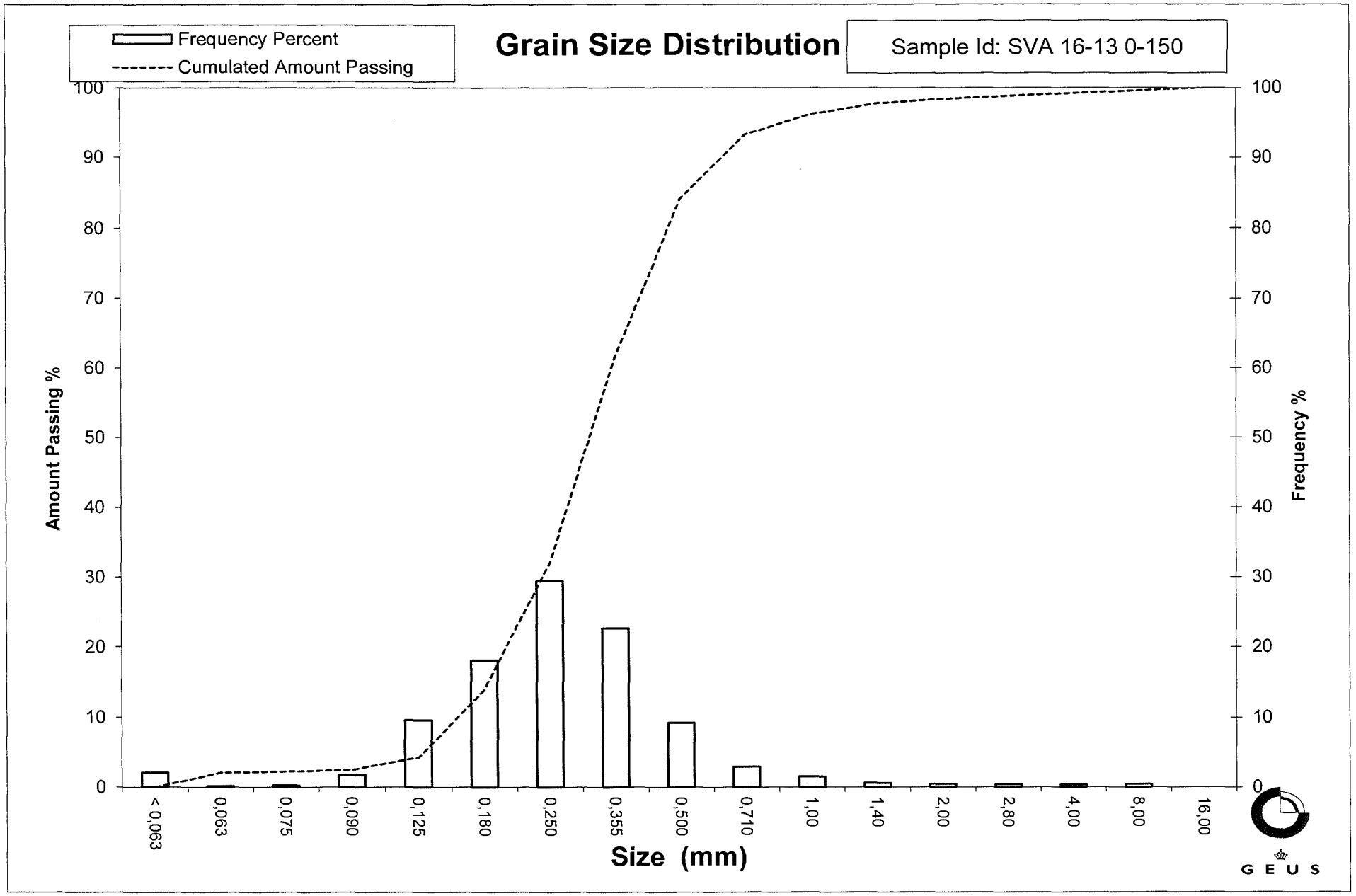
Sorting (ϕ84%-ϕ16%) / 4 + (ϕ95%-ϕ5%) / 6,6 (Folk and Ward 1957)

Kurtosis (ϕ95% - ϕ5%) / (2,44 * (ϕ75% - ϕ25%)) (Folk and Ward 1957)

Skewness (ϕ16%+ϕ84% - 2*ϕ50%) / (2*(ϕ84%-ϕ16%)) + (ϕ5%+ϕ95% - 2*ϕ50%) / (2*(ϕ95%-ϕ5%)) (Folk and Ward 1957)

Uniformity Coefficient (d60% / d10%) (dgf-Bulletin 1988)

Øster Voldgade 10 1350 København K


Frequency Percent
Cumulated Amount Passing
Grain Size Distribution
Sample Id: SVA 16-13 0-150
Amount Passing %
Frequency %
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
< 0,063
0,063
0,075
0,090
0,125
0,180
0,250
0,355
0,500
0,710
1,00
1,40
2,00
2,80
4,00
8,00
16,00
Size (mm)
GEUS

Grain Size Distribution
Geotechnical

Sample Id: SVA 16-15 0-200
Lab. Id: 160023
Submitter: Steen Lomholt
Subject: Marin råstofkortlægning 2016
Date: 24-10-2016
Executed: PS
Remarks:

GEUS

Total Weight 110,76 g

Size Fractions

Sieve Analysis

	Size	Size	Weight	Weight	Cumulated amount passing
	mm	Φ	g	%	%
Gravel	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
Sand	2,00	-1,00	0,05	0,05	99,95
	1,40	-0,49	0,03	0,03	99,93
	1,00	0,00	0,19	0,17	99,76
	0,710	0,49	0,67	0,60	99,15
	0,500	1,00	3,92	3,54	95,61
	0,355	1,49	13,46	12,15	83,46
	0,250	2,00	28,87	26,07	57,39
	0,180	2,47	38,50	34,76	22,63
	0,125	3,00	22,56	20,37	2,27
	0,090	3,47	1,50	1,35	0,91
	0,075	3,74	0,15	0,14	0,78
	0,063	3,99	0,05	0,05	0,73
	< 0,063	> 3,99	0,81	0,73	0,00

Size Classes (DGF-Bulletin 1 1988)

		Weight %
Silt and clay	(< 0,063 mm):	0,73
Sand, fine	(0,063 mm - 0,200 mm):	31,83
Sand, medium	(0,2 mm - 0,6 mm):	64,73
Sand, coarse	(0,6 mm - 2 mm):	2,66
Gravel	(> 2 mm):	0,05
Sum:		100,00

Moments Measures (Folk and Wards)

Percentile Amount in sieve	Percentile Amount passing	d(mm)	Φ
5%	95%	0,49	1,02
16%	84%	0,36	1,47
25%	75%	0,32	1,64
40%	60%	0,26	1,94
Median 50%	50%	0,24	2,09
75%	25%	0,18	2,44
84%	16%	0,16	2,63
90%	10%	0,15	2,78
95%	5%	0,13	2,92

Moments Statistics

Mean	2,06
Sorting	0,58
Skewness	-0,10
Kurtosis	0,98
Uniformity Coefficient	1,79

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

Size Classes and Percentiles are found by linear interpolation

Formulas

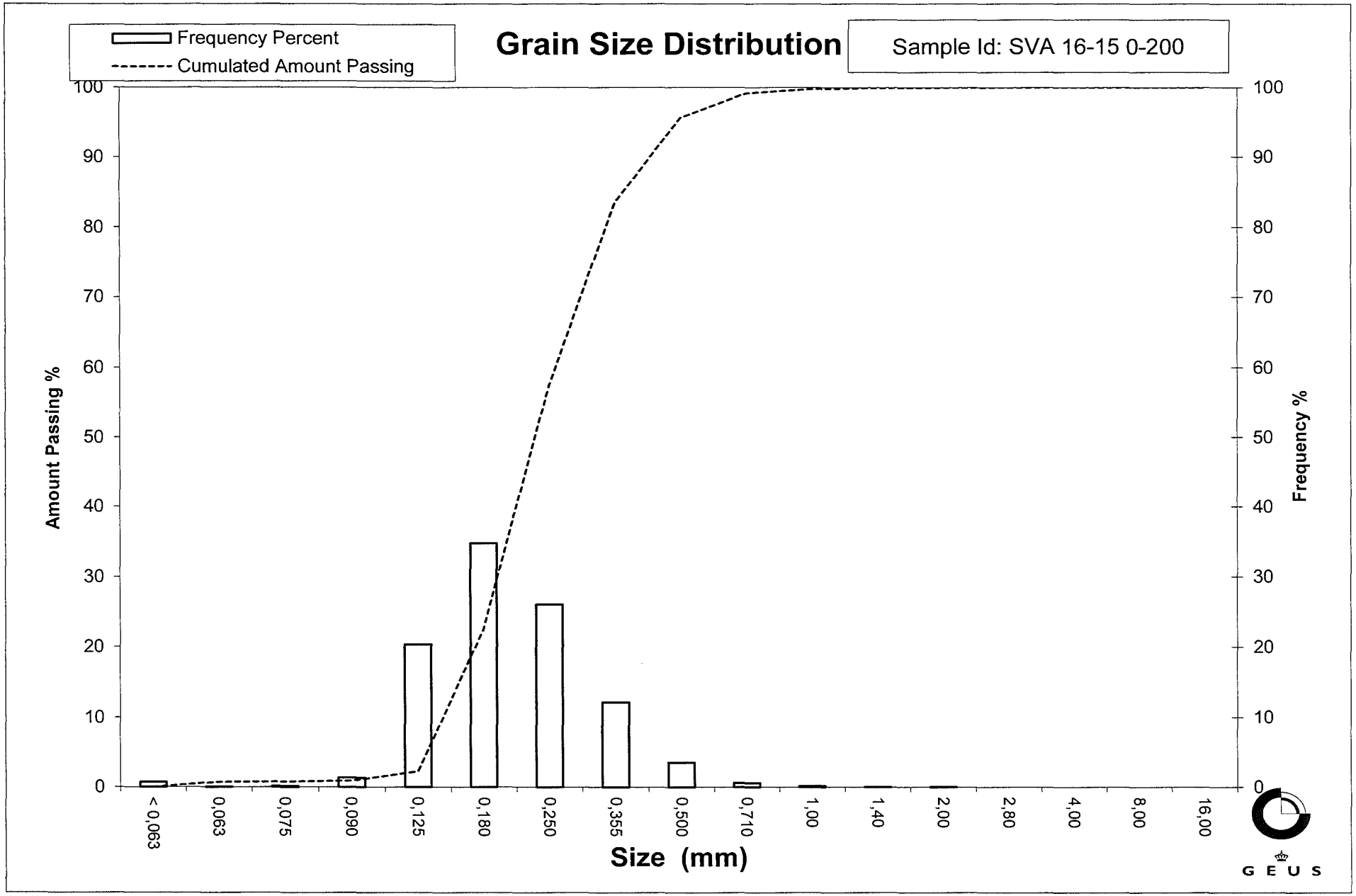
Mean (ϕ16%+ϕ84%+ϕ50%) / 3 (Folk and Ward 1957)

Sorting (ϕ84%-ϕ16%) / 4 + (ϕ95%-ϕ5%) / 6,6 (Folk and Ward 1957)

Kurtosis (ϕ95% - ϕ5%) / (2,44 * (ϕ75% - ϕ25%)) (Folk and Ward 1957)

Skewness (ϕ16%+ϕ84% - 2*ϕ50%) / (2*(ϕ84%-ϕ16%)) + (ϕ5%+ϕ95% - 2*ϕ50%) / (2*(ϕ95%-ϕ5%)) (Folk and Ward 1957)

Uniformity Coefficient (d60% / d10%) (dgf-Bulletin 1988)


Frequency Percent
Cumulated Amount Passing
Grain Size Distribution
Sample Id: SVA 16-15 0-200
Amount Passing %
Frequency %
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
< 0,063
0,063
0,075
0,090
0,125
0,180
0,250
0,355
0,500
0,710
1,00
1,40
2,00
2,80
4,00
8,00
16,00
Size (mm)
GEUS

Grain Size Distribution
Geotechnical

Sample Id: SVA 16-16 0-150
Lab. Id: 160024
Submitter: Steen Lomholt
Subject: Marin råstofkortlægning 2016
Date: 24-10-2016
Executed: PS
Remarks:

GEUS

Total Weight 106,18 g

Size Fractions

Sieve Analysis

	Size	Size	Weight	Weight	Cumulated amount passing
	mm	Φ	g	%	%
Gravel	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	0,03	99,97
Sand	1,40	-0,49	0,00	0,00	99,97
	1,00	0,00	0,04	0,04	99,93
	0,710	0,49	0,07	0,07	99,87
	0,500	1,00	0,11	0,10	99,76
	0,355	1,49	0,36	0,34	99,43
	0,250	2,00	1,20	1,13	98,30
	0,180	2,47	2,31	2,18	96,12
	0,125	3,00	33,94	31,96	64,16
	0,090	3,47	47,21	44,46	19,69
	0,075	3,74	7,49	7,05	12,64
	0,063	3,99	3,95	3,72	8,92
	< 0,063	> 3,99	9,47	8,92	0,00

Size Classes (DGF-Bulletin 1 1988)

		Weight %
Silt and clay	(< 0,063 mm):	8,92
Sand, fine	(0,063 mm - 0,200 mm):	87,82
Sand, medium	(0,2 mm - 0,6 mm):	3,07
Sand, coarse	(0,6 mm - 2 mm):	0,16
Gravel	(> 2 mm):	0,03
Sum:		100,00

Moments Measures (Folk and Wards)

Percentile Amount in sieve	Percentile Amount passing	d(mm)	Φ
5%	95%	0,18	2,49
16%	84%	0,16	2,65
25%	75%	0,14	2,80
40%	60%	0,12	3,04
Median 50%	50%	0,11	3,13
75%	25%	0,09	3,41
84%	16%	0,08	3,61
90%	10%	0,07	3,91
95%	5%	-------	-------

Moments Statistics

Mean	3,13
Sorting	-------
Skewness	-------
Kurtosis	-------
Uniformity Coefficient	1,83

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

Size Classes and Percentiles are found by linear interpolation

Formulas

Mean (ϕ16%+ϕ84%+ϕ50%) / 3 (Folk and Ward 1957)

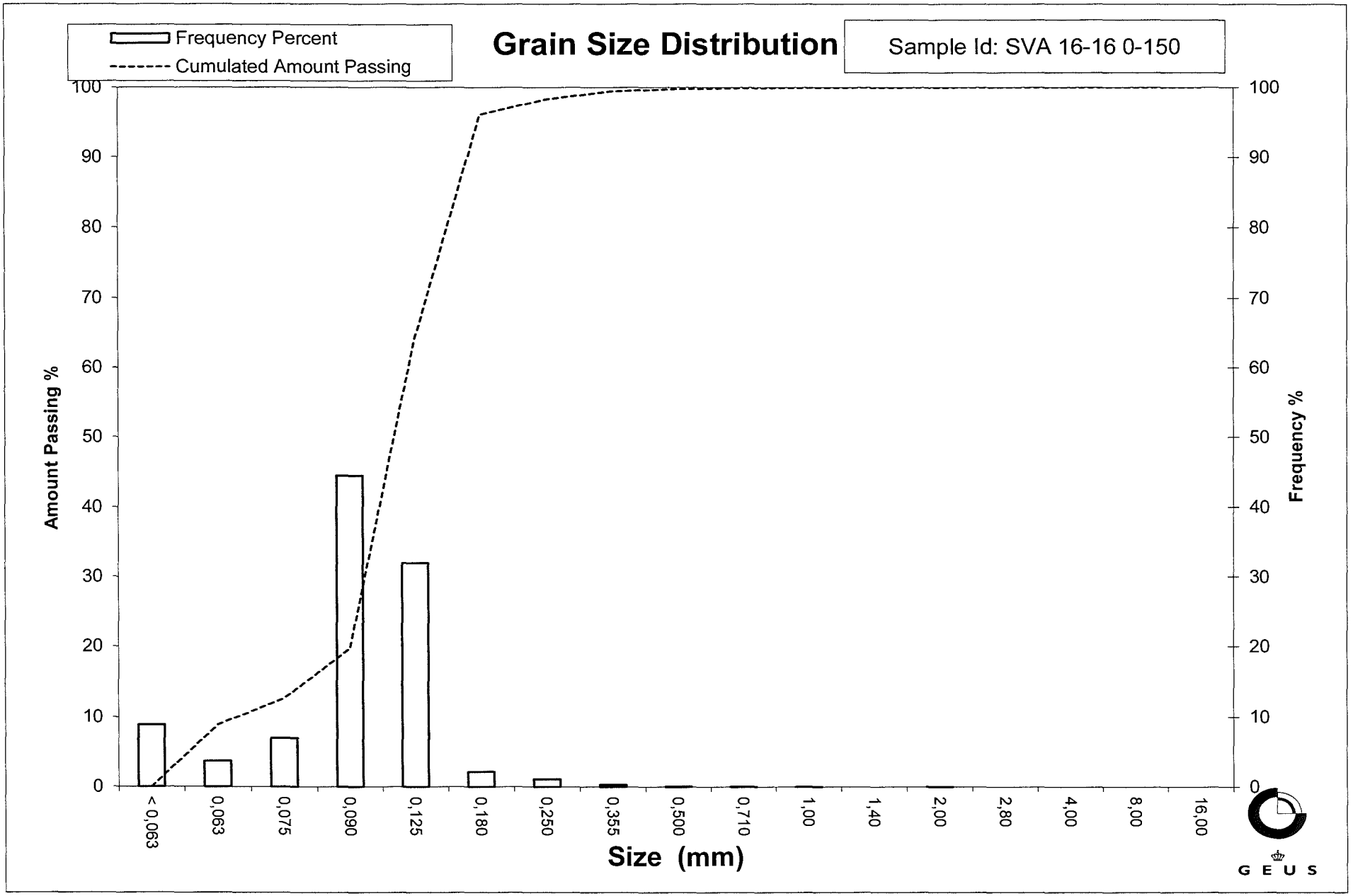
Sorting (ϕ84%-ϕ16%) / 4 + (ϕ95%-ϕ5%) / 6,6 (Folk and Ward 1957)

Kurtosis (ϕ95% - ϕ5%) / (2,44 * (ϕ75% - ϕ25%)) (Folk and Ward 1957)

Skewness (ϕ16%+ϕ84% - 2*ϕ50%) / (2*(ϕ84%-ϕ16%)) + (ϕ5%+ϕ95% - 2*ϕ50%) / (2*(ϕ95%-ϕ5%)) (Folk and Ward 1957)

Uniformity Coefficient (d60% / d10%) (dgf-Bulletin 1988)

Øster Voldgade 10 1350 København K


Frequency Percent
Cumulated Amount Passing
Grain Size Distribution
Sample Id: SVA 16-16 0-150
Amount Passing %
Frequency %
Size (mm)
< 0,063
0,063
0,075
0,090
0,125
0,180
0,250
0,355
0,500
0,710
1,00
1,40
2,00
2,80
4,00
8,00
16,00
GEUS

Grain Size Distribution
Geotechnical

Sample Id: SVA 16-16 300-400
Lab. Id: 160025
Submitter: Steen Lomholt
Subject: Marin råstofkortlægning 2016
Date: 24-10-2016
Executed: PS
Remarks:

G E U S

Total Weight 107,94 g

Size Fractions

Sieve Analysis

	Size	Size	Weight	Weight	Cumulated amount passing
	mm	Φ	g	%	%
Gravel	16,00	-4,00	0,00	0,00	100,00
	8,00	-3,00	0,00	0,00	100,00
	4,00	-2,00	0,05	0,05	99,95
	2,80	-1,49	0,00	0,00	99,95
	2,00	-1,00	0,01	0,01	99,94
Sand	1,40	-0,49	0,00	0,00	99,94
	1,00	0,00	0,03	0,03	99,92
	0,710	0,49	0,01	0,01	99,91
	0,500	1,00	0,02	0,02	99,89
	0,355	1,49	0,07	0,06	99,82
	0,250	2,00	0,43	0,40	99,43
	0,180	2,47	7,07	6,55	92,88
	0,125	3,00	53,40	49,47	43,40
	0,090	3,47	29,52	27,35	16,06
	0,075	3,74	5,65	5,23	10,82
	0,063	3,99	3,57	3,31	7,51
	< 0,063	> 3,99	8,11	7,51	0,00

Size Classes (DGF-Bulletin 1 1988)

		Weight %
Silt and clay	(< 0,063 mm):	7,51
Sand, fine	(0,063 mm - 0,200 mm):	87,23
Sand, medium	(0,2 mm - 0,6 mm):	5,15
Sand, coarse	(0,6 mm - 2 mm):	0,05
Gravel	(> 2 mm):	0,06
Sum:		100,00

Moments Measures (Folk and Wards)

Percentile Amount in sieve	Percentile Amount passing	d(mm)	Φ
5%	95%	0,20	2,30
16%	84%	0,17	2,56
25%	75%	0,16	2,64
40%	60%	0,14	2,80
Median 50%	50%	0,13	2,92
75%	25%	0,10	3,30
84%	16%	0,09	3,48
90%	10%	0,07	3,80
95%	5%	-------	-------

Moments Statistics

Mean	2,98
Sorting	-------
Skewness	-------
Kurtosis	-------
Uniformity Coefficient	1,99

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

Size Classes and Percentiles are found by linear interpolation

Formulas

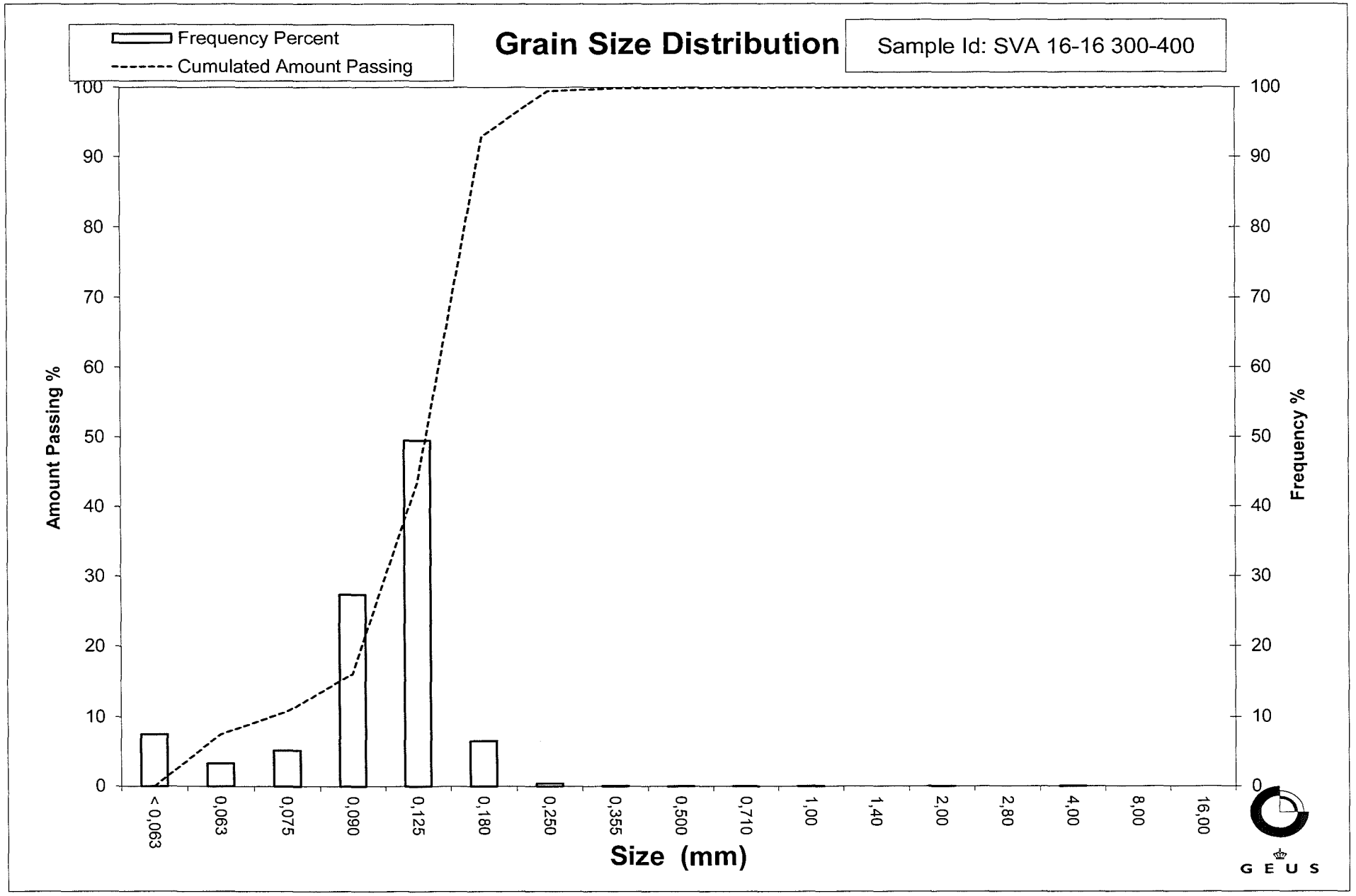
Mean (ϕ16%+ϕ84%+ϕ50%) / 3 (Folk and Ward 1957)

Sorting (ϕ84%-ϕ16%) / 4 + (ϕ95%-ϕ5%) / 6,6 (Folk and Ward 1957)

Kurtosis (ϕ95% - ϕ5%) / (2,44 * (ϕ75% - ϕ25%)) (Folk and Ward 1957)

Skewness (ϕ16%+ϕ84% - 2*ϕ50%) / (2*(ϕ84%-ϕ16%)) + (ϕ5%+ϕ95% - 2*ϕ50%) / (2*(ϕ95%-ϕ5%)) (Folk and Ward 1957)

Uniformity Coefficient (d60% / d10%) (dgf-Bulletin 1988)


Frequency Percent
Cumulated Amount Passing
Grain Size Distribution
Sample Id: SVA 16-16 300-400
Amount Passing %
Frequency %
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
< 0,063
0,063
0,075
0,090
0,125
0,180
0,250
0,355
0,500
0,710
1,00
1,40
2,00
2,80
4,00
8,00
16,00
Size (mm)
GEUS

Grain Size Distribution
Geotechnical

Sample Id: SVA 16-17 0-35
Lab. Id: 160026
Submitter: Steen Lomholt
Subject: Marin råstofkortlægning 2016
Date: 17-10-2016
Executed: PS
Remarks:

GEUS

Total Weight 123,34 g

Size Fractions

Sieve Analysis

	Size	Size	Weight	Weight	Cumulated amount passing
	mm	Φ	g	%	%
Gravel	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	0,06	0,05	99,94
Sand	1,40	-0,49	0,07	0,06	99,88
	1,00	0,00	0,15	0,12	99,76
	0,710	0,49	0,15	0,12	99,64
	0,500	1,00	0,57	0,46	99,17
	0,355	1,49	2,08	1,69	97,49
	0,250	2,00	11,77	9,54	87,94
	0,180	2,47	30,72	24,91	63,04
	0,125	3,00	62,90	51,00	12,04
	0,090	3,47	11,88	9,63	2,41
	0,075	3,74	0,76	0,62	1,79
	0,063	3,99	0,32	0,26	1,53
	< 0,063	> 3,99	1,89	1,53	0,00

Size Classes (DGF-Bulletin 1 1988)

		Weight %
Silt and clay	(< 0,063 mm):	1,53
Sand, fine	(0,063 mm - 0,200 mm):	68,62
Sand, medium	(0,2 mm - 0,6 mm):	29,24
Sand, coarse	(0,6 mm - 2 mm):	0,54
Gravel	(> 2 mm):	0,06
Sum:		100,00

Moments Measures (Folk and Wards)

Percentile Amount in sieve	Percentile Amount passing	d(mm)	Φ
5%	95%	0,33	1,61
16%	84%	0,24	2,07
25%	75%	0,21	2,23
40%	60%	0,18	2,50
Median 50%	50%	0,17	2,59
75%	25%	0,14	2,85
84%	16%	0,13	2,95
90%	10%	0,12	3,09
95%	5%	0,10	3,33

Moments Statistics

Mean	2,54
Sorting	0,48
Skewness	-0,16
Kurtosis	1,14
Uniformity Coefficient	1,50

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

Size Classes and Percentiles are found by linear interpolation

Formulas

Mean (ϕ16%+ϕ84%+ϕ50%) / 3 (Folk and Ward 1957)

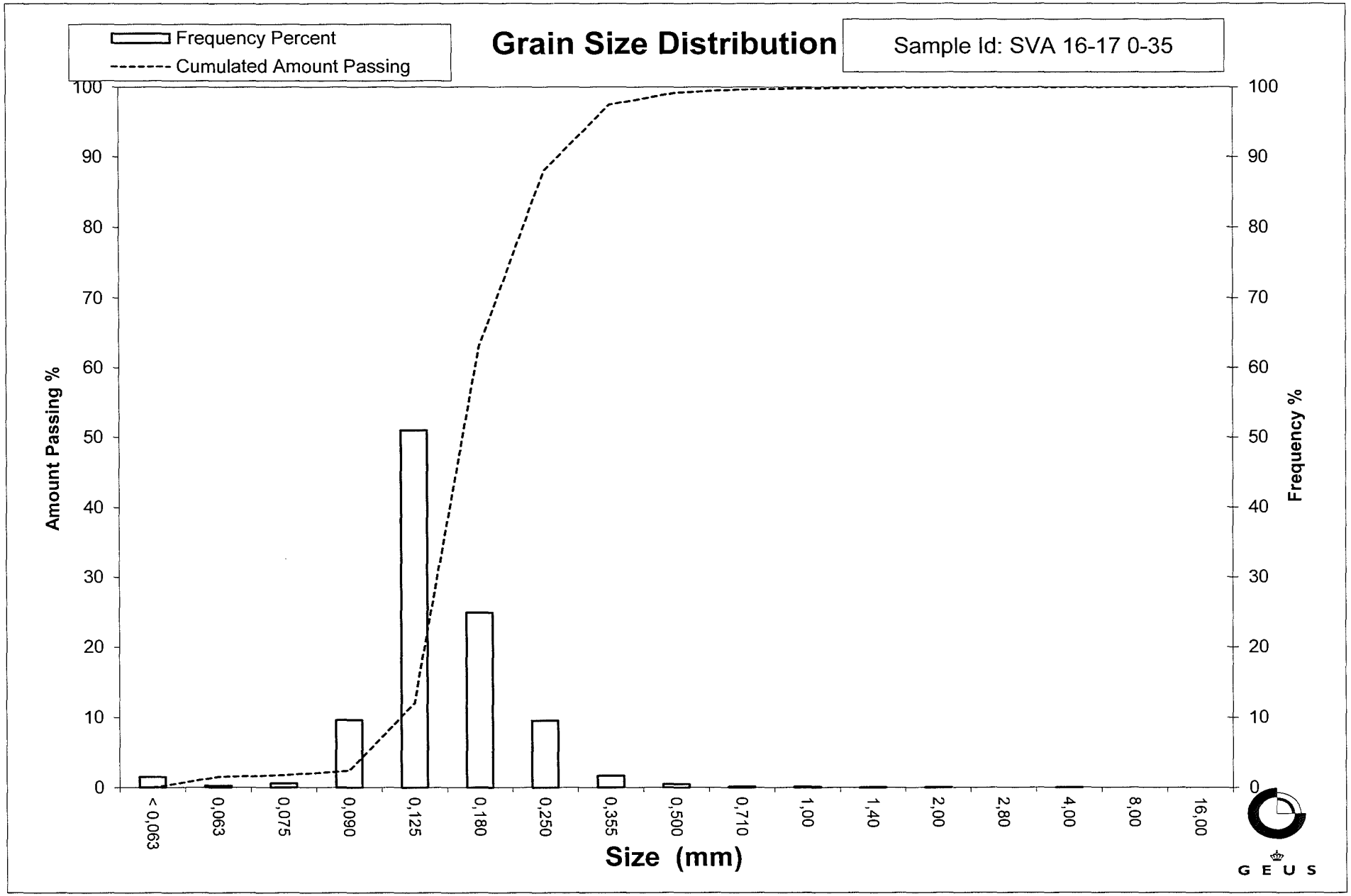
Sorting (ϕ84%-ϕ16%) / 4 + (ϕ95%-ϕ5%) / 6,6 (Folk and Ward 1957)

Kurtosis (ϕ95% - ϕ5%) / (2,44 * (ϕ75% - ϕ25%)) (Folk and Ward 1957)

Skewness (ϕ16%+ϕ84% - 2*ϕ50%) / (2*(ϕ84%-ϕ16%)) + (ϕ5%+ϕ95% - 2*ϕ50%) / (2*(ϕ95%-ϕ5%)) (Folk and Ward 1957)

Uniformity Coefficient (d60% / d10%) (dgf-Bulletin 1988)

Øster Voldgade 10 1350 København K


Frequency Percent
Cumulated Amount Passing
Grain Size Distribution
Sample Id: SVA 16-17 0-35
Amount Passing %
Frequency %
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
< 0,063
0,063
0,075
0,090
0,125
0,180
0,250
0,355
0,500
0,710
1,00
1,40
2,00
2,80
4,00
8,00
16,00
Size (mm)
GEUS

Grain Size Distribution
Geotechnical

Sample Id: SVA 16-18 0-200
Lab. Id: 160027
Submitter: Steen Lomholt
Subject: Marin råstofkortlægning 2016
Date: 17-10-2016
Executed: PS
Remarks:

GEUS

Total Weight 130,09 g

Size Fractions

Sieve Analysis

	Size	Size	Weight	Weight	Cumulated amount passing
	mm	Φ	g	%	%
Gravel	16,00	-4,00	0,00	0,00	100,00
	8,00	-3,00	0,00	0,00	100,00
	4,00	-2,00	0,23	0,18	99,82
	2,80	-1,49	0,06	0,05	99,78
	2,00	-1,00	0,04	0,03	99,75
Sand	1,40	-0,49	0,03	0,02	99,72
	1,00	0,00	0,04	0,03	99,69
	0,710	0,49	0,03	0,02	99,67
	0,500	1,00	0,13	0,10	99,57
	0,355	1,49	0,70	0,54	99,03
	0,250	2,00	5,48	4,21	94,82
	0,180	2,47	31,43	24,16	70,66
	0,125	3,00	66,65	51,23	19,43
	0,090	3,47	15,46	11,88	7,54
	0,075	3,74	1,85	1,42	6,12
	0,063	3,99	1,00	0,77	5,35
	< 0,063	> 3,99	6,96	5,35	0,00

Size Classes (DGF-Bulletin 1 1988)

		Weight %
Silt and clay	(< 0,063 mm):	5,35
Sand, fine	(0,063 mm - 0,200 mm):	72,21
Sand, medium	(0,2 mm - 0,6 mm):	22,06
Sand, coarse	(0,6 mm - 2 mm):	0,13
Gravel	(> 2 mm):	0,25
Sum:		100,00

Moments Measures (Folk and Wards)

Percentile Amount in sieve	Percentile Amount passing	d(mm)	Φ
5%	95%	0,25	1,97
16%	84%	0,22	2,19
25%	75%	0,19	2,38
40%	60%	0,17	2,57
Median 50%	50%	0,16	2,66
75%	25%	0,13	2,93
84%	16%	0,11	3,12
90%	10%	0,10	3,36
95%	5%	-------	-------

Moments Statistics

Mean	2,66
Sorting	-------
Skewness	-------
Kurtosis	-------
Uniformity Coefficient	1,73

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

Size Classes and Percentiles are found by linear interpolation

Formulas

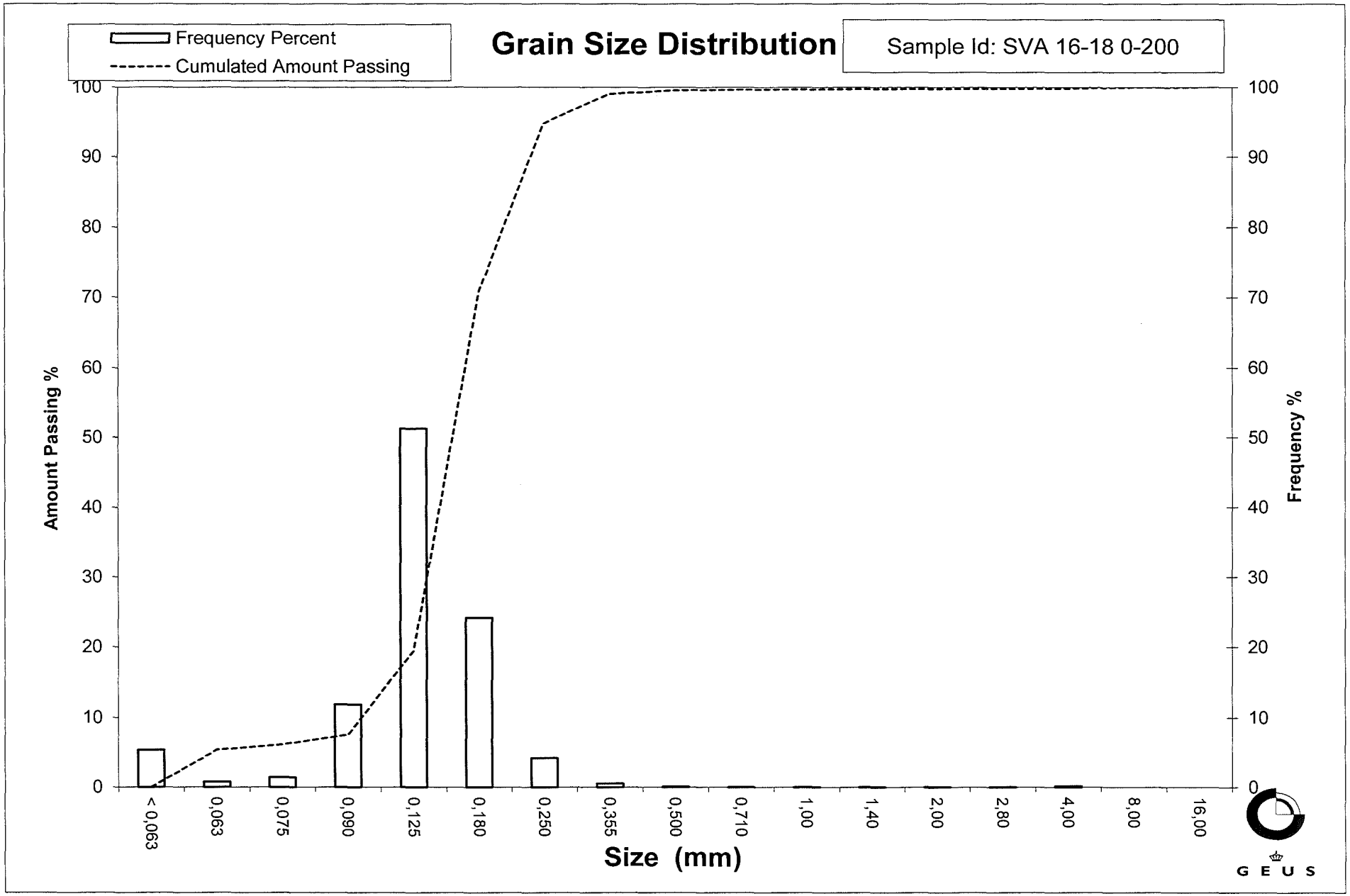
Mean (ϕ16%+ϕ84%+ϕ50%) / 3 (Folk and Ward 1957)

Sorting (ϕ84%-ϕ16%) / 4 + (ϕ95%-ϕ5%) / 6,6 (Folk and Ward 1957)

Kurtosis (ϕ95% - ϕ5%) / (2,44 * (ϕ75% - ϕ25%)) (Folk and Ward 1957)

Skewness (ϕ16%+ϕ84% - 2*ϕ50%) / (2*(ϕ84%-ϕ16%)) + (ϕ5%+ϕ95% - 2*ϕ50%) / (2*(ϕ95%-ϕ5%)) (Folk and Ward 1957)

Uniformity Coefficient (d60% / d10%) (dgf-Bulletin 1988)


Frequency Percent
Cumulated Amount Passing
Grain Size Distribution
Sample Id: SVA 16-18 0-200
Amount Passing %
Frequency %
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
< 0,063
0,063
0,075
0,090
0,125
0,180
0,250
0,355
0,500
0,710
1,00
1,40
2,00
2,80
4,00
8,00
16,00
Size (mm)
GEUS

Grain Size Distribution
Geotechnical

Sample Id: SVA 16-19 0-400
Lab. Id: 160028
Submitter: Steen Lomholt
Subject: Marin råstofkortlægning 2016
Date: 17-10-2016
Executed: PS
Remarks:

GEUS

Total Weight 123,67 g

Size Fractions

Sieve Analysis

	Size	Size	Weight	Weight	Cumulated amount passing
	mm	Φ	g	%	%
Gravel	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
Sand	1,40	-0,49	0,00	0,00	100,00
	1,00	0,00	0,02	0,02	99,98
	0,710	0,49	0,01	0,01	99,98
	0,500	1,00	0,04	0,03	99,94
	0,355	1,49	0,36	0,29	99,65
	0,250	2,00	6,91	5,59	94,06
	0,180	2,47	39,41	31,87	62,20
	0,125	3,00	56,44	45,64	16,56
	0,090	3,47	13,82	11,17	5,39
	0,075	3,74	2,41	1,95	3,44
	0,063	3,99	1,11	0,90	2,54
	< 0,063	> 3,99	3,14	2,54	0,00

Size Classes (DGF-Bulletin 1 1988)

		Weight %
Silt and clay	(< 0,063 mm):	2,54
Sand, fine	(0,063 mm - 0,200 mm):	68,76
Sand, medium	(0,2 mm - 0,6 mm):	28,66
Sand, coarse	(0,6 mm - 2 mm):	0,04
Gravel	(> 2 mm):	0,00
Sum:		100,00

Moments Measures (Folk and Wards)

Percentile Amount in sieve	Percentile Amount passing	d(mm)	Φ
5%	95%	0,27	1,90
16%	84%	0,23	2,13
25%	75%	0,21	2,26
40%	60%	0,18	2,50
Median 50%	50%	0,17	2,60
75%	25%	0,14	2,89
84%	16%	0,12	3,02
90%	10%	0,10	3,26
95%	5%	0,09	3,52

Moments Statistics

Mean	2,58
Sorting	0,47
Skewness	0,05
Kurtosis	1,07
Uniformity Coefficient	1,70

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

Size Classes and Percentiles are found by linear interpolation

Formulas

Mean (ϕ16%+ϕ84%+ϕ50%) / 3 (Folk and Ward 1957)

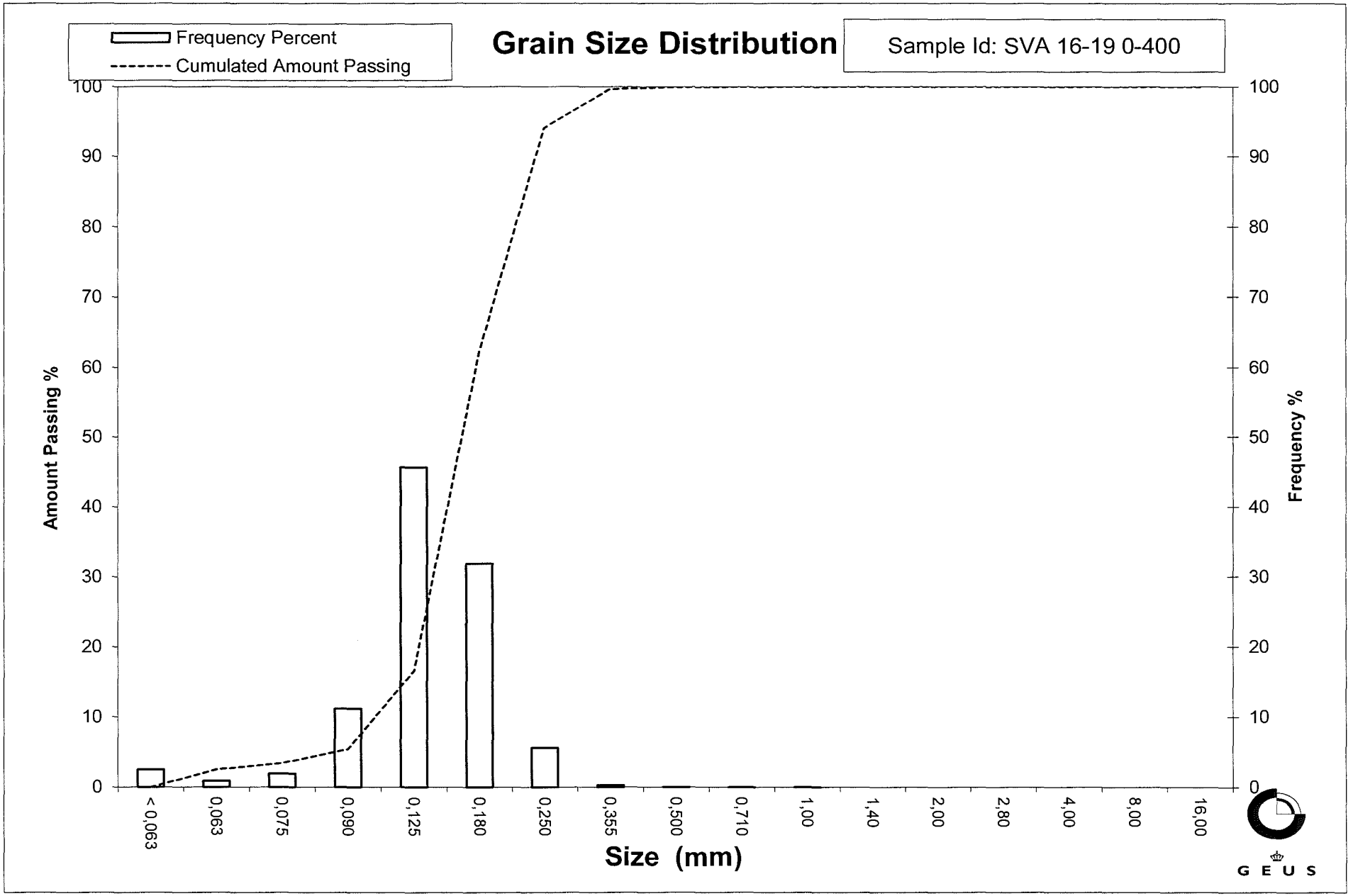
Sorting (ϕ84%-ϕ16%) / 4 + (ϕ95%-ϕ5%) / 6,6 (Folk and Ward 1957)

Kurtosis (ϕ95% - ϕ5%) / (2,44 * (ϕ75% - ϕ25%)) (Folk and Ward 1957)

Skewness (ϕ16%+ϕ84% - 2*ϕ50%) / (2*(ϕ84%-ϕ16%)) + (ϕ5%+ϕ95% - 2*ϕ50%) / (2*(ϕ95%-ϕ5%)) (Folk and Ward 1957)

Uniformity Coefficient (d60% / d10%) (dgf-Bulletin 1988)

Øster Voldgade 10 1350 København K


Frequency Percent
Cumulated Amount Passing
Grain Size Distribution
Sample Id: SVA 16-19 0-400
Amount Passing %
Frequency %
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
< 0,063
0,063
0,075
0,090
0,125
0,180
0,250
0,355
0,500
0,710
1,00
1,40
2,00
2,80
4,00
8,00
16,00
Size (mm)
GEUS

Grain Size Distribution
Geotechnical

Sample Id: SVA 16-20 150-250
Lab. Id: 160029
Submitter: Steen Lomholt
Subject: Marin råstofkortlægning 2016
Date: 17-10-2016
Executed: PS
Remarks:

GEUS

Total Weight 129,11 g

Size Fractions

Sieve Analysis

	Size	Size	Weight	Weight	Cumulated amount passing
	mm	Φ	g	%	%
Gravel	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
Sand	1,40	-0,49	0,01	0,01	99,99
	1,00	0,00	0,02	0,02	99,98
	0,710	0,49	0,02	0,02	99,96
	0,500	1,00	0,05	0,04	99,92
	0,355	1,49	0,95	0,74	99,19
	0,250	2,00	34,36	26,61	72,57
	0,180	2,47	64,12	49,66	22,91
	0,125	3,00	20,56	15,92	6,99
	0,090	3,47	5,41	4,19	2,80
	0,075	3,74	1,01	0,78	2,01
	0,063	3,99	0,56	0,43	1,58
	< 0,063	> 3,99	2,04	1,58	0,00

Size Classes (DGF-Bulletin 1 1988)

		Weight %
Silt and clay	(< 0,063 mm):	1,58
Sand, fine	(0,063 mm - 0,200 mm):	35,52
Sand, medium	(0,2 mm - 0,6 mm):	62,84
Sand, coarse	(0,6 mm - 2 mm):	0,06
Gravel	(> 2 mm):	0,00
Sum:		100,00

Moments Measures (Folk and Wards)

Percentile Amount in sieve	Percentile Amount passing	d(mm)	Φ
5%	95%	0,34	1,56
16%	84%	0,30	1,76
25%	75%	0,26	1,95
40%	60%	0,23	2,11
Median 50%	50%	0,22	2,20
75%	25%	0,18	2,45
84%	16%	0,16	2,68
90%	10%	0,14	2,88
95%	5%	0,11	3,21

Moments Statistics

Mean	2,21
Sorting	0,48
Skewness	0,14
Kurtosis	1,33
Uniformity Coefficient	1,72

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

Size Classes and Percentiles are found by linear interpolation

Formulas

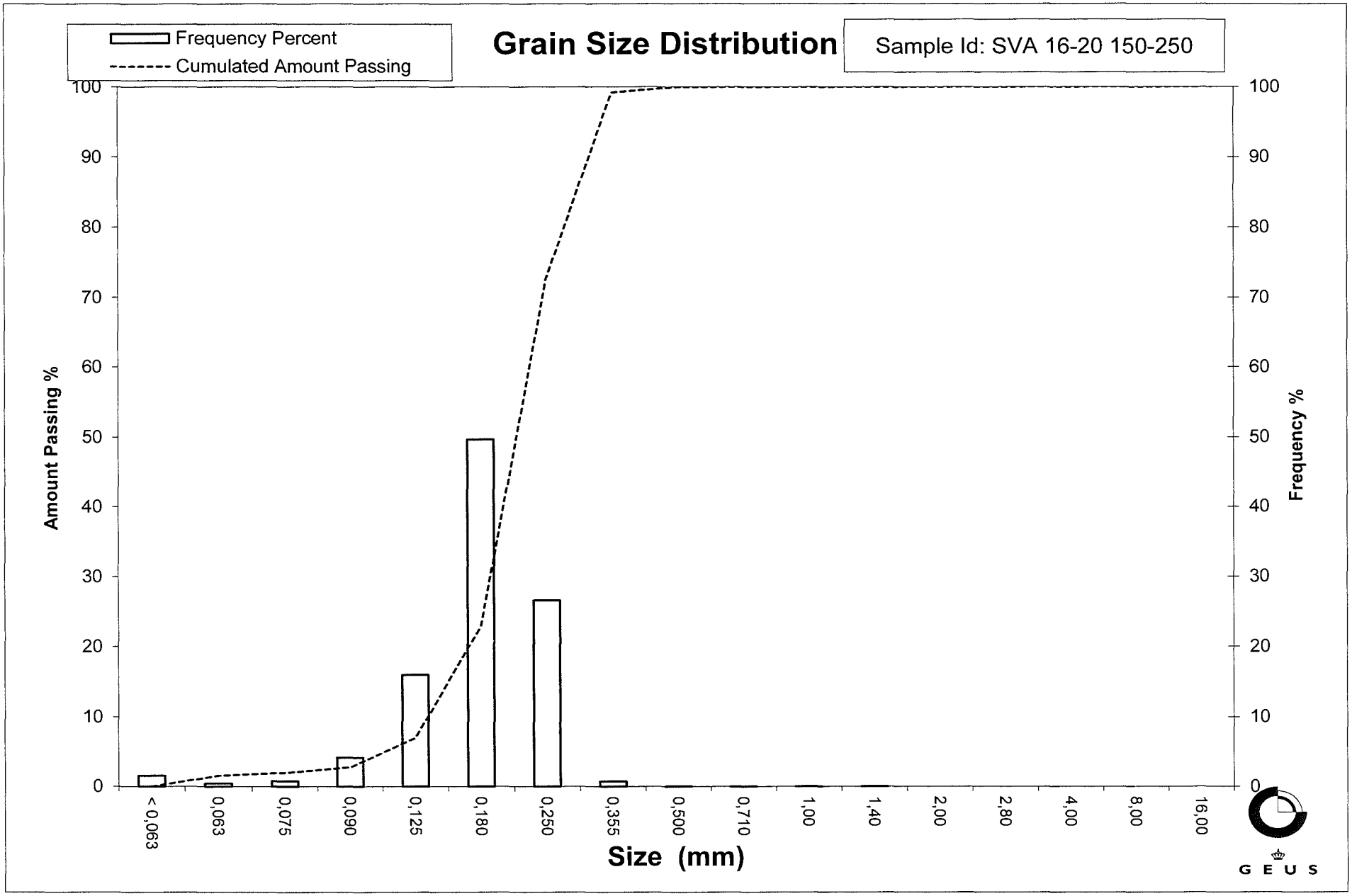
Mean (ϕ16%+ϕ84%+ϕ50%) / 3 (Folk and Ward 1957)

Sorting (ϕ84%-ϕ16%) / 4 + (ϕ95%-ϕ5%) / 6,6 (Folk and Ward 1957)

Kurtosis (ϕ95% - ϕ5%) / (2,44 * (ϕ75% - ϕ25%)) (Folk and Ward 1957)

Skewness (ϕ16%+ϕ84% - 2*ϕ50%) / (2*(ϕ84%-ϕ16%)) + (ϕ5%+ϕ95% - 2*ϕ50%) / (2*(ϕ95%-ϕ5%)) (Folk and Ward 1957)

Uniformity Coefficient (d60% / d10%) (dgf-Bulletin 1988)


Frequency Percent
Cumulated Amount Passing
Grain Size Distribution
Sample Id: SVA 16-20 150-250
Amount Passing %
Frequency %
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
< 0,063
0,063
0,075
0,090
0,125
0,180
0,250
0,355
0,500
0,710
1,00
1,40
2,00
2,80
4,00
8,00
16,00
Size (mm)
GEUS

Grain Size Distribution
Geotechnical

Sample Id: SVA 16-21 0-80
Lab. Id: 160030
Submitter: Steen Lomholt
Subject: Marin råstofkortlægning 2016
Date: 17-10-2016
Executed: PS
Remarks:

GEUS

Total Weight 132,74 g

Size Fractions

Sieve Analysis

	Size	Size	Weight	Weight	Cumulated amount passing
	mm	Φ	g	%	%
Gravel	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
Sand	1,40	-0,49	0,00	0,00	100,00
	1,00	0,00	0,06	0,05	99,95
	0,710	0,49	0,24	0,18	99,77
	0,500	1,00	1,04	0,78	98,99
	0,355	1,49	4,15	3,13	95,86
	0,250	2,00	21,08	15,88	79,98
	0,180	2,47	45,62	34,37	45,62
	0,125	3,00	54,06	40,73	4,89
	0,090	3,47	4,16	3,13	1,76
	0,075	3,74	0,45	0,34	1,42
	0,063	3,99	0,25	0,19	1,23
	< 0,063	> 3,99	1,63	1,23	0,00

Size Classes (DGF-Bulletin 1 1988)

		Weight %
Silt and clay	(< 0,063 mm):	1,23
Sand, fine	(0,063 mm - 0,200 mm):	54,21
Sand, medium	(0,2 mm - 0,6 mm):	43,93
Sand, coarse	(0,6 mm - 2 mm):	0,64
Gravel	(> 2 mm):	0,00
Sum:		100,00

Moments Measures (Folk and Wards)

Percentile Amount in sieve	Percentile Amount passing	d(mm)	Φ
5%	95%	0,35	1,52
16%	84%	0,28	1,85
25%	75%	0,24	2,06
40%	60%	0,21	2,26
Median 50%	50%	0,19	2,40
75%	25%	0,15	2,72
84%	16%	0,14	2,84
90%	10%	0,13	2,92
95%	5%	0,13	3,00

Moments Statistics

Mean	2,36
Sorting	0,47
Skewness	-0,16
Kurtosis	0,92
Uniformity Coefficient	1,59

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

Size Classes and Percentiles are found by linear interpolation

Formulas

Mean (ϕ16%+ϕ84%+ϕ50%) / 3 (Folk and Ward 1957)

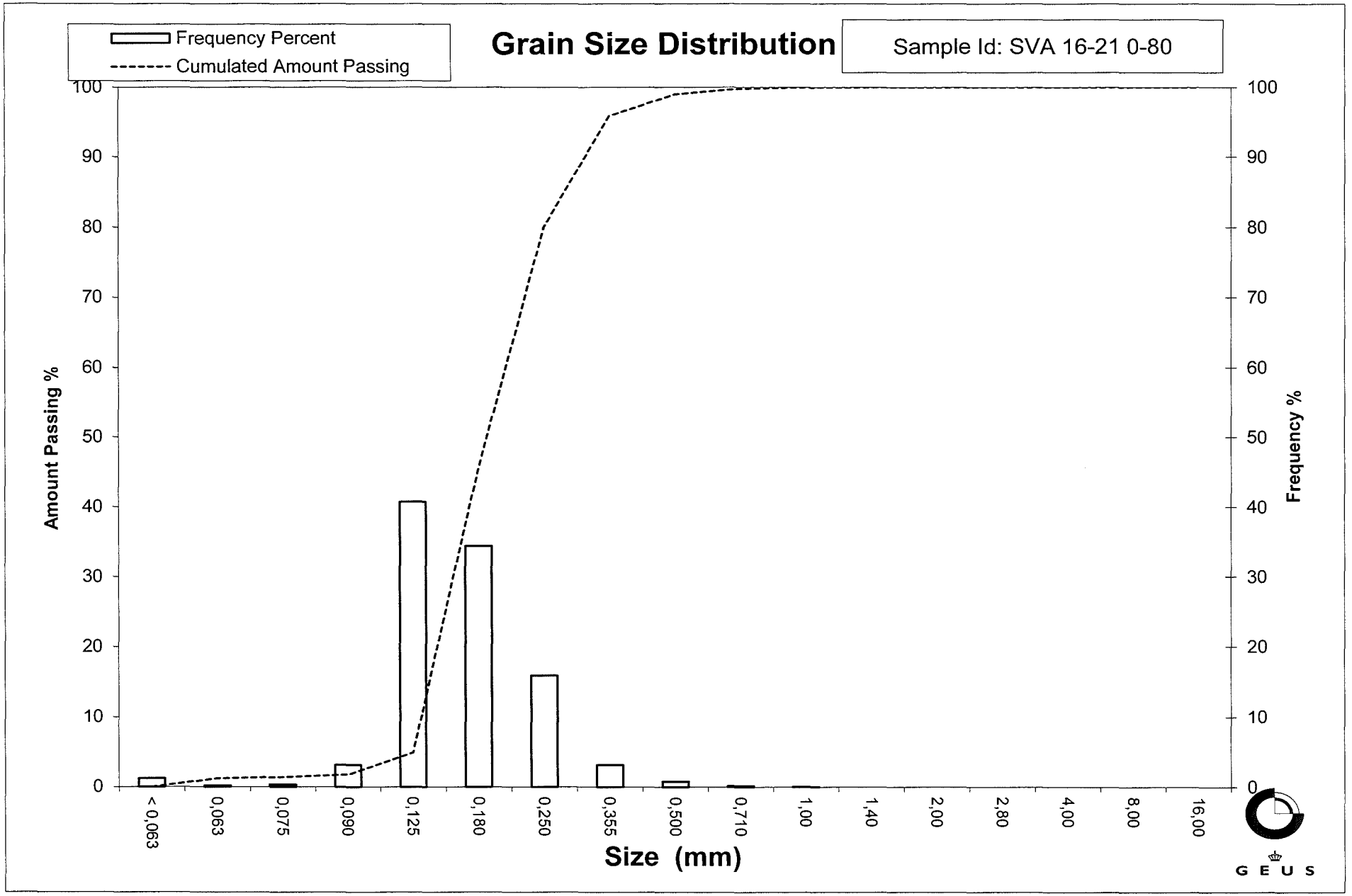
Sorting (ϕ84%-ϕ16%) / 4 + (ϕ95%-ϕ5%) / 6,6 (Folk and Ward 1957)

Kurtosis (ϕ95% - ϕ5%) / (2,44 * (ϕ75% - ϕ25%)) (Folk and Ward 1957)

Skewness (ϕ16%+ϕ84% - 2*ϕ50%) / (2*(ϕ84%-ϕ16%)) + (ϕ5%+ϕ95% - 2*ϕ50%) / (2*(ϕ95%-ϕ5%)) (Folk and Ward 1957)

Uniformity Coefficient (d60% / d10%) (dgf-Bulletin 1988)

Øster Voldgade 10 1350 København K


Frequency Percent
Cumulated Amount Passing
Grain Size Distribution
Sample Id: SVA 16-21 0-80
Amount Passing %
Frequency %
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
< 0,063
0,063
0,075
0,090
0,125
0,180
0,250
0,355
0,500
0,710
1,00
1,40
2,00
2,80
4,00
8,00
16,00
Size (mm)
GEUS

Grain Size Distribution
Geotechnical

Sample Id: SVA 16-21 160-200
Lab. Id: 160031
Submitter: Steen Lomholt
Subject: Marin råstofkortlægning 2016
Date: 17-10-2016
Executed: PS
Remarks:

GEUS

Total Weight 120,93 g

Size Fractions

Sieve Analysis

	Size	Size	Weight	Weight	Cumulated amount passing
	mm	Φ	g	%	%
Gravel	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	0,00	0,00	99,98
	2,00	-1,00	0,02	0,02	99,96
Sand	1,40	-0,49	0,01	0,01	99,95
	1,00	0,00	0,05	0,04	99,91
	0,710	0,49	0,09	0,07	99,83
	0,500	1,00	0,33	0,27	99,56
	0,355	1,49	1,17	0,97	98,59
	0,250	2,00	4,72	3,90	94,69
	0,180	2,47	18,33	15,16	79,53
	0,125	3,00	53,98	44,64	34,90
	0,090	3,47	18,96	15,68	19,22
	0,075	3,74	3,73	3,08	16,13
	0,063	3,99	2,76	2,28	13,85
	< 0,063	> 3,99	16,75	13,85	0,00

Size Classes (DGF-Bulletin 1 1988)

		Weight %
Silt and clay	(< 0,063 mm):	13,85
Sand, fine	(0,063 mm - 0,200 mm):	70,01
Sand, medium	(0,2 mm - 0,6 mm):	15,83
Sand, coarse	(0,6 mm - 2 mm):	0,27
Gravel	(> 2 mm):	0,04
Sum:		100,00

Moments Measures (Folk and Wards)

Percentile Amount in sieve	Percentile Amount passing	d(mm)	Φ
5%	95%	0,26	1,95
16%	84%	0,20	2,32
25%	75%	0,17	2,52
40%	60%	0,16	2,68
Median 50%	50%	0,14	2,80
75%	25%	0,10	3,28
84%	16%	0,07	3,75
90%	10%	-------	-------
95%	5%	-------	-------

Moments Statistics

Mean	2,96
Sorting	-------
Skewness	-------
Kurtosis	-------
Uniformity Coefficient	-------

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

Size Classes and Percentiles are found by linear interpolation

Formulas

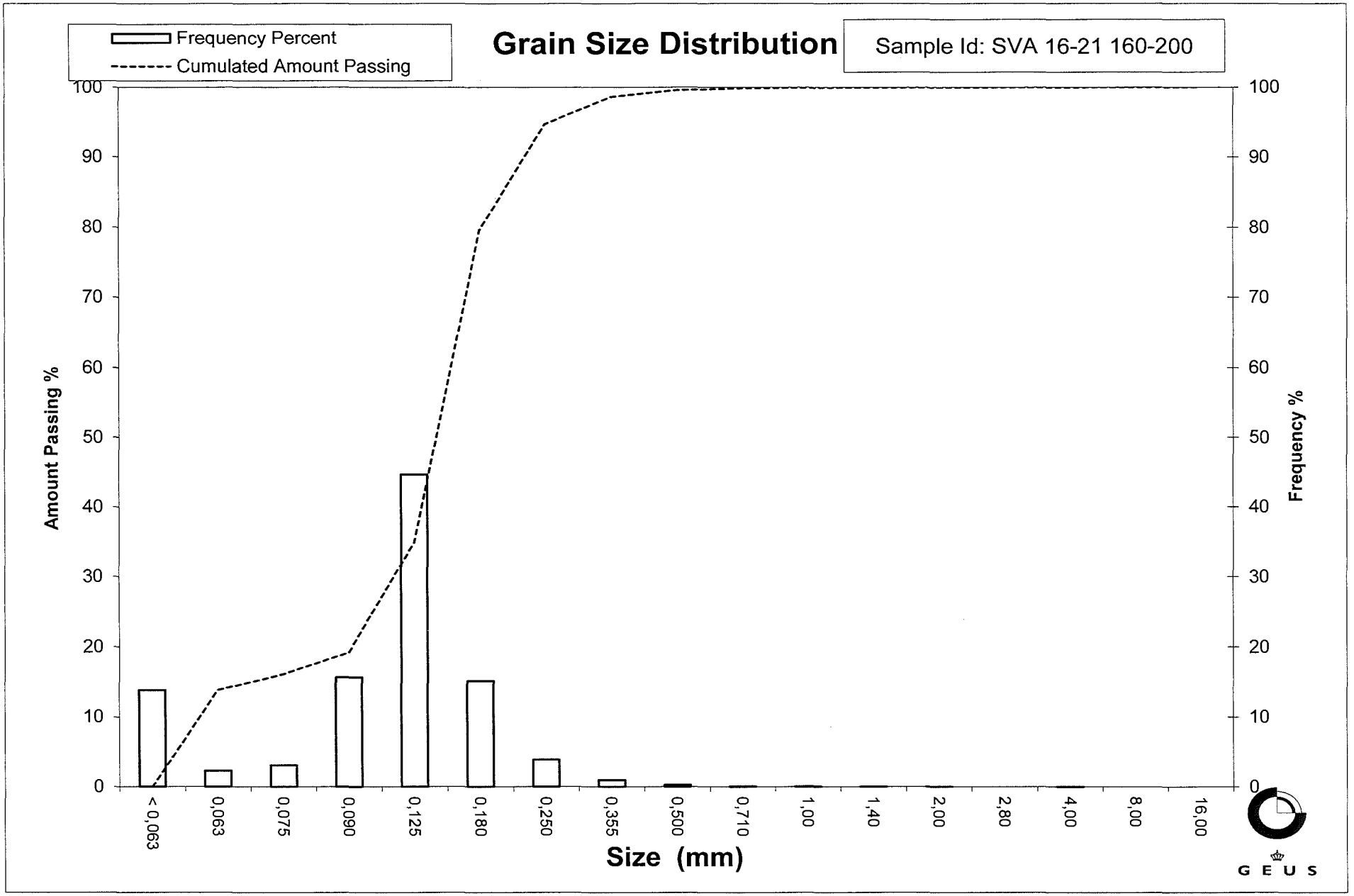
Mean (ϕ16%+ϕ84%+ϕ50%) / 3 (Folk and Ward 1957)

Sorting (ϕ84%-ϕ16%) / 4 + (ϕ95%-ϕ5%) / 6,6 (Folk and Ward 1957)

Kurtosis (ϕ95% - ϕ5%) / (2,44 * (ϕ75% - ϕ25%)) (Folk and Ward 1957)

Skewness (ϕ16%+ϕ84% - 2*ϕ50%) / (2*(ϕ84%-ϕ16%)) + (ϕ5%+ϕ95% - 2*ϕ50%) / (2*(ϕ95%-ϕ5%)) (Folk and Ward 1957)

Uniformity Coefficient (d60% / d10%) (dgf-Bulletin 1988)


Frequency Percent
Cumulated Amount Passing
Grain Size Distribution
Sample Id: SVA 16-21 160-200
Amount Passing %
Frequency %
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
< 0,063
0,063
0,075
0,090
0,125
0,180
0,250
0,355
0,500
0,710
1,00
1,40
2,00
2,80
4,00
8,00
16,00
Size (mm)
GEUS

Grain Size Distribution
Geotechnical

Sample Id: SVA 16-22 0-300
Lab. Id: 160032
Submitter: Steen Lomholt
Subject: Marin råstofkortlægning 2016
Date: 17-10-2016
Executed: PS
Remarks:

GEUS

Total Weight 122,32 g

Size Fractions

Sieve Analysis

	Size	Size	Weight	Weight	Cumulated amount passing
	mm	Φ	g	%	%
Gravel	16,00	-4,00	0,00	0,00	100,00
	8,00	-3,00	0,00	0,00	100,00
	4,00	-2,00	0,05	0,04	99,96
	2,80	-1,49	0,08	0,07	99,89
	2,00	-1,00	0,06	0,05	99,84
Sand	1,40	-0,49	0,00	0,00	99,84
	1,00	0,00	0,07	0,06	99,79
	0,710	0,49	0,15	0,12	99,66
	0,500	1,00	0,81	0,66	99,00
	0,355	1,49	6,76	5,53	93,48
	0,250	2,00	6,02	4,92	88,55
	0,180	2,47	32,79	26,81	61,75
	0,125	3,00	56,11	45,87	15,88
	0,090	3,47	11,94	9,76	6,12
	0,075	3,74	1,50	1,23	4,89
	0,063	3,99	1,01	0,83	4,06
	< 0,063	> 3,99	4,97	4,06	0,00

Size Classes (DGF-Bulletin 1 1988)

		Weight %
Silt and clay	(< 0,063 mm):	4,06
Sand, fine	(0,063 mm - 0,200 mm):	65,34
Sand, medium	(0,2 mm - 0,6 mm):	29,91
Sand, coarse	(0,6 mm - 2 mm):	0,53
Gravel	(> 2 mm):	0,16
Sum:		100,00

Moments Measures (Folk and Wards)

Percentile Amount in sieve	Percentile Amount passing	d(mm)	Φ
5%	95%	0,39	1,34
16%	84%	0,24	2,07
25%	75%	0,21	2,22
40%	60%	0,18	2,49
Median 50%	50%	0,17	2,59
75%	25%	0,14	2,88
84%	16%	0,13	3,00
90%	10%	0,10	3,27
95%	5%	0,08	3,71

Moments Statistics

Mean	2,55
Sorting	0,59
Skewness	-0,09
Kurtosis	1,48
Uniformity Coefficient	1,71

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

Size Classes and Percentiles are found by linear interpolation

Formulas

Mean (ϕ16%+ϕ84%+ϕ50%) / 3 (Folk and Ward 1957)

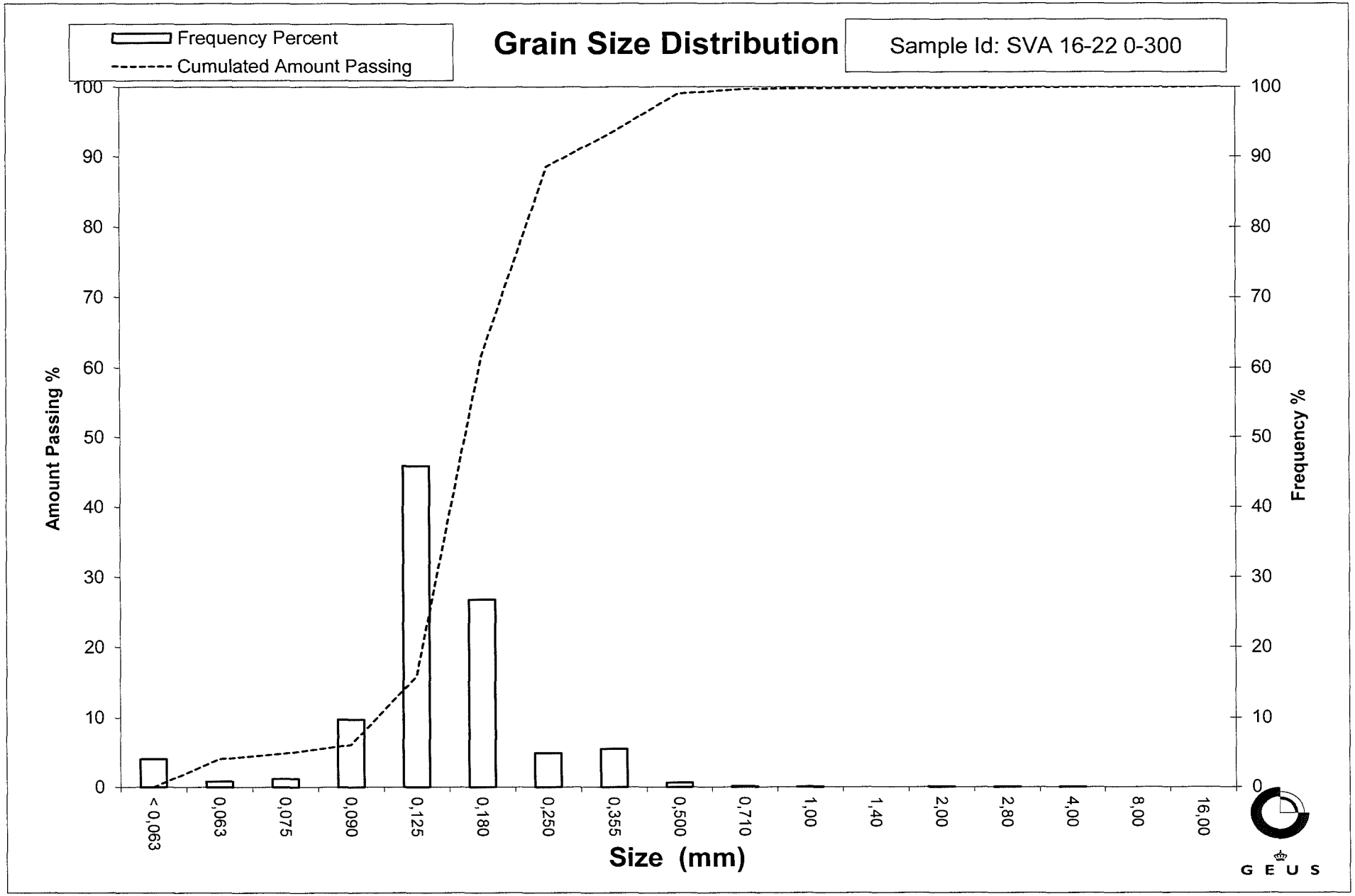
Sorting (ϕ84%-ϕ16%) / 4 + (ϕ95%-ϕ5%) / 6,6 (Folk and Ward 1957)

Kurtosis (ϕ95% - ϕ5%) / (2,44 * (ϕ75% - ϕ25%)) (Folk and Ward 1957)

Skewness (ϕ16%+ϕ84% - 2*ϕ50%) / (2*(ϕ84%-ϕ16%)) + (ϕ5%+ϕ95% - 2*ϕ50%) / (2*(ϕ95%-ϕ5%)) (Folk and Ward 1957)

Uniformity Coefficient (d60% / d10%) (dgf-Bulletin 1988)

Øster Voldgade 10 1350 København K


Frequency Percent
Cumulated Amount Passing
Grain Size Distribution
Sample Id: SVA 16-22 0-300
Amount Passing %
Frequency %
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
< 0,063
0,063
0,075
0,090
0,125
0,180
0,250
0,355
0,500
0,710
1,00
1,40
2,00
2,80
4,00
8,00
16,00
Size (mm)
GEUS

Grain Size Distribution
Geotechnical

Sample Id: SVA 16-23 0-100
Lab. Id: 160033
Submitter: Steen Lomholt
Subject: Marin råstofkortlægning 2016
Date: 17-10-2016
Executed: PS
Remarks:

GEUS

Total Weight 124,91 g

Size Fractions

Sieve Analysis

	Size	Size	Weight	Weight	Cumulated amount passing
	mm	Φ	g	%	%
Gravel	16,00	-4,00	0,00	0,00	100,00
	8,00	-3,00	1,53	1,22	98,78
	4,00	-2,00	0,71	0,57	98,21
	2,80	-1,49	0,45	0,36	97,85
	2,00	-1,00	0,37	0,30	97,55
Sand	1,40	-0,49	0,42	0,34	97,21
	1,00	0,00	0,51	0,41	96,81
	0,710	0,49	0,55	0,44	96,37
	0,500	1,00	1,38	1,10	95,26
	0,355	1,49	3,38	2,71	92,55
	0,250	2,00	19,66	15,74	76,82
	0,180	2,47	52,93	42,37	34,44
	0,125	3,00	37,87	30,32	4,12
	0,090	3,47	2,67	2,14	1,99
	0,075	3,74	0,29	0,23	1,75
	0,063	3,99	0,15	0,12	1,63
	< 0,063	> 3,99	2,04	1,63	0,00

Size Classes (DGF-Bulletin 1 1988)

		Weight %
Silt and clay	(< 0,063 mm):	1,63
Sand, fine	(0,063 mm - 0,200 mm):	44,91
Sand, medium	(0,2 mm - 0,6 mm):	49,24
Sand, coarse	(0,6 mm - 2 mm):	1,76
Gravel	(> 2 mm):	2,45
Sum:		100,00

Moments Measures (Folk and Wards)

Percentile Amount in sieve	Percentile Amount passing	d(mm)	Φ
5%	95%	0,49	1,04
16%	84%	0,30	1,75
25%	75%	0,25	2,02
40%	60%	0,22	2,17
Median 50%	50%	0,21	2,28
75%	25%	0,16	2,62
84%	16%	0,15	2,77
90%	10%	0,14	2,88
95%	5%	0,13	2,98

Moments Statistics

Mean	2,27
Sorting	0,55
Skewness	-0,16
Kurtosis	1,32
Uniformity Coefficient	1,64

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

Size Classes and Percentiles are found by linear interpolation

Formulas

Mean (ϕ16%+ϕ84%+ϕ50%) / 3 (Folk and Ward 1957)

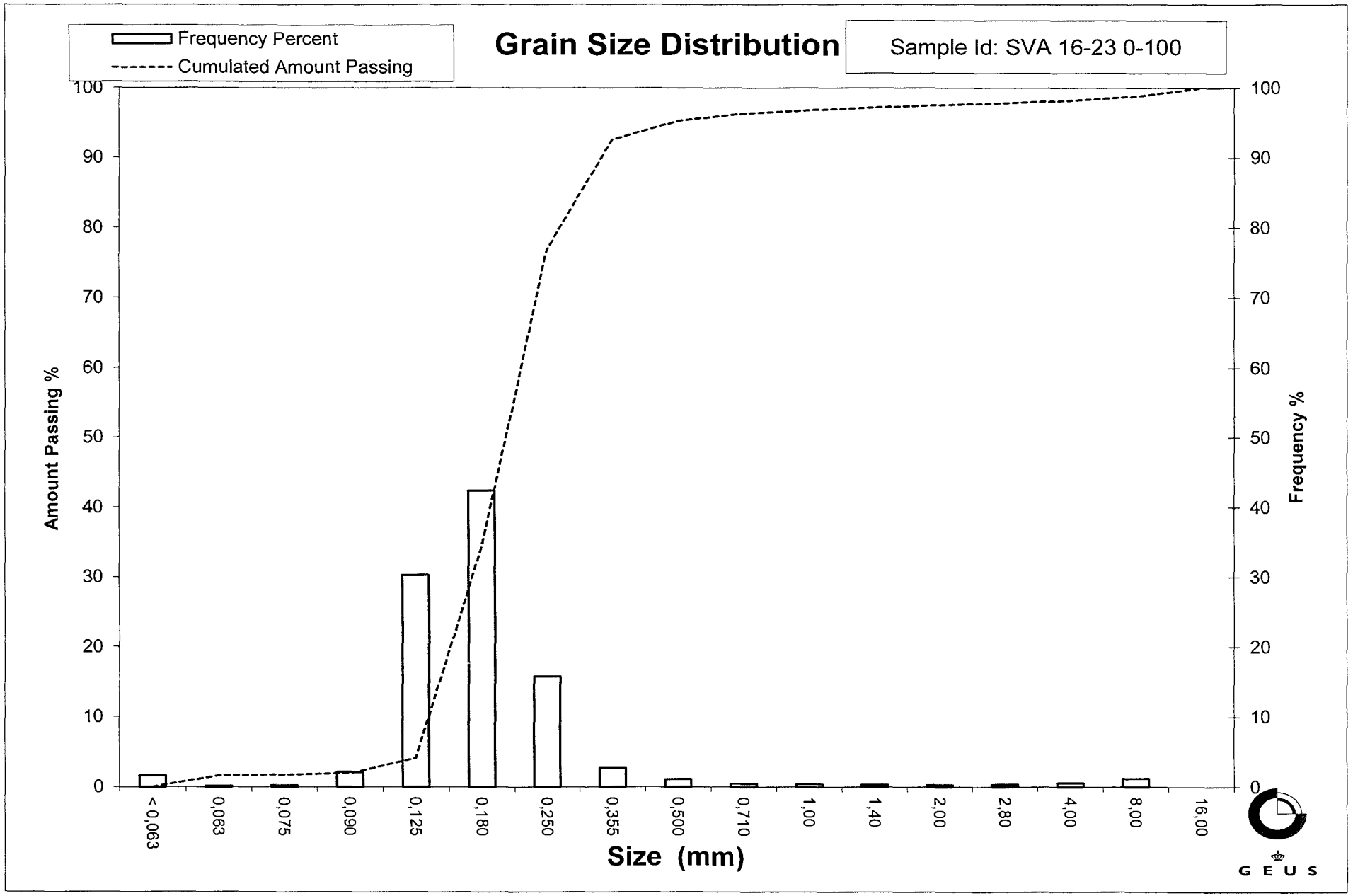
Sorting (ϕ84%-ϕ16%) / 4 + (ϕ95%-ϕ5%) / 6,6 (Folk and Ward 1957)

Kurtosis (ϕ95% - ϕ5%) / (2,44 * (ϕ75% - ϕ25%)) (Folk and Ward 1957)

Skewness (ϕ16%+ϕ84% - 2*ϕ50%) / (2*(ϕ84%-ϕ16%)) + (ϕ5%+ϕ95% - 2*ϕ50%) / (2*(ϕ95%-ϕ5%)) (Folk and Ward 1957)

Uniformity Coefficient (d60% / d10%) (dgf-Bulletin 1988)

Øster Voldgade 10 1350 København K


Frequency Percent
Cumulated Amount Passing
Grain Size Distribution
Sample Id: SVA 16-23 0-100
Amount Passing %
Frequency %
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
< 0,063
0,063
0,075
0,090
0,125
0,180
0,250
0,355
0,500
0,710
1,00
1,40
2,00
2,80
4,00
8,00
16,00
Size (mm)
GEUS

Grain Size Distribution
Geotechnical

Sample Id: SVA 16-24 0-200
Lab. Id: 160034
Submitter: Steen Lomholt
Subject: Marin råstofkortlægning 2016
Date: 17-10-2016
Executed: PS
Remarks:

GEUS

Total Weight 138,52 g

Size Fractions

Sieve Analysis

	Size	Size	Weight	Weight	Cumulated amount passing
	mm	Φ	g	%	%
Gravel	16,00	-4,00	0,00	0,00	100,00
	8,00	-3,00	0,00	0,00	100,00
	4,00	-2,00	0,08	0,06	99,94
	2,80	-1,49	0,21	0,15	99,79
	2,00	-1,00	0,32	0,23	99,56
Sand	1,40	-0,49	0,27	0,19	99,36
	1,00	0,00	0,56	0,40	98,96
	0,710	0,49	0,89	0,64	98,32
	0,500	1,00	2,54	1,83	96,48
	0,355	1,49	4,75	3,43	93,06
	0,250	2,00	7,14	5,15	87,90
	0,180	2,47	28,33	20,45	67,45
	0,125	3,00	60,03	43,34	24,11
	0,090	3,47	15,90	11,48	12,63
	0,075	3,74	3,34	2,41	10,22
	0,063	3,99	2,47	1,78	8,44
	< 0,063	> 3,99	11,69	8,44	0,00

Size Classes (DGF-Bulletin 1 1988)

		Weight %
Silt and clay	(< 0,063 mm):	8,44
Sand, fine	(0,063 mm - 0,200 mm):	64,85
Sand, medium	(0,2 mm - 0,6 mm):	24,07
Sand, coarse	(0,6 mm - 2 mm):	2,20
Gravel	(> 2 mm):	0,44
Sum:		100,00

Moments Measures (Folk and Wards)

Percentile Amount in sieve	Percentile Amount passing	d(mm)	Φ
5%	95%	0,44	1,19
16%	84%	0,24	2,08
25%	75%	0,21	2,28
40%	60%	0,17	2,55
Median 50%	50%	0,16	2,66
75%	25%	0,13	2,99
84%	16%	0,10	3,32
90%	10%	0,07	3,77
95%	5%	-------	-------

Moments Statistics

Mean	2,69
Sorting	-------
Skewness	-------
Kurtosis	-------
Uniformity Coefficient	2,32

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

Size Classes and Percentiles are found by linear interpolation

Formulas

Mean (ϕ16%+ϕ84%+ϕ50%) / 3 (Folk and Ward 1957)

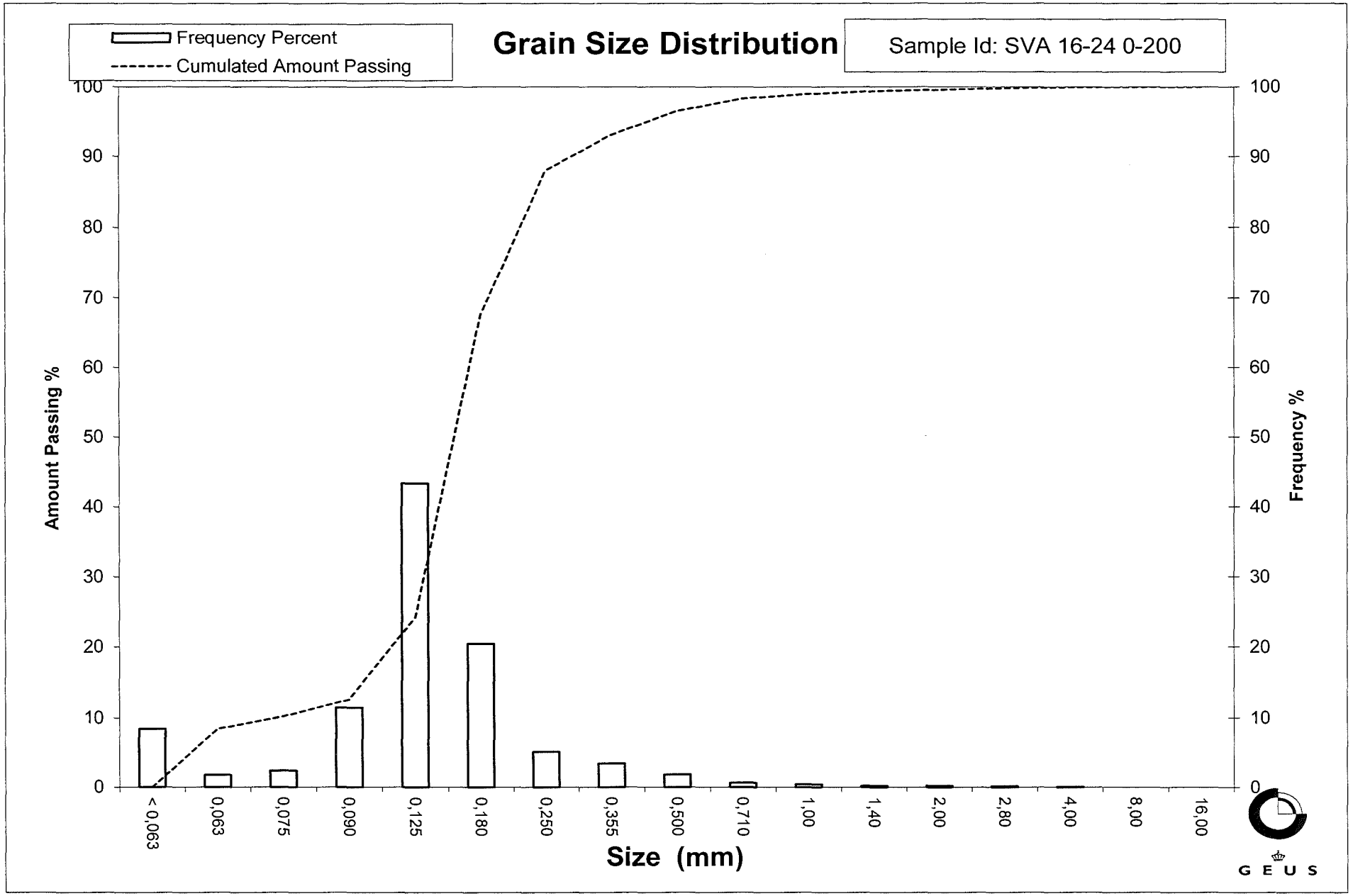
Sorting (ϕ84%-ϕ16%) / 4 + (ϕ95%-ϕ5%) / 6,6 (Folk and Ward 1957)

Kurtosis (ϕ95% - ϕ5%) / (2,44 * (ϕ75% - ϕ25%)) (Folk and Ward 1957)

Skewness (ϕ16%+ϕ84% - 2*ϕ50%) / (2*(ϕ84%-ϕ16%)) + (ϕ5%+ϕ95% - 2*ϕ50%) / (2*(ϕ95%-ϕ5%)) (Folk and Ward 1957)

Uniformity Coefficient (d60% / d10%) (dgf-Bulletin 1988)

Øster Voldgade 10 1350 København K


Frequency Percent
Cumulated Amount Passing
Grain Size Distribution
Sample Id: SVA 16-24 0-200
Amount Passing %
Frequency %
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
< 0,063
0,063
0,075
0,090
0,125
0,180
0,250
0,355
0,500
0,710
1,00
1,40
2,00
2,80
4,00
8,00
16,00
Size (mm)
GEUS

Grain Size Distribution
Geotechnical

Sample Id: SVA 16-24 273-312
Lab. Id: 160035
Submitter: Steen Lomholt
Subject: Marin råstofkortlægning 2016
Date: 17-10-2016
Executed: PS
Remarks:

G E U S

Total Weight 236,69 g

Size Fractions

Sieve Analysis

	Size	Size	Weight	Weight	Cumulated amount passing
	mm	Φ	g	%	%
Gravel	16,00	-4,00	0,00	0,00	100,00
	8,00	-3,00	4,80	2,03	97,97
	4,00	-2,00	5,68	2,40	95,57
	2,80	-1,49	11,11	4,69	90,88
	2,00	-1,00	24,75	10,46	80,42
Sand	1,40	-0,49	64,42	27,22	53,20
	1,00	0,00	71,82	30,34	22,86
	0,710	0,49	28,87	12,20	10,66
	0,500	1,00	10,16	4,29	6,37
	0,355	1,49	3,40	1,44	4,93
	0,250	2,00	2,24	0,95	3,99
	0,180	2,47	1,82	0,77	3,22
	0,125	3,00	2,86	1,21	2,01
	0,090	3,47	1,29	0,55	1,47
	0,075	3,74	0,35	0,15	1,32
	0,063	3,99	0,25	0,11	1,21
	< 0,063	> 3,99	2,87	1,21	0,00

Size Classes (DGF-Bulletin 1 1988)

		Weight %
Silt and clay	(< 0,063 mm):	1,21
Sand, fine	(0,063 mm - 0,200 mm):	2,23
Sand, medium	(0,2 mm - 0,6 mm):	4,98
Sand, coarse	(0,6 mm - 2 mm):	72,01
Gravel	(> 2 mm):	19,58
Sum:		100,00

Moments Measures (Folk and Wards)

Percentile Amount in sieve	Percentile Amount passing	d(mm)	Φ
5%	95%	3,85	-1,95
16%	84%	2,27	-1,19
25%	75%	1,88	-0,91
40%	60%	1,55	-0,63
Median 50%	50%	1,36	-0,44
75%	25%	1,03	-0,04
84%	16%	0,84	0,26
90%	10%	0,68	0,56
95%	5%	0,36	1,47

Moments Statistics

Mean	-0,46
Sorting	0,88
Skewness	0,04
Kurtosis	1,61
Uniformity Coefficient	2,29

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

Size Classes and Percentiles are found by linear interpolation

Formulas

Mean (ϕ16%+ϕ84%+ϕ50%) / 3 (Folk and Ward 1957)

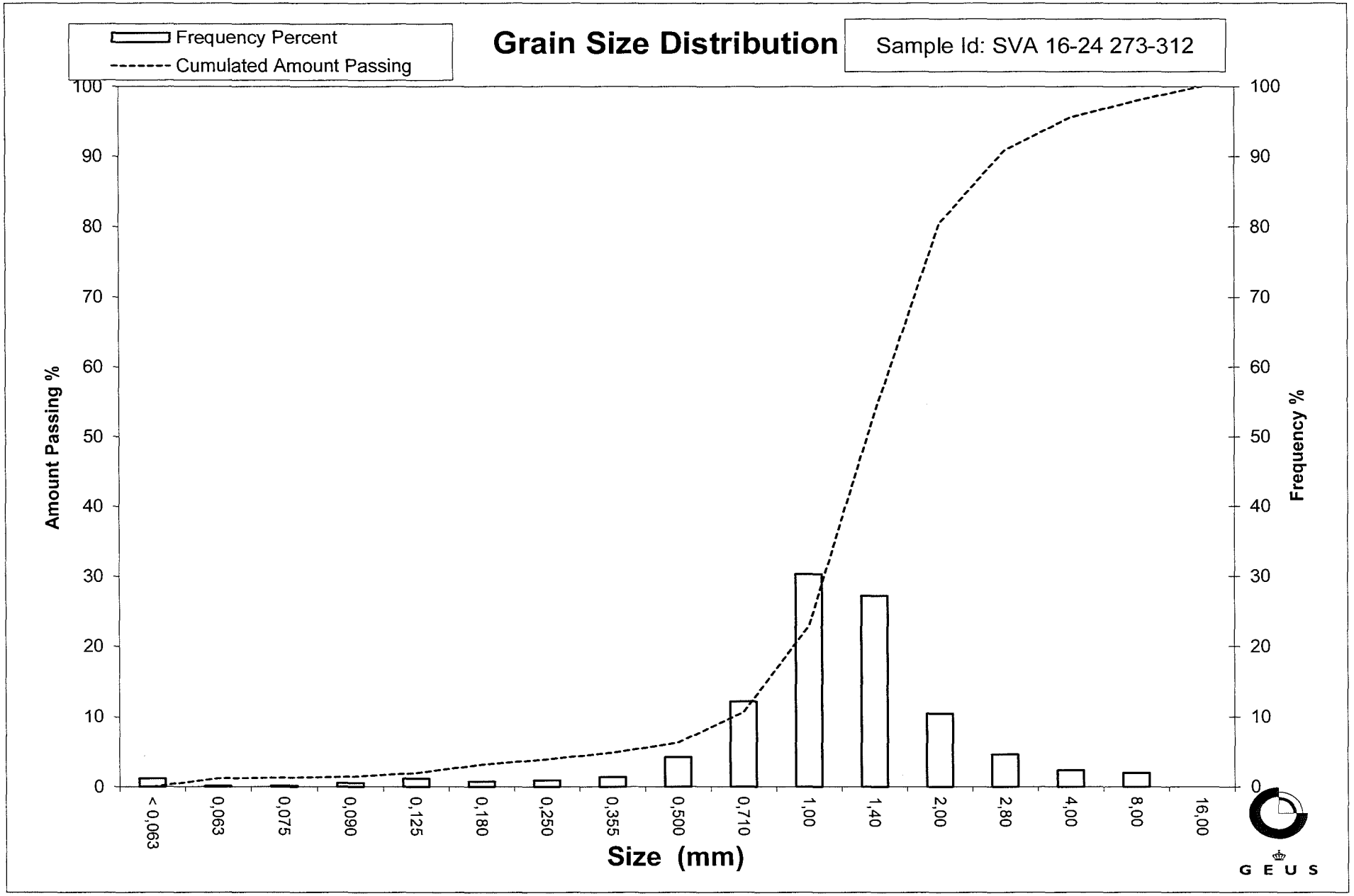
Sorting (ϕ84%-ϕ16%) / 4 + (ϕ95%-ϕ5%) / 6,6 (Folk and Ward 1957)

Kurtosis (ϕ95% - ϕ5%) / (2,44 * (ϕ75% - ϕ25%)) (Folk and Ward 1957)

Skewness (ϕ16%+ϕ84% - 2*ϕ50%) / (2*(ϕ84%-ϕ16%)) + (ϕ5%+ϕ95% - 2*ϕ50%) / (2*(ϕ95%-ϕ5%)) (Folk and Ward 1957)

Uniformity Coefficient (d60% / d10%) (dgf-Bulletin 1988)

Øster Voldgade 10 1350 København K


Frequency Percent
Cumulated Amount Passing
Grain Size Distribution
Sample Id: SVA 16-24 273-312
Amount Passing %
Frequency %
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
< 0,063
0,063
0,075
0,090
0,125
0,180
0,250
0,355
0,500
0,710
1,00
1,40
2,00
2,80
4,00
8,00
16,00
Size (mm)
GEUS

Grain Size Distribution
Geotechnical

Sample Id: SVA 16-25 0-100
Lab. Id: 160036
Submitter: Steen Lomholt
Subject: Marin råstofkortlægning 2016
Date: 24-10-2016
Executed: PS
Remarks:

G E U S

Total Weight 104,22 g

Size Fractions

Sieve Analysis

	Size	Size	Weight	Weight	Cumulated amount passing
	mm	Φ	g	%	%
Gravel	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
Sand	1,40	-0,49	0,00	0,00	100,00
	1,00	0,00	0,00	0,00	100,00
	0,710	0,49	0,00	0,00	100,00
	0,500	1,00	0,01	0,01	99,99
	0,355	1,49	0,12	0,12	99,88
	0,250	2,00	3,40	3,26	96,61
	0,180	2,47	33,08	31,74	64,87
	0,125	3,00	57,54	55,21	9,66
	0,090	3,47	7,73	7,42	2,25
	0,075	3,74	0,53	0,51	1,74
	0,063	3,99	0,26	0,25	1,49
	< 0,063	> 3,99	1,55	1,49	0,00

Size Classes (DGF-Bulletin 1 1988)

		Weight %
Silt and clay	(< 0,063 mm):	1,49
Sand, fine	(0,063 mm - 0,200 mm):	72,45
Sand, medium	(0,2 mm - 0,6 mm):	26,05
Sand, coarse	(0,6 mm - 2 mm):	0,01
Gravel	(> 2 mm):	0,00
Sum:		100,00

Moments Measures (Folk and Wards)

Percentile Amount in sieve	Percentile Amount passing	d(mm)	Φ
5%	95%	0,25	2,02
16%	84%	0,22	2,17
25%	75%	0,20	2,31
40%	60%	0,18	2,51
Median 50%	50%	0,17	2,60
75%	25%	0,14	2,83
84%	16%	0,13	2,93
90%	10%	0,13	3,00
95%	5%	0,10	3,28

Moments Statistics

Mean	2,57
Sorting	0,38
Skewness	-0,02
Kurtosis	0,98
Uniformity Coefficient	1,40

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

Size Classes and Percentiles are found by linear interpolation

Formulas

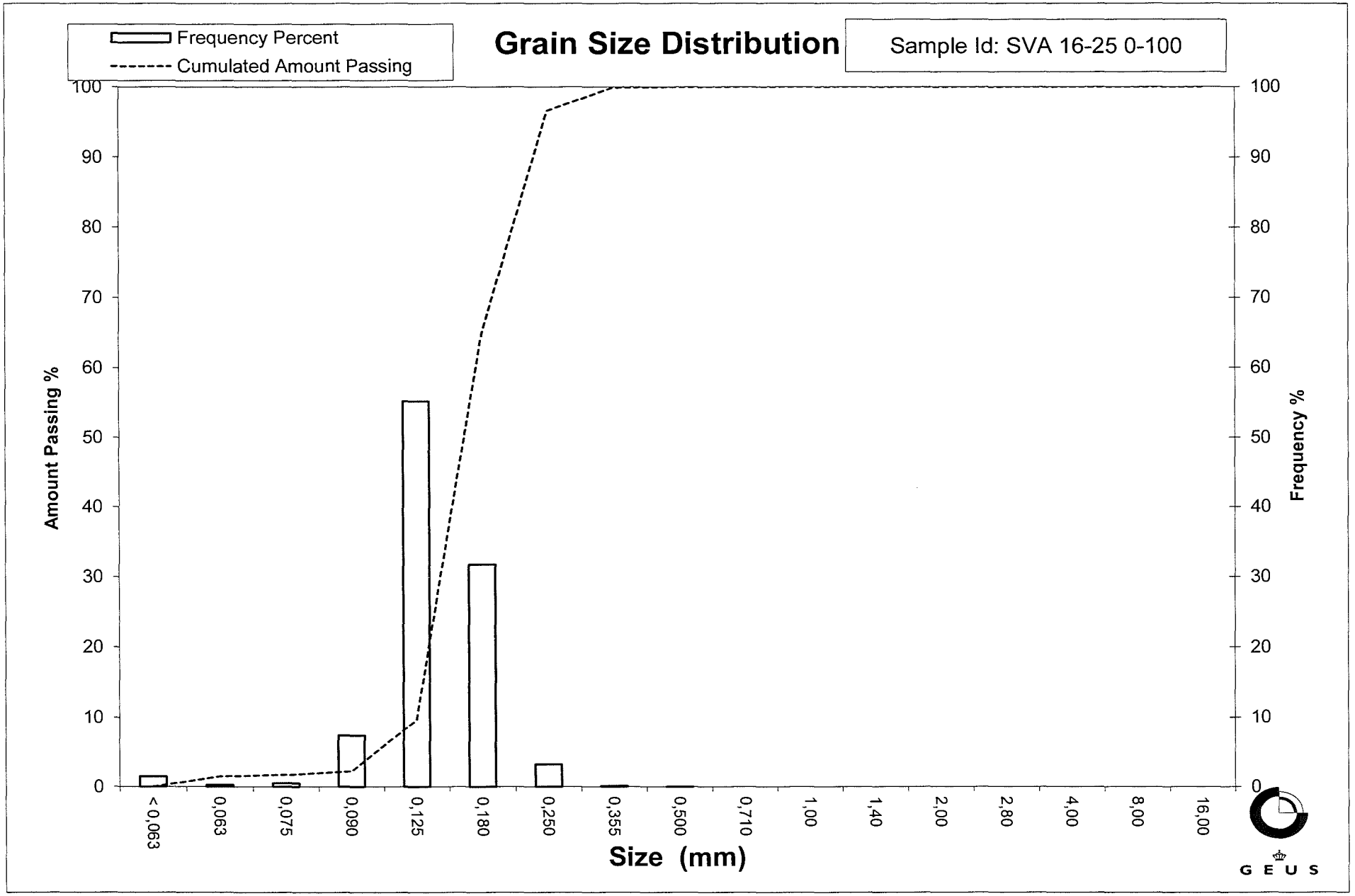
Mean (ϕ16%+ϕ84%+ϕ50%) / 3 (Folk and Ward 1957)

Sorting (ϕ84%-ϕ16%) / 4 + (ϕ95%-ϕ5%) / 6,6 (Folk and Ward 1957)

Kurtosis (ϕ95% - ϕ5%) / (2,44 * (ϕ75% - ϕ25%)) (Folk and Ward 1957)

Skewness (ϕ16%+ϕ84% - 2*ϕ50%) / (2*(ϕ84%-ϕ16%)) + (ϕ5%+ϕ95% - 2*ϕ50%) / (2*(ϕ95%-ϕ5%)) (Folk and Ward 1957)

Uniformity Coefficient (d60% / d10%) (dgf-Bulletin 1988)


Frequency Percent
Cumulated Amount Passing
Grain Size Distribution
Sample Id: SVA 16-25 0-100
Amount Passing %
Frequency %
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
< 0,063
0,063
0,075
0,090
0,125
0,180
0,250
0,355
0,500
0,710
1,00
1,40
2,00
2,80
4,00
8,00
16,00
Size (mm)
GEUS

Grain Size Distribution
Geotechnical

Sample Id: SVA 16-26 0-80
Lab. Id: 160037
Submitter: Steen Lomholt
Subject: Marin råstofkortlægning 2016
Date: 17-10-2016
Executed: PS
Remarks:

GEUS

Total Weight 114,59 g

Size Fractions

Sieve Analysis

	Size	Size	Weight	Weight	Cumulated amount passing
	mm	Φ	g	%	%
Gravel	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	0,11	99,89
	2,80	-1,49	0,07	0,06	99,83
	2,00	-1,00	0,13	0,11	99,71
Sand	1,40	-0,49	0,18	0,16	99,55
	1,00	0,00	0,29	0,25	99,30
	0,710	0,49	0,43	0,38	98,93
	0,500	1,00	1,22	1,06	97,86
	0,355	1,49	2,46	2,15	95,72
	0,250	2,00	4,32	3,77	91,95
	0,180	2,47	6,98	6,09	85,85
	0,125	3,00	16,81	14,67	71,18
	0,090	3,47	37,84	33,02	38,16
	0,075	3,74	11,31	9,87	28,29
	0,063	3,99	7,35	6,41	21,88
	< 0,063	> 3,99	25,07	21,88	0,00

Size Classes (DGF-Bulletin 1 1988)

		Weight %
Silt and clay	(< 0,063 mm):	21,88
Sand, fine	(0,063 mm - 0,200 mm):	65,72
Sand, medium	(0,2 mm - 0,6 mm):	10,77
Sand, coarse	(0,6 mm - 2 mm):	1,34
Gravel	(> 2 mm):	0,29
Sum:		100,00

Moments Measures (Folk and Wards)

Percentile Amount in sieve	Percentile Amount passing	d(mm)	Φ
5%	95%	0,34	1,58
16%	84%	0,17	2,53
25%	75%	0,14	2,84
40%	60%	0,11	3,14
Median 50%	50%	0,10	3,29
75%	25%	0,07	3,86
84%	16%	-------	-------
90%	10%	-------	-------
95%	5%	-------	-------

Moments Statistics

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

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

Size Classes and Percentiles are found by linear interpolation

Formulas

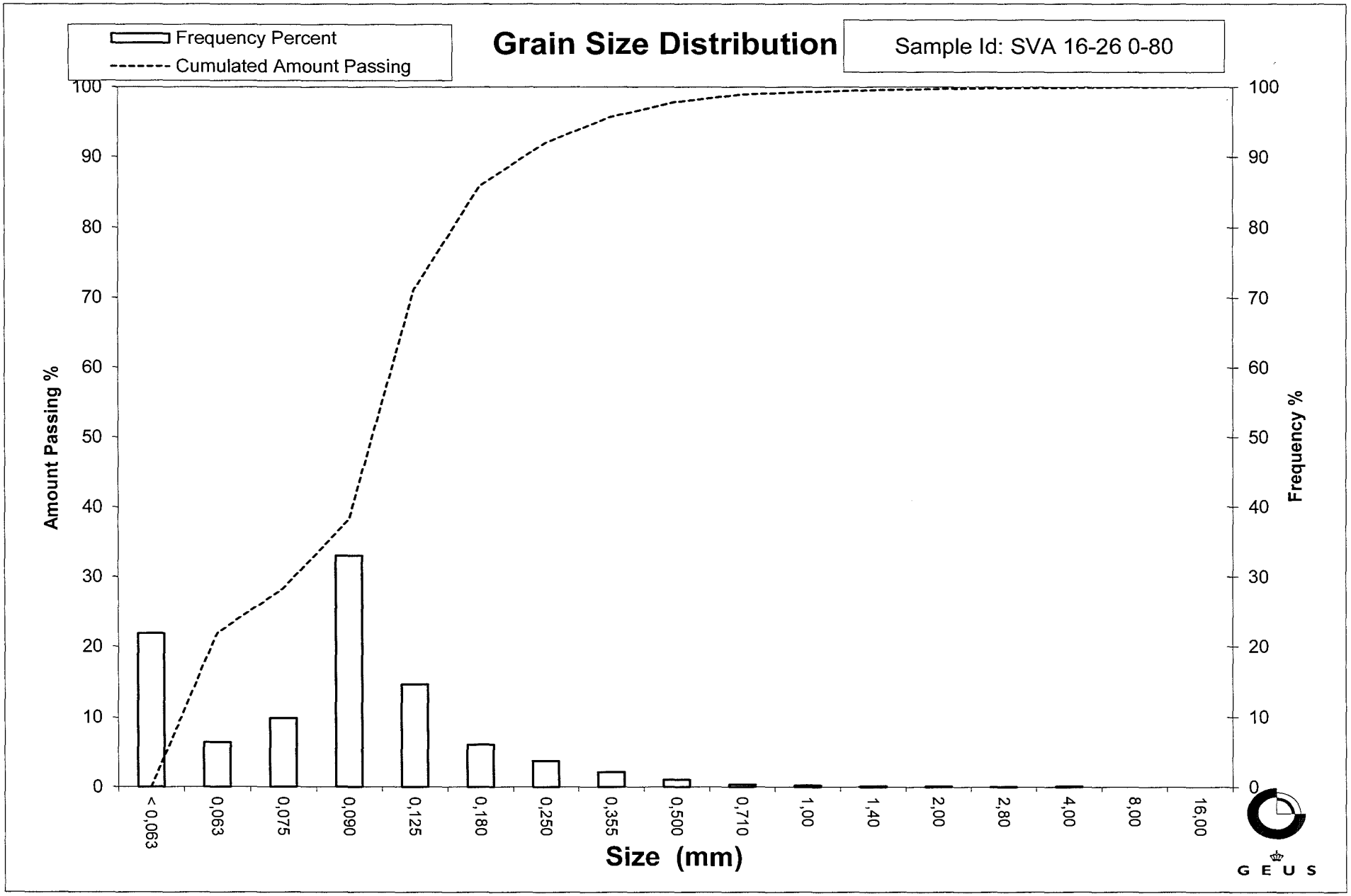
Mean (ϕ16%+ϕ84%+ϕ50%) / 3 (Folk and Ward 1957)

Sorting (ϕ84%-ϕ16%) / 4 + (ϕ95%-ϕ5%) / 6,6 (Folk and Ward 1957)

Kurtosis (ϕ95% - ϕ5%) / (2,44 * (ϕ75% - ϕ25%)) (Folk and Ward 1957)

Skewness (ϕ16%+ϕ84% - 2*ϕ50%) / (2*(ϕ84%-ϕ16%)) + (ϕ5%+ϕ95% - 2*ϕ50%) / (2*(ϕ95%-ϕ5%)) (Folk and Ward 1957)

Uniformity Coefficient (d60% / d10%) (dgf-Bulletin 1988)


Frequency Percent
Cumulated Amount Passing
Grain Size Distribution
Sample Id: SVA 16-26 0-80
Amount Passing %
Frequency %
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
< 0,063
0,063
0,075
0,090
0,125
0,180
0,250
0,355
0,500
0,710
1,00
1,40
2,00
2,80
4,00
8,00
16,00
Size (mm)
GEUS

Grain Size Distribution
Geotechnical

Sample Id: SVA 16-27 0-80
Lab. Id: 160038
Submitter: Steen Lomholt
Subject: Marin råstofkortlægning 2016
Date: 24-10-2016
Executed: PS
Remarks:

G E U S

Total Weight 107,78 g

Size Fractions

Sieve Analysis

	Size	Size	Weight	Weight	Cumulated amount passing
	mm	Φ	g	%	%
Gravel	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
Sand	1,40	-0,49	0,03	0,03	99,97
	1,00	0,00	0,08	0,07	99,90
	0,710	0,49	0,14	0,13	99,77
	0,500	1,00	0,72	0,67	99,10
	0,355	1,49	2,86	2,65	96,45
	0,250	2,00	9,85	9,14	87,31
	0,180	2,47	21,75	20,18	67,13
	0,125	3,00	27,87	25,86	41,27
	0,090	3,47	23,12	21,45	19,82
	0,075	3,74	7,46	6,92	12,90
	0,063	3,99	4,97	4,61	8,29
	< 0,063	> 3,99	8,93	8,29	0,00

Size Classes (DGF-Bulletin 1 1988)

		Weight %
Silt and clay	(< 0,063 mm):	8,29
Sand, fine	(0,063 mm - 0,200 mm):	64,61
Sand, medium	(0,2 mm - 0,6 mm):	26,52
Sand, coarse	(0,6 mm - 2 mm):	0,58
Gravel	(> 2 mm):	0,00
Sum:		100,00

Moments Measures (Folk and Wards)

Percentile Amount in sieve	Percentile Amount passing	d(mm)	Φ
5%	95%	0,34	1,56
16%	84%	0,24	2,07
25%	75%	0,21	2,27
40%	60%	0,16	2,60
Median 50%	50%	0,14	2,80
75%	25%	0,10	3,34
84%	16%	0,08	3,61
90%	10%	0,07	3,89
95%	5%	-------	-------

Moments Statistics

Mean	2,83
Sorting	-------
Skewness	-------
Kurtosis	-------
Uniformity Coefficient	2,44

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

Size Classes and Percentiles are found by linear interpolation

Formulas

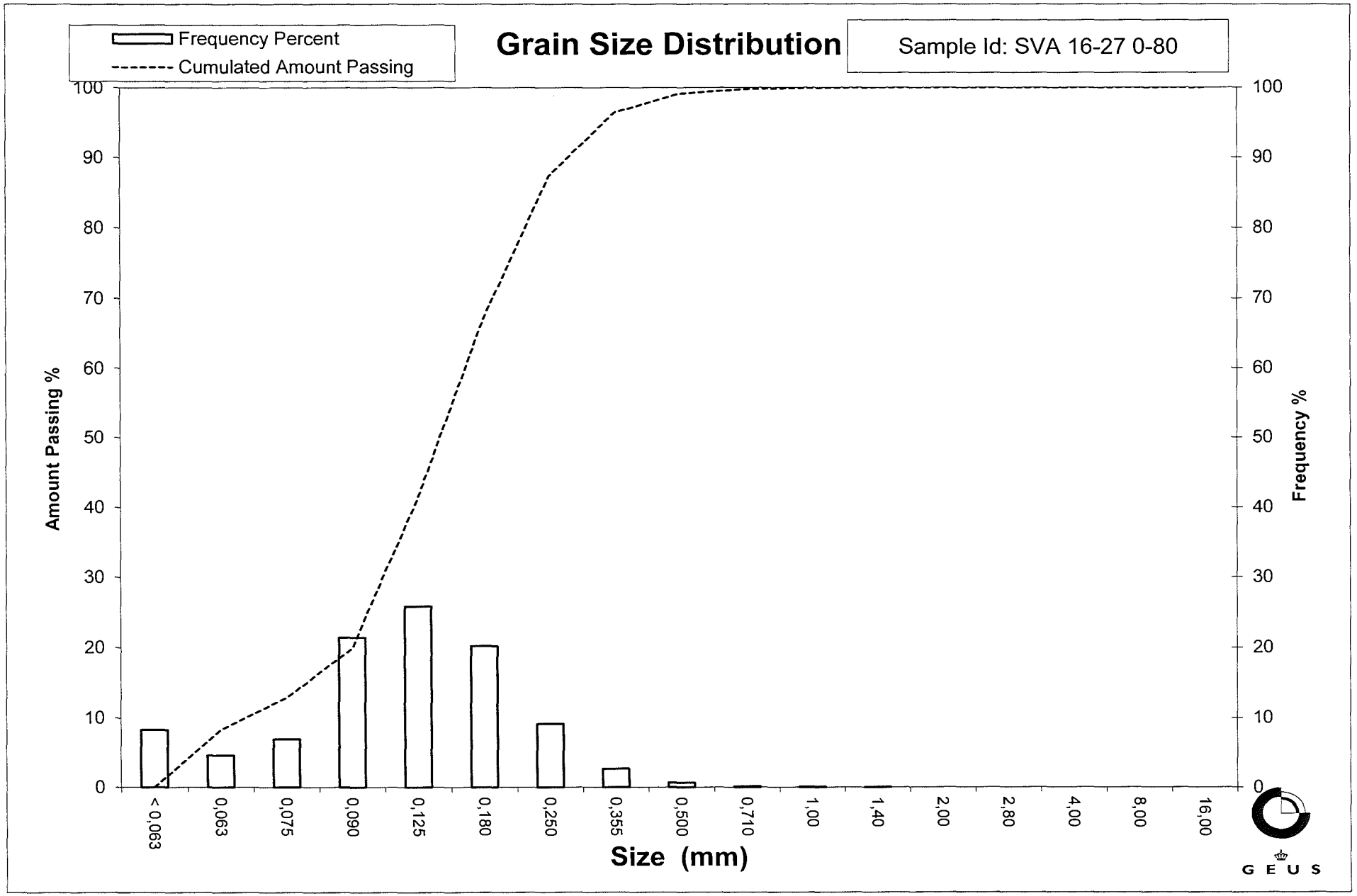
Mean (ϕ16%+ϕ84%+ϕ50%) / 3 (Folk and Ward 1957)

Sorting (ϕ84%-ϕ16%) / 4 + (ϕ95%-ϕ5%) / 6,6 (Folk and Ward 1957)

Kurtosis (ϕ95% - ϕ5%) / (2,44 * (ϕ75% - ϕ25%)) (Folk and Ward 1957)

Skewness (ϕ16%+ϕ84% - 2*ϕ50%) / (2*(ϕ84%-ϕ16%)) + (ϕ5%+ϕ95% - 2*ϕ50%) / (2*(ϕ95%-ϕ5%)) (Folk and Ward 1957)

Uniformity Coefficient (d60% / d10%) (dgf-Bulletin 1988)


Frequency Percent
Cumulated Amount Passing
Grain Size Distribution
Sample Id: SVA 16-27 0-80
Amount Passing %
Frequency %
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
< 0,063
0,063
0,075
0,090
0,125
0,180
0,250
0,355
0,500
0,710
1,00
1,40
2,00
2,80
4,00
8,00
16,00
Size (mm)
GEUS

Grain Size Distribution
Geotechnical

Sample Id: SVA 16-28 0-400
Lab. Id: 160039
Submitter: Steen Lomholt
Subject: Marin råstofkortlægning 2016
Date: 17-10-2016
Executed: PS
Remarks:

GEUS

Total Weight 121,85 g

Size Fractions

Sieve Analysis

	Size	Size	Weight	Weight	Cumulated amount passing
	mm	Φ	g	%	%
Gravel	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
Sand	1,40	-0,49	0,07	0,06	99,92
	1,00	0,00	0,12	0,10	99,82
	0,710	0,49	0,08	0,07	99,75
	0,500	1,00	0,20	0,16	99,59
	0,355	1,49	1,19	0,98	98,61
	0,250	2,00	4,31	3,54	95,08
	0,180	2,47	5,76	4,73	90,35
	0,125	3,00	28,63	23,50	66,85
	0,090	3,47	42,68	35,03	31,83
	0,075	3,74	14,25	11,69	20,13
	0,063	3,99	10,02	8,22	11,91
	< 0,063	> 3,99	14,51	11,91	0,00

Size Classes (DGF-Bulletin 1 1988)

		Weight %
Silt and clay	(< 0,063 mm):	11,91
Sand, fine	(0,063 mm - 0,200 mm):	79,79
Sand, medium	(0,2 mm - 0,6 mm):	7,97
Sand, coarse	(0,6 mm - 2 mm):	0,31
Gravel	(> 2 mm):	0,02
Sum:		100,00

Moments Measures (Folk and Wards)

Percentile Amount in sieve	Percentile Amount passing	d(mm)	Φ
5%	95%	0,25	2,01
16%	84%	0,17	2,60
25%	75%	0,14	2,80
40%	60%	0,12	3,08
Median 50%	50%	0,11	3,21
75%	25%	0,08	3,62
84%	16%	0,07	3,86
90%	10%	-------	-------
95%	5%	-------	-------

Moments Statistics

Mean	3,22
Sorting	-------
Skewness	-------
Kurtosis	-------
Uniformity Coefficient	-------

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

Size Classes and Percentiles are found by linear interpolation

Formulas

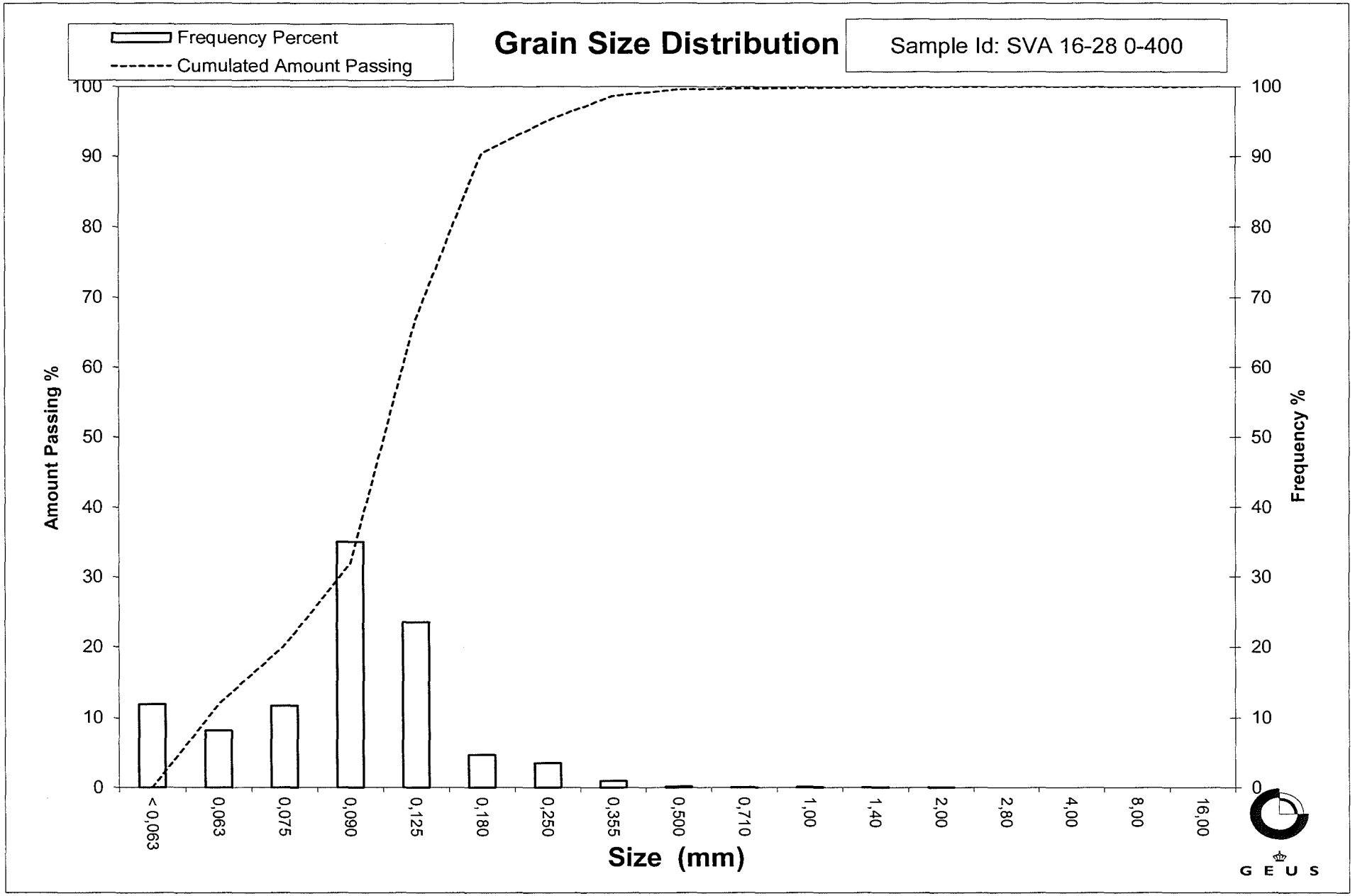
Mean (ϕ16%+ϕ84%+ϕ50%) / 3 (Folk and Ward 1957)

Sorting (ϕ84%-ϕ16%) / 4 + (ϕ95%-ϕ5%) / 6,6 (Folk and Ward 1957)

Kurtosis (ϕ95% - ϕ5%) / (2,44 * (ϕ75% - ϕ25%)) (Folk and Ward 1957)

Skewness (ϕ16%+ϕ84% - 2*ϕ50%) / (2*(ϕ84%-ϕ16%)) + (ϕ5%+ϕ95% - 2*ϕ50%) / (2*(ϕ95%-ϕ5%)) (Folk and Ward 1957)

Uniformity Coefficient (d60% / d10%) (dgf-Bulletin 1988)


Frequency Percent
Cumulated Amount Passing
Grain Size Distribution
Sample Id: SVA 16-28 0-400
Amount Passing %
Frequency %
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
< 0,063
0,063
0,075
0,090
0,125
0,180
0,250
0,355
0,500
0,710
1,00
1,40
2,00
2,80
4,00
8,00
16,00
Size (mm)
GEUS

Grain Size Distribution
Geotechnical

Sample Id: SVA 16-29 0-100
Lab. Id: 160040
Submitter: Steen Lomholt
Subject: Marin råstofkortlægning 2016
Date: 24-10-2016
Executed: PS
Remarks:

G E U S

Total Weight 110,28 g

Size Fractions

Sieve Analysis

	Size	Size	Weight	Weight	Cumulated amount passing
	mm	Φ	g	%	%
Gravel	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	0,01	0,01	99,98
Sand	1,40	-0,49	0,01	0,01	99,97
	1,00	0,00	0,10	0,09	99,88
	0,710	0,49	0,14	0,13	99,76
	0,500	1,00	0,58	0,53	99,23
	0,355	1,49	3,41	3,09	96,14
	0,250	2,00	18,16	16,47	79,67
	0,180	2,47	14,03	12,72	66,95
	0,125	3,00	27,44	24,88	42,07
	0,090	3,47	27,94	25,34	16,73
	0,075	3,74	6,57	5,96	10,77
	0,063	3,99	4,06	3,68	7,09
	< 0,063	> 3,99	7,82	7,09	0,00

Size Classes (DGF-Bulletin 1 1988)

		Weight %
Silt and clay	(< 0,063 mm):	7,09
Sand, fine	(0,063 mm - 0,200 mm):	63,49
Sand, medium	(0,2 mm - 0,6 mm):	28,90
Sand, coarse	(0,6 mm - 2 mm):	0,50
Gravel	(> 2 mm):	0,02
Sum:		100,00

Moments Measures (Folk and Wards)

Percentile Amount in sieve	Percentile Amount passing	d(mm)	Φ
5%	95%	0,35	1,52
16%	84%	0,28	1,85
25%	75%	0,22	2,16
40%	60%	0,16	2,60
Median 50%	50%	0,14	2,81
75%	25%	0,10	3,30
84%	16%	0,09	3,50
90%	10%	0,07	3,79
95%	5%	-------	-------

Moments Statistics

Mean	2,72
Sorting	-------
Skewness	-------
Kurtosis	-------
Uniformity Coefficient	2,27

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

Size Classes and Percentiles are found by linear interpolation

Formulas

Mean (ϕ16%+ϕ84%+ϕ50%) / 3 (Folk and Ward 1957)

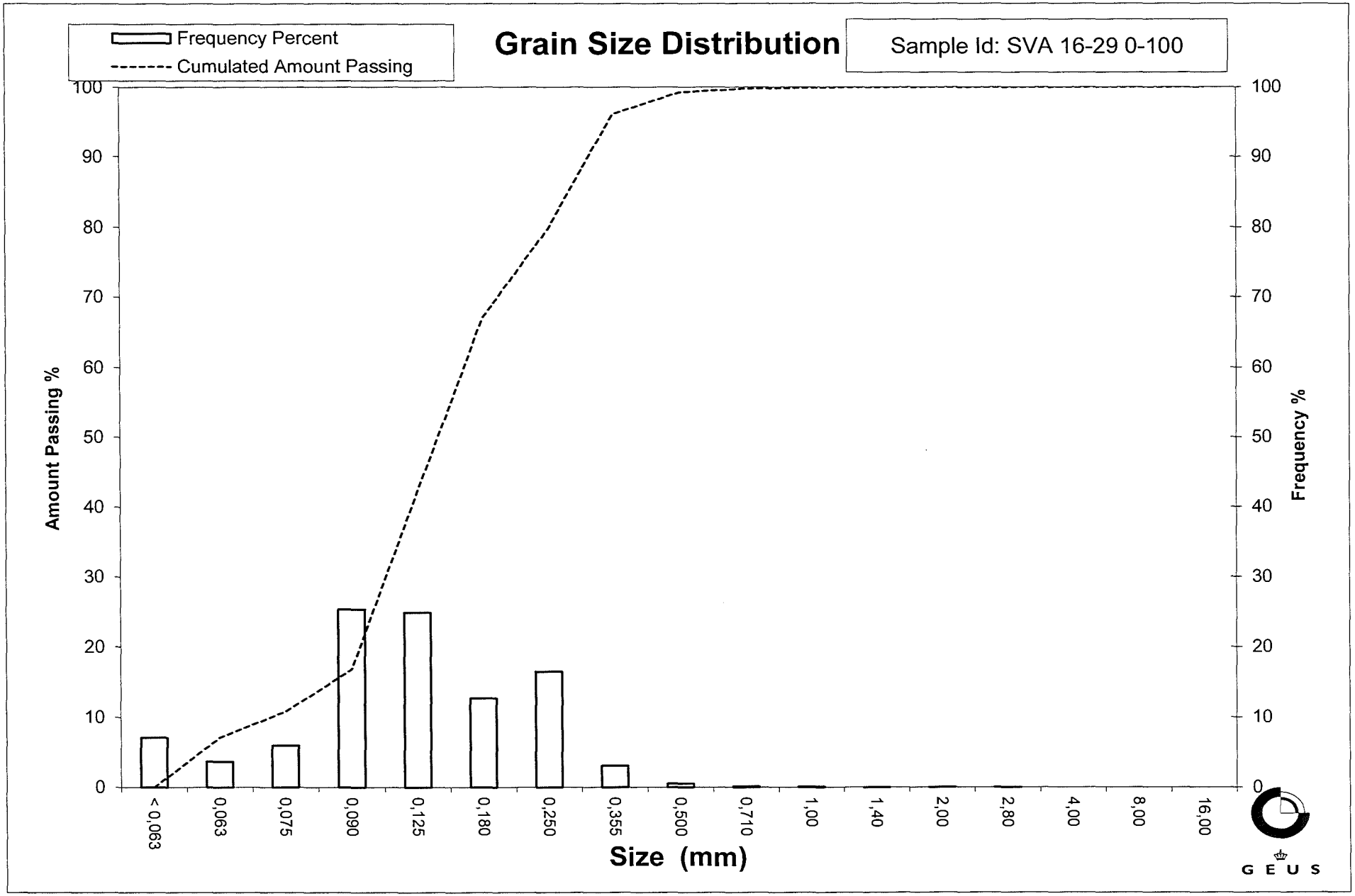
Sorting (ϕ84%-ϕ16%) / 4 + (ϕ95%-ϕ5%) / 6,6 (Folk and Ward 1957)

Kurtosis (ϕ95% - ϕ5%) / (2,44 * (ϕ75% - ϕ25%)) (Folk and Ward 1957)

Skewness (ϕ16%+ϕ84% - 2*ϕ50%) / (2*(ϕ84%-ϕ16%)) + (ϕ5%+ϕ95% - 2*ϕ50%) / (2*(ϕ95%-ϕ5%)) (Folk and Ward 1957)

Uniformity Coefficient (d60% / d10%) (dgf-Bulletin 1988)

Øster Voldgade 10 1350 København K


Frequency Percent
Cumulated Amount Passing
Grain Size Distribution
Sample Id: SVA 16-29 0-100
Amount Passing %
Frequency %
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
< 0,063
0,063
0,075
0,090
0,125
0,180
0,250
0,355
0,500
0,710
1,00
1,40
2,00
2,80
4,00
8,00
16,00
Size (mm)
GEUS

Grain Size Distribution
Geotechnical

Sample Id: SVA 16-30 50-250
Lab. Id: 160041
Submitter: Steen Lomholt
Subject: Marin råstofkortlægning 2016
Date: 24-10-2016
Executed: PS
Remarks:

GEUS

Total Weight 102,15 g

Size Fractions

Sieve Analysis

	Size	Size	Weight	Weight	Cumulated amount passing
	mm	Φ	g	%	%
Gravel	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
Sand	1,40	-0,49	0,01	0,01	99,99
	1,00	0,00	0,01	0,01	99,98
	0,710	0,49	0,00	0,00	99,98
	0,500	1,00	0,03	0,03	99,95
	0,355	1,49	0,08	0,08	99,87
	0,250	2,00	0,18	0,18	99,70
	0,180	2,47	0,22	0,22	99,48
	0,125	3,00	1,40	1,37	98,11
	0,090	3,47	31,63	30,96	67,15
	0,075	3,74	19,07	18,67	48,48
	0,063	3,99	17,09	16,73	31,75
	< 0,063	> 3,99	32,43	31,75	0,00

Size Classes (DGF-Bulletin 1 1988)

		Weight %
Silt and clay	(< 0,063 mm):	31,75
Sand, fine	(0,063 mm - 0,200 mm):	67,80
Sand, medium	(0,2 mm - 0,6 mm):	0,42
Sand, coarse	(0,6 mm - 2 mm):	0,03
Gravel	(> 2 mm):	0,00
Sum:		100,00

Moments Measures (Folk and Wards)

Percentile Amount in sieve	Percentile Amount passing	d(mm)	Φ
5%	95%	0,12	3,04
16%	84%	0,11	3,20
25%	75%	0,10	3,34
40%	60%	0,08	3,57
Median 50%	50%	0,08	3,71
75%	25%	-------	-------
84%	16%	-------	-------
90%	10%	-------	-------
95%	5%	-------	-------

Moments Statistics

Mean	3,46
Sorting	-------
Skewness	-------
Kurtosis	-------
Uniformity Coefficient	-------

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

Size Classes and Percentiles are found by linear interpolation

Formulas

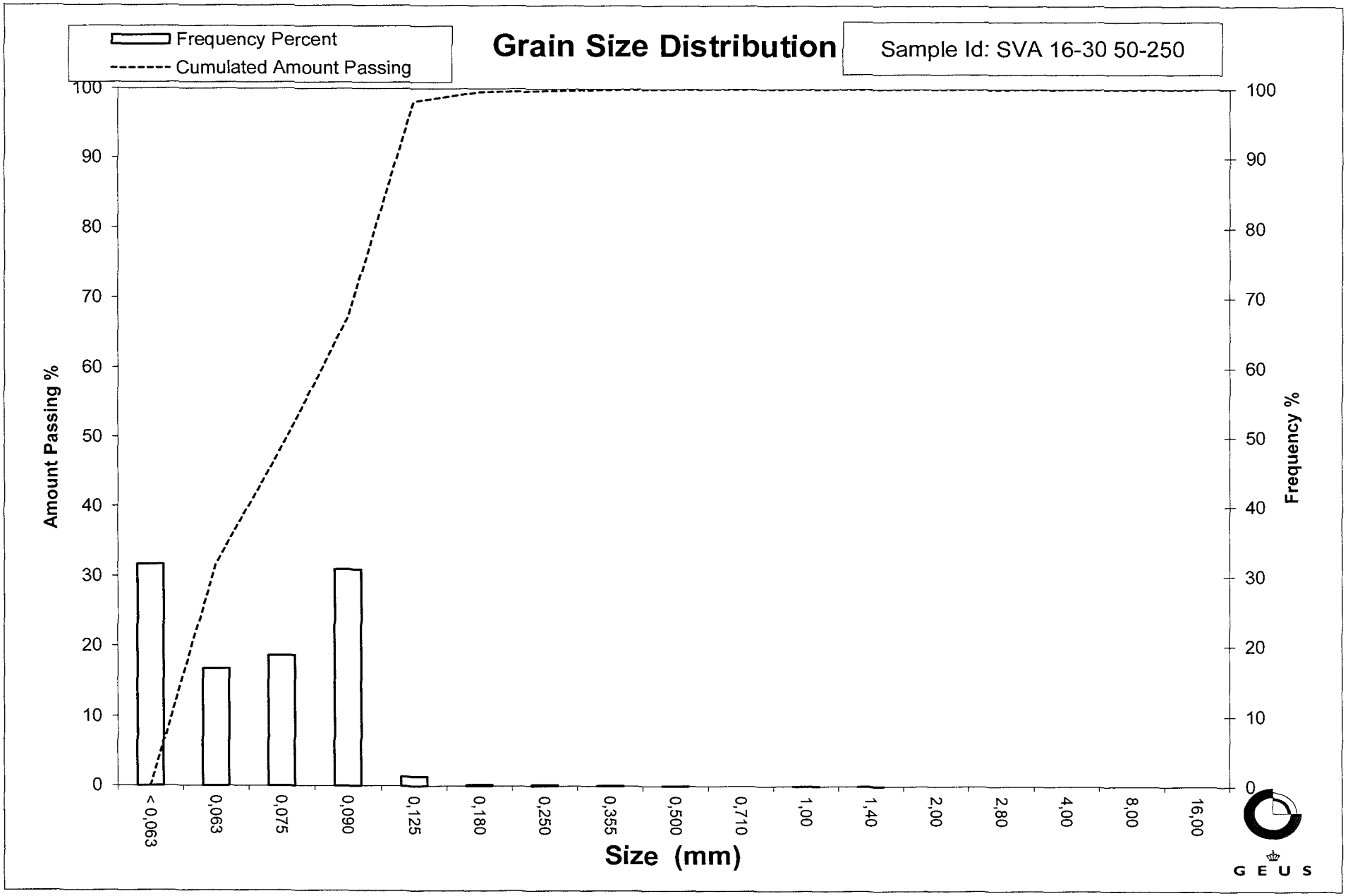
Mean (ϕ16%+ϕ84%+ϕ50%) / 3 (Folk and Ward 1957)

Sorting (ϕ84%-ϕ16%) / 4 + (ϕ95%-ϕ5%) / 6,6 (Folk and Ward 1957)

Kurtosis (ϕ95% - ϕ5%) / (2,44 * (ϕ75% - ϕ25%)) (Folk and Ward 1957)

Skewness (ϕ16%+ϕ84% - 2*ϕ50%) / (2*(ϕ84%-ϕ16%)) + (ϕ5%+ϕ95% - 2*ϕ50%) / (2*(ϕ95%-ϕ5%)) (Folk and Ward 1957)

Uniformity Coefficient (d60% / d10%) (dgf-Bulletin 1988)


Frequency Percent
Cumulated Amount Passing
Grain Size Distribution
Sample Id: SVA 16-30 50-250
Amount Passing %
Frequency %
Size (mm)
< 0,063
0,063
0,075
0,090
0,125
0,180
0,250
0,355
0,500
0,710
1,00
1,40
2,00
2,80
4,00
8,00
16,00
GEUS

Grain Size Distribution
Geotechnical

Sample Id: SVA 16-31 0-150
Lab. Id: 160042
Submitter: Steen Lomholt
Subject: Marin råstofkortlægning 2016
Date: 24-10-2016
Executed: PS
Remarks:

GEUS

Total Weight 111,71 g

Size Fractions

Sieve Analysis

	Size	Size	Weight	Weight	Cumulated amount passing
	mm	Φ	g	%	%
Gravel	16,00	-4,00	0,00	0,00	100,00
	8,00	-3,00	0,00	0,00	100,00
	4,00	-2,00	0,08	0,07	99,93
	2,80	-1,49	0,22	0,20	99,73
	2,00	-1,00	0,15	0,13	99,60
Sand	1,40	-0,49	0,08	0,07	99,53
	1,00	0,00	0,14	0,13	99,40
	0,710	0,49	0,10	0,09	99,31
	0,500	1,00	0,43	0,38	98,93
	0,355	1,49	1,62	1,45	97,48
	0,250	2,00	7,82	7,00	90,48
	0,180	2,47	14,40	12,89	77,58
	0,125	3,00	22,67	20,29	57,29
	0,090	3,47	34,94	31,28	26,01
	0,075	3,74	7,12	6,37	19,64
	0,063	3,99	3,42	3,06	16,58
	< 0,063	> 3,99	18,52	16,58	0,00

Size Classes (DGF-Bulletin 1 1988)

		Weight %
Silt and clay	(< 0,063 mm):	16,58
Sand, fine	(0,063 mm - 0,200 mm):	64,69
Sand, medium	(0,2 mm - 0,6 mm):	17,84
Sand, coarse	(0,6 mm - 2 mm):	0,49
Gravel	(> 2 mm):	0,40
Sum:		100,00

Moments Measures (Folk and Wards)

Percentile Amount in sieve	Percentile Amount passing	d(mm)	Φ
5%	95%	0,32	1,65
16%	84%	0,21	2,22
25%	75%	0,17	2,53
40%	60%	0,13	2,92
Median 50%	50%	0,12	3,10
75%	25%	0,09	3,51
84%	16%	-------	-------
90%	10%	-------	-------
95%	5%	-------	-------

Moments Statistics

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

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

Size Classes and Percentiles are found by linear interpolation

Formulas

Mean (ϕ16%+ϕ84%+ϕ50%) / 3 (Folk and Ward 1957)

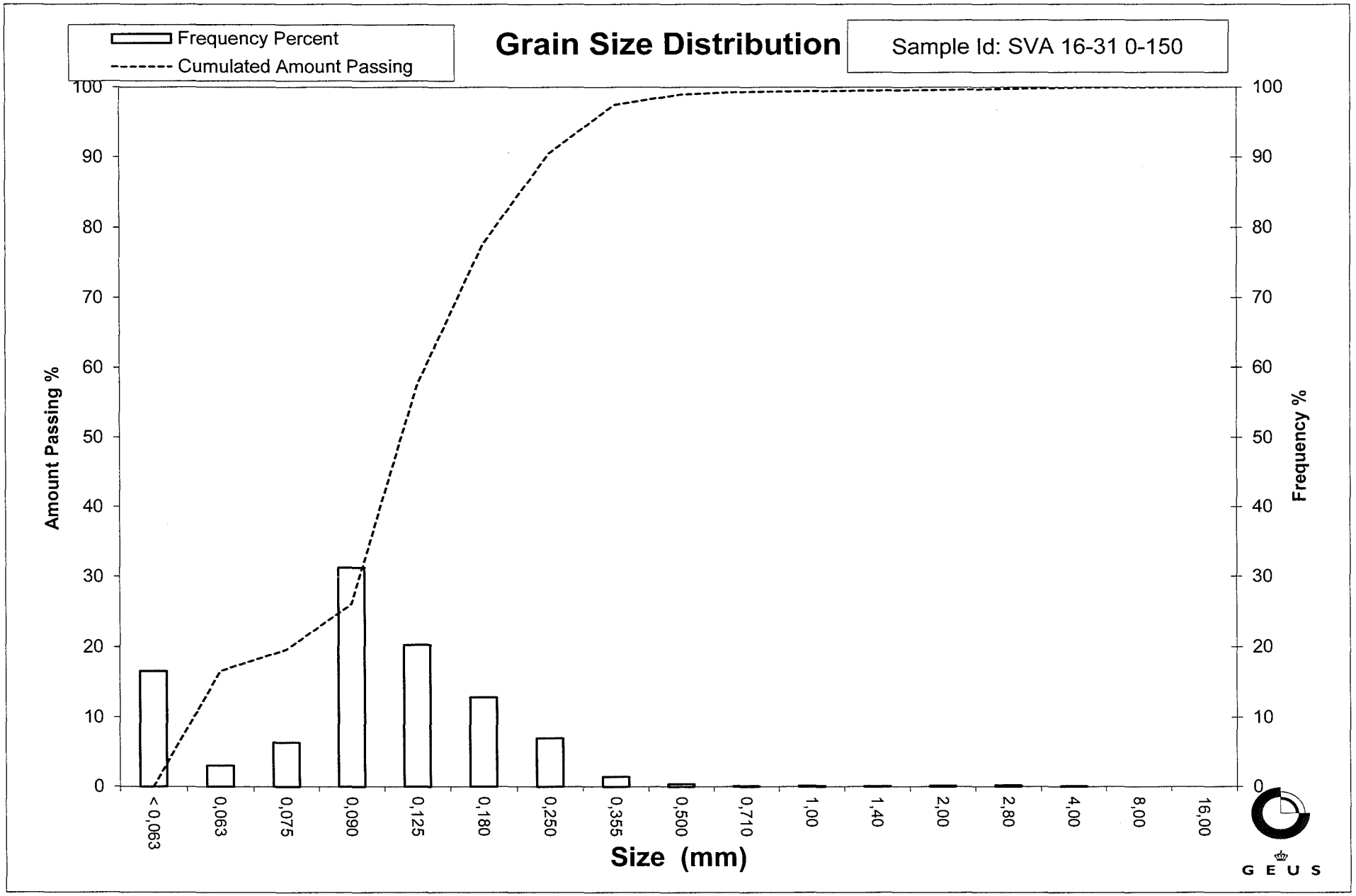
Sorting (ϕ84%-ϕ16%) / 4 + (ϕ95%-ϕ5%) / 6,6 (Folk and Ward 1957)

Kurtosis (ϕ95% - ϕ5%) / (2,44 * (ϕ75% - ϕ25%)) (Folk and Ward 1957)

Skewness (ϕ16%+ϕ84% - 2*ϕ50%) / (2*(ϕ84%-ϕ16%)) + (ϕ5%+ϕ95% - 2*ϕ50%) / (2*(ϕ95%-ϕ5%)) (Folk and Ward 1957)

Uniformity Coefficient (d60% / d10%) (dgf-Bulletin 1988)

Øster Voldgade 10 1350 København K


Frequency Percent
Cumulated Amount Passing
Grain Size Distribution
Sample Id: SVA 16-31 0-150
Amount Passing %
Frequency %
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
< 0,063
0,063
0,075
0,090
0,125
0,180
0,250
0,355
0,500
0,710
1,00
1,40
2,00
2,80
4,00
8,00
16,00
Size (mm)
GEUS

Grain Size Distribution
Geotechnical

Sample Id: SVA 16-32 50-150
Lab. Id: 160043
Submitter: Steen Lomholt
Subject: Marin råstofkortlægning 2016
Date: 17-10-2016
Executed: PS
Remarks:

GEUS

Total Weight 124,95 g

Size Fractions

Sieve Analysis

	Size	Size	Weight	Weight	Cumulated amount passing
	mm	Φ	g	%	%
Gravel	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
Sand	1,40	-0,49	0,00	0,00	100,00
	1,00	0,00	0,00	0,00	100,00
	0,710	0,49	0,00	0,00	100,00
	0,500	1,00	0,00	0,00	100,00
	0,355	1,49	0,03	0,02	99,98
	0,250	2,00	0,24	0,19	99,78
	0,180	2,47	3,63	2,91	96,88
	0,125	3,00	46,55	37,25	59,62
	0,090	3,47	53,10	42,50	17,13
	0,075	3,74	10,61	8,49	8,64
	0,063	3,99	5,26	4,21	4,43
	< 0,063	> 3,99	5,53	4,43	0,00

Size Classes (DGF-Bulletin 1 1988)

		Weight %
Silt and clay	(< 0,063 mm):	4,43
Sand, fine	(0,063 mm - 0,200 mm):	93,28
Sand, medium	(0,2 mm - 0,6 mm):	2,29
Sand, coarse	(0,6 mm - 2 mm):	0,00
Gravel	(> 2 mm):	0,00
Sum:		100,00

Moments Measures (Folk and Wards)

Percentile Amount in sieve	Percentile Amount passing	d(mm)	Φ
5%	95%	0,18	2,50
16%	84%	0,16	2,63
25%	75%	0,15	2,76
40%	60%	0,13	2,99
Median 50%	50%	0,12	3,09
75%	25%	0,10	3,37
84%	16%	0,09	3,51
90%	10%	0,08	3,69
95%	5%	0,06	3,95

Moments Statistics

Mean	3,08
Sorting	0,44
Skewness	0,06
Kurtosis	0,97
Uniformity Coefficient	1,62

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

Size Classes and Percentiles are found by linear interpolation

Formulas

Mean (ϕ16%+ϕ84%+ϕ50%) / 3 (Folk and Ward 1957)

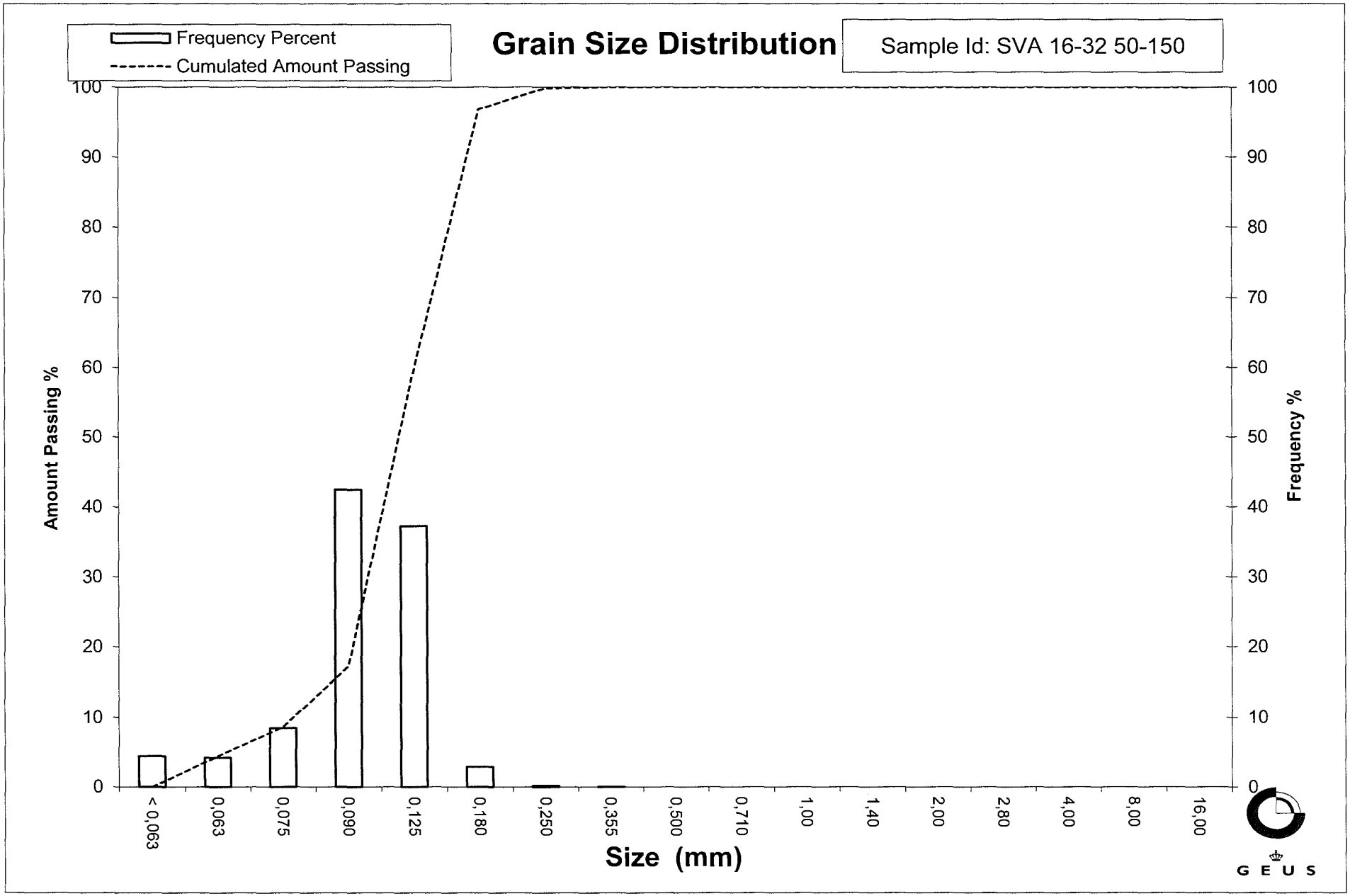
Sorting (ϕ84%-ϕ16%) / 4 + (ϕ95%-ϕ5%) / 6,6 (Folk and Ward 1957)

Kurtosis (ϕ95% - ϕ5%) / (2,44 * (ϕ75% - ϕ25%)) (Folk and Ward 1957)

Skewness (ϕ16%+ϕ84% - 2*ϕ50%) / (2*(ϕ84%-ϕ16%)) + (ϕ5%+ϕ95% - 2*ϕ50%) / (2*(ϕ95%-ϕ5%)) (Folk and Ward 1957)

Uniformity Coefficient (d60% / d10%) (dgf-Bulletin 1988)

Øster Voldgade 10 1350 København K


Frequency Percent
Cumulated Amount Passing
Grain Size Distribution
Sample Id: SVA 16-32 50-150
Amount Passing %
Frequency %
Size (mm)
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
< 0,063
0,063
0,075
0,090
0,125
0,180
0,250
0,355
0,500
0,710
1,00
1,40
2,00
2,80
4,00
8,00
16,00
GEUS

Grain Size Distribution
Geotechnical

Sample Id: SVA 16-33 40-140
Lab. Id: 160044
Submitter: Steen Lomholt
Subject: Marin råstofkortlægning 2016
Date: 24-10-2016
Executed: PS
Remarks:

GEUS

Total Weight 110,98 g

Size Fractions

Sieve Analysis

	Size	Size	Weight	Weight	Cumulated amount passing
	mm	Φ	g	%	%
Gravel	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	0,01	0,01	99,99
Sand	1,40	-0,49	0,00	0,00	99,99
	1,00	0,00	0,03	0,03	99,96
	0,710	0,49	0,03	0,03	99,94
	0,500	1,00	0,07	0,06	99,87
	0,355	1,49	0,15	0,14	99,74
	0,250	2,00	1,57	1,41	98,32
	0,180	2,47	9,77	8,80	89,52
	0,125	3,00	45,97	41,42	48,10
	0,090	3,47	34,81	31,37	16,73
	0,075	3,74	6,94	6,25	10,48
	0,063	3,99	4,18	3,77	6,71
	< 0,063	> 3,99	7,45	6,71	0,00

Size Classes (DGF-Bulletin 1 1988)

		Weight %
Silt and clay	(< 0,063 mm):	6,71
Sand, fine	(0,063 mm - 0,200 mm):	85,32
Sand, medium	(0,2 mm - 0,6 mm):	7,87
Sand, coarse	(0,6 mm - 2 mm):	0,09
Gravel	(> 2 mm):	0,01
Sum:		100,00

Moments Measures (Folk and Wards)

Percentile Amount in sieve	Percentile Amount passing	d(mm)	Φ
5%	95%	0,22	2,16
16%	84%	0,17	2,53
25%	75%	0,16	2,64
40%	60%	0,14	2,83
Median 50%	50%	0,13	2,97
75%	25%	0,10	3,33
84%	16%	0,09	3,50
90%	10%	0,07	3,77
95%	5%	-------	-------

Moments Statistics

Mean	3,00
Sorting	-------
Skewness	-------
Kurtosis	-------
Uniformity Coefficient	1,92

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

Size Classes and Percentiles are found by linear interpolation

Formulas

Mean (ϕ16%+ϕ84%+ϕ50%) / 3 (Folk and Ward 1957)

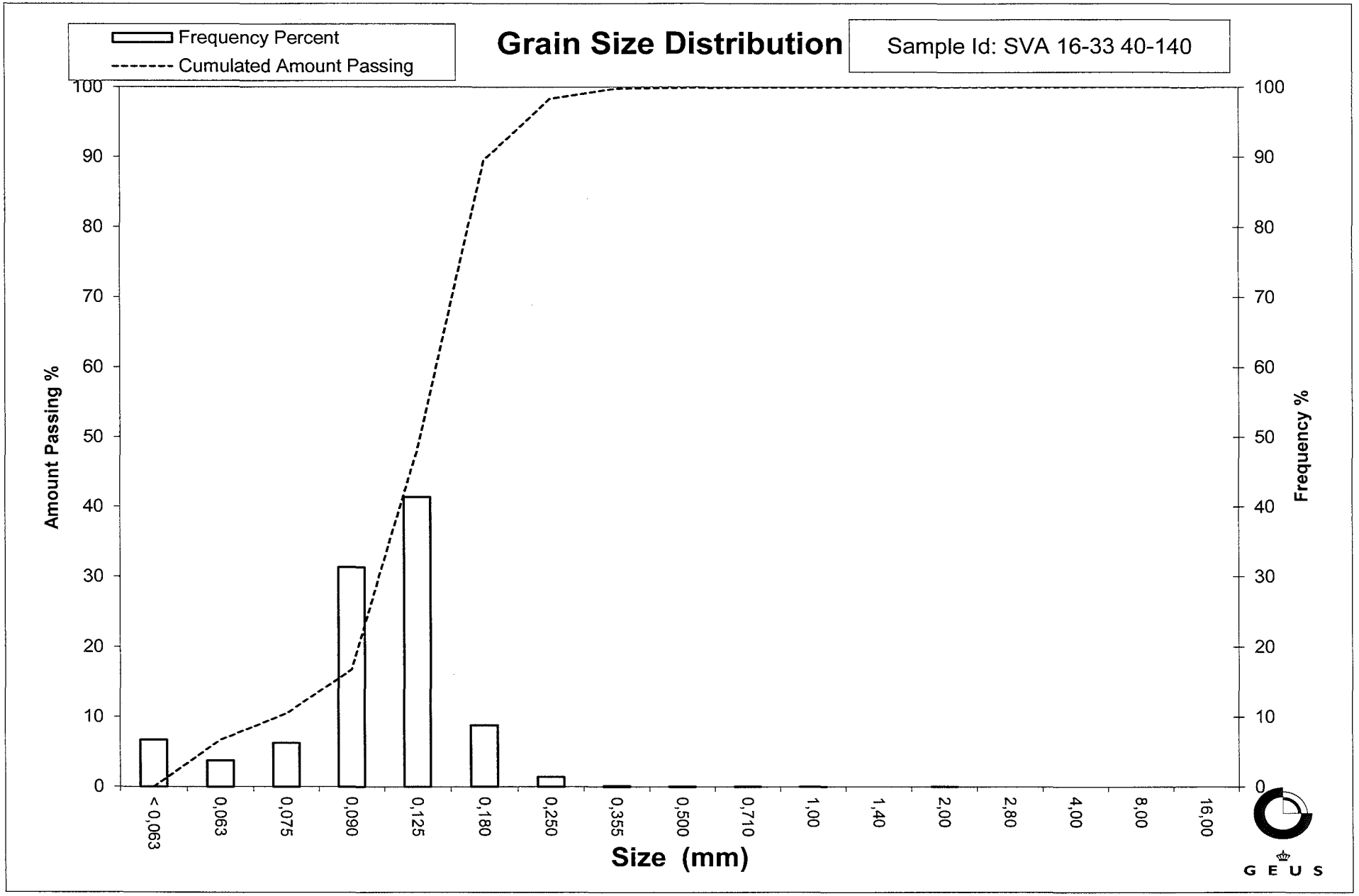
Sorting (ϕ84%-ϕ16%) / 4 + (ϕ95%-ϕ5%) / 6,6 (Folk and Ward 1957)

Kurtosis (ϕ95% - ϕ5%) / (2,44 * (ϕ75% - ϕ25%)) (Folk and Ward 1957)

Skewness (ϕ16%+ϕ84% - 2*ϕ50%) / (2*(ϕ84%-ϕ16%)) + (ϕ5%+ϕ95% - 2*ϕ50%) / (2*(ϕ95%-ϕ5%)) (Folk and Ward 1957)

Uniformity Coefficient (d60% / d10%) (dgf-Bulletin 1988)

Øster Voldgade 10 1350 København K


Frequency Percent
Cumulated Amount Passing
Grain Size Distribution
Sample Id: SVA 16-33 40-140
Amount Passing %
Frequency %
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
< 0,063
0,063
0,075
0,090
0,125
0,180
0,250
0,355
0,500
0,710
1,00
1,40
2,00
2,80
4,00
8,00
16,00
Size (mm)
GEUS

Grain Size Distribution
Geotechnical

Sample Id: SVA 16-34 0-400
Lab. Id: 160045
Submitter: Steen Lomholt
Subject: Marin råstofkortlægning 2016
Date: 24-10-2016
Executed: PS
Remarks:

GEUS

Total Weight 105,12 g

Size Fractions

Sieve Analysis

	Size	Size	Weight	Weight	Cumulated amount passing
	mm	Φ	g	%	%
Gravel	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
Sand	1,40	-0,49	0,00	0,00	100,00
	1,00	0,00	0,00	0,00	100,00
	0,710	0,49	0,00	0,00	100,00
	0,500	1,00	0,05	0,05	99,95
	0,355	1,49	0,39	0,37	99,58
	0,250	2,00	3,22	3,06	96,52
	0,180	2,47	21,52	20,47	76,05
	0,125	3,00	64,28	61,15	14,90
	0,090	3,47	12,38	11,78	3,12
	0,075	3,74	1,19	1,13	1,99
	0,063	3,99	0,60	0,57	1,42
	< 0,063	> 3,99	1,49	1,42	0,00

Size Classes (DGF-Bulletin 1 1988)

		Weight %
Silt and clay	(< 0,063 mm):	1,42
Sand, fine	(0,063 mm - 0,200 mm):	80,48
Sand, medium	(0,2 mm - 0,6 mm):	18,08
Sand, coarse	(0,6 mm - 2 mm):	0,02
Gravel	(> 2 mm):	0,00
Sum:		100,00

Moments Measures (Folk and Wards)

Percentile Amount in sieve	Percentile Amount passing	d(mm)	Φ
5%	95%	0,24	2,03
16%	84%	0,21	2,27
25%	75%	0,18	2,48
40%	60%	0,17	2,59
Median 50%	50%	0,16	2,68
75%	25%	0,13	2,90
84%	16%	0,13	2,99
90%	10%	0,11	3,18
95%	5%	0,10	3,39

Moments Statistics

Mean	2,64
Sorting	0,38
Skewness	-0,04
Kurtosis	1,33
Uniformity Coefficient	1,50

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

Size Classes and Percentiles are found by linear interpolation

Formulas

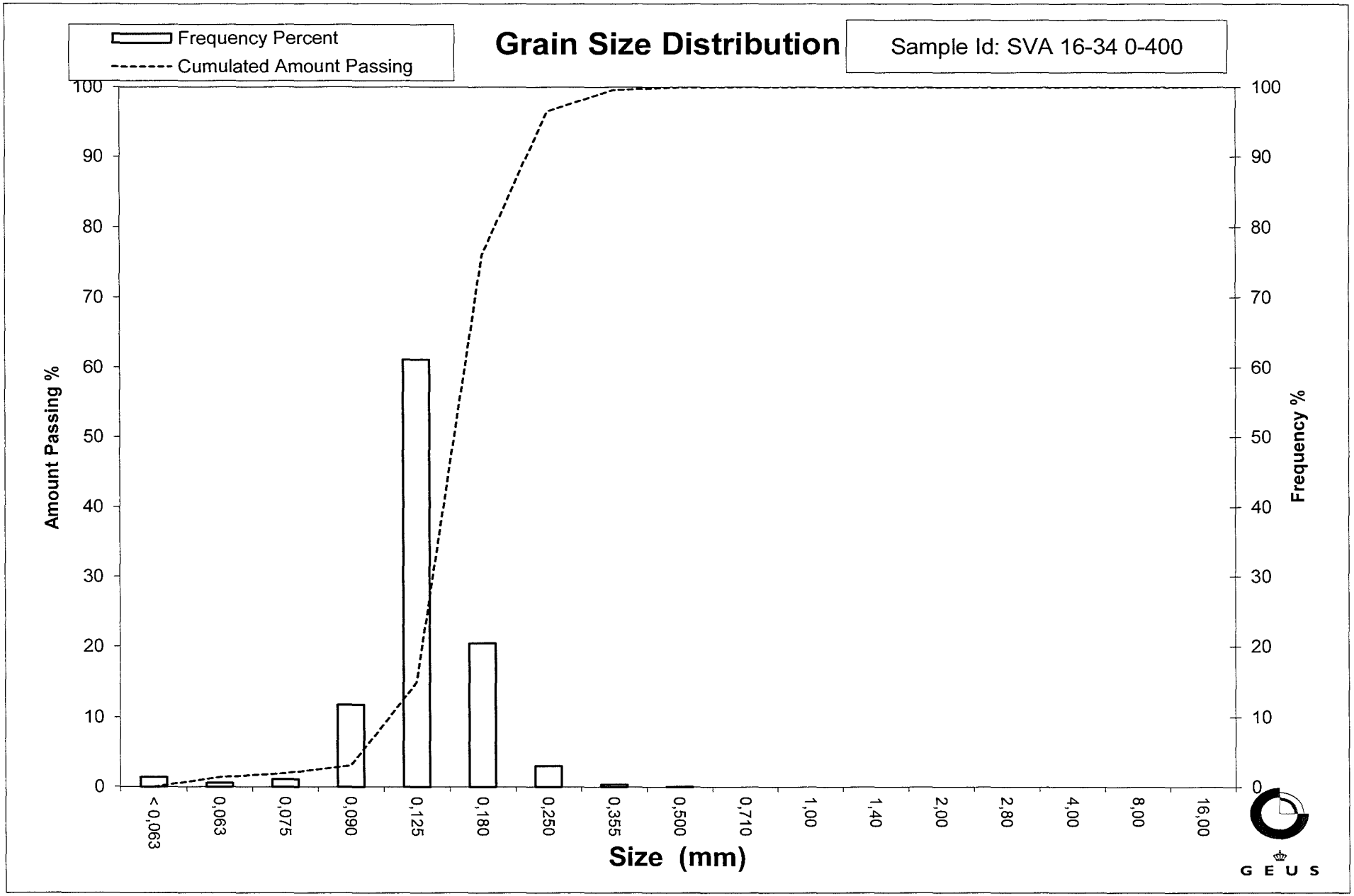
Mean (ϕ16%+ϕ84%+ϕ50%) / 3 (Folk and Ward 1957)

Sorting (ϕ84%-ϕ16%) / 4 + (ϕ95%-ϕ5%) / 6,6 (Folk and Ward 1957)

Kurtosis (ϕ95% - ϕ5%) / (2,44 * (ϕ75% - ϕ25%)) (Folk and Ward 1957)

Skewness (ϕ16%+ϕ84% - 2*ϕ50%) / (2*(ϕ84%-ϕ16%)) + (ϕ5%+ϕ95% - 2*ϕ50%) / (2*(ϕ95%-ϕ5%)) (Folk and Ward 1957)

Uniformity Coefficient (d60% / d10%) (dgf-Bulletin 1988)


Frequency Percent
Cumulated Amount Passing
Grain Size Distribution
Sample Id: SVA 16-34 0-400
Amount Passing %
Frequency %
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
< 0,063
0,063
0,075
0,090
0,125
0,180
0,250
0,355
0,500
0,710
1,00
1,40
2,00
2,80
4,00
8,00
16,00
Size (mm)
GEUS

Grain Size Distribution
Geotechnical

Sample Id: SVA 16-35 0-250
Lab. Id: 160046
Submitter: Steen Lomholt
Subject: Marin råstofkortlægning 2016
Date: 17-10-2016
Executed: PS
Remarks:

GEUS

Total Weight 126,09 g

Size Fractions

Sieve Analysis

	Size	Size	Weight	Weight	Cumulated amount passing
	mm	Φ	g	%	%
Gravel	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	0,05	0,04	99,96
	2,00	-1,00	0,09	0,07	99,89
Sand	1,40	-0,49	0,38	0,30	99,59
	1,00	0,00	1,03	0,82	98,77
	0,710	0,49	1,64	1,30	97,47
	0,500	1,00	3,64	2,89	94,58
	0,355	1,49	9,22	7,31	87,27
	0,250	2,00	28,91	22,93	64,34
	0,180	2,47	49,77	39,47	24,87
	0,125	3,00	27,87	22,10	2,77
	0,090	3,47	1,96	1,55	1,21
	0,075	3,74	0,20	0,16	1,05
	0,063	3,99	0,09	0,07	0,98
	< 0,063	> 3,99	1,24	0,98	0,00

Size Classes (DGF-Bulletin 1 1988)

		Weight %
Silt and clay	(< 0,063 mm):	0,98
Sand, fine	(0,063 mm - 0,200 mm):	35,17
Sand, medium	(0,2 mm - 0,6 mm):	59,81
Sand, coarse	(0,6 mm - 2 mm):	3,93
Gravel	(> 2 mm):	0,11
Sum:		100,00

Moments Measures (Folk and Wards)

Percentile Amount in sieve	Percentile Amount passing	d(mm)	Φ
5%	95%	0,53	0,92
16%	84%	0,34	1,56
25%	75%	0,30	1,74
40%	60%	0,24	2,05
Median 50%	50%	0,22	2,15
75%	25%	0,18	2,47
84%	16%	0,16	2,66
90%	10%	0,14	2,81
95%	5%	0,13	2,94

Moments Statistics

Mean	2,12
Sorting	0,58
Skewness	-0,15
Kurtosis	1,14
Uniformity Coefficient	1,69

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

Size Classes and Percentiles are found by linear interpolation

Formulas

Mean (ϕ16%+ϕ84%+ϕ50%) / 3 (Folk and Ward 1957)

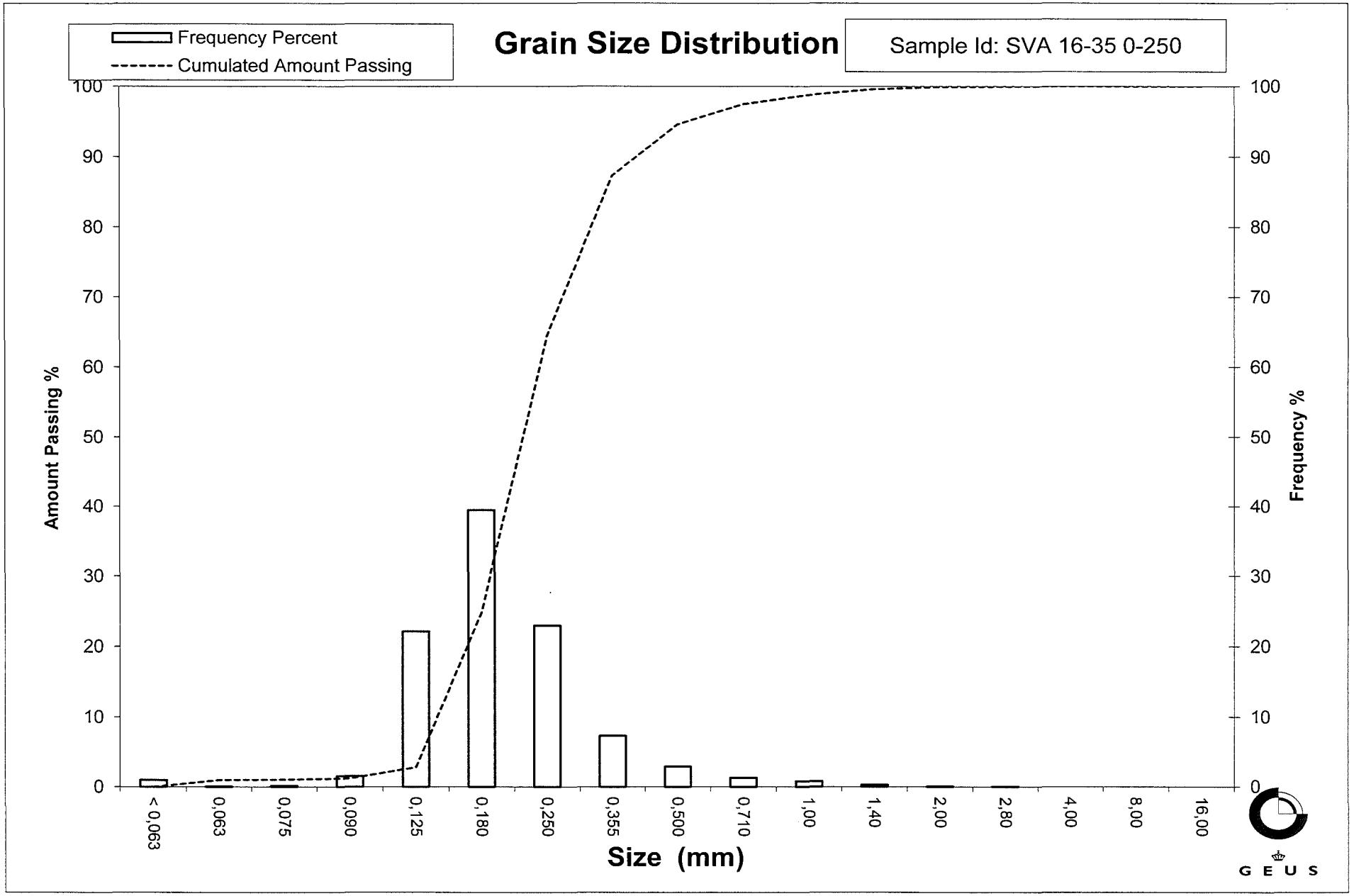
Sorting (ϕ84%-ϕ16%) / 4 + (ϕ95%-ϕ5%) / 6,6 (Folk and Ward 1957)

Kurtosis (ϕ95% - ϕ5%) / (2,44 * (ϕ75% - ϕ25%)) (Folk and Ward 1957)

Skewness (ϕ16%+ϕ84% - 2*ϕ50%) / (2*(ϕ84%-ϕ16%)) + (ϕ5%+ϕ95% - 2*ϕ50%) / (2*(ϕ95%-ϕ5%)) (Folk and Ward 1957)

Uniformity Coefficient (d60% / d10%) (dgf-Bulletin 1988)

Øster Voldgade 10 1350 København K


Frequency Percent
Cumulated Amount Passing
Grain Size Distribution
Sample Id: SVA 16-35 0-250
Amount Passing %
Frequency %
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
< 0,063
0,063
0,075
0,090
0,125
0,180
0,250
0,355
0,500
0,710
1,00
1,40
2,00
2,80
4,00
8,00
16,00
Size (mm)
GEUS

Grain Size Distribution
Geotechnical

Sample Id: SVA 16-38 0-70
Lab. Id: 160047
Submitter: Steen Lomholt
Subject: Marin råstofkortlægning 2016
Date: 24-10-2016
Executed: PS
Remarks:

G E U S

Total Weight 106,21 g

Size Fractions

Sieve Analysis

	Size	Size	Weight	Weight	Cumulated amount passing
	mm	Φ	g	%	%
Gravel	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	0,21	0,20	99,80
	2,00	-1,00	0,09	0,08	99,72
Sand	1,40	-0,49	0,10	0,09	99,62
	1,00	0,00	0,24	0,23	99,40
	0,710	0,49	0,25	0,24	99,16
	0,500	1,00	0,72	0,68	98,48
	0,355	1,49	1,76	1,66	96,83
	0,250	2,00	5,68	5,35	91,48
	0,180	2,47	16,12	15,18	76,30
	0,125	3,00	42,88	40,37	35,93
	0,090	3,47	28,44	26,78	9,15
	0,075	3,74	3,84	3,62	5,54
	0,063	3,99	2,11	1,99	3,55
	< 0,063	> 3,99	3,77	3,55	0,00

Size Classes (DGF-Bulletin 1 1988)

		Weight %
Silt and clay	(< 0,063 mm):	3,55
Sand, fine	(0,063 mm - 0,200 mm):	77,09
Sand, medium	(0,2 mm - 0,6 mm):	18,17
Sand, coarse	(0,6 mm - 2 mm):	0,91
Gravel	(> 2 mm):	0,28
Sum:		100,00

Moments Measures (Folk and Wards)

Percentile Amount in sieve	Percentile Amount passing	d(mm)	Φ
5%	95%	0,32	1,65
16%	84%	0,22	2,21
25%	75%	0,18	2,49
40%	60%	0,16	2,66
Median 50%	50%	0,14	2,79
75%	25%	0,11	3,18
84%	16%	0,10	3,34
90%	10%	0,09	3,46
95%	5%	0,07	3,80

Moments Statistics

Mean	2,78
Sorting	0,61
Skewness	-0,05
Kurtosis	1,28
Uniformity Coefficient	1,73

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

Size Classes and Percentiles are found by linear interpolation

Formulas

Mean (ϕ16%+ϕ84%+ϕ50%) / 3 (Folk and Ward 1957)

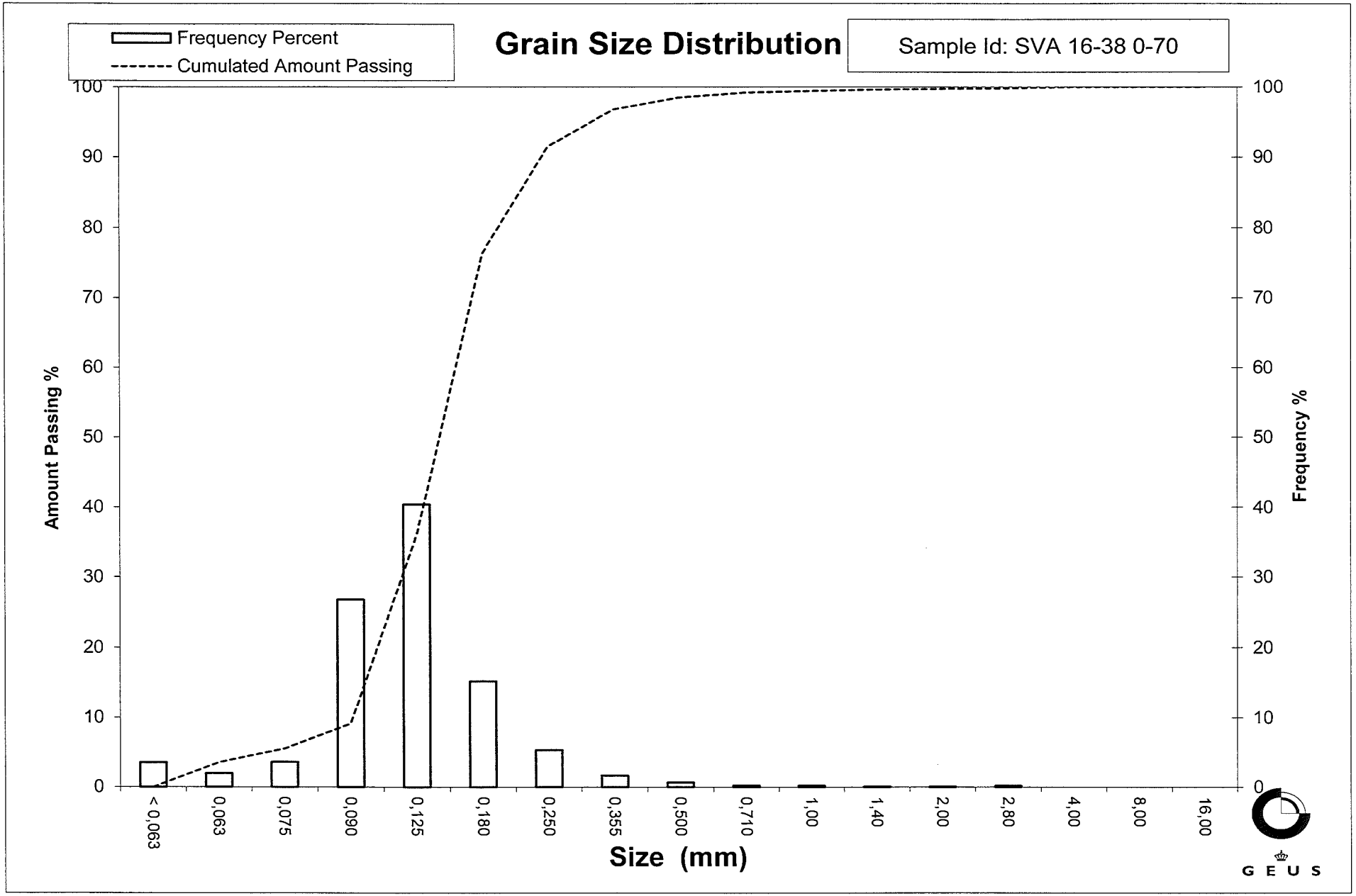
Sorting (ϕ84%-ϕ16%) / 4 + (ϕ95%-ϕ5%) / 6,6 (Folk and Ward 1957)

Kurtosis (ϕ95% - ϕ5%) / (2,44 * (ϕ75% - ϕ25%)) (Folk and Ward 1957)

Skewness (ϕ16%+ϕ84% - 2*ϕ50%) / (2*(ϕ84%-ϕ16%)) + (ϕ5%+ϕ95% - 2*ϕ50%) / (2*(ϕ95%-ϕ5%)) (Folk and Ward 1957)

Uniformity Coefficient (d60% / d10%) (dgf-Bulletin 1988)

Øster Voldgade 10 1350 København K


Frequency Percent
Cumulated Amount Passing
Grain Size Distribution
Sample Id: SVA 16-38 0-70
Amount Passing %
Frequency %
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
< 0,063
0,063
0,075
0,090
0,125
0,180
0,250
0,355
0,500
0,710
1,00
1,40
2,00
2,80
4,00
8,00
16,00
Size (mm)
GEUS

Grain Size Distribution
Geotechnical

Sample Id: SVA 16-39 0-100
Lab. Id: 160048
Submitter: Steen Lomholt
Subject: Marin råstofkortlægning 2016
Date: 24-10-2016
Executed: PS
Remarks:

GEUS

Total Weight 97,14 g

Size Fractions

Sieve Analysis

	Size	Size	Weight	Weight	Cumulated amount passing
	mm	Φ	g	%	%
Gravel	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
Sand	1,40	-0,49	0,00	0,00	100,00
	1,00	0,00	0,01	0,01	99,99
	0,710	0,49	0,02	0,02	99,97
	0,500	1,00	0,03	0,03	99,94
	0,355	1,49	0,06	0,06	99,88
	0,250	2,00	0,18	0,19	99,69
	0,180	2,47	0,82	0,84	98,85
	0,125	3,00	47,65	49,05	49,79
	0,090	3,47	40,03	41,21	8,59
	0,075	3,74	4,44	4,57	4,01
	0,063	3,99	1,83	1,88	2,13
	< 0,063	> 3,99	2,07	2,13	0,00

Size Classes (DGF-Bulletin 1 1988)

		Weight %
Silt and clay	(< 0,063 mm):	2,13
Sand, fine	(0,063 mm - 0,200 mm):	96,96
Sand, medium	(0,2 mm - 0,6 mm):	0,86
Sand, coarse	(0,6 mm - 2 mm):	0,05
Gravel	(> 2 mm):	0,00
Sum:		100,00

Moments Measures (Folk and Wards)

Percentile Amount in sieve	Percentile Amount passing	d(mm)	Φ
5%	95%	0,18	2,51
16%	84%	0,16	2,61
25%	75%	0,15	2,71
40%	60%	0,14	2,87
Median 50%	50%	0,13	3,00
75%	25%	0,10	3,27
84%	16%	0,10	3,38
90%	10%	0,09	3,45
95%	5%	0,08	3,68

Moments Statistics

Mean	3,00
Sorting	0,37
Skewness	0,08
Kurtosis	0,85
Uniformity Coefficient	1,50

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

Size Classes and Percentiles are found by linear interpolation

Formulas

Mean (ϕ16%+ϕ84%+ϕ50%) / 3 (Folk and Ward 1957)

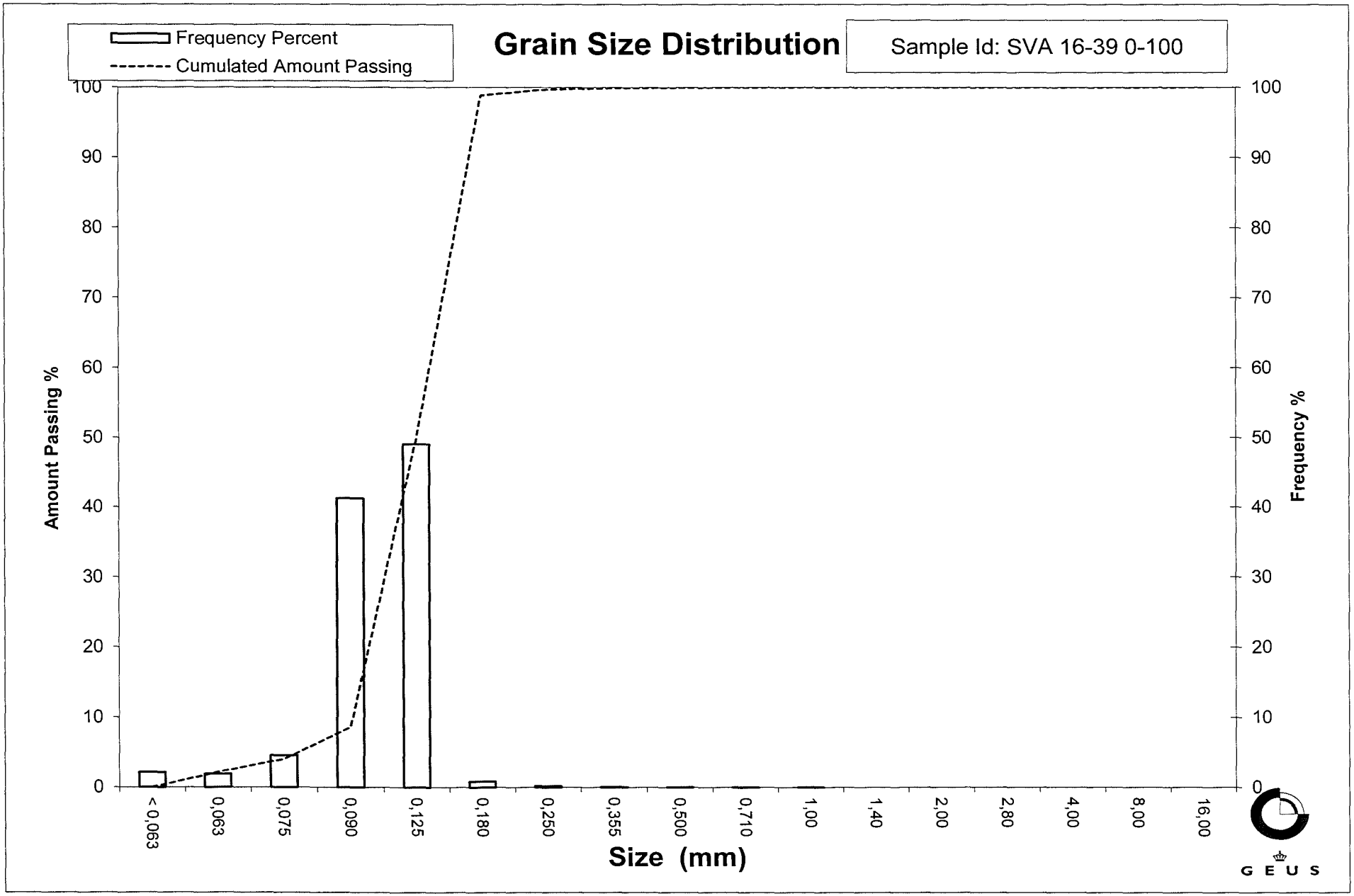
Sorting (ϕ84%-ϕ16%) / 4 + (ϕ95%-ϕ5%) / 6,6 (Folk and Ward 1957)

Kurtosis (ϕ95% - ϕ5%) / (2,44 * (ϕ75% - ϕ25%)) (Folk and Ward 1957)

Skewness (ϕ16%+ϕ84% - 2*ϕ50%) / (2*(ϕ84%-ϕ16%)) + (ϕ5%+ϕ95% - 2*ϕ50%) / (2*(ϕ95%-ϕ5%)) (Folk and Ward 1957)

Uniformity Coefficient (d60% / d10%) (dgf-Bulletin 1988)

Øster Voldgade 10 1350 København K


Frequency Percent
Cumulated Amount Passing
Grain Size Distribution
Sample Id: SVA 16-39 0-100
Amount Passing %
Frequency %
Size (mm)
< 0,063
0,063
0,075
0,090
0,125
0,180
0,250
0,355
0,500
0,710
1,00
1,40
2,00
2,80
4,00
8,00
16,00
GEUS

Grain Size Distribution
Geotechnical

Sample Id: Sva 16-40 0-190
Lab. Id: 160049
Submitter: Steen Lomholt
Subject: Marin råstofkortlægning 2016
Date: 24-10-2016
Executed: PS
Remarks:

GEUS

Total Weight 103,97 g

Size Fractions

Sieve Analysis

	Size	Size	Weight	Weight	Cumulated amount passing
	mm	Φ	g	%	%
Gravel	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	0,08	99,92
Sand	1,40	-0,49	0,14	0,13	99,79
	1,00	0,00	0,21	0,20	99,59
	0,710	0,49	0,35	0,34	99,25
	0,500	1,00	1,02	0,98	98,27
	0,355	1,49	2,93	2,82	95,45
	0,250	2,00	12,55	12,07	83,38
	0,180	2,47	31,15	29,96	53,42
	0,125	3,00	39,06	37,57	15,85
	0,090	3,47	12,46	11,98	3,87
	0,075	3,74	1,32	1,27	2,60
	0,063	3,99	0,74	0,71	1,89
	< 0,063	> 3,99	1,96	1,89	0,00

Size Classes (DGF-Bulletin 1 1988)

		Weight %
Silt and clay	(< 0,063 mm):	1,89
Sand, fine	(0,063 mm - 0,200 mm):	60,09
Sand, medium	(0,2 mm - 0,6 mm):	36,76
Sand, coarse	(0,6 mm - 2 mm):	1,19
Gravel	(> 2 mm):	0,08
Sum:		100,00

Moments Measures (Folk and Wards)

Percentile Amount in sieve	Percentile Amount passing	d(mm)	Φ
5%	95%	0,35	1,51
16%	84%	0,26	1,97
25%	75%	0,23	2,12
40%	60%	0,20	2,36
Median 50%	50%	0,17	2,51
75%	25%	0,14	2,85
84%	16%	0,13	3,00
90%	10%	0,11	3,21
95%	5%	0,09	3,42

Moments Statistics

Mean	2,49
Sorting	0,55
Skewness	-0,06
Kurtosis	1,07
Uniformity Coefficient	1,81

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

Size Classes and Percentiles are found by linear interpolation

Formulas

Mean (ϕ16%+ϕ84%+ϕ50%) / 3 (Folk and Ward 1957)

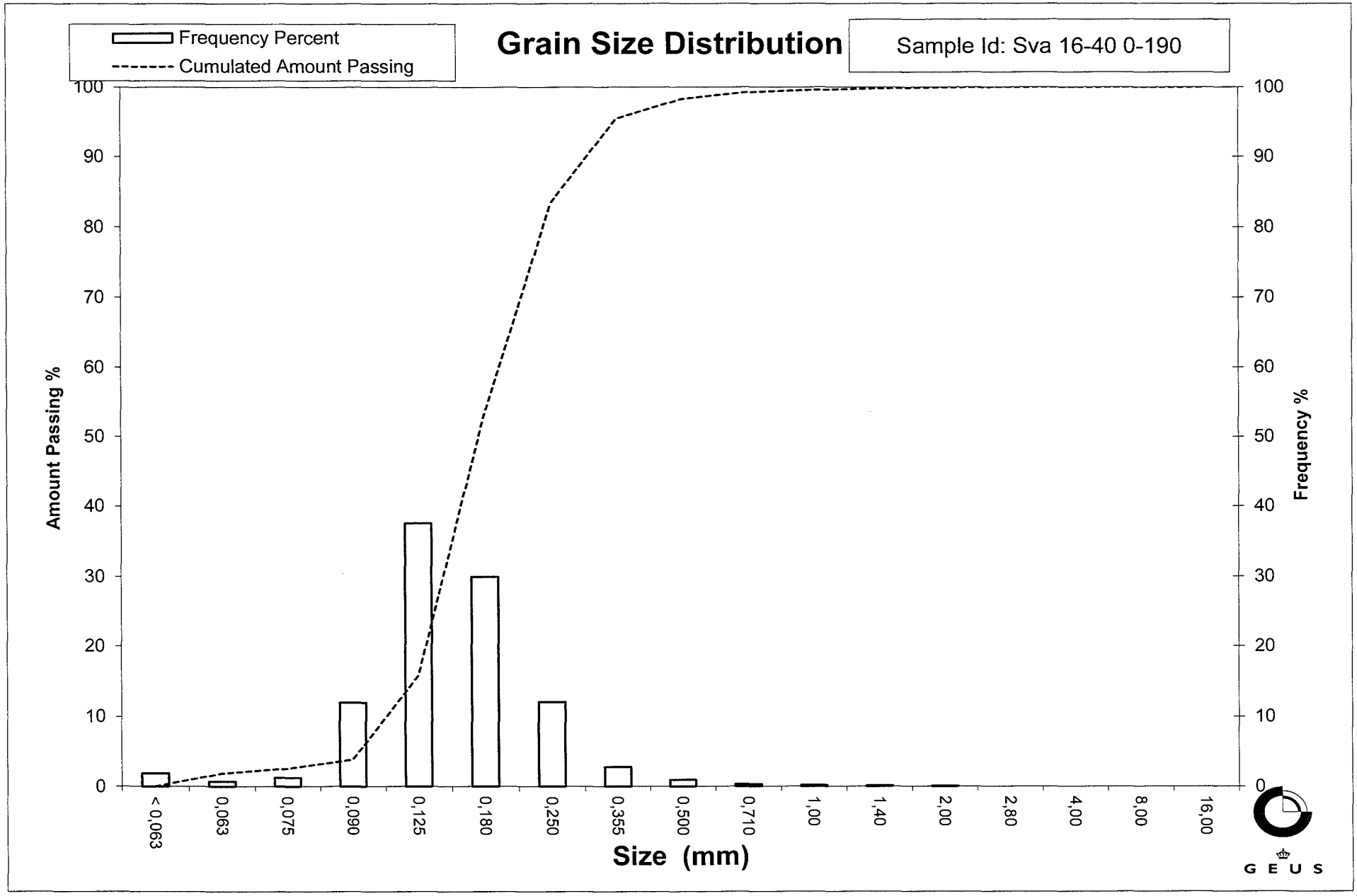
Sorting (ϕ84%-ϕ16%) / 4 + (ϕ95%-ϕ5%) / 6,6 (Folk and Ward 1957)

Kurtosis (ϕ95% - ϕ5%) / (2,44 * (ϕ75% - ϕ25%)) (Folk and Ward 1957)

Skewness (ϕ16%+ϕ84% - 2*ϕ50%) / (2*(ϕ84%-ϕ16%)) + (ϕ5%+ϕ95% - 2*ϕ50%) / (2*(ϕ95%-ϕ5%)) (Folk and Ward 1957)

Uniformity Coefficient (d60% / d10%) (dgf-Bulletin 1988)

Øster Voldgade 10 1350 København K


Frequency Percent
Cumulated Amount Passing
Grain Size Distribution
Sample Id: Sva 16-40 0-190
Amount Passing %
Frequency %
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
< 0,063
0,063
0,075
0,090
0,125
0,180
0,250
0,355
0,500
0,710
1,00
1,40
2,00
2,80
4,00
8,00
16,00
Size (mm)
GEUS

Grain Size Distribution
Geotechnical

Sample Id: SVA 16-41 0-100
Lab. Id: 160050
Submitter: Steen Lomholt
Subject: Marin råstofkortlægning 2016
Date: 24-10-2016
Executed: PS
Remarks:

GEUS

Total Weight 103,24 g

Size Fractions

Sieve Analysis

	Size	Size	Weight	Weight	Cumulated amount passing
	mm	Φ	g	%	%
Gravel	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
Sand	1,40	-0,49	0,00	0,00	100,00
	1,00	0,00	0,00	0,00	100,00
	0,710	0,49	0,02	0,02	99,98
	0,500	1,00	0,12	0,12	99,86
	0,355	1,49	1,57	1,52	98,34
	0,250	2,00	8,66	8,39	89,96
	0,180	2,47	19,95	19,32	70,63
	0,125	3,00	45,42	43,99	26,64
	0,090	3,47	18,69	18,10	8,53
	0,075	3,74	3,84	3,72	4,81
	0,063	3,99	1,88	1,82	2,99
	< 0,063	> 3,99	3,09	2,99	0,00

Size Classes (DGF-Bulletin 1 1988)

		Weight %
Silt and clay	(< 0,063 mm):	2,99
Sand, fine	(0,063 mm - 0,200 mm):	73,16
Sand, medium	(0,2 mm - 0,6 mm):	23,77
Sand, coarse	(0,6 mm - 2 mm):	0,08
Gravel	(> 2 mm):	0,00
Sum:		100,00

Moments Measures (Folk and Wards)

Percentile	Percentile		
Amount in sieve	Amount passing	d(mm)	Φ
5%	95%	0,31	1,68
16%	84%	0,23	2,13
25%	75%	0,20	2,35
40%	60%	0,17	2,58
Median 50%	50%	0,15	2,70
75%	25%	0,12	3,04
84%	16%	0,10	3,26
90%	10%	0,09	3,43
95%	5%	0,08	3,72

Moments Statistics

Mean	2,70
Sorting	0,59
Skewness	0,00
Kurtosis	1,23
Uniformity Coefficient	1,80

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

Size Classes and Percentiles are found by linear interpolation

Formulas

Mean (ϕ16%+ϕ84%+ϕ50%) / 3 (Folk and Ward 1957)

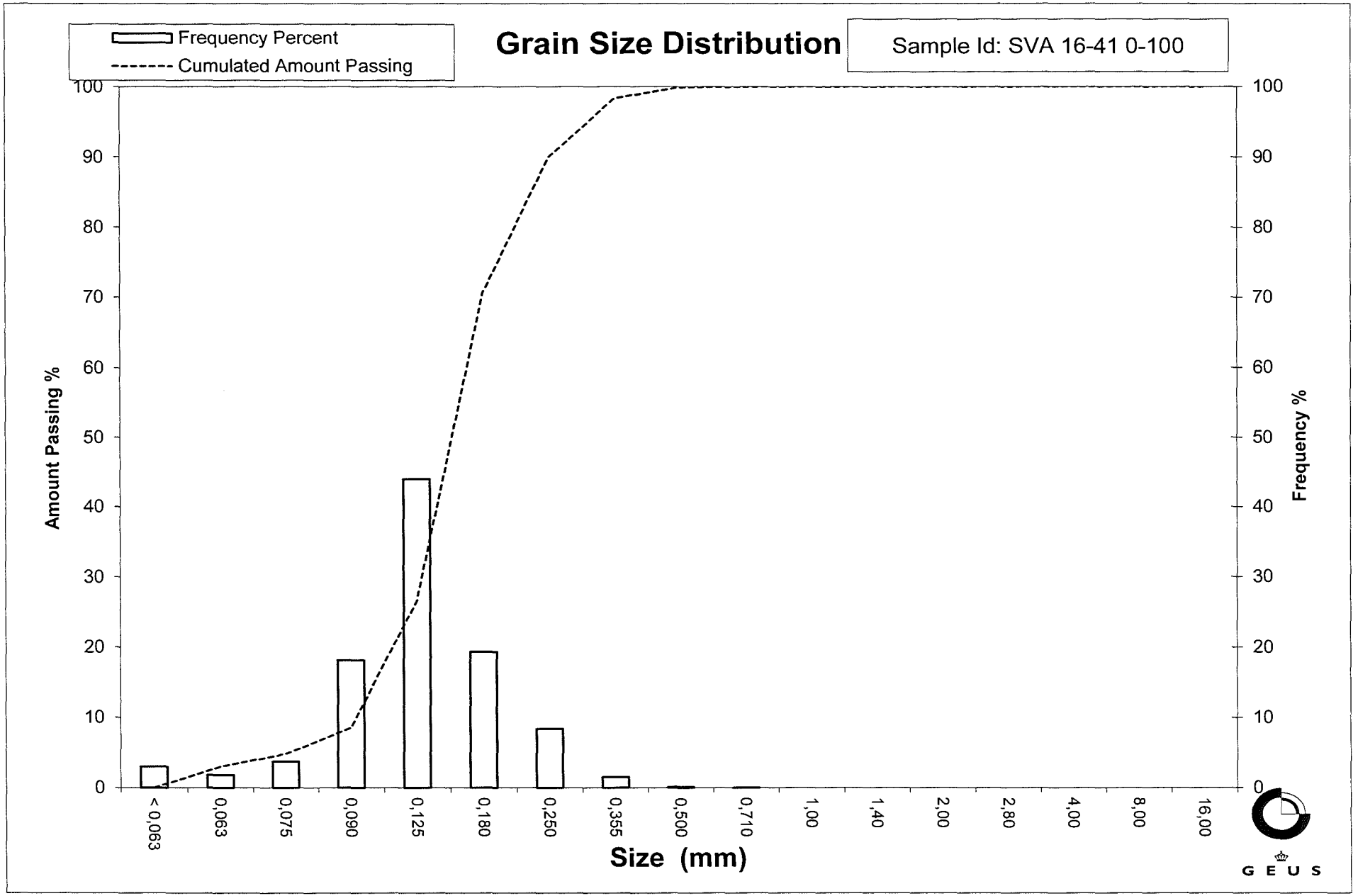
Sorting (ϕ84%-ϕ16%) / 4 + (ϕ95%-ϕ5%) / 6,6 (Folk and Ward 1957)

Kurtosis (ϕ95% - ϕ5%) / (2,44 * (ϕ75% - ϕ25%)) (Folk and Ward 1957)

Skewness (ϕ16%+ϕ84% - 2*ϕ50%) / (2*(ϕ84%-ϕ16%)) + (ϕ5%+ϕ95% - 2*ϕ50%) / (2*(ϕ95%-ϕ5%)) (Folk and Ward 1957)

Uniformity Coefficient (d60% / d10%) (dgf-Bulletin 1988)

Øster Voldgade 10 1350 København K


Frequency Percent
Cumulated Amount Passing
Grain Size Distribution
Sample Id: SVA 16-41 0-100
Amount Passing %
Frequency %
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
< 0,063
0,063
0,075
0,090
0,125
0,180
0,250
0,355
0,500
0,710
1,00
1,40
2,00
2,80
4,00
8,00
16,00
Size (mm)
GEUS

Grain Size Distribution
Geotechnical

Sample Id: SVA 16-43 0-200
Lab. Id: 160051
Submitter: Steen Lomholt
Subject: Marin råstofkortlægning 2016
Date: 24-10-2016
Executed: PS
Remarks:

GEUS

Total Weight 100,98 g

Size Fractions

Sieve Analysis

	Size	Size	Weight	Weight	Cumulated amount passing
	mm	Φ	g	%	%
Gravel	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
Sand	1,40	-0,49	0,00	0,00	100,00
	1,00	0,00	0,00	0,00	100,00
	0,710	0,49	0,01	0,01	99,99
	0,500	1,00	0,06	0,06	99,93
	0,355	1,49	1,27	1,26	98,67
	0,250	2,00	9,49	9,40	89,28
	0,180	2,47	36,97	36,61	52,66
	0,125	3,00	44,07	43,64	9,02
	0,090	3,47	5,73	5,67	3,35
	0,075	3,74	1,10	1,09	2,26
	0,063	3,99	0,61	0,60	1,65
	< 0,063	> 3,99	1,67	1,65	0,00

Size Classes (DGF-Bulletin 1 1988)

		Weight %
Silt and clay	(< 0,063 mm):	1,65
Sand, fine	(0,063 mm - 0,200 mm):	61,47
Sand, medium	(0,2 mm - 0,6 mm):	36,83
Sand, coarse	(0,6 mm - 2 mm):	0,04
Gravel	(> 2 mm):	0,00
Sum:		100,00

Moments Measures (Folk and Wards)

Percentile	Percentile		
Amount in sieve	Amount passing	d(mm)	Φ
5%	95%	0,31	1,67
16%	84%	0,24	2,06
25%	75%	0,22	2,17
40%	60%	0,19	2,37
Median 50%	50%	0,18	2,50
75%	25%	0,15	2,78
84%	16%	0,13	2,90
90%	10%	0,13	2,99
95%	5%	0,10	3,32

Moments Statistics

Mean	2,49
Sorting	0,46
Skewness	-0,03
Kurtosis	1,09
Uniformity Coefficient	1,54

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

Size Classes and Percentiles are found by linear interpolation

Formulas

Mean (ϕ16%+ϕ84%+ϕ50%) / 3 (Folk and Ward 1957)

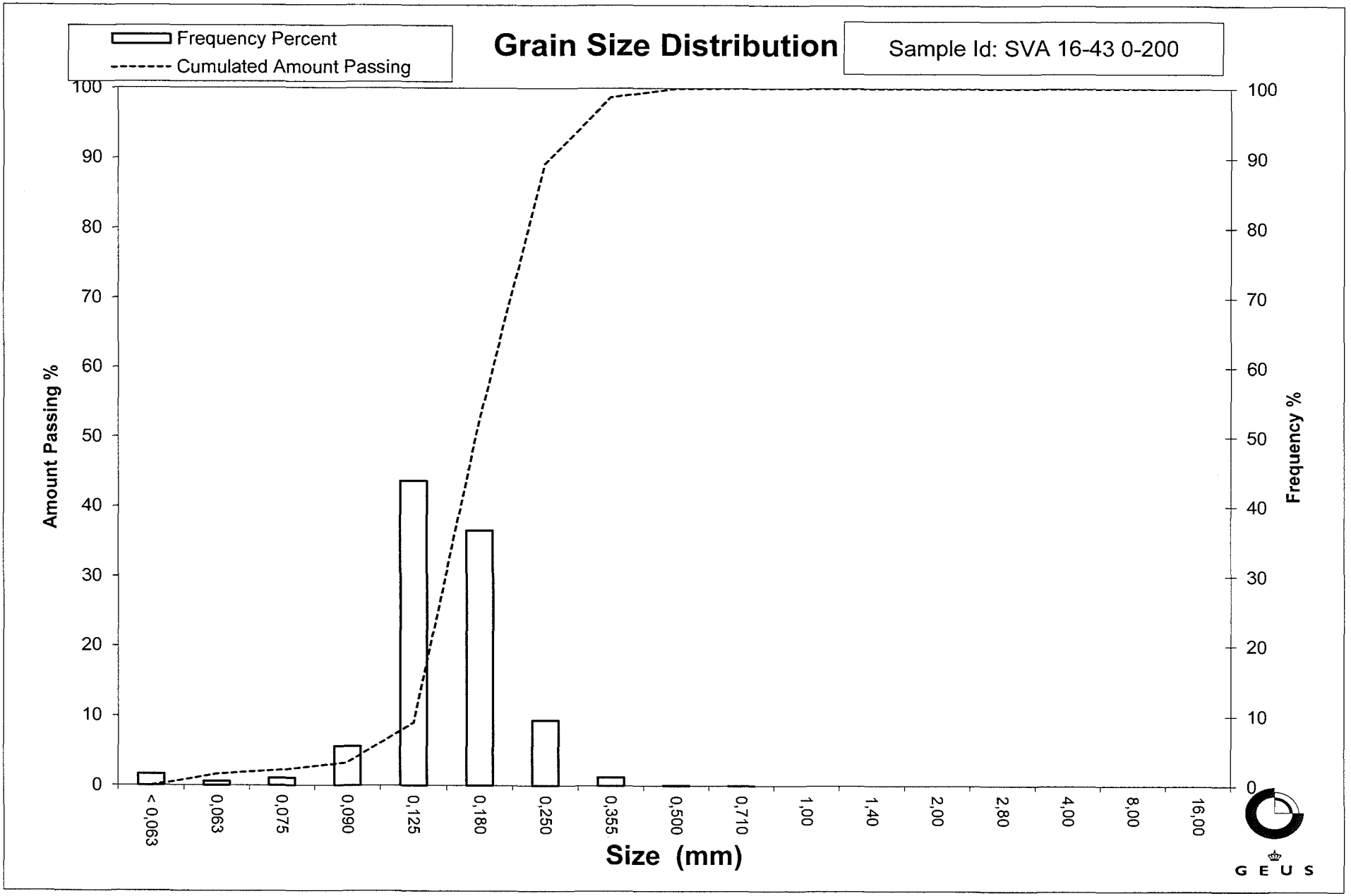
Sorting (ϕ84%-ϕ16%) / 4 + (ϕ95%-ϕ5%) / 6,6 (Folk and Ward 1957)

Kurtosis (ϕ95% - ϕ5%) / (2,44 * (ϕ75% - ϕ25%)) (Folk and Ward 1957)

Skewness (ϕ16%+ϕ84% - 2*ϕ50%) / (2*(ϕ84%-ϕ16%)) + (ϕ5%+ϕ95% - 2*ϕ50%) / (2*(ϕ95%-ϕ5%)) (Folk and Ward 1957)

Uniformity Coefficient (d60% / d10%) (dgf-Bulletin 1988)

Øster Voldgade 10 1350 København K


Frequency Percent
Cumulated Amount Passing
Grain Size Distribution
Sample Id: SVA 16-43 0-200
Amount Passing %
Frequency %
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
< 0,063
0,063
0,075
0,090
0,125
0,180
0,250
0,355
0,500
0,710
1,00
1,40
2,00
2,80
4,00
8,00
16,00
Size (mm)
GEUS

Grain Size Distribution
Geotechnical

Sample Id: SVA 16-44 0-100
Lab. Id: 160052
Submitter: Steen Lomholt
Subject: Marin råstofkortlægning 2016
Date: 24-10-2016
Executed: PS
Remarks:

G E U S

Total Weight 106,22 g

Size Fractions

Sieve Analysis

	Size	Size	Weight	Weight	Cumulated amount passing
	mm	Φ	g	%	%
Gravel	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
Sand	1,40	-0,49	0,00	0,00	100,00
	1,00	0,00	0,03	0,03	99,97
	0,710	0,49	0,11	0,10	99,87
	0,500	1,00	0,42	0,40	99,47
	0,355	1,49	2,81	2,65	96,83
	0,250	2,00	27,35	25,75	71,08
	0,180	2,47	52,88	49,78	21,30
	0,125	3,00	14,46	13,61	7,68
	0,090	3,47	4,73	4,45	3,23
	0,075	3,74	1,20	1,13	2,10
	0,063	3,99	0,67	0,63	1,47
	< 0,063	> 3,99	1,56	1,47	0,00

Size Classes (DGF-Bulletin 1 1988)

		Weight %
Silt and clay	(< 0,063 mm):	1,47
Sand, fine	(0,063 mm - 0,200 mm):	34,05
Sand, medium	(0,2 mm - 0,6 mm):	64,14
Sand, coarse	(0,6 mm - 2 mm):	0,34
Gravel	(> 2 mm):	0,00
Sum:		100,00

Moments Measures (Folk and Wards)

Percentile Amount in sieve	Percentile Amount passing	d(mm)	Φ
5%	95%	0,35	1,52
16%	84%	0,30	1,72
25%	75%	0,27	1,91
40%	60%	0,23	2,09
Median 50%	50%	0,22	2,18
75%	25%	0,19	2,43
84%	16%	0,16	2,66
90%	10%	0,13	2,90
95%	5%	0,10	3,27

Moments Statistics

Mean	2,19
Sorting	0,50
Skewness	0,13
Kurtosis	1,37
Uniformity Coefficient	1,74

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

Size Classes and Percentiles are found by linear interpolation

Formulas

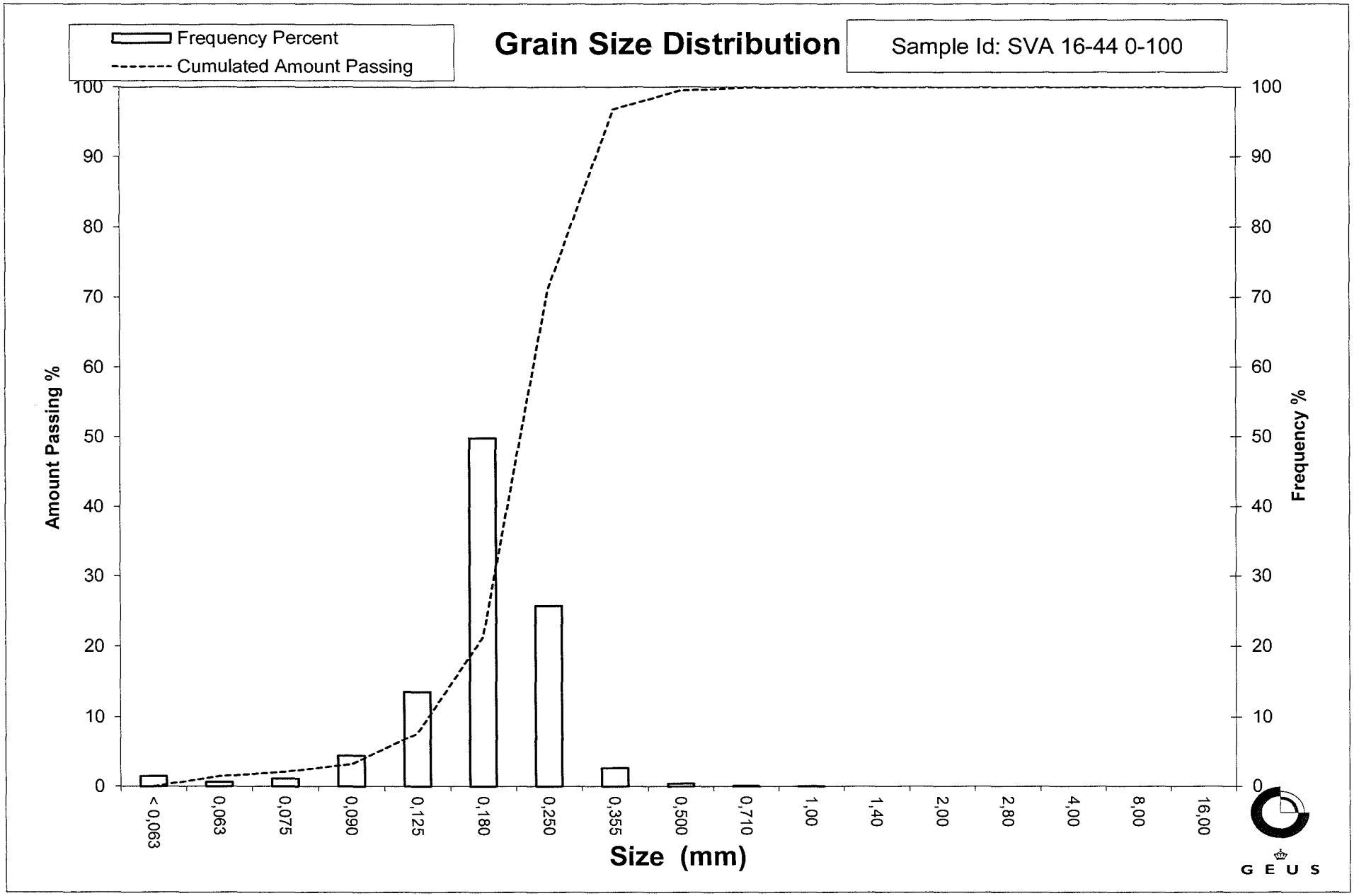
Mean (ϕ16%+ϕ84%+ϕ50%) / 3 (Folk and Ward 1957)

Sorting (ϕ84%-ϕ16%) / 4 + (ϕ95%-ϕ5%) / 6,6 (Folk and Ward 1957)

Kurtosis (ϕ95% - ϕ5%) / (2,44 * (ϕ75% - ϕ25%)) (Folk and Ward 1957)

Skewness (ϕ16%+ϕ84% - 2*ϕ50%) / (2*(ϕ84%-ϕ16%)) + (ϕ5%+ϕ95% - 2*ϕ50%) / (2*(ϕ95%-ϕ5%)) (Folk and Ward 1957)

Uniformity Coefficient (d60% / d10%) (dgf-Bulletin 1988)


Frequency Percent
Cumulated Amount Passing
Grain Size Distribution
Sample Id: SVA 16-44 0-100
Amount Passing %
Frequency %
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
< 0,063
0,063
0,075
0,090
0,125
0,180
0,250
0,355
0,500
0,710
1,00
1,40
2,00
2,80
4,00
8,00
16,00
Size (mm)
GEUS

Grain Size Distribution
Geotechnical

Sample Id: Sva 16-45 0-260
Lab. Id: 160053
Submitter: Steen Lomholt
Subject: Marin råstofkortlægning 2016
Date: 24-10-2016
Executed: PS
Remarks:

GEUS

Total Weight 102,2 g

Size Fractions

Sieve Analysis

	Size	Size	Weight	Weight	Cumulated amount passing
	mm	Φ	g	%	%
Gravel	16,00	-4,00	0,00	0,00	100,00
	8,00	-3,00	0,00	0,00	100,00
	4,00	-2,00	0,04	0,04	99,96
	2,80	-1,49	0,00	0,00	99,96
	2,00	-1,00	0,07	0,07	99,89
Sand	1,40	-0,49	0,08	0,08	99,81
	1,00	0,00	0,25	0,24	99,57
	0,710	0,49	0,25	0,24	99,32
	0,500	1,00	0,49	0,48	98,85
	0,355	1,49	1,18	1,15	97,69
	0,250	2,00	4,26	4,17	93,52
	0,180	2,47	21,75	21,28	72,24
	0,125	3,00	44,13	43,18	29,06
	0,090	3,47	11,99	11,73	17,33
	0,075	3,74	3,38	3,31	14,02
	0,063	3,99	2,18	2,13	11,89
	< 0,063	> 3,99	12,15	11,89	0,00

Size Classes (DGF-Bulletin 1 1988)

		Weight %
Silt and clay	(< 0,063 mm):	11,89
Sand, fine	(0,063 mm - 0,200 mm):	66,43
Sand, medium	(0,2 mm - 0,6 mm):	20,75
Sand, coarse	(0,6 mm - 2 mm):	0,82
Gravel	(> 2 mm):	0,11
Sum:		100,00

Moments Measures (Folk and Wards)

Percentile Amount in sieve	Percentile Amount passing	d(mm)	Φ
5%	95%	0,29	1,80
16%	84%	0,22	2,19
25%	75%	0,19	2,40
40%	60%	0,16	2,60
Median 50%	50%	0,15	2,72
75%	25%	0,11	3,15
84%	16%	0,08	3,57
90%	10%	-------	-------
95%	5%	-------	-------

Moments Statistics

Mean	2,83
Sorting	-------
Skewness	-------
Kurtosis	-------
Uniformity Coefficient	-------

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

Size Classes and Percentiles are found by linear interpolation

Formulas

Mean (ϕ16%+ϕ84%+ϕ50%) / 3 (Folk and Ward 1957)

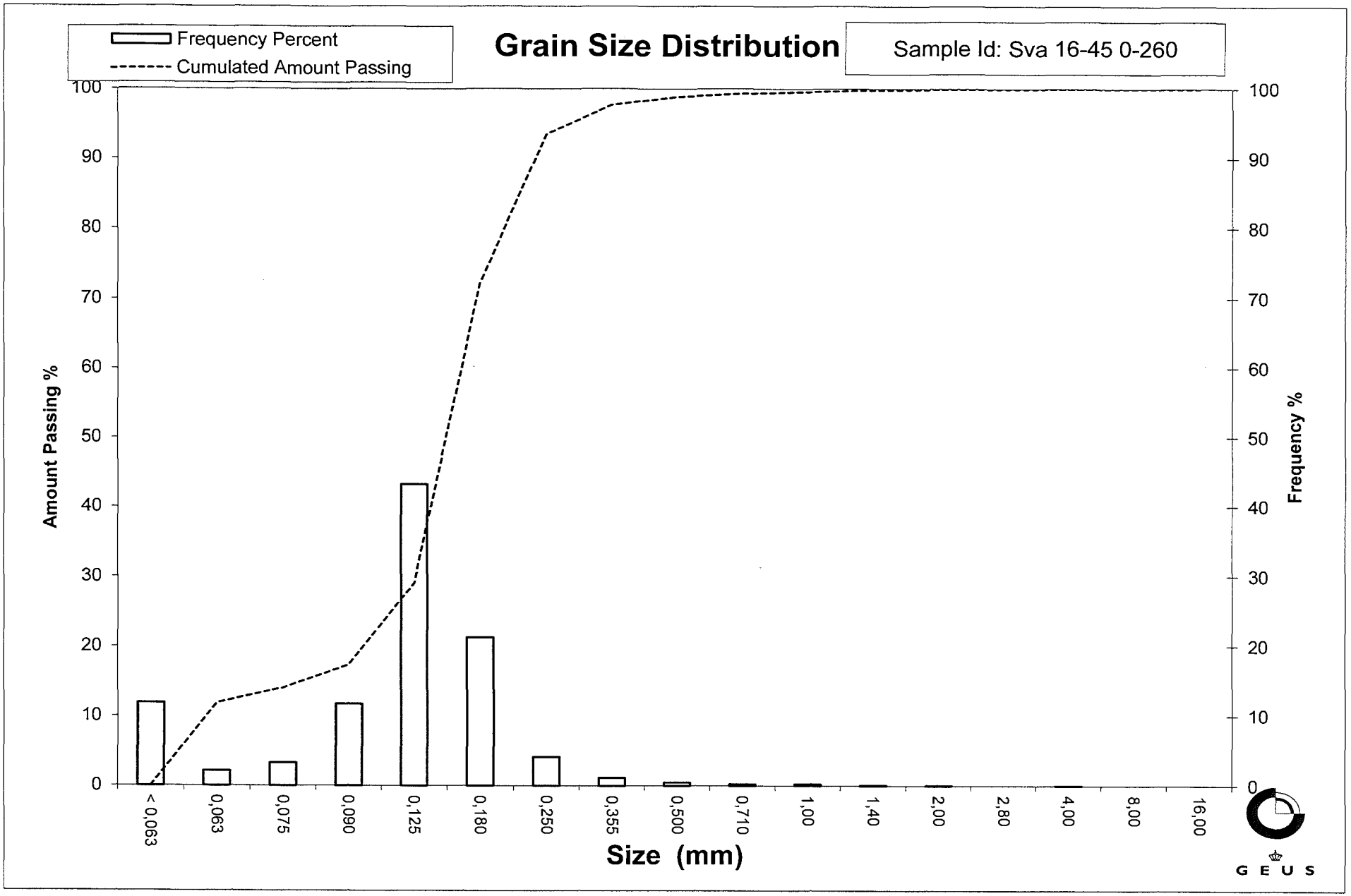
Sorting (ϕ84%-ϕ16%) / 4 + (ϕ95%-ϕ5%) / 6,6 (Folk and Ward 1957)

Kurtosis (ϕ95% - ϕ5%) / (2,44 * (ϕ75% - ϕ25%)) (Folk and Ward 1957)

Skewness (ϕ16%+ϕ84% - 2*ϕ50%) / (2*(ϕ84%-ϕ16%)) + (ϕ5%+ϕ95% - 2*ϕ50%) / (2*(ϕ95%-ϕ5%)) (Folk and Ward 1957)

Uniformity Coefficient (d60% / d10%) (dgf-Bulletin 1988)

Øster Voldgade 10 1350 København K


Frequency Percent
Cumulated Amount Passing
Grain Size Distribution
Sample Id: Sva 16-45 0-260
Amount Passing %
Frequency %
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
< 0,063
0,063
0,075
0,090
0,125
0,180
0,250
0,355
0,500
0,710
1,00
1,40
2,00
2,80
4,00
8,00
16,00
Size (mm)
GEUS

Grain Size Distribution
Geotechnical

Sample Id: SVA 16-46 0-120
Lab. Id: 160054
Submitter: Steen Lomholt
Subject: Marin råstofkortlægning 2016
Date: 24-10-2016
Executed: PS
Remarks:

GEUS

Total Weight 104,8 g

Size Fractions

Sieve Analysis

	Size	Size	Weight	Weight	Cumulated amount passing
	mm	Φ	g	%	%
Gravel	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
Sand	1,40	-0,49	0,00	0,00	100,00
	1,00	0,00	0,00	0,00	100,00
	0,710	0,49	0,03	0,03	99,97
	0,500	1,00	0,29	0,28	99,69
	0,355	1,49	2,57	2,45	97,24
	0,250	2,00	17,37	16,57	80,67
	0,180	2,47	51,59	49,23	31,44
	0,125	3,00	29,55	28,20	3,24
	0,090	3,47	2,30	2,19	1,05
	0,075	3,74	0,19	0,18	0,87
	0,063	3,99	0,08	0,08	0,79
	< 0,063	> 3,99	0,83	0,79	0,00

Size Classes (DGF-Bulletin 1 1988)

		Weight %
Silt and clay	(< 0,063 mm):	0,79
Sand, fine	(0,063 mm - 0,200 mm):	44,71
Sand, medium	(0,2 mm - 0,6 mm):	54,32
Sand, coarse	(0,6 mm - 2 mm):	0,17
Gravel	(> 2 mm):	0,00
Sum:		100,00

Moments Measures (Folk and Wards)

Percentile Amount in sieve	Percentile Amount passing	d(mm)	Φ
5%	95%	0,34	1,55
16%	84%	0,27	1,88
25%	75%	0,24	2,05
40%	60%	0,22	2,18
Median 50%	50%	0,21	2,28
75%	25%	0,17	2,58
84%	16%	0,15	2,74
90%	10%	0,14	2,86
95%	5%	0,13	2,96

Moments Statistics

Mean	2,30
Sorting	0,43
Skewness	0,03
Kurtosis	1,09
Uniformity Coefficient	1,60

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

Size Classes and Percentiles are found by linear interpolation

Formulas

Mean (ϕ16%+ϕ84%+ϕ50%) / 3 (Folk and Ward 1957)

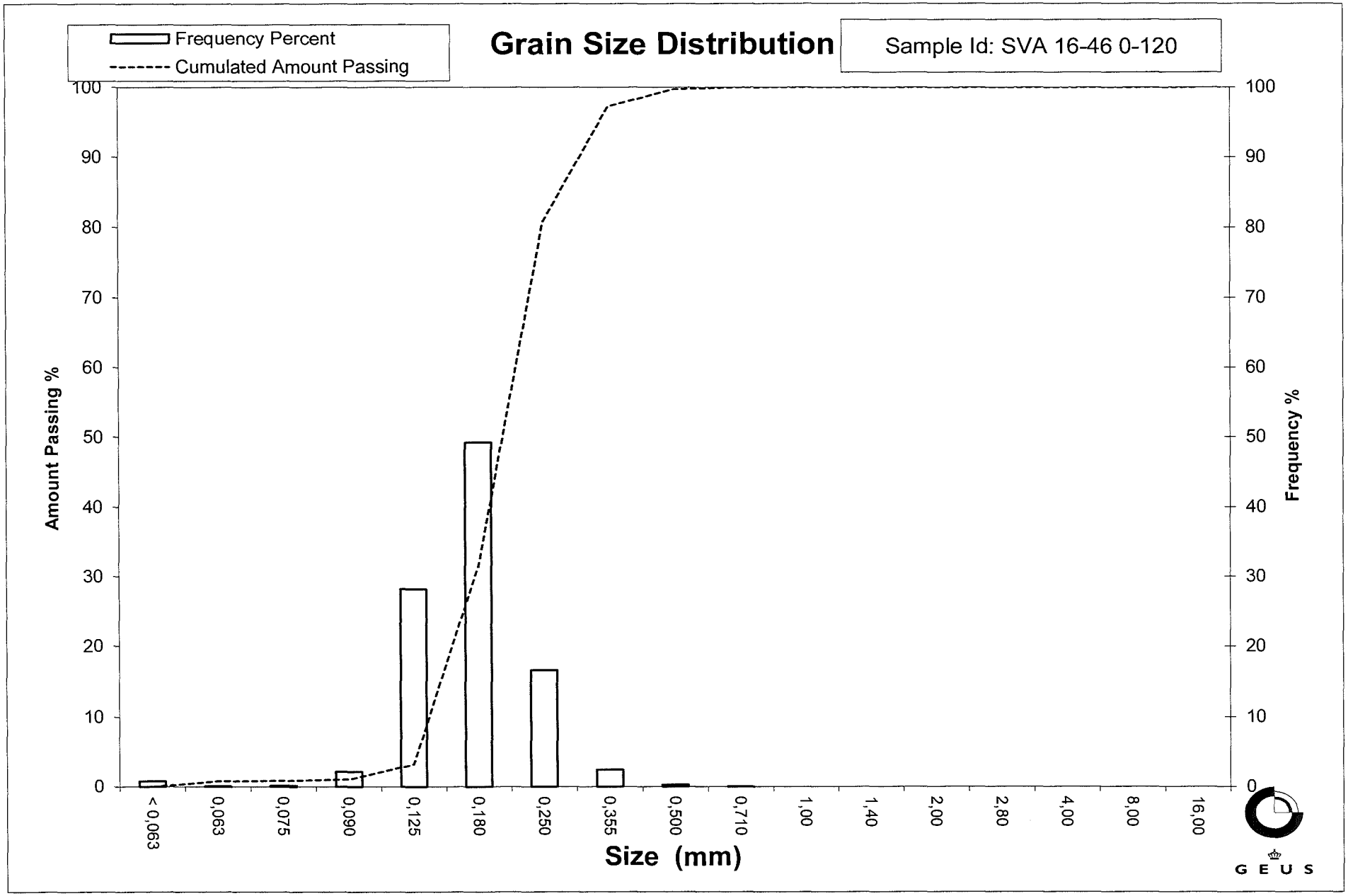
Sorting (ϕ84%-ϕ16%) / 4 + (ϕ95%-ϕ5%) / 6,6 (Folk and Ward 1957)

Kurtosis (ϕ95% - ϕ5%) / (2,44 * (ϕ75% - ϕ25%)) (Folk and Ward 1957)

Skewness (ϕ16%+ϕ84% - 2*ϕ50%) / (2*(ϕ84%-ϕ16%)) + (ϕ5%+ϕ95% - 2*ϕ50%) / (2*(ϕ95%-ϕ5%)) (Folk and Ward 1957)

Uniformity Coefficient (d60% / d10%) (dgf-Bulletin 1988)

Øster Voldgade 10 1350 København K


Frequency Percent
Cumulated Amount Passing
Grain Size Distribution
Sample Id: SVA 16-46 0-120
Amount Passing %
Frequency %
Size (mm)
< 0,063
0,063
0,075
0,090
0,125
0,180
0,250
0,355
0,500
0,710
1,00
1,40
2,00
2,80
4,00
8,00
16,00
GEUS

Grain Size Distribution
Geotechnical

Sample Id: SVA 16-47 0-100
Lab. Id: 160055
Submitter: Steen Lomholt
Subject: Marin råstofkortlægning 2016
Date: 24-10-2016
Executed: PS
Remarks:

GEUS

Total Weight 103,98 g

Size Fractions

Sieve Analysis

	Size	Size	Weight	Weight	Cumulated amount passing
	mm	Φ	g	%	%
Gravel	16,00	-4,00	0,00	0,00	100,00
	8,00	-3,00	0,00	0,00	100,00
	4,00	-2,00	0,01	0,01	99,99
	2,80	-1,49	0,24	0,23	99,76
	2,00	-1,00	0,01	0,01	99,75
Sand	1,40	-0,49	0,02	0,02	99,73
	1,00	0,00	0,06	0,06	99,67
	0,710	0,49	0,03	0,03	99,64
	0,500	1,00	0,18	0,17	99,47
	0,355	1,49	1,60	1,54	97,93
	0,250	2,00	10,10	9,71	88,22
	0,180	2,47	28,30	27,22	61,00
	0,125	3,00	44,28	42,59	18,42
	0,090	3,47	15,67	15,07	3,35
	0,075	3,74	1,34	1,29	2,06
	0,063	3,99	0,52	0,50	1,56
	< 0,063	> 3,99	1,62	1,56	0,00

Size Classes (DGF-Bulletin 1 1988)

		Weight %
Silt and clay	(< 0,063 mm):	1,56
Sand, fine	(0,063 mm - 0,200 mm):	67,22
Sand, medium	(0,2 mm - 0,6 mm):	30,78
Sand, coarse	(0,6 mm - 2 mm):	0,20
Gravel	(> 2 mm):	0,25
Sum:		100,00

Moments Measures (Folk and Wards)

Percentile Amount in sieve	Percentile Amount passing	d(mm)	Φ
5%	95%	0,32	1,63
16%	84%	0,24	2,06
25%	75%	0,22	2,21
40%	60%	0,18	2,48
Median 50%	50%	0,17	2,59
75%	25%	0,13	2,91
84%	16%	0,12	3,07
90%	10%	0,11	3,25
95%	5%	0,09	3,41

Moments Statistics

Mean	2,57
Sorting	0,52
Skewness	-0,07
Kurtosis	1,05
Uniformity Coefficient	1,69

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

Size Classes and Percentiles are found by linear interpolation

Formulas

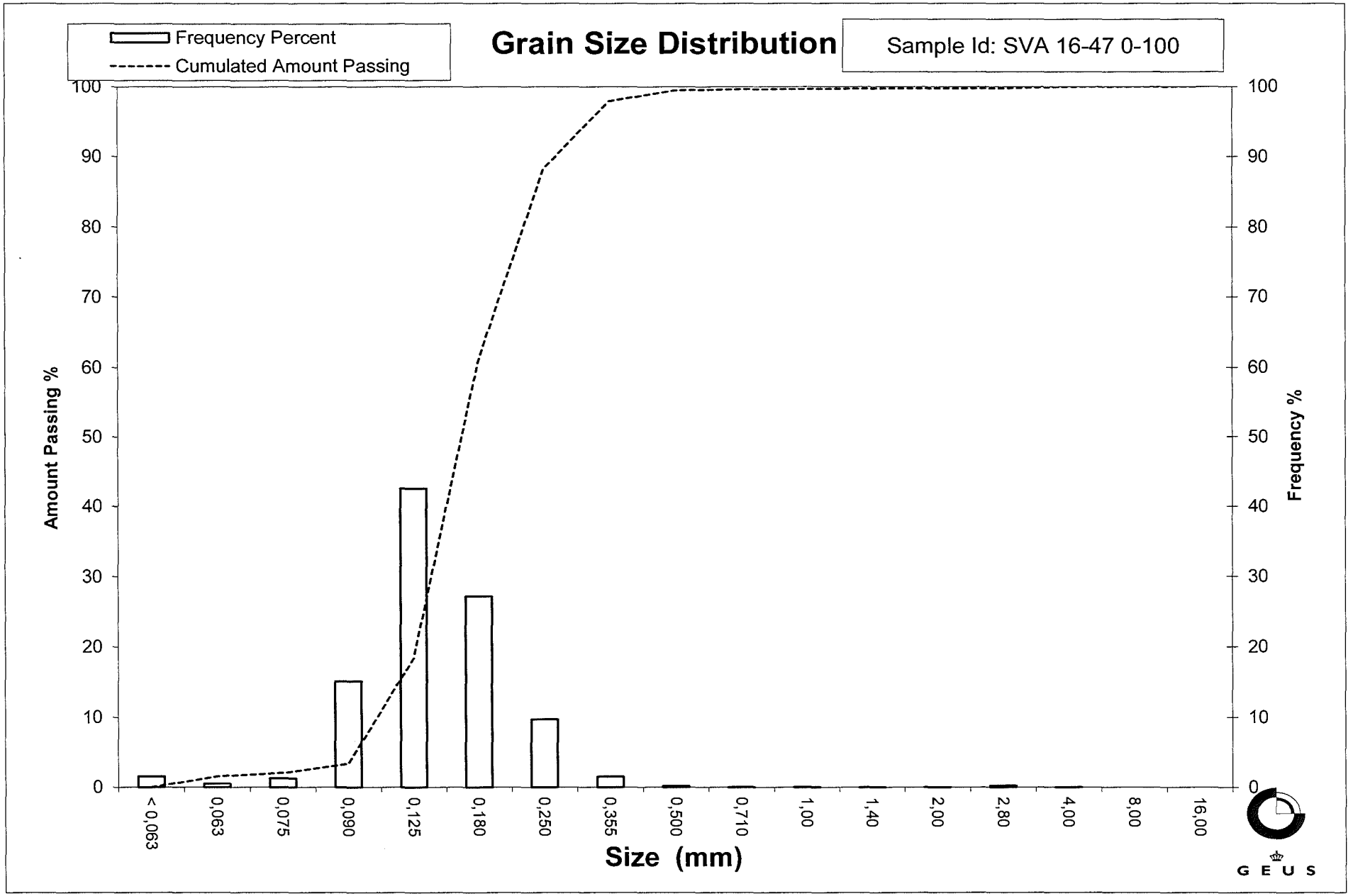
Mean (ϕ16%+ϕ84%+ϕ50%) / 3 (Folk and Ward 1957)

Sorting (ϕ84%-ϕ16%) / 4 + (ϕ95%-ϕ5%) / 6,6 (Folk and Ward 1957)

Kurtosis (ϕ95% - ϕ5%) / (2,44 * (ϕ75% - ϕ25%)) (Folk and Ward 1957)

Skewness (ϕ16%+ϕ84% - 2*ϕ50%) / (2*(ϕ84%-ϕ16%)) + (ϕ5%+ϕ95% - 2*ϕ50%) / (2*(ϕ95%-ϕ5%)) (Folk and Ward 1957)

Uniformity Coefficient (d60% / d10%) (dgf-Bulletin 1988)


Frequency Percent
Cumulated Amount Passing
Grain Size Distribution
Sample Id: SVA 16-47 0-100
Amount Passing %
Frequency %
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
< 0,063
0,063
0,075
0,090
0,125
0,180
0,250
0,355
0,500
0,710
1,00
1,40
2,00
2,80
4,00
8,00
16,00
Size (mm)
GEUS

Grain Size Distribution
Geotechnical

Sample Id: SVA 16-48 0-150
Lab. Id: 160056
Submitter: Steen Lomholt
Subject: Marin råstofkortlægning 2016
Date: 24-10-2016
Executed: PS
Remarks:

G E U S

Total Weight 95,12 g

Size Fractions

Sieve Analysis

	Size	Size	Weight	Weight	Cumulated amount passing
	mm	Φ	g	%	%
Gravel	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
Sand	1,40	-0,49	0,00	0,00	100,00
	1,00	0,00	0,00	0,00	100,00
	0,710	0,49	0,00	0,00	100,00
	0,500	1,00	0,03	0,03	99,97
	0,355	1,49	0,19	0,20	99,77
	0,250	2,00	2,19	2,30	97,47
	0,180	2,47	26,89	28,27	69,20
	0,125	3,00	58,06	61,04	8,16
	0,090	3,47	6,30	6,62	1,53
	0,075	3,74	0,47	0,49	1,04
	0,063	3,99	0,18	0,19	0,85
	< 0,063	> 3,99	0,81	0,85	0,00

Size Classes (DGF-Bulletin 1 1988)

		Weight %
Silt and clay	(< 0,063 mm):	0,85
Sand, fine	(0,063 mm - 0,200 mm):	76,42
Sand, medium	(0,2 mm - 0,6 mm):	22,71
Sand, coarse	(0,6 mm - 2 mm):	0,02
Gravel	(> 2 mm):	0,00
Sum:		100,00

Moments Measures (Folk and Wards)

Percentile Amount in sieve	Percentile Amount passing	d(mm)	Φ
5%	95%	0,24	2,04
16%	84%	0,22	2,21
25%	75%	0,19	2,36
40%	60%	0,17	2,54
Median 50%	50%	0,16	2,62
75%	25%	0,14	2,83
84%	16%	0,13	2,92
90%	10%	0,13	2,98
95%	5%	0,11	3,21

Moments Statistics

Mean	2,58
Sorting	0,36
Skewness	-0,08
Kurtosis	1,02
Uniformity Coefficient	1,36

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

Size Classes and Percentiles are found by linear interpolation

Formulas

Mean (ϕ16%+ϕ84%+ϕ50%) / 3 (Folk and Ward 1957)

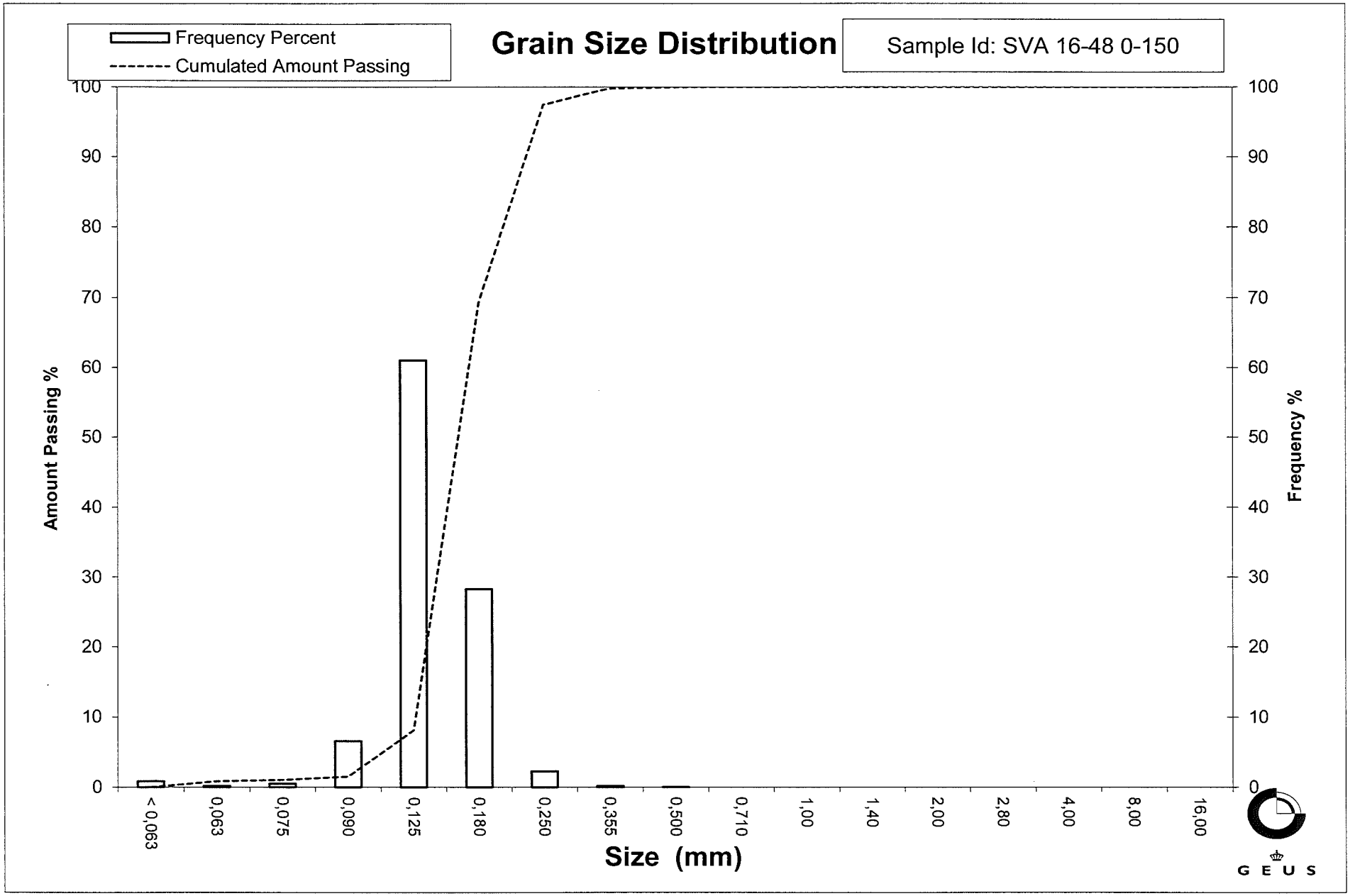
Sorting (ϕ84%-ϕ16%) / 4 + (ϕ95%-ϕ5%) / 6,6 (Folk and Ward 1957)

Kurtosis (ϕ95% - ϕ5%) / (2,44 * (ϕ75% - ϕ25%)) (Folk and Ward 1957)

Skewness (ϕ16%+ϕ84% - 2*ϕ50%) / (2*(ϕ84%-ϕ16%)) + (ϕ5%+ϕ95% - 2*ϕ50%) / (2*(ϕ95%-ϕ5%)) (Folk and Ward 1957)

Uniformity Coefficient (d60% / d10%) (dgf-Bulletin 1988)

Øster Voldgade 10 1350 København K


Frequency Percent
Cumulated Amount Passing
Grain Size Distribution
Sample Id: SVA 16-48 0-150
Amount Passing %
Frequency %
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
< 0,063
0,063
0,075
0,090
0,125
0,180
0,250
0,355
0,500
0,710
1,00
1,40
2,00
2,80
4,00
8,00
16,00
Size (mm)
GEUS

Grain Size Distribution
Geotechnical

Sample Id: SVA 16-49 0-100
Lab. Id: 160057
Submitter: Steen Lomholt
Subject: Marin råstofkortlægning 2016
Date: 24-10-2016
Executed: PS
Remarks:

GEUS

Total Weight 103,35 g

Size Fractions

Sieve Analysis

	Size	Size	Weight	Weight	Cumulated amount passing
	mm	Φ	g	%	%
Gravel	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
Sand	1,40	-0,49	0,00	0,00	100,00
	1,00	0,00	0,00	0,00	100,00
	0,710	0,49	0,03	0,03	99,97
	0,500	1,00	0,26	0,25	99,72
	0,355	1,49	1,32	1,28	98,44
	0,250	2,00	5,90	5,71	92,73
	0,180	2,47	24,14	23,36	69,38
	0,125	3,00	48,97	47,38	21,99
	0,090	3,47	17,42	16,86	5,14
	0,075	3,74	1,84	1,78	3,36
	0,063	3,99	0,95	0,92	2,44
	< 0,063	> 3,99	2,52	2,44	0,00

Size Classes (DGF-Bulletin 1 1988)

		Weight %
Silt and clay	(< 0,063 mm):	2,44
Sand, fine	(0,063 mm - 0,200 mm):	73,61
Sand, medium	(0,2 mm - 0,6 mm):	23,79
Sand, coarse	(0,6 mm - 2 mm):	0,16
Gravel	(> 2 mm):	0,00
Sum:		100,00

Moments Measures (Folk and Wards)

Percentile Amount in sieve	Percentile Amount passing	d(mm)	Φ
5%	95%	0,29	1,78
16%	84%	0,22	2,16
25%	75%	0,20	2,34
40%	60%	0,17	2,56
Median 50%	50%	0,16	2,67
75%	25%	0,13	2,96
84%	16%	0,11	3,15
90%	10%	0,10	3,32
95%	5%	0,09	3,49

Moments Statistics

Mean	2,66
Sorting	0,51
Skewness	-0,03
Kurtosis	1,14
Uniformity Coefficient	1,69

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

Size Classes and Percentiles are found by linear interpolation

Formulas

Mean (ϕ16%+ϕ84%+ϕ50%) / 3 (Folk and Ward 1957)

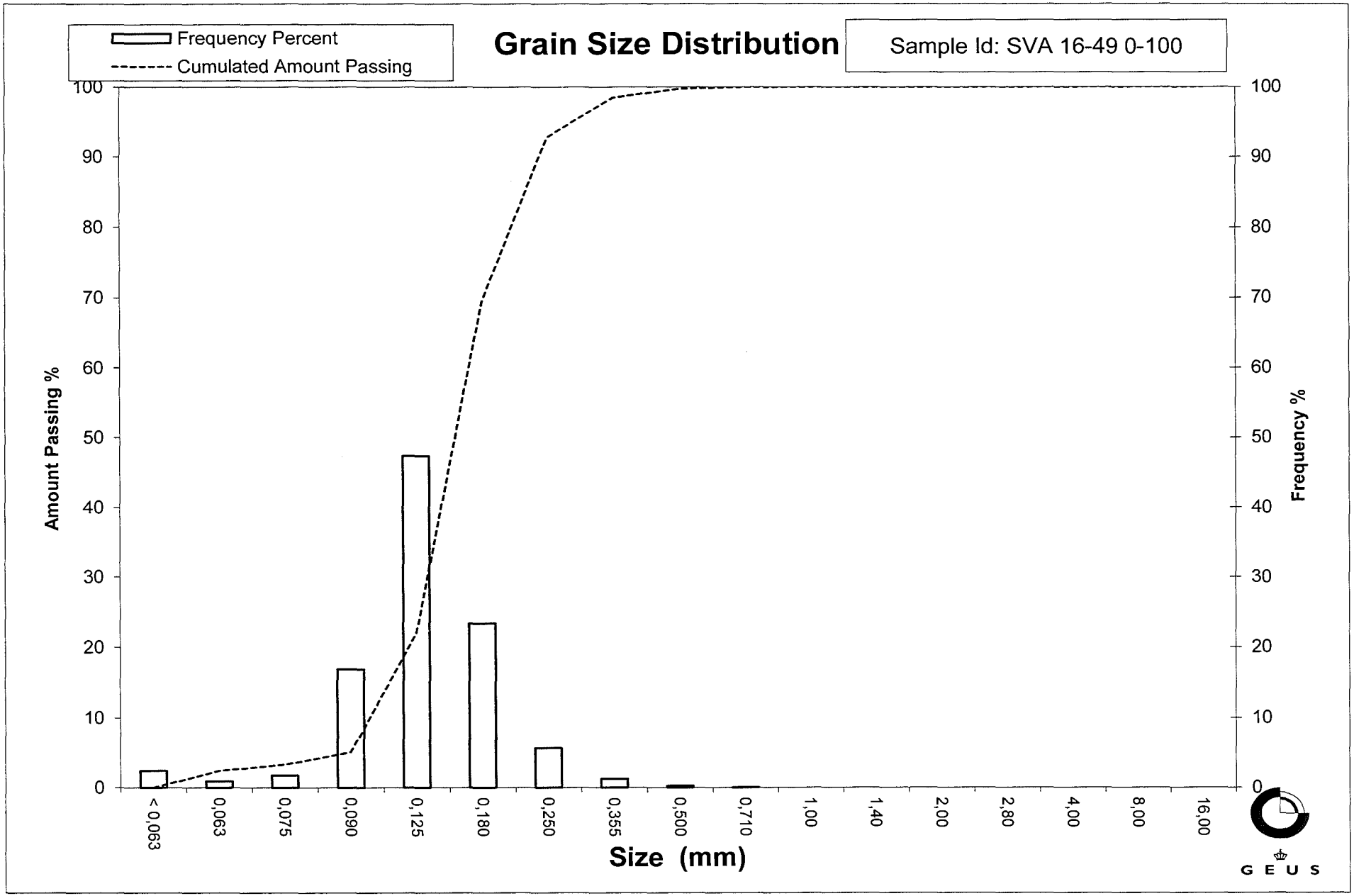
Sorting (ϕ84%-ϕ16%) / 4 + (ϕ95%-ϕ5%) / 6,6 (Folk and Ward 1957)

Kurtosis (ϕ95% - ϕ5%) / (2,44 * (ϕ75% - ϕ25%)) (Folk and Ward 1957)

Skewness (ϕ16%+ϕ84% - 2*ϕ50%) / (2*(ϕ84%-ϕ16%)) + (ϕ5%+ϕ95% - 2*ϕ50%) / (2*(ϕ95%-ϕ5%)) (Folk and Ward 1957)

Uniformity Coefficient (d60% / d10%) (dgf-Bulletin 1988)

Øster Voldgade 10 1350 København K


Frequency Percent
Cumulated Amount Passing
Grain Size Distribution
Sample Id: SVA 16-49 0-100
Amount Passing %
Frequency %
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
< 0,063
0,063
0,075
0,090
0,125
0,180
0,250
0,355
0,500
0,710
1,00
1,40
2,00
2,80
4,00
8,00
16,00
Size (mm)
GEUS

Grain Size Distribution
Geotechnical

Sample Id: SVA 16-50 0-48
Lab. Id: 160058
Submitter: Steen Lomholt
Subject: Marin råstofkortlægning 2016
Date: 24-10-2016
Executed: PS
Remarks:

GEUS

Total Weight 108,93 g

Size Fractions

Sieve Analysis

	Size	Size	Weight	Weight	Cumulated amount passing
	mm	Φ	g	%	%
Gravel	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	0,06	99,94
Sand	1,40	-0,49	0,05	0,05	99,90
	1,00	0,00	0,10	0,09	99,81
	0,710	0,49	0,27	0,25	99,56
	0,500	1,00	1,35	1,24	98,32
	0,355	1,49	6,05	5,55	92,77
	0,250	2,00	21,00	19,28	73,49
	0,180	2,47	33,33	30,60	42,89
	0,125	3,00	33,78	31,01	11,88
	0,090	3,47	10,10	9,27	2,61
	0,075	3,74	1,19	1,09	1,51
	0,063	3,99	0,50	0,46	1,06
	< 0,063	> 3,99	1,15	1,06	0,00

Size Classes (DGF-Bulletin 1 1988)

		Weight %
Silt and clay	(< 0,063 mm):	1,06
Sand, fine	(0,063 mm - 0,200 mm):	50,58
Sand, medium	(0,2 mm - 0,6 mm):	47,28
Sand, coarse	(0,6 mm - 2 mm):	1,03
Gravel	(> 2 mm):	0,06
Sum:		100,00

Moments Measures (Folk and Wards)

Percentile Amount in sieve	Percentile Amount passing	d(mm)	Φ
5%	95%	0,41	1,27
16%	84%	0,31	1,70
25%	75%	0,26	1,95
40%	60%	0,22	2,19
Median 50%	50%	0,20	2,35
75%	25%	0,15	2,75
84%	16%	0,13	2,92
90%	10%	0,12	3,08
95%	5%	0,10	3,34

Moments Statistics

Mean	2,32
Sorting	0,62
Skewness	-0,05
Kurtosis	1,06
Uniformity Coefficient	1,86

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

Size Classes and Percentiles are found by linear interpolation

Formulas

Mean (ϕ16%+ϕ84%+ϕ50%) / 3 (Folk and Ward 1957)

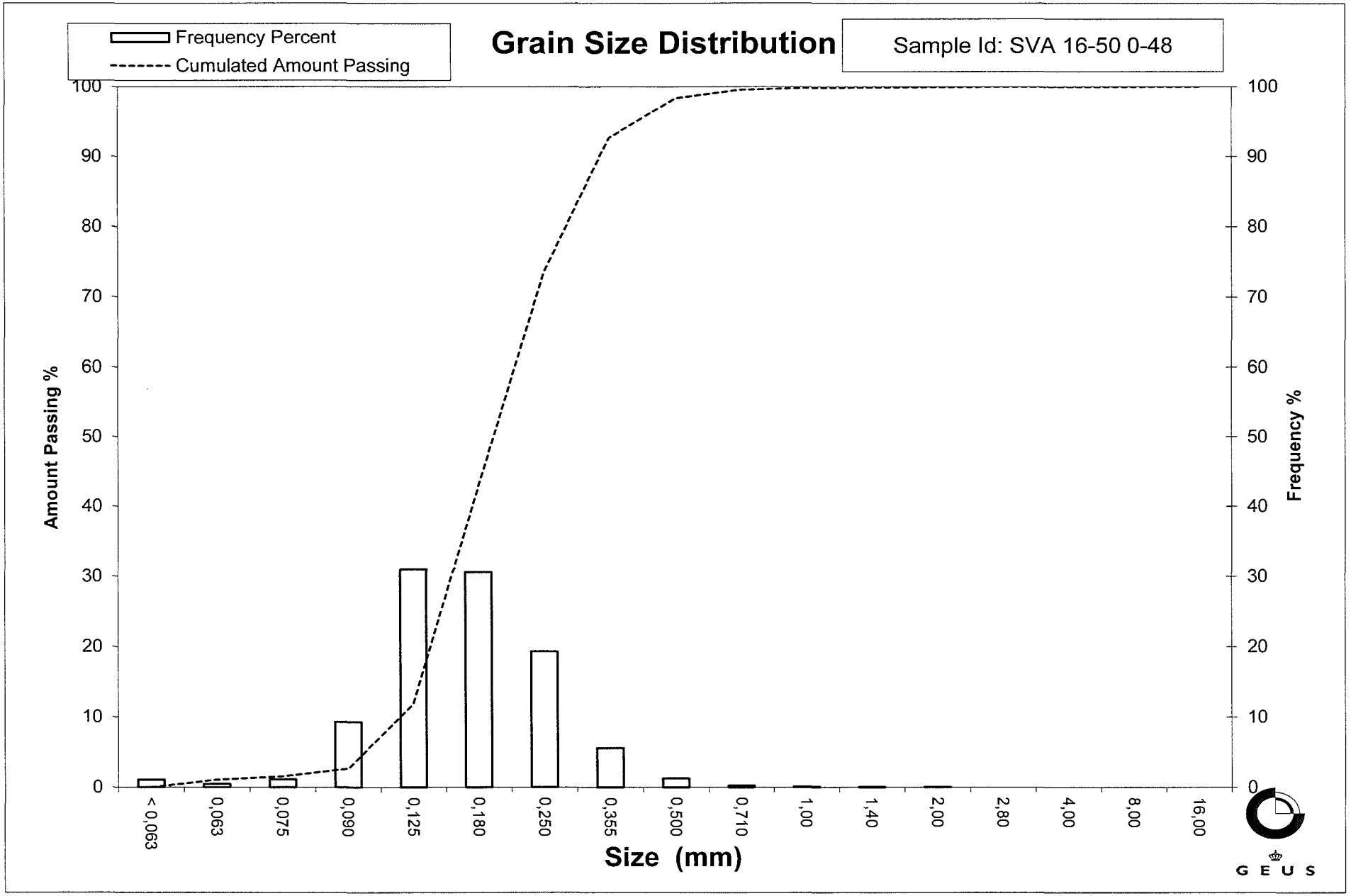
Sorting (ϕ84%-ϕ16%) / 4 + (ϕ95%-ϕ5%) / 6,6 (Folk and Ward 1957)

Kurtosis (ϕ95% - ϕ5%) / (2,44 * (ϕ75% - ϕ25%)) (Folk and Ward 1957)

Skewness (ϕ16%+ϕ84% - 2*ϕ50%) / (2*(ϕ84%-ϕ16%)) + (ϕ5%+ϕ95% - 2*ϕ50%) / (2*(ϕ95%-ϕ5%)) (Folk and Ward 1957)

Uniformity Coefficient (d60% / d10%) (dgf-Bulletin 1988)

Øster Voldgade 10 1350 København K


Frequency Percent
Cumulated Amount Passing
Grain Size Distribution
Sample Id: SVA 16-50 0-48
Amount Passing %
Frequency %
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
< 0,063
0,063
0,075
0,090
0,125
0,180
0,250
0,355
0,500
0,710
1,00
1,40
2,00
2,80
4,00
8,00
16,00
Size (mm)
GEUS

Grain Size Distribution
Geotechnical

Sample Id: SVA 16-52 0-100
Lab. Id: 160059
Submitter: Steen Lomholt
Subject: Marin råstofkortlægning 2016
Date: 24-10-2016
Executed: PS
Remarks:

GEUS

Total Weight 108,44 g

Size Fractions

Sieve Analysis

	Size	Size	Weight	Weight	Cumulated amount passing
	mm	Φ	g	%	%
Gravel	16,00	-4,00	0,00	0,00	100,00
	8,00	-3,00	0,00	0,00	100,00
	4,00	-2,00	0,05	0,05	99,95
	2,80	-1,49	0,01	0,01	99,94
	2,00	-1,00	0,00	0,00	99,94
Sand	1,40	-0,49	0,04	0,04	99,91
	1,00	0,00	0,18	0,17	99,74
	0,710	0,49	0,28	0,26	99,48
	0,500	1,00	1,19	1,10	98,39
	0,355	1,49	11,02	10,16	88,22
	0,250	2,00	40,03	36,91	51,31
	0,180	2,47	23,46	21,63	29,68
	0,125	3,00	20,00	18,44	11,23
	0,090	3,47	7,63	7,04	4,20
	0,075	3,74	1,35	1,24	2,95
	0,063	3,99	0,91	0,84	2,11
	< 0,063	> 3,99	2,29	2,11	0,00

Size Classes (DGF-Bulletin 1 1988)

		Weight %
Silt and clay	(< 0,063 mm):	2,11
Sand, fine	(0,063 mm - 0,200 mm):	33,74
Sand, medium	(0,2 mm - 0,6 mm):	63,05
Sand, coarse	(0,6 mm - 2 mm):	1,04
Gravel	(> 2 mm):	0,06
Sum:		100,00

Moments Measures (Folk and Wards)

Percentile Amount in sieve	Percentile Amount passing	d(mm)	Φ
5%	95%	0,45	1,15
16%	84%	0,34	1,54
25%	75%	0,32	1,66
40%	60%	0,27	1,86
Median 50%	50%	0,25	2,02
75%	25%	0,17	2,59
84%	16%	0,14	2,84
90%	10%	0,12	3,07
95%	5%	0,09	3,41

Moments Statistics

Mean	2,14
Sorting	0,67
Skewness	0,24
Kurtosis	0,99
Uniformity Coefficient	2,31

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

Size Classes and Percentiles are found by linear interpolation

Formulas

Mean (ϕ16%+ϕ84%+ϕ50%) / 3 (Folk and Ward 1957)

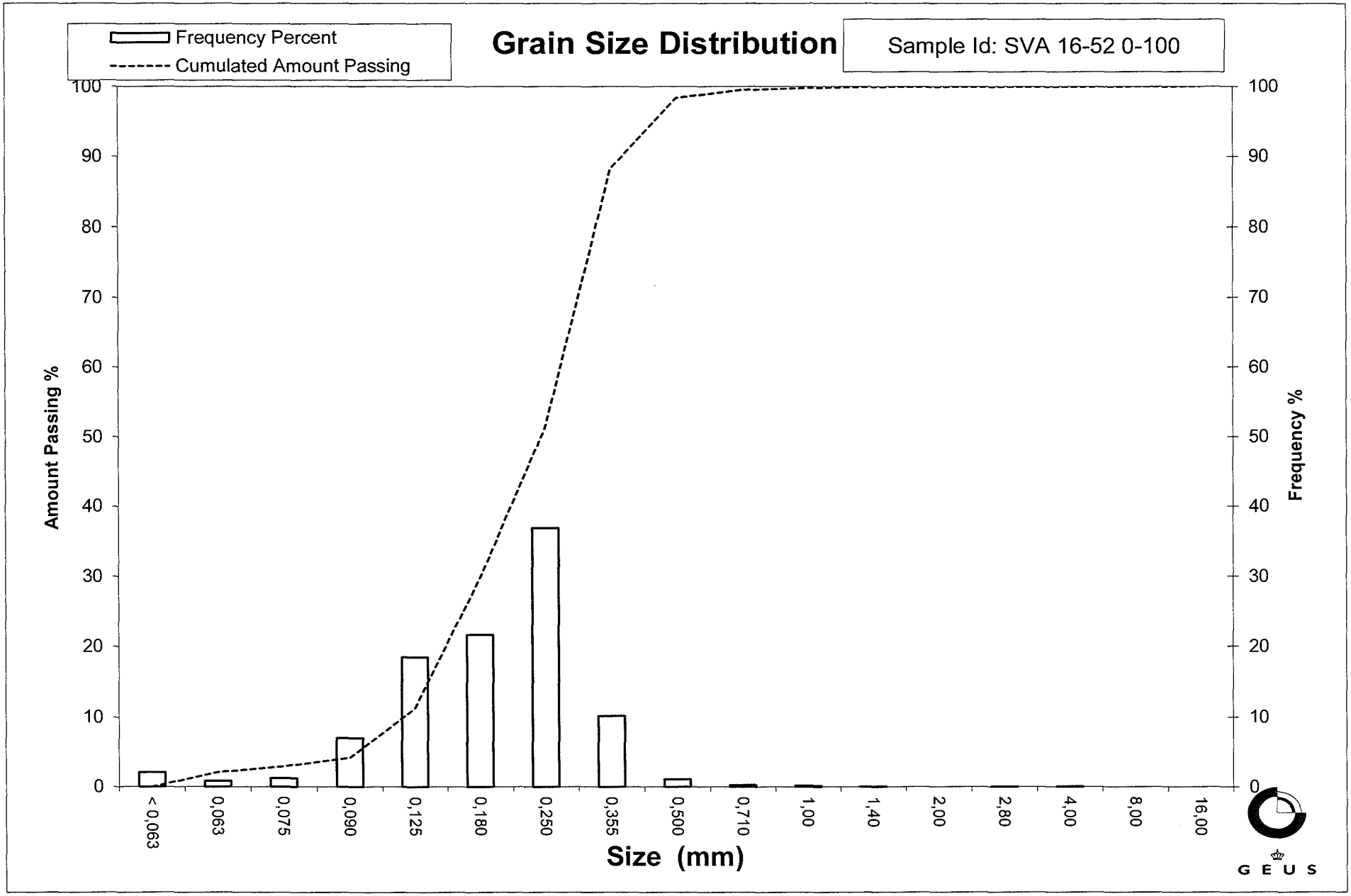
Sorting (ϕ84%-ϕ16%) / 4 + (ϕ95%-ϕ5%) / 6,6 (Folk and Ward 1957)

Kurtosis (ϕ95% - ϕ5%) / (2,44 * (ϕ75% - ϕ25%)) (Folk and Ward 1957)

Skewness (ϕ16%+ϕ84% - 2*ϕ50%) / (2*(ϕ84%-ϕ16%)) + (ϕ5%+ϕ95% - 2*ϕ50%) / (2*(ϕ95%-ϕ5%)) (Folk and Ward 1957)

Uniformity Coefficient (d60% / d10%) (dgf-Bulletin 1988)

Øster Voldgade 10 1350 København K


Frequency Percent
Cumulated Amount Passing
Grain Size Distribution
Sample Id: SVA 16-52 0-100
Amount Passing %
Frequency %
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
< 0,063
0,063
0,075
0,090
0,125
0,180
0,250
0,355
0,500
0,710
1,00
1,40
2,00
2,80
4,00
8,00
16,00
Size (mm)
GEUS

Grain Size Distribution
Geotechnical

Sample Id: SVA 16-53 0-160
Lab. Id: 160060
Submitter: Steen Lomholt
Subject: Marin råstofkortlægning 2016
Date: 24-10-2016
Executed: PS
Remarks:

G E U S

Total Weight 100,03 g

Size Fractions

Sieve Analysis

	Size	Size	Weight	Weight	Cumulated amount passing
	mm	Φ	g	%	%
Gravel	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
Sand	1,40	-0,49	0,00	0,00	100,00
	1,00	0,00	0,00	0,00	100,00
	0,710	0,49	0,01	0,01	99,99
	0,500	1,00	0,02	0,02	99,97
	0,355	1,49	0,08	0,08	99,89
	0,250	2,00	0,92	0,92	98,97
	0,180	2,47	12,98	12,98	85,99
	0,125	3,00	39,20	39,19	46,81
	0,090	3,47	33,67	33,66	13,15
	0,075	3,74	6,20	6,20	6,95
	0,063	3,99	3,26	3,26	3,69
	< 0,063	> 3,99	3,69	3,69	0,00

Size Classes (DGF-Bulletin 1 1988)

		Weight %
Silt and clay	(< 0,063 mm):	3,69
Sand, fine	(0,063 mm - 0,200 mm):	86,01
Sand, medium	(0,2 mm - 0,6 mm):	10,28
Sand, coarse	(0,6 mm - 2 mm):	0,02
Gravel	(> 2 mm):	0,00
Sum:		100,00

Moments Measures (Folk and Wards)

Percentile Amount in sieve	Percentile Amount passing	d(mm)	Φ
5%	95%	0,23	2,13
16%	84%	0,18	2,50
25%	75%	0,16	2,60
40%	60%	0,14	2,80
Median 50%	50%	0,13	2,95
75%	25%	0,10	3,29
84%	16%	0,09	3,43
90%	10%	0,08	3,60
95%	5%	0,07	3,88

Moments Statistics

Mean	2,96
Sorting	0,50
Skewness	0,05
Kurtosis	1,05
Uniformity Coefficient	1,74

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

Size Classes and Percentiles are found by linear interpolation

Formulas

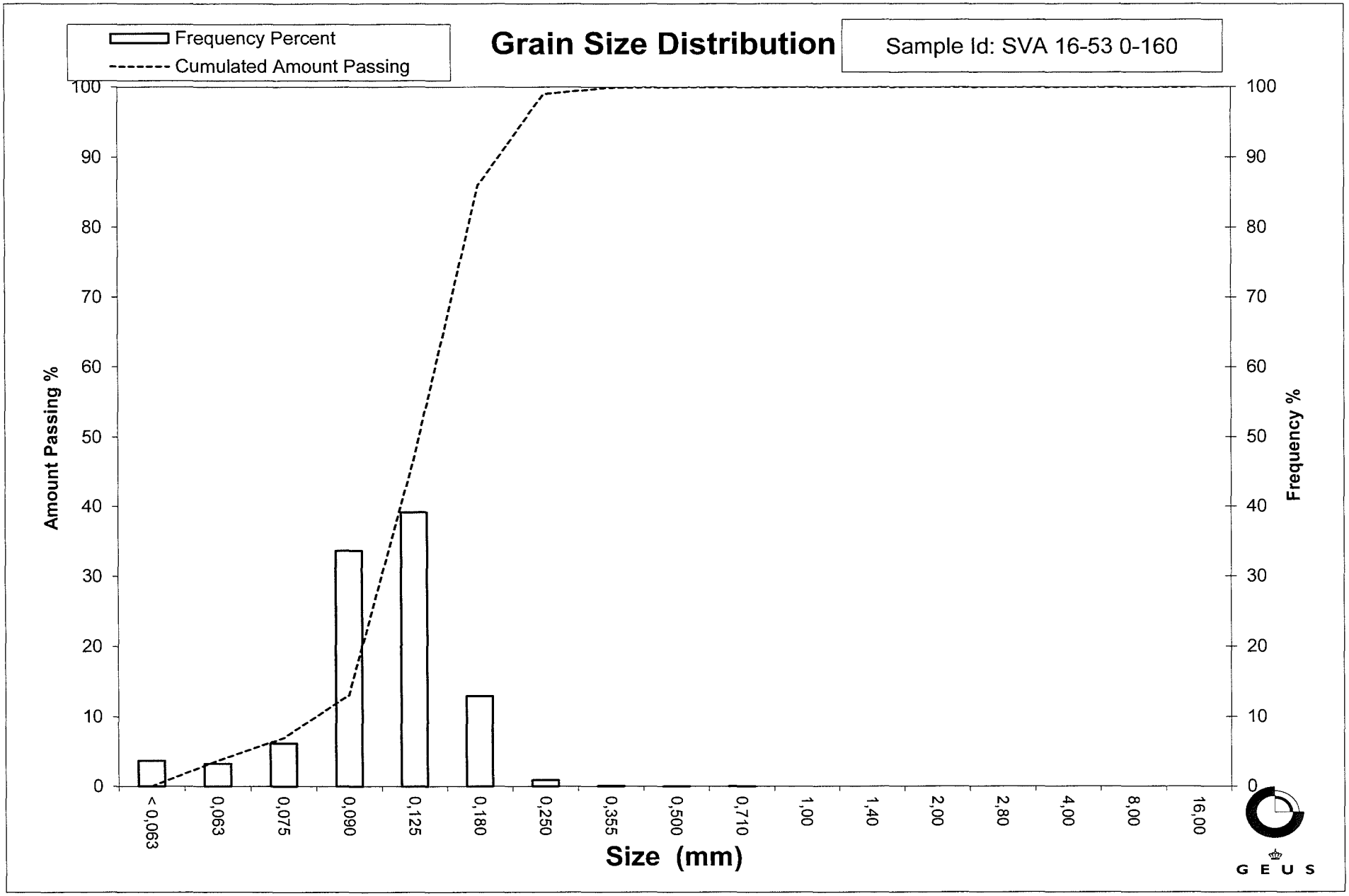
Mean (ϕ16%+ϕ84%+ϕ50%) / 3 (Folk and Ward 1957)

Sorting (ϕ84%-ϕ16%) / 4 + (ϕ95%-ϕ5%) / 6,6 (Folk and Ward 1957)

Kurtosis (ϕ95% - ϕ5%) / (2,44 * (ϕ75% - ϕ25%)) (Folk and Ward 1957)

Skewness (ϕ16%+ϕ84% - 2*ϕ50%) / (2*(ϕ84%-ϕ16%)) + (ϕ5%+ϕ95% - 2*ϕ50%) / (2*(ϕ95%-ϕ5%)) (Folk and Ward 1957)

Uniformity Coefficient (d60% / d10%) (dgf-Bulletin 1988)


Frequency Percent
Cumulated Amount Passing
Grain Size Distribution
Sample Id: SVA 16-53 0-160
Amount Passing %
Frequency %
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
< 0,063
0,063
0,075
0,090
0,125
0,180
0,250
0,355
0,500
0,710
1,00
1,40
2,00
2,80
4,00
8,00
16,00
Size (mm)
GEUS

Grain Size Distribution
Geotechnical

Sample Id: SVA 16-54 0-100
Lab. Id: 160061
Submitter: Steen Lomholt
Subject: Marin råstofkortlægning 2016
Date: 24-10-2016
Executed: PS
Remarks:

GEUS

Total Weight 99,99 g

Size Fractions

Sieve Analysis

	Size	Size	Weight	Weight	Cumulated amount passing
	mm	Φ	g	%	%
Gravel	16,00	-4,00	0,00	0,00	100,00
	8,00	-3,00	0,00	0,00	100,00
	4,00	-2,00	0,00	0,00	100,00
	2,80	-1,49	0,03	0,03	99,97
	2,00	-1,00	0,00	0,00	99,97
Sand	1,40	-0,49	0,01	0,01	99,96
	1,00	0,00	0,00	0,00	99,96
	0,710	0,49	0,03	0,03	99,93
	0,500	1,00	0,19	0,19	99,74
	0,355	1,49	1,76	1,76	97,98
	0,250	2,00	23,68	23,68	74,30
	0,180	2,47	37,55	37,55	36,74
	0,125	3,00	24,56	24,56	12,18
	0,090	3,47	7,87	7,87	4,31
	0,075	3,74	1,55	1,55	2,76
	0,063	3,99	0,92	0,92	1,84
	< 0,063	> 3,99	1,84	1,84	0,00

Size Classes (DGF-Bulletin 1 1988)

		Weight %
Silt and clay	(< 0,063 mm):	1,84
Sand, fine	(0,063 mm - 0,200 mm):	45,63
Sand, medium	(0,2 mm - 0,6 mm):	52,36
Sand, coarse	(0,6 mm - 2 mm):	0,14
Gravel	(> 2 mm):	0,03
Sum:		100,00

Moments Measures (Folk and Wards)

Percentile Amount in sieve	Percentile Amount passing	d(mm)	Φ
5%	95%	0,34	1,55
16%	84%	0,29	1,77
25%	75%	0,25	1,98
40%	60%	0,22	2,16
Median 50%	50%	0,20	2,29
75%	25%	0,15	2,70
84%	16%	0,13	2,90
90%	10%	0,12	3,12
95%	5%	0,09	3,43

Moments Statistics

Mean	2,32
Sorting	0,57
Skewness	0,15
Kurtosis	1,07
Uniformity Coefficient	1,94

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

Size Classes and Percentiles are found by linear interpolation

Formulas

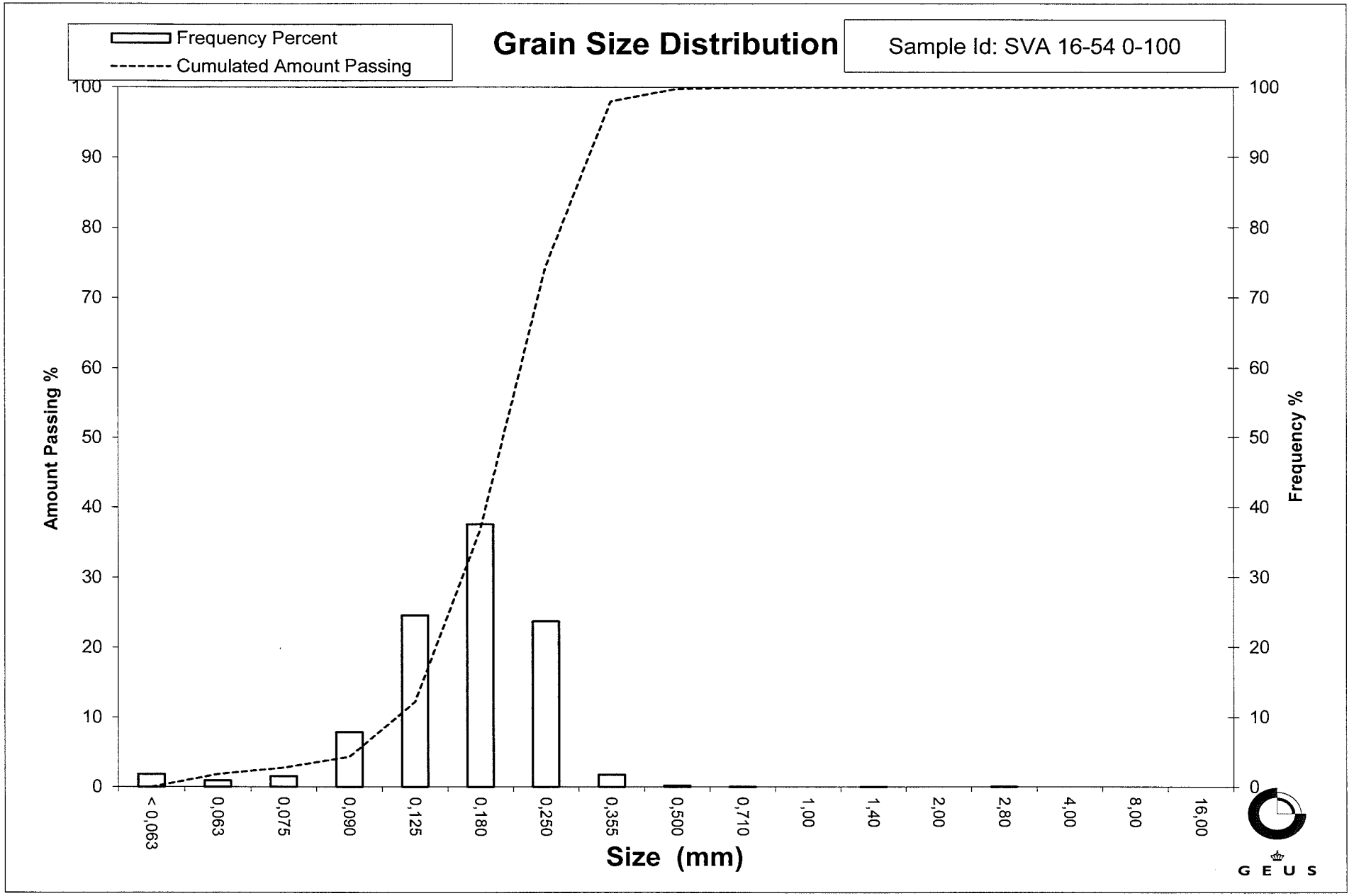
Mean (ϕ16%+ϕ84%+ϕ50%) / 3 (Folk and Ward 1957)

Sorting (ϕ84%-ϕ16%) / 4 + (ϕ95%-ϕ5%) / 6,6 (Folk and Ward 1957)

Kurtosis (ϕ95% - ϕ5%) / (2,44 * (ϕ75% - ϕ25%)) (Folk and Ward 1957)

Skewness (ϕ16%+ϕ84% - 2*ϕ50%) / (2*(ϕ84%-ϕ16%)) + (ϕ5%+ϕ95% - 2*ϕ50%) / (2*(ϕ95%-ϕ5%)) (Folk and Ward 1957)

Uniformity Coefficient (d60% / d10%) (dgf-Bulletin 1988)


Frequency Percent
Cumulated Amount Passing
Grain Size Distribution
Sample Id: SVA 16-54 0-100
Amount Passing %
Frequency %
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
< 0,063
0,063
0,075
0,090
0,125
0,180
0,250
0,355
0,500
0,710
1,00
1,40
2,00
2,80
4,00
8,00
16,00
Size (mm)
GEUS

Grain Size Distribution
Geotechnical

Sample Id: SVA 16-54 373-473
Lab. Id: 160062
Submitter: Steen Lomholt
Subject: Marin råstofkortlægning 2016
Date: 24-10-2016
Executed: PS
Remarks:

G E U S

Total Weight 104,21 g

Size Fractions

Sieve Analysis

	Size	Size	Weight	Weight	Cumulated amount passing
	mm	Φ	g	%	%
Gravel	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	0,02	0,02	99,98
Sand	1,40	-0,49	0,10	0,10	99,88
	1,00	0,00	0,22	0,21	99,67
	0,710	0,49	0,43	0,41	99,26
	0,500	1,00	0,83	0,80	98,46
	0,355	1,49	2,18	2,09	96,37
	0,250	2,00	6,96	6,68	89,69
	0,180	2,47	20,19	19,37	70,32
	0,125	3,00	32,49	31,18	39,14
	0,090	3,47	20,82	19,98	19,16
	0,075	3,74	5,82	5,58	13,58
	0,063	3,99	4,28	4,11	9,47
	< 0,063	> 3,99	9,87	9,47	0,00

Size Classes (DGF-Bulletin 1 1988)

		Weight %
Silt and clay	(< 0,063 mm):	9,47
Sand, fine	(0,063 mm - 0,200 mm):	66,38
Sand, medium	(0,2 mm - 0,6 mm):	22,99
Sand, coarse	(0,6 mm - 2 mm):	1,14
Gravel	(> 2 mm):	0,02
Sum:		100,00

Moments Measures (Folk and Wards)

Percentile Amount in sieve	Percentile Amount passing	d(mm)	Φ
5%	95%	0,33	1,58
16%	84%	0,23	2,12
25%	75%	0,20	2,34
40%	60%	0,16	2,63
Median 50%	50%	0,14	2,79
75%	25%	0,10	3,32
84%	16%	0,08	3,62
90%	10%	0,06	3,95
95%	5%	-------	-------

Moments Statistics

Mean	2,85
Sorting	-------
Skewness	-------
Kurtosis	-------
Uniformity Coefficient	2,51

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

Size Classes and Percentiles are found by linear interpolation

Formulas

Mean (ϕ16%+ϕ84%+ϕ50%) / 3 (Folk and Ward 1957)

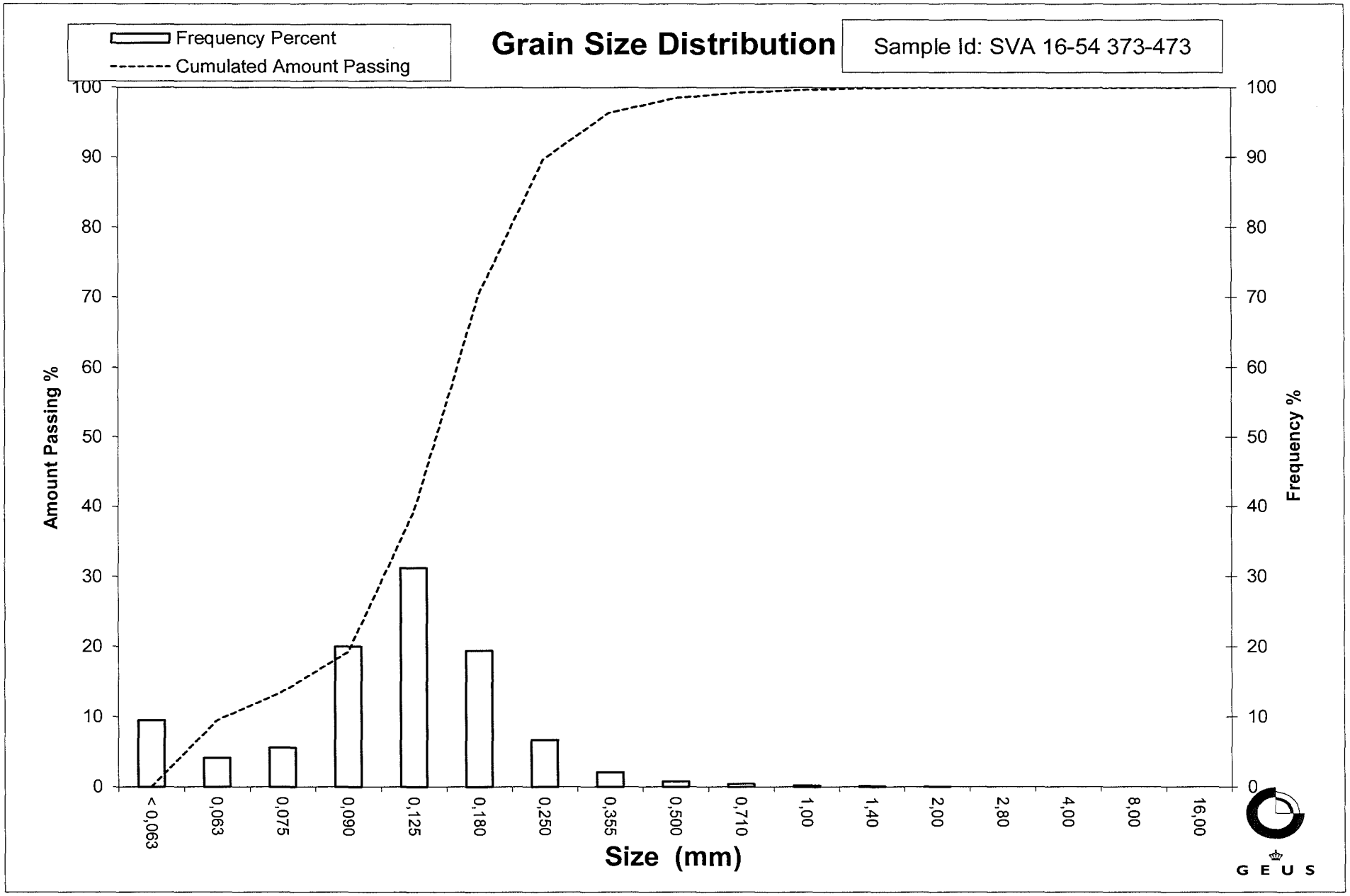
Sorting (ϕ84%-ϕ16%) / 4 + (ϕ95%-ϕ5%) / 6,6 (Folk and Ward 1957)

Kurtosis (ϕ95% - ϕ5%) / (2,44 * (ϕ75% - ϕ25%)) (Folk and Ward 1957)

Skewness (ϕ16%+ϕ84% - 2*ϕ50%) / (2*(ϕ84%-ϕ16%)) + (ϕ5%+ϕ95% - 2*ϕ50%) / (2*(ϕ95%-ϕ5%)) (Folk and Ward 1957)

Uniformity Coefficient (d60% / d10%) (dgf-Bulletin 1988)

Øster Voldgade 10 1350 København K


Frequency Percent
Cumulated Amount Passing
Grain Size Distribution
Sample Id: SVA 16-54 373-473
Amount Passing %
Frequency %
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
< 0,063
0,063
0,075
0,090
0,125
0,180
0,250
0,355
0,500
0,710
1,00
1,40
2,00
2,80
4,00
8,00
16,00
Size (mm)
GEUS

Grain Size Distribution
Geotechnical

Sample Id: SVA 16-55 0-250
Lab. Id: 160063
Submitter: Steen Lomholt
Subject: Marin råstofkortlægning 2016
Date: 24-10-2016
Executed: PS
Remarks:

GEUS

Total Weight 102,9 g

Size Fractions

Sieve Analysis

	Size	Size	Weight	Weight	Cumulated amount passing
	mm	Φ	g	%	%
Gravel	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
Sand	1,40	-0,49	0,00	0,00	100,00
	1,00	0,00	0,00	0,00	100,00
	0,710	0,49	0,02	0,02	99,98
	0,500	1,00	0,00	0,00	99,98
	0,355	1,49	0,08	0,08	99,90
	0,250	2,00	0,38	0,37	99,53
	0,180	2,47	4,82	4,68	94,85
	0,125	3,00	44,13	42,89	51,96
	0,090	3,47	31,27	30,39	21,57
	0,075	3,74	6,20	6,03	15,55
	0,063	3,99	5,40	5,25	10,30
	< 0,063	> 3,99	10,60	10,30	0,00

Size Classes (DGF-Bulletin 1 1988)

		Weight %
Silt and clay	(< 0,063 mm):	10,30
Sand, fine	(0,063 mm - 0,200 mm):	85,89
Sand, medium	(0,2 mm - 0,6 mm):	3,79
Sand, coarse	(0,6 mm - 2 mm):	0,02
Gravel	(> 2 mm):	0,00
Sum:		100,00

Moments Measures (Folk and Wards)

Percentile Amount in sieve	Percentile Amount passing	d(mm)	Φ
5%	95%	0,18	2,46
16%	84%	0,17	2,59
25%	75%	0,15	2,69
40%	60%	0,14	2,89
Median 50%	50%	0,12	3,03
75%	25%	0,09	3,41
84%	16%	0,08	3,72
90%	10%	-------	-------
95%	5%	-------	-------

Moments Statistics

Mean	3,11
Sorting	-------
Skewness	-------
Kurtosis	-------
Uniformity Coefficient	-------

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

Size Classes and Percentiles are found by linear interpolation

Formulas

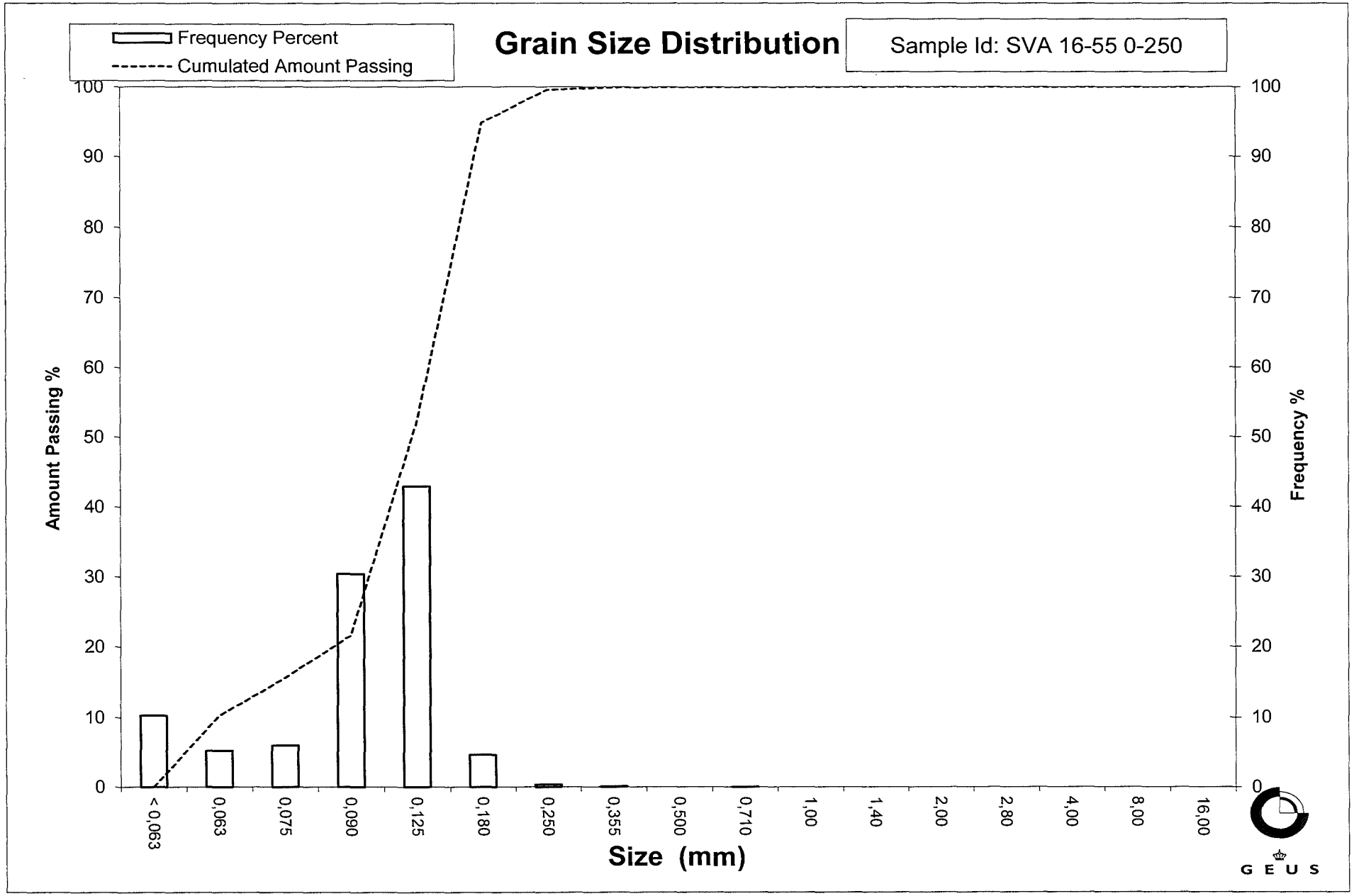
Mean (ϕ16%+ϕ84%+ϕ50%) / 3 (Folk and Ward 1957)

Sorting (ϕ84%-ϕ16%) / 4 + (ϕ95%-ϕ5%) / 6,6 (Folk and Ward 1957)

Kurtosis (ϕ95% - ϕ5%) / (2,44 * (ϕ75% - ϕ25%)) (Folk and Ward 1957)

Skewness (ϕ16%+ϕ84% - 2*ϕ50%) / (2*(ϕ84%-ϕ16%)) + (ϕ5%+ϕ95% - 2*ϕ50%) / (2*(ϕ95%-ϕ5%)) (Folk and Ward 1957)

Uniformity Coefficient (d60% / d10%) (dgf-Bulletin 1988)


Frequency Percent
Cumulated Amount Passing
Grain Size Distribution
Sample Id: SVA 16-55 0-250
Amount Passing %
Frequency %
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
< 0,063
0,063
0,075
0,090
0,125
0,180
0,250
0,355
0,500
0,710
1,00
1,40
2,00
2,80
4,00
8,00
16,00
Size (mm)
GEUS

Grain Size Distribution
Geotechnical

Sample Id: SVA 16-57 0-300
Lab. Id: 160064
Submitter: Steen Lomholt
Subject: Marin råstofkortlægning 2016
Date: 24-10-2016
Executed: PS
Remarks:

G E U S

Total Weight 109,75 g

Size Fractions

Sieve Analysis

	Size	Size	Weight	Weight	Cumulated amount passing
	mm	Φ	g	%	%
Gravel	16,00	-4,00	0,00	0,00	100,00
	8,00	-3,00	0,17	0,15	99,85
	4,00	-2,00	0,42	0,38	99,46
	2,80	-1,49	0,12	0,11	99,35
	2,00	-1,00	0,10	0,09	99,26
Sand	1,40	-0,49	0,06	0,05	99,21
	1,00	0,00	0,03	0,03	99,18
	0,710	0,49	0,04	0,04	99,14
	0,500	1,00	0,17	0,15	98,99
	0,355	1,49	0,77	0,70	98,29
	0,250	2,00	2,67	2,43	95,85
	0,180	2,47	6,20	5,65	90,21
	0,125	3,00	23,38	21,30	68,90
	0,090	3,47	39,49	35,98	32,92
	0,075	3,74	7,86	7,16	25,76
	0,063	3,99	5,41	4,93	20,83
	< 0,063	> 3,99	22,86	20,83	0,00

Size Classes (DGF-Bulletin 1 1988)

		Weight %
Silt and clay	(< 0,063 mm):	20,83
Sand, fine	(0,063 mm - 0,200 mm):	70,99
Sand, medium	(0,2 mm - 0,6 mm):	7,24
Sand, coarse	(0,6 mm - 2 mm):	0,20
Gravel	(> 2 mm):	0,74
Sum:		100,00

Moments Measures (Folk and Wards)

Percentile Amount in sieve	Percentile Amount passing	d(mm)	Φ
5%	95%	0,24	2,06
16%	84%	0,16	2,61
25%	75%	0,14	2,83
40%	60%	0,12	3,10
Median 50%	50%	0,11	3,23
75%	25%	0,07	3,77
84%	16%	-------	-------
90%	10%	-------	-------
95%	5%	-------	-------

Moments Statistics

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

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

Size Classes and Percentiles are found by linear interpolation

Formulas

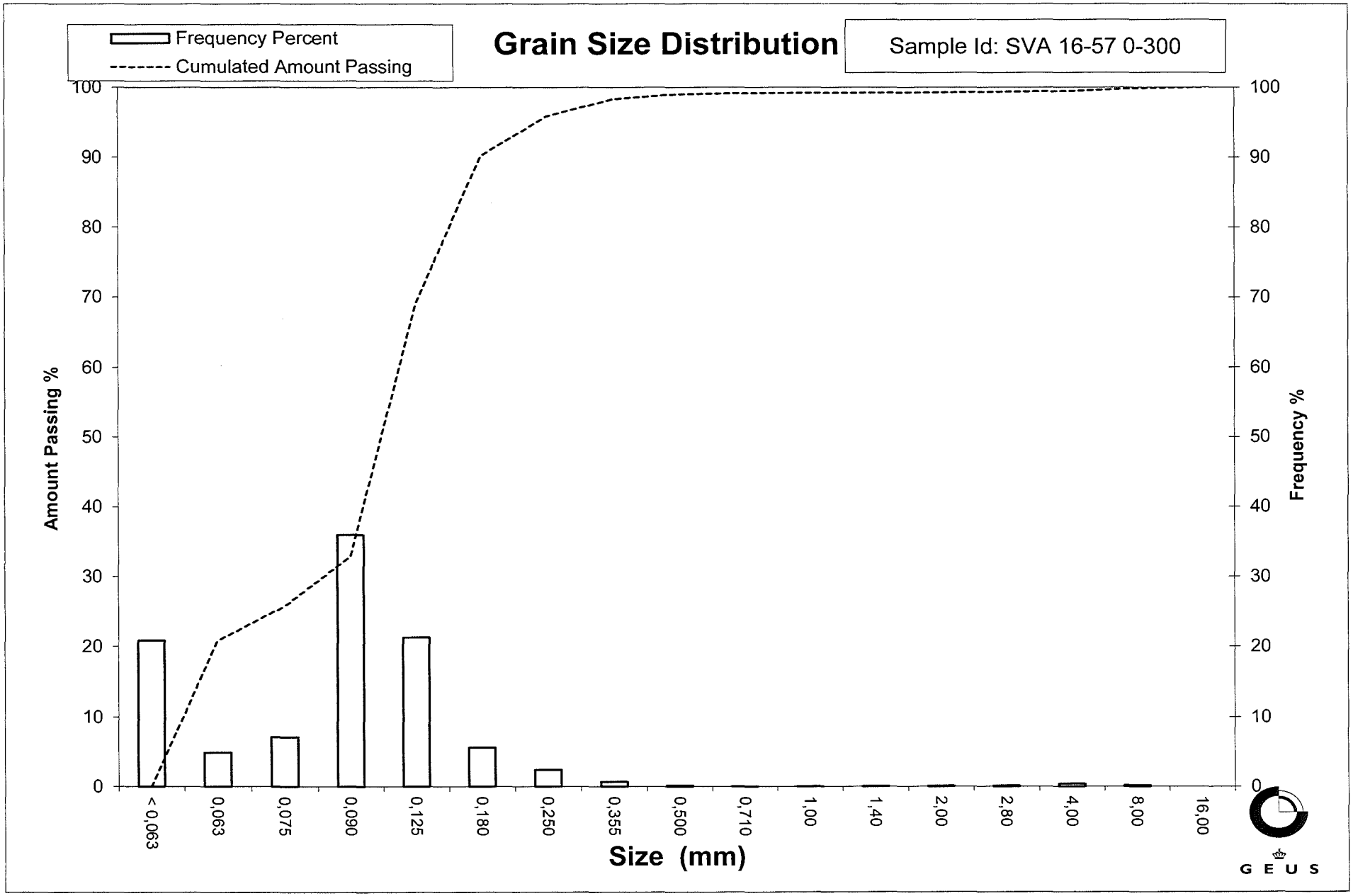
Mean (ϕ16%+ϕ84%+ϕ50%) / 3 (Folk and Ward 1957)

Sorting (ϕ84%-ϕ16%) / 4 + (ϕ95%-ϕ5%) / 6,6 (Folk and Ward 1957)

Kurtosis (ϕ95% - ϕ5%) / (2,44 * (ϕ75% - ϕ25%)) (Folk and Ward 1957)

Skewness (ϕ16%+ϕ84% - 2*ϕ50%) / (2*(ϕ84%-ϕ16%)) + (ϕ5%+ϕ95% - 2*ϕ50%) / (2*(ϕ95%-ϕ5%)) (Folk and Ward 1957)

Uniformity Coefficient (d60% / d10%) (dgf-Bulletin 1988)


Frequency Percent
Cumulated Amount Passing
Grain Size Distribution
Sample Id: SVA 16-57 0-300
Amount Passing %
Frequency %
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
< 0,063
0,063
0,075
0,090
0,125
0,180
0,250
0,355
0,500
0,710
1,00
1,40
2,00
2,80
4,00
8,00
16,00
Size (mm)
GEUS

Grain Size Distribution
Geotechnical

Sample Id: SVA 16-59 0-150
Lab. Id: 160065
Submitter: Steen Lomholt
Subject: Marin råstofkortlægning 2016
Date: 24-10-2016
Executed: PS
Remarks:

GEUS

Total Weight 107,27 g

Size Fractions

Sieve Analysis

	Size	Size	Weight	Weight	Cumulated amount passing
	mm	Φ	g	%	%
Gravel	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	0,12	99,88
	2,80	-1,49	0,00	0,00	99,88
	2,00	-1,00	0,02	0,02	99,86
Sand	1,40	-0,49	0,01	0,01	99,85
	1,00	0,00	0,09	0,08	99,77
	0,710	0,49	0,07	0,07	99,70
	0,500	1,00	0,08	0,07	99,63
	0,355	1,49	0,17	0,16	99,47
	0,250	2,00	0,47	0,44	99,03
	0,180	2,47	2,94	2,74	96,29
	0,125	3,00	29,41	27,42	68,87
	0,090	3,47	26,67	24,86	44,01
	0,075	3,74	10,58	9,86	34,15
	0,063	3,99	10,84	10,11	24,04
	< 0,063	> 3,99	25,79	24,04	0,00

Size Classes (DGF-Bulletin 1 1988)

		Weight %
Silt and clay	(< 0,063 mm):	24,04
Sand, fine	(0,063 mm - 0,200 mm):	73,03
Sand, medium	(0,2 mm - 0,6 mm):	2,59
Sand, coarse	(0,6 mm - 2 mm):	0,20
Gravel	(> 2 mm):	0,14
Sum:		100,00

Moments Measures (Folk and Wards)

Percentile Amount in sieve	Percentile Amount passing	d(mm)	Φ
5%	95%	0,18	2,49
16%	84%	0,16	2,69
25%	75%	0,14	2,86
40%	60%	0,11	3,15
Median 50%	50%	0,10	3,34
75%	25%	0,06	3,96
84%	16%	-------	-------
90%	10%	-------	-------
95%	5%	-------	-------

Moments Statistics

Mean	3,02
Sorting	-------
Skewness	-------
Kurtosis	-------
Uniformity Coefficient	-------

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

Size Classes and Percentiles are found by linear interpolation

Formulas

Mean (ϕ16%+ϕ84%+ϕ50%) / 3 (Folk and Ward 1957)

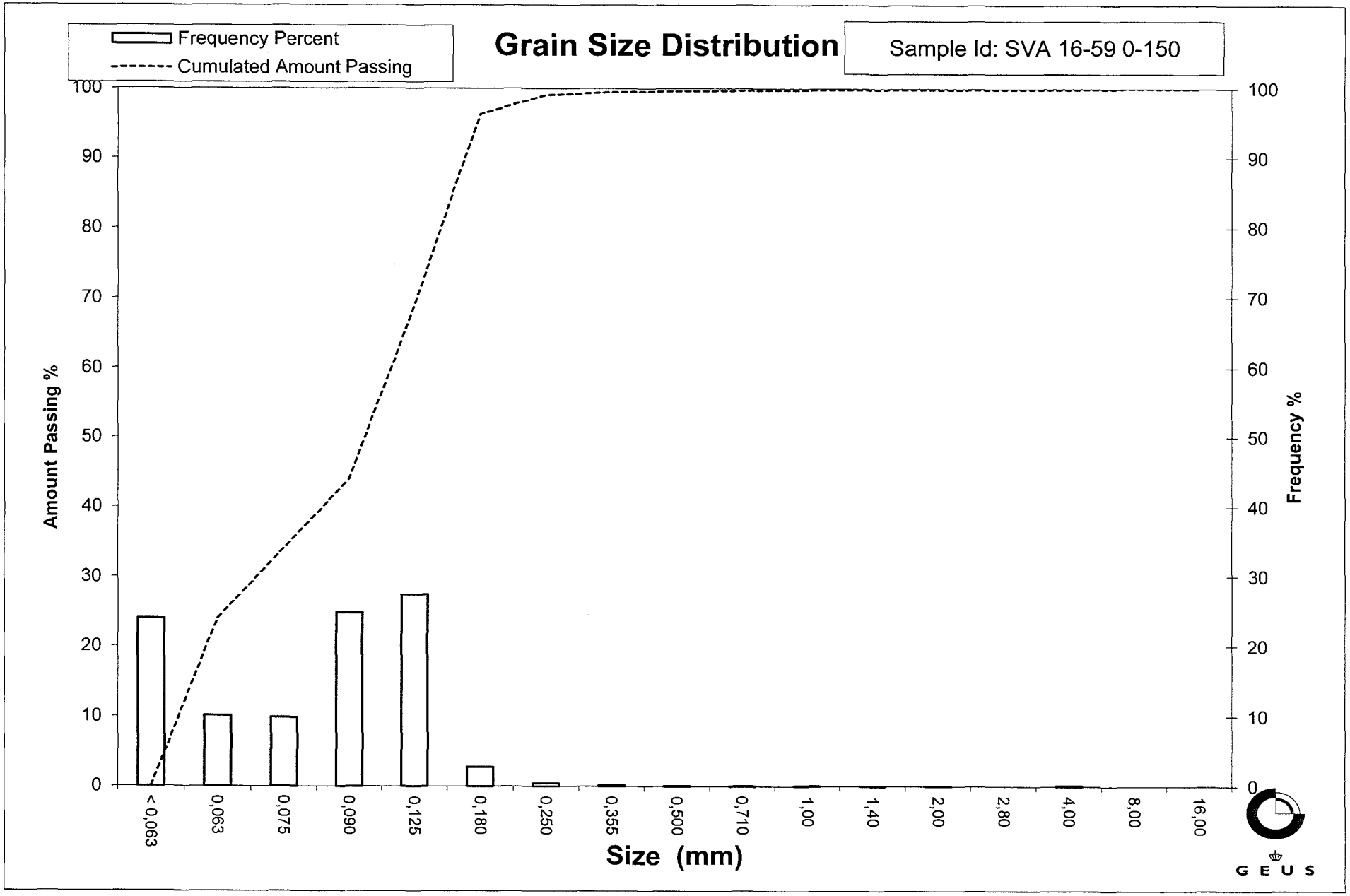
Sorting (ϕ84%-ϕ16%) / 4 + (ϕ95%-ϕ5%) / 6,6 (Folk and Ward 1957)

Kurtosis (ϕ95% - ϕ5%) / (2,44 * (ϕ75% - ϕ25%)) (Folk and Ward 1957)

Skewness (ϕ16%+ϕ84% - 2*ϕ50%) / (2*(ϕ84%-ϕ16%)) + (ϕ5%+ϕ95% - 2*ϕ50%) / (2*(ϕ95%-ϕ5%)) (Folk and Ward 1957)

Uniformity Coefficient (d60% / d10%) (dgf-Bulletin 1988)

Øster Voldgade 10 1350 København K


Frequency Percent
Cumulated Amount Passing
Grain Size Distribution
Sample Id: SVA 16-59 0-150
Amount Passing %
Frequency %
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
< 0,063
0,063
0,075
0,090
0,125
0,180
0,250
0,355
0,500
0,710
1,00
1,40
2,00
2,80
4,00
8,00
16,00
Size (mm)
GEUS

Grain Size Distribution
Geotechnical

Sample Id: SVA 16-61 0-200
Lab. Id: 160066
Submitter: Steen Lomholt
Subject: Marin råstofkortlægning 2016
Date: 24-10-2016
Executed: PS
Remarks:

G E U S

Total Weight 106,72 g

Size Fractions

Sieve Analysis

	Size	Size	Weight	Weight	Cumulated amount passing
	mm	Φ	g	%	%
Gravel	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	0,12	0,11	99,89
	2,00	-1,00	0,06	0,06	99,83
Sand	1,40	-0,49	0,05	0,05	99,78
	1,00	0,00	0,08	0,07	99,71
	0,710	0,49	0,09	0,08	99,63
	0,500	1,00	0,45	0,42	99,20
	0,355	1,49	2,51	2,35	96,85
	0,250	2,00	8,77	8,22	88,63
	0,180	2,47	15,05	14,10	74,53
	0,125	3,00	41,71	39,08	35,45
	0,090	3,47	24,34	22,81	12,64
	0,075	3,74	5,31	4,98	7,66
	0,063	3,99	2,89	2,71	4,96
	< 0,063	> 3,99	5,29	4,96	0,00

Size Classes (DGF-Bulletin 1 1988)

		Weight %
Silt and clay	(< 0,063 mm):	4,96
Sand, fine	(0,063 mm - 0,200 mm):	73,60
Sand, medium	(0,2 mm - 0,6 mm):	20,84
Sand, coarse	(0,6 mm - 2 mm):	0,43
Gravel	(> 2 mm):	0,17
Sum:		100,00

Moments Measures (Folk and Wards)

Percentile Amount in sieve	Percentile Amount passing	d(mm)	Φ
5%	95%	0,33	1,59
16%	84%	0,23	2,14
25%	75%	0,18	2,46
40%	60%	0,16	2,65
Median 50%	50%	0,15	2,78
75%	25%	0,11	3,20
84%	16%	0,10	3,39
90%	10%	0,08	3,61
95%	5%	0,06	3,98

Moments Statistics

Mean	2,77
Sorting	0,68
Skewness	-0,01
Kurtosis	1,32
Uniformity Coefficient	1,94

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

Size Classes and Percentiles are found by linear interpolation

Formulas

Mean (ϕ16%+ϕ84%+ϕ50%) / 3 (Folk and Ward 1957)

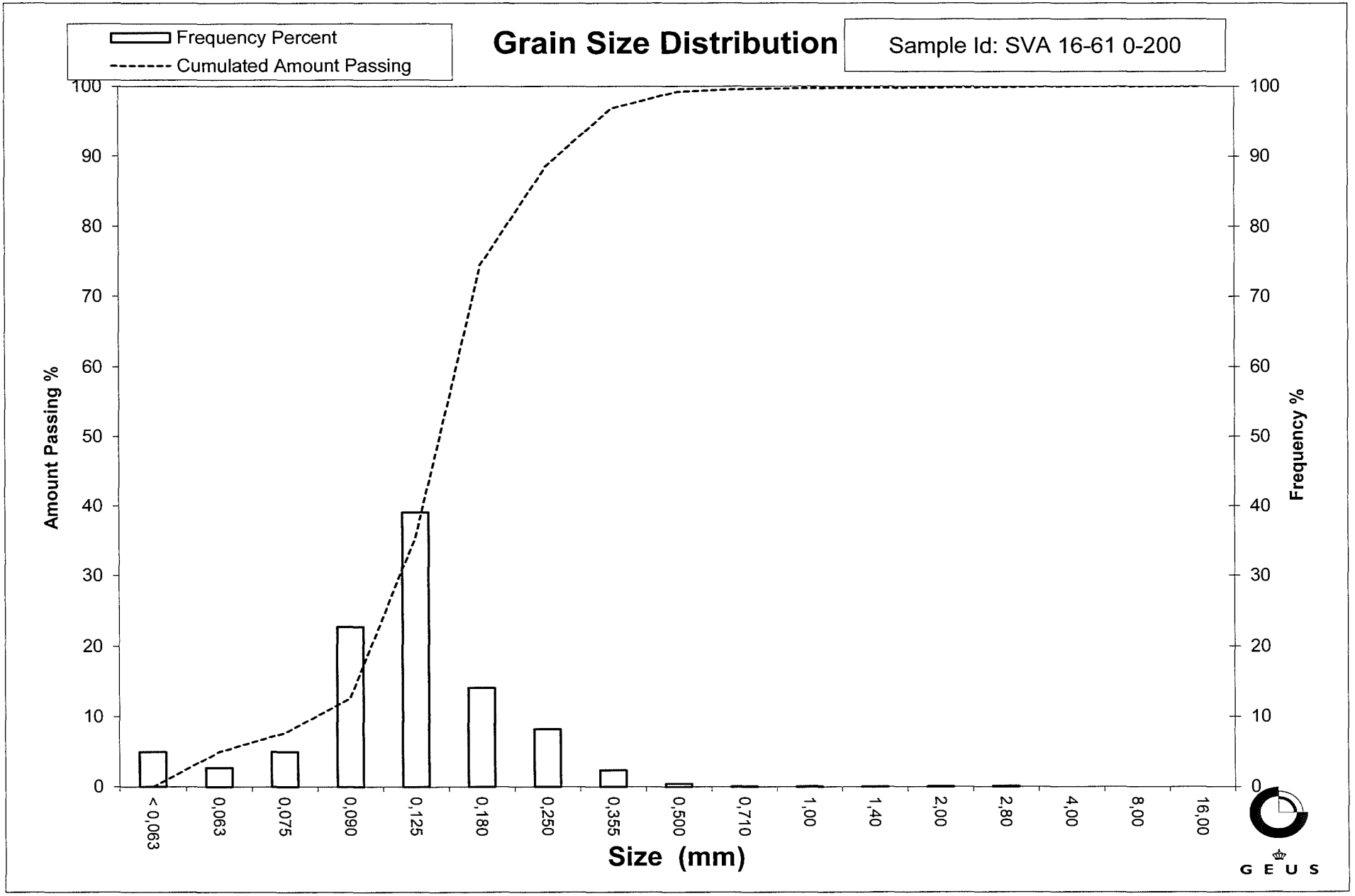
Sorting (ϕ84%-ϕ16%) / 4 + (ϕ95%-ϕ5%) / 6,6 (Folk and Ward 1957)

Kurtosis (ϕ95% - ϕ5%) / (2,44 * (ϕ75% - ϕ25%)) (Folk and Ward 1957)

Skewness (ϕ16%+ϕ84% - 2*ϕ50%) / (2*(ϕ84%-ϕ16%)) + (ϕ5%+ϕ95% - 2*ϕ50%) / (2*(ϕ95%-ϕ5%)) (Folk and Ward 1957)

Uniformity Coefficient (d60% / d10%) (dgf-Bulletin 1988)

Øster Voldgade 10 1350 København K


Frequency Percent
Cumulated Amount Passing
Grain Size Distribution
Sample Id: SVA 16-61 0-200
Amount Passing %
Frequency %
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
< 0,063
0,063
0,075
0,090
0,125
0,180
0,250
0,355
0,500
0,710
1,00
1,40
2,00
2,80
4,00
8,00
16,00
Size (mm)
GEUS

Grain Size Distribution
Geotechnical

Sample Id: SVA 16-62 2,0-95
Lab. Id: 160067
Submitter: Steen Lomholt
Subject: Marin råstofkortlægning 2016
Date: 24-10-2016
Executed: PS
Remarks:

G E U S

Total Weight 95,27 g

Size Fractions

Sieve Analysis

	Size	Size	Weight	Weight	Cumulated amount passing
	mm	Φ	g	%	%
Gravel	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
Sand	1,40	-0,49	0,03	0,03	99,97
	1,00	0,00	0,01	0,01	99,96
	0,710	0,49	0,03	0,03	99,93
	0,500	1,00	0,17	0,18	99,75
	0,355	1,49	0,94	0,99	98,76
	0,250	2,00	4,27	4,48	94,28
	0,180	2,47	12,13	12,73	81,55
	0,125	3,00	31,85	33,43	48,12
	0,090	3,47	25,03	26,27	21,84
	0,075	3,74	6,01	6,31	15,53
	0,063	3,99	2,44	2,56	12,97
	< 0,063	> 3,99	12,36	12,97	0,00

Size Classes (DGF-Bulletin 1 1988)

		Weight %
Silt and clay	(< 0,063 mm):	12,97
Sand, fine	(0,063 mm - 0,200 mm):	72,21
Sand, medium	(0,2 mm - 0,6 mm):	14,65
Sand, coarse	(0,6 mm - 2 mm):	0,17
Gravel	(> 2 mm):	0,00
Sum:		100,00

Moments Measures (Folk and Wards)

Percentile Amount in sieve	Percentile Amount passing	d(mm)	Φ
5%	95%	0,27	1,91
16%	84%	0,19	2,37
25%	75%	0,17	2,56
40%	60%	0,14	2,79
Median 50%	50%	0,13	2,96
75%	25%	0,09	3,41
84%	16%	0,08	3,72
90%	10%	-------	-------
95%	5%	-------	-------

Moments Statistics

Mean	3,02
Sorting	-------
Skewness	-------
Kurtosis	-------
Uniformity Coefficient	-------

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

Size Classes and Percentiles are found by linear interpolation

Formulas

Mean (ϕ16%+ϕ84%+ϕ50%) / 3 (Folk and Ward 1957)

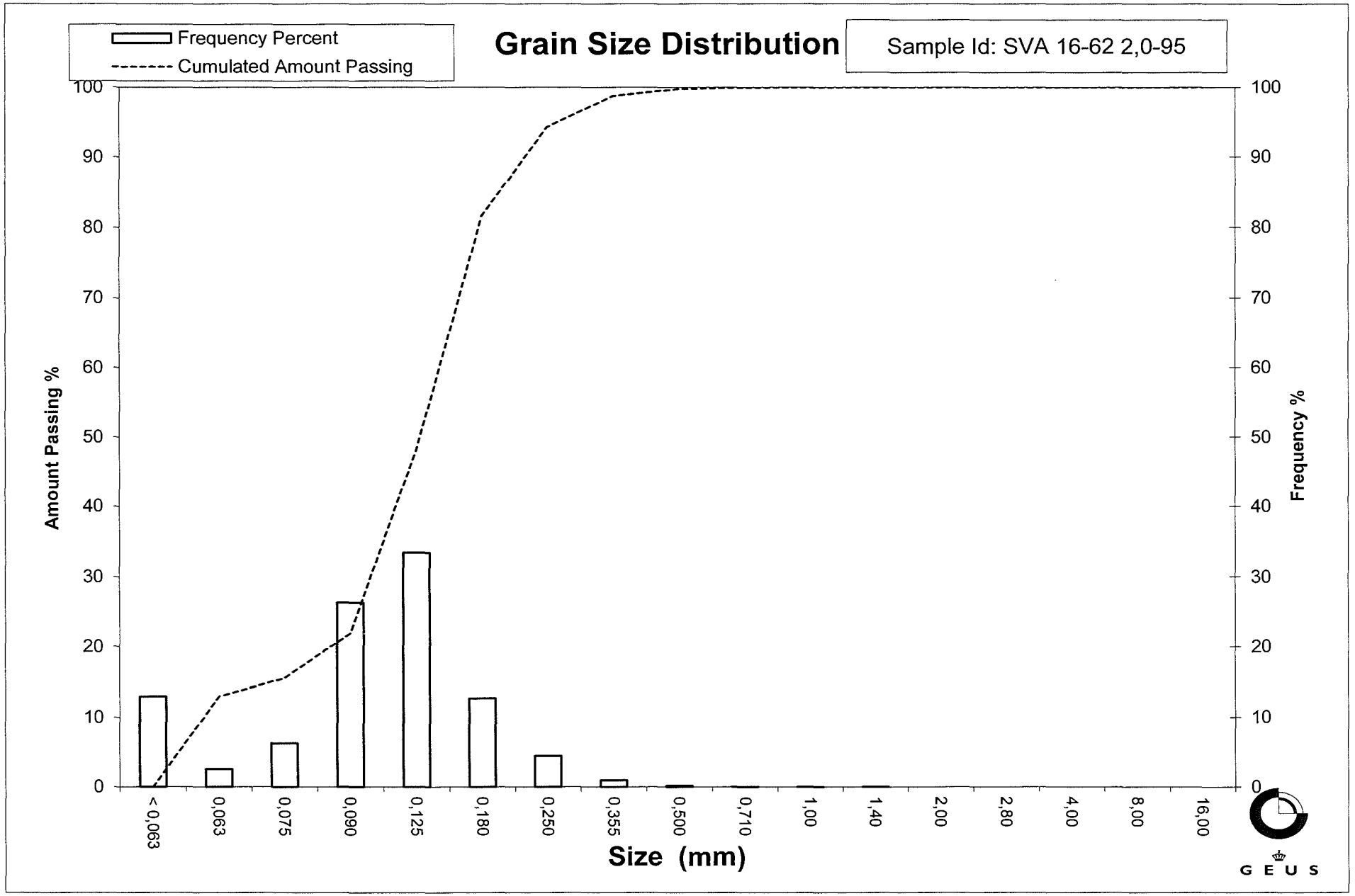
Sorting (ϕ84%-ϕ16%) / 4 + (ϕ95%-ϕ5%) / 6,6 (Folk and Ward 1957)

Kurtosis (ϕ95% - ϕ5%) / (2,44 * (ϕ75% - ϕ25%)) (Folk and Ward 1957)

Skewness (ϕ16%+ϕ84% - 2*ϕ50%) / (2*(ϕ84%-ϕ16%)) + (ϕ5%+ϕ95% - 2*ϕ50%) / (2*(ϕ95%-ϕ5%)) (Folk and Ward 1957)

Uniformity Coefficient (d60% / d10%) (dgf-Bulletin 1988)

Øster Voldgade 10 1350 København K


Frequency Percent
Cumulated Amount Passing
Grain Size Distribution
Sample Id: SVA 16-62 2,0-95
Amount Passing %
Frequency %
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
< 0,063
0,063
0,075
0,090
0,125
0,180
0,250
0,355
0,500
0,710
1,00
1,40
2,00
2,80
4,00
8,00
16,00
Size (mm)
GEUS

Grain Size Distribution
Geotechnical

Sample Id: SVA 16-63 0-300
Lab. Id: 160068
Submitter: Steen Lomholt
Subject: Marin råstofkortlægning 2016
Date: 24-10-2016
Executed: PS
Remarks:

GEUS

Total Weight 104,23 g

Size Fractions

Sieve Analysis

	Size	Size	Weight	Weight	Cumulated amount passing
	mm	Φ	g	%	%
Gravel	16,00	-4,00	0,00	0,00	100,00
	8,00	-3,00	0,00	0,00	100,00
	4,00	-2,00	0,07	0,07	99,93
	2,80	-1,49	0,04	0,04	99,89
	2,00	-1,00	0,10	0,10	99,80
Sand	1,40	-0,49	0,05	0,05	99,75
	1,00	0,00	0,08	0,08	99,67
	0,710	0,49	0,18	0,17	99,50
	0,500	1,00	0,93	0,89	98,61
	0,355	1,49	5,68	5,45	93,16
	0,250	2,00	17,96	17,23	75,93
	0,180	2,47	18,57	17,82	58,11
	0,125	3,00	26,53	25,45	32,66
	0,090	3,47	20,20	19,38	13,28
	0,075	3,74	3,65	3,50	9,78
	0,063	3,99	2,07	1,99	7,79
	< 0,063	> 3,99	8,12	7,79	0,00

Size Classes (DGF-Bulletin 1 1988)

		Weight %
Silt and clay	(< 0,063 mm):	7,79
Sand, fine	(0,063 mm - 0,200 mm):	55,41
Sand, medium	(0,2 mm - 0,6 mm):	35,83
Sand, coarse	(0,6 mm - 2 mm):	0,76
Gravel	(> 2 mm):	0,20
Sum:		100,00

Moments Measures (Folk and Wards)

Percentile Amount in sieve	Percentile Amount passing	d(mm)	Φ
5%	95%	0,40	1,31
16%	84%	0,30	1,74
25%	75%	0,25	2,02
40%	60%	0,19	2,42
Median 50%	50%	0,16	2,62
75%	25%	0,11	3,17
84%	16%	0,09	3,40
90%	10%	0,08	3,72
95%	5%	-------	-------

Moments Statistics

Mean	2,59
Sorting	-------
Skewness	-------
Kurtosis	-------
Uniformity Coefficient	2,47

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

Size Classes and Percentiles are found by linear interpolation

Formulas

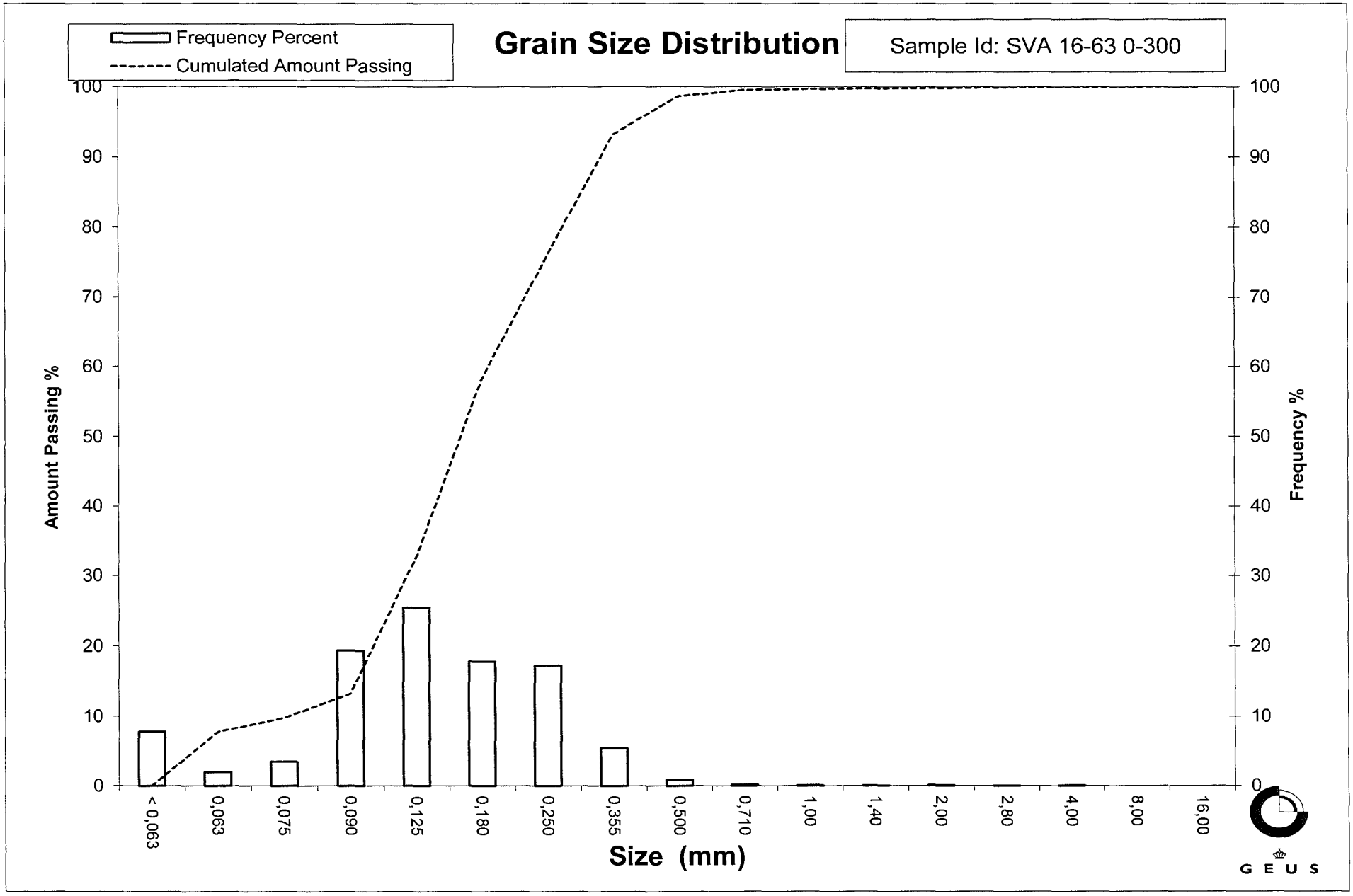
Mean (ϕ16%+ϕ84%+ϕ50%) / 3 (Folk and Ward 1957)

Sorting (ϕ84%-ϕ16%) / 4 + (ϕ95%-ϕ5%) / 6,6 (Folk and Ward 1957)

Kurtosis (ϕ95% - ϕ5%) / (2,44 * (ϕ75% - ϕ25%)) (Folk and Ward 1957)

Skewness (ϕ16%+ϕ84% - 2*ϕ50%) / (2*(ϕ84%-ϕ16%)) + (ϕ5%+ϕ95% - 2*ϕ50%) / (2*(ϕ95%-ϕ5%)) (Folk and Ward 1957)

Uniformity Coefficient (d60% / d10%) (dgf-Bulletin 1988)


Frequency Percent
Cumulated Amount Passing
Grain Size Distribution
Sample Id: SVA 16-63 0-300
Amount Passing %
Frequency %
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
< 0,063
0,063
0,075
0,090
0,125
0,180
0,250
0,355
0,500
0,710
1,00
1,40
2,00
2,80
4,00
8,00
16,00
Size (mm)
GEUS

Grain Size Distribution
Geotechnical

Sample Id: SVA 16-64 20-120
Lab. Id: 160069
Submitter: Steen Lomholt
Subject: Marin råstofkortlægning 2016
Date: 24-10-2016
Executed: PS
Remarks:

GEUS

Total Weight 101,49 g

Size Fractions

Sieve Analysis

	Size	Size	Weight	Weight	Cumulated amount passing
	mm	Φ	g	%	%
Gravel	16,00	-4,00	0,00	0,00	100,00
	8,00	-3,00	0,00	0,00	100,00
	4,00	-2,00	0,00	0,00	100,00
	2,80	-1,49	0,03	0,03	99,97
	2,00	-1,00	0,01	0,01	99,96
Sand	1,40	-0,49	0,01	0,01	99,95
	1,00	0,00	0,00	0,00	99,95
	0,710	0,49	0,03	0,03	99,92
	0,500	1,00	0,27	0,27	99,66
	0,355	1,49	2,21	2,18	97,48
	0,250	2,00	9,23	9,09	88,38
	0,180	2,47	22,63	22,30	66,09
	0,125	3,00	38,84	38,27	27,82
	0,090	3,47	17,65	17,39	10,42
	0,075	3,74	3,70	3,65	6,78
	0,063	3,99	1,96	1,93	4,85
	< 0,063	> 3,99	4,92	4,85	0,00

Size Classes (DGF-Bulletin 1 1988)

		Weight %
Silt and clay	(< 0,063 mm):	4,85
Sand, fine	(0,063 mm - 0,200 mm):	67,61
Sand, medium	(0,2 mm - 0,6 mm):	27,33
Sand, coarse	(0,6 mm - 2 mm):	0,18
Gravel	(> 2 mm):	0,04
Sum:		100,00

Moments Measures (Folk and Wards)

Percentile Amount in sieve	Percentile Amount passing	d(mm)	Φ
5%	95%	0,33	1,62
16%	84%	0,24	2,08
25%	75%	0,21	2,27
40%	60%	0,17	2,55
Median 50%	50%	0,16	2,67
75%	25%	0,12	3,07
84%	16%	0,10	3,30
90%	10%	0,09	3,50
95%	5%	0,06	3,97

Moments Statistics

Mean	2,69
Sorting	0,66
Skewness	0,07
Kurtosis	1,20
Uniformity Coefficient	1,94

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

Size Classes and Percentiles are found by linear interpolation

Formulas

Mean (ϕ16%+ϕ84%+ϕ50%) / 3 (Folk and Ward 1957)

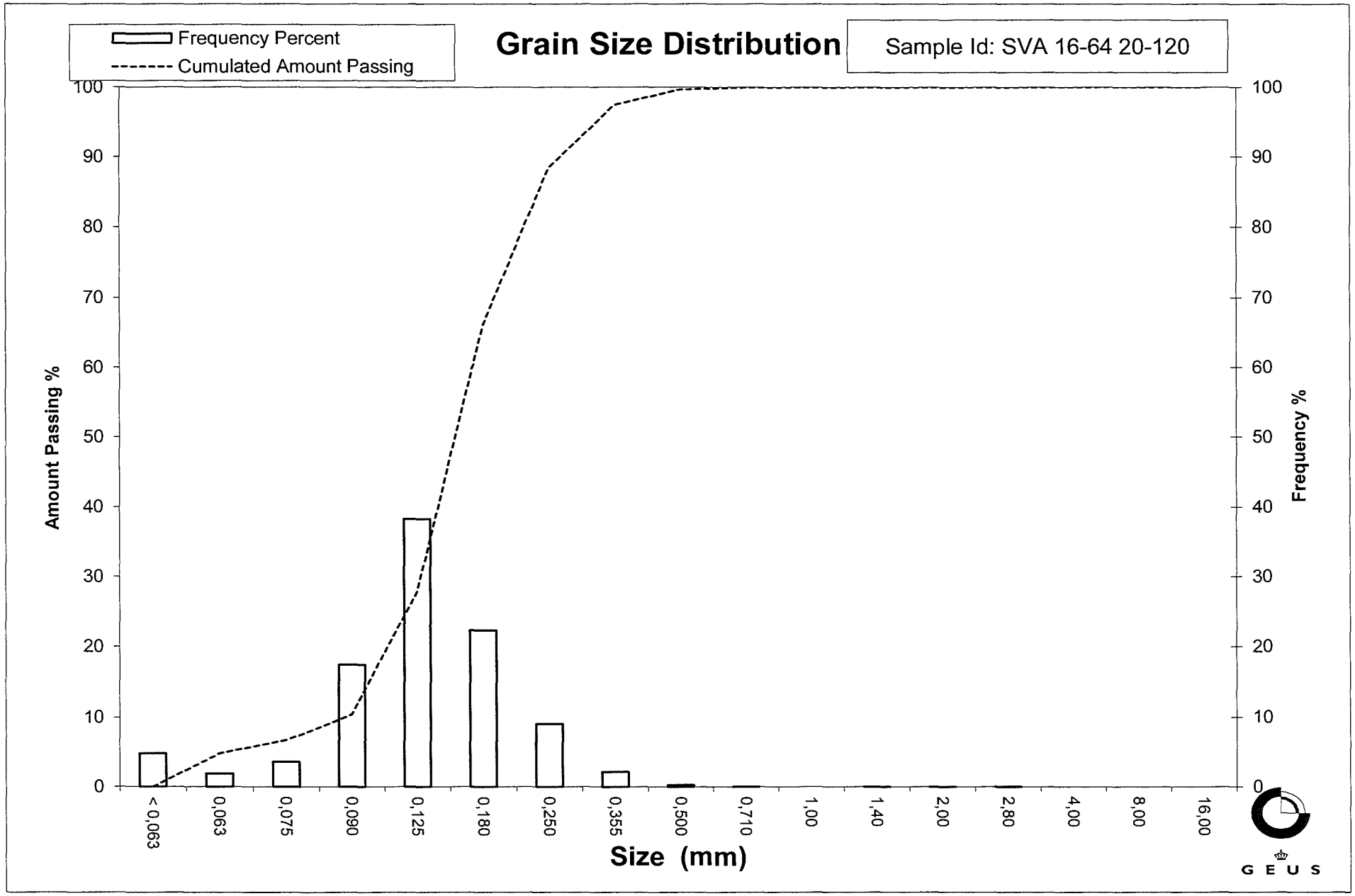
Sorting (ϕ84%-ϕ16%) / 4 + (ϕ95%-ϕ5%) / 6,6 (Folk and Ward 1957)

Kurtosis (ϕ95% - ϕ5%) / (2,44 * (ϕ75% - ϕ25%)) (Folk and Ward 1957)

Skewness (ϕ16%+ϕ84% - 2*ϕ50%) / (2*(ϕ84%-ϕ16%)) + (ϕ5%+ϕ95% - 2*ϕ50%) / (2*(ϕ95%-ϕ5%)) (Folk and Ward 1957)

Uniformity Coefficient (d60% / d10%) (dgf-Bulletin 1988)

Øster Voldgade 10 1350 København K


Frequency Percent
Cumulated Amount Passing
Grain Size Distribution
Sample Id: SVA 16-64 20-120
Amount Passing %
Frequency %
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
< 0,063
0,063
0,075
0,090
0,125
0,180
0,250
0,355
0,500
0,710
1,00
1,40
2,00
2,80
4,00
8,00
16,00
Size (mm)
GEUS

Grain Size Distribution
Geotechnical

Sample Id: SVA 16-68 0-400
Lab. Id: 160070
Submitter: Steen Lomholt
Subject: Marin råstofkortlægning 2016
Date: 24-10-2016
Executed: PS
Remarks:

G E U S

Total Weight 96,89 g

Size Fractions

Sieve Analysis

	Size	Size	Weight	Weight	Cumulated amount passing
	mm	Φ	g	%	%
Gravel	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
Sand	1,40	-0,49	0,00	0,00	100,00
	1,00	0,00	0,00	0,00	100,00
	0,710	0,49	0,00	0,00	100,00
	0,500	1,00	0,02	0,02	99,98
	0,355	1,49	0,09	0,09	99,89
	0,250	2,00	0,54	0,56	99,33
	0,180	2,47	8,01	8,27	91,06
	0,125	3,00	48,20	49,75	41,31
	0,090	3,47	24,00	24,77	16,54
	0,075	3,74	5,19	5,36	11,19
	0,063	3,99	3,49	3,60	7,59
	< 0,063	> 3,99	7,35	7,59	0,00

Size Classes (DGF-Bulletin 1 1988)

		Weight %
Silt and clay	(< 0,063 mm):	7,59
Sand, fine	(0,063 mm - 0,200 mm):	85,84
Sand, medium	(0,2 mm - 0,6 mm):	6,57
Sand, coarse	(0,6 mm - 2 mm):	0,01
Gravel	(> 2 mm):	0,00
Sum:		100,00

Moments Measures (Folk and Wards)

Percentile Amount in sieve	Percentile Amount passing	d(mm)	Φ
5%	95%	0,21	2,23
16%	84%	0,17	2,54
25%	75%	0,16	2,62
40%	60%	0,15	2,78
Median 50%	50%	0,13	2,89
75%	25%	0,10	3,29
84%	16%	0,09	3,50
90%	10%	0,07	3,82
95%	5%	-------	-------

Moments Statistics

Mean	2,98
Sorting	-------
Skewness	-------
Kurtosis	-------
Uniformity Coefficient	2,05

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

Size Classes and Percentiles are found by linear interpolation

Formulas

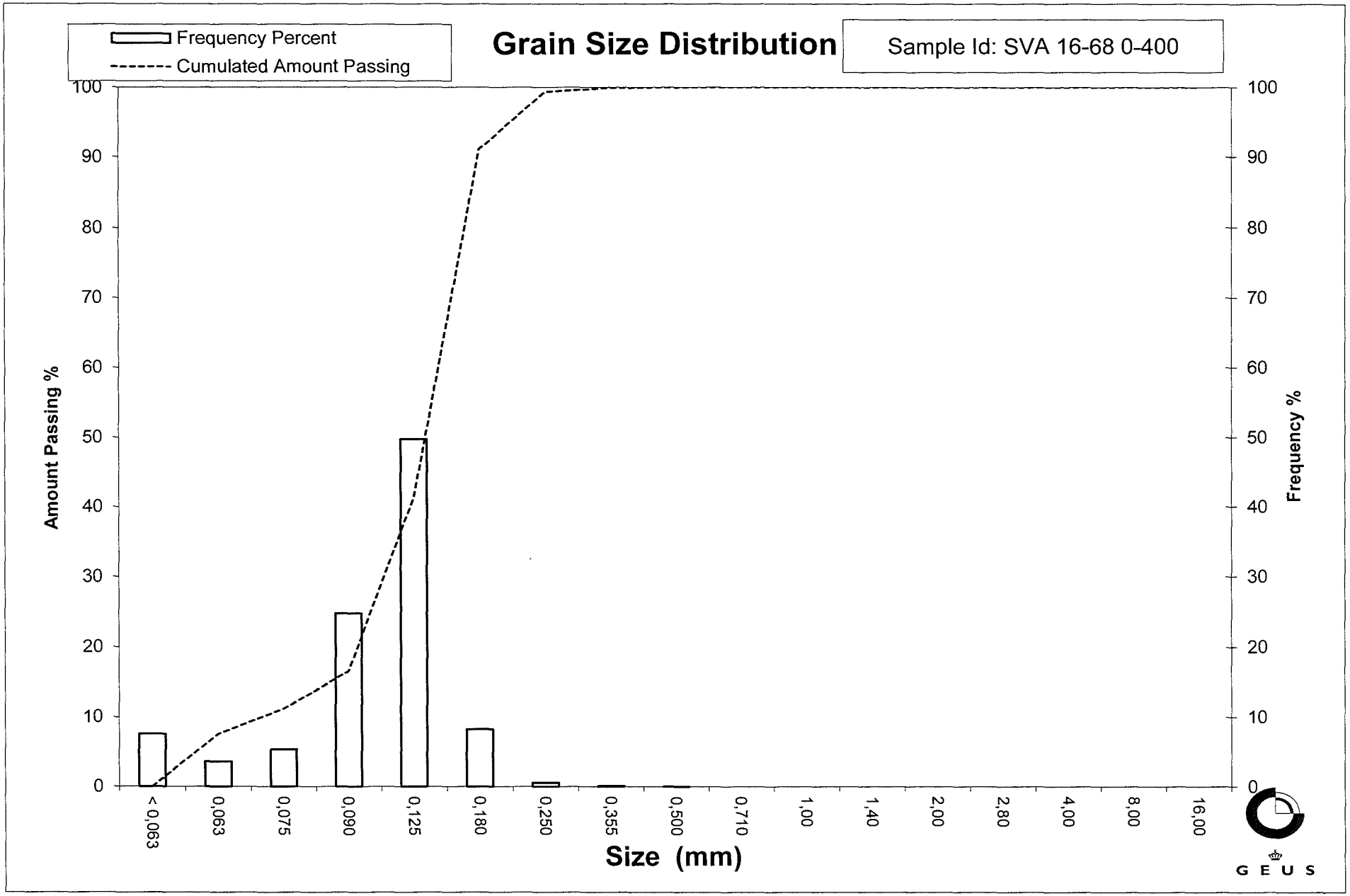
Mean (ϕ16%+ϕ84%+ϕ50%) / 3 (Folk and Ward 1957)

Sorting (ϕ84%-ϕ16%) / 4 + (ϕ95%-ϕ5%) / 6,6 (Folk and Ward 1957)

Kurtosis (ϕ95% - ϕ5%) / (2,44 * (ϕ75% - ϕ25%)) (Folk and Ward 1957)

Skewness (ϕ16%+ϕ84% - 2*ϕ50%) / (2*(ϕ84%-ϕ16%)) + (ϕ5%+ϕ95% - 2*ϕ50%) / (2*(ϕ95%-ϕ5%)) (Folk and Ward 1957)

Uniformity Coefficient (d60% / d10%) (dgf-Bulletin 1988)


Frequency Percent
Cumulated Amount Passing
Grain Size Distribution
Sample Id: SVA 16-68 0-400
Amount Passing %
Frequency %
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
< 0,063
0,063
0,075
0,090
0,125
0,180
0,250
0,355
0,500
0,710
1,00
1,40
2,00
2,80
4,00
8,00
16,00
Size (mm)
GEUS

Grain Size Distribution
Geotechnical

Sample Id: SVA II (1368) 0-45
Lab. Id: 160071
Submitter: Steen Lomholt
Subject: Marin råstofkortlægning 2016
Date: 17-10-2016
Executed: PS
Remarks: >32mm (108g)indgår i >16mm

GEUS

Total Weight 735,61 g

Size Fractions

Sieve Analysis

	Size	Size	Weight	Weight	Cumulated amount passing
	mm	Φ	g	%	%
Gravel	16,00	-4,00	139,37	18,95	81,05
	8,00	-3,00	99,18	13,48	67,57
	4,00	-2,00	48,70	6,62	60,95
	2,80	-1,49	17,69	2,40	58,55
	2,00	-1,00	13,55	1,84	56,70
Sand	1,40	-0,49	13,25	1,80	54,90
	1,00	0,00	18,29	2,49	52,42
	0,710	0,49	24,94	3,39	49,03
	0,500	1,00	62,66	8,52	40,51
	0,355	1,49	114,75	15,60	24,91
	0,250	2,00	74,37	10,11	14,80
	0,180	2,47	29,01	3,94	10,85
	0,125	3,00	20,25	2,75	8,10
	0,090	3,47	14,45	1,96	6,14
	0,075	3,74	9,51	1,29	4,84
	0,063	3,99	10,14	1,38	3,47
	< 0,063	> 3,99	25,50	3,47	0,00

Size Classes (DGF-Bulletin 1 1988)

		Weight %
Silt and clay	(< 0,063 mm):	3,47
Sand, fine	(0,063 mm - 0,200 mm):	8,52
Sand, medium	(0,2 mm - 0,6 mm):	32,58
Sand, coarse	(0,6 mm - 2 mm):	12,14
Gravel	(> 2 mm):	43,30
Sum:		100,00

Moments Measures (Folk and Wards)

Percentile Amount in sieve	Percentile Amount passing	d(mm)	Φ
5%	95%	-------	-------
16%	84%	-------	-------
25%	75%	12,41	-3,63
40%	60%	3,53	-1,82
Median 50%	50%	0,79	0,33
75%	25%	0,36	1,49
84%	16%	0,26	1,93
90%	10%	0,16	2,62
95%	5%	0,08	3,70

Moments Statistics

Mean	1,13
Sorting	-------
Skewness	-------
Kurtosis	-------
Uniformity Coefficient	21,64

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

Size Classes and Percentiles are found by linear interpolation

Formulas

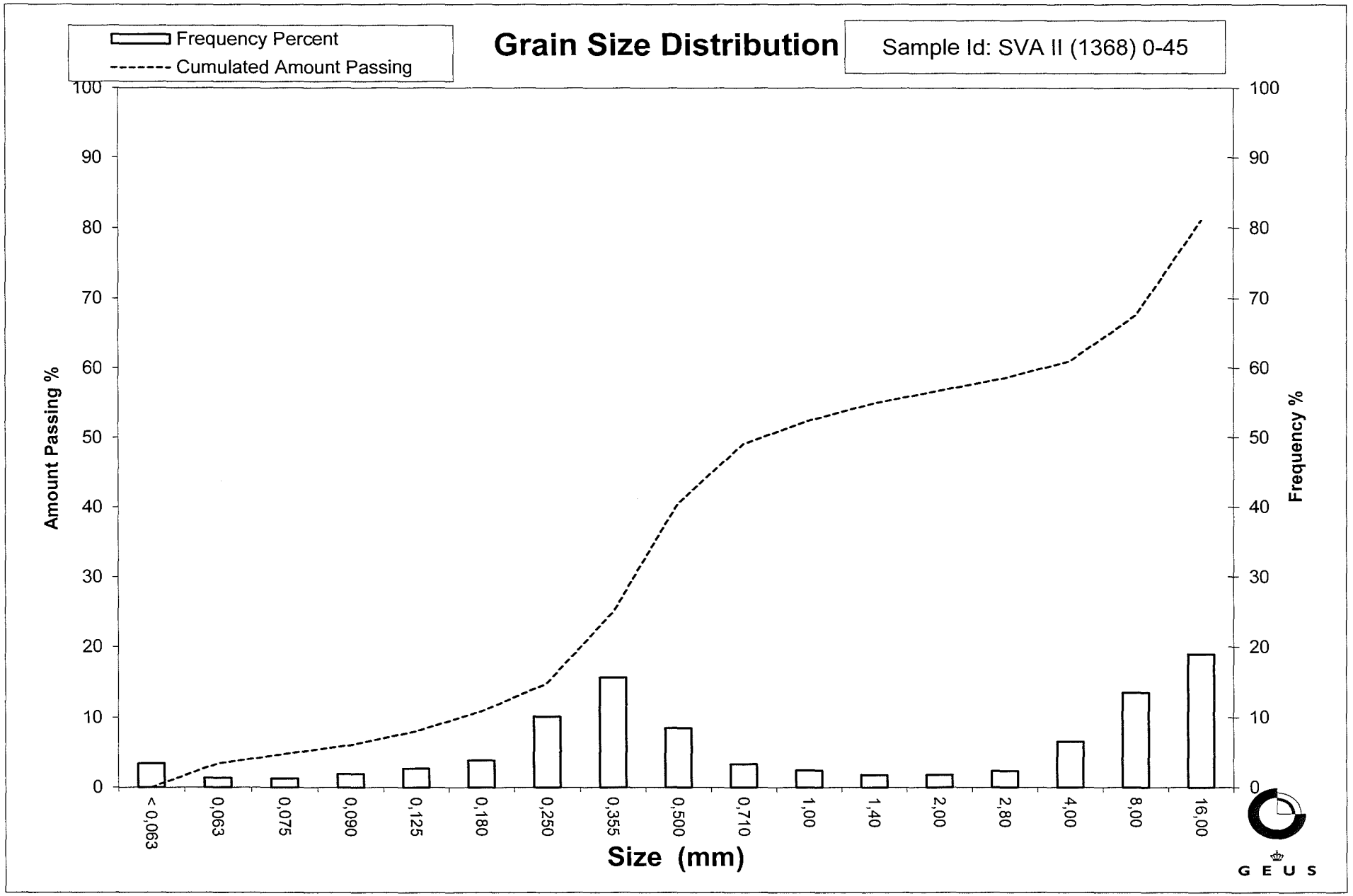
Mean (ϕ16%+ϕ84%+ϕ50%) / 3 (Folk and Ward 1957)

Sorting (ϕ84%-ϕ16%) / 4 + (ϕ95%-ϕ5%) / 6,6 (Folk and Ward 1957)

Kurtosis (ϕ95% - ϕ5%) / (2,44 * (ϕ75% - ϕ25%)) (Folk and Ward 1957)

Skewness (ϕ16%+ϕ84% - 2*ϕ50%) / (2*(ϕ84%-ϕ16%)) + (ϕ5%+ϕ95% - 2*ϕ50%) / (2*(ϕ95%-ϕ5%)) (Folk and Ward 1957)

Uniformity Coefficient (d60% / d10%) (dgf-Bulletin 1988)


Frequency Percent
Cumulated Amount Passing
Grain Size Distribution
Sample Id: SVA II (1368) 0-45
Amount Passing %
Frequency %
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
< 0,063
0,063
0,075
0,090
0,125
0,180
0,250
0,355
0,500
0,710
1,00
1,40
2,00
2,80
4,00
8,00
16,00
Size (mm)
GEUS

Grain Size Distribution
Geotechnical

Sample Id: SVA II (1372) 0-45
Lab. Id: 160072
Submitter: Steen Lomholt
Subject: Marin råstofkortlægning 2016
Date: 17-10-2016
Executed: PS
Remarks:

GEUS

Total Weight 682,48 g

Size Fractions

Sieve Analysis

	Size	Size	Weight	Weight	Cumulated amount passing
	mm	Φ	g	%	%
Gravel	16,00	-4,00	109,09	15,98	84,02
	8,00	-3,00	49,41	7,24	76,78
	4,00	-2,00	53,28	7,81	68,97
	2,80	-1,49	19,10	2,80	66,17
	2,00	-1,00	16,32	2,39	63,78
Sand	1,40	-0,49	15,35	2,25	61,53
	1,00	0,00	21,55	3,16	58,37
	0,710	0,49	27,69	4,06	54,32
	0,500	1,00	65,27	9,56	44,75
	0,355	1,49	108,93	15,96	28,79
	0,250	2,00	65,62	9,61	19,18
	0,180	2,47	23,94	3,51	15,67
	0,125	3,00	21,69	3,18	12,49
	0,090	3,47	22,91	3,36	9,13
	0,075	3,74	14,31	2,10	7,04
	0,063	3,99	14,83	2,17	4,86
	< 0,063	> 3,99	33,19	4,86	0,00

Size Classes (DGF-Bulletin 1 1988)

		Weight %
Silt and clay	(< 0,063 mm):	4,86
Sand, fine	(0,063 mm - 0,200 mm):	11,81
Sand, medium	(0,2 mm - 0,6 mm):	32,64
Sand, coarse	(0,6 mm - 2 mm):	14,47
Gravel	(> 2 mm):	36,22
Sum:		100,00

Moments Measures (Folk and Wards)

Percentile Amount in sieve	Percentile Amount passing	d(mm)	Φ
5%	95%	-------	-------
16%	84%	15,98	-4,00
25%	75%	7,09	-2,83
40%	60%	1,21	-0,27
Median 50%	50%	0,62	0,70
75%	25%	0,31	1,67
84%	16%	0,19	2,42
90%	10%	0,10	3,34
95%	5%	0,06	3,97

Moments Statistics

Mean	-0,29
Sorting	-------
Skewness	-------
Kurtosis	-------
Uniformity Coefficient	12,18

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

Size Classes and Percentiles are found by linear interpolation

Formulas

Mean (ϕ16%+ϕ84%+ϕ50%) / 3 (Folk and Ward 1957)

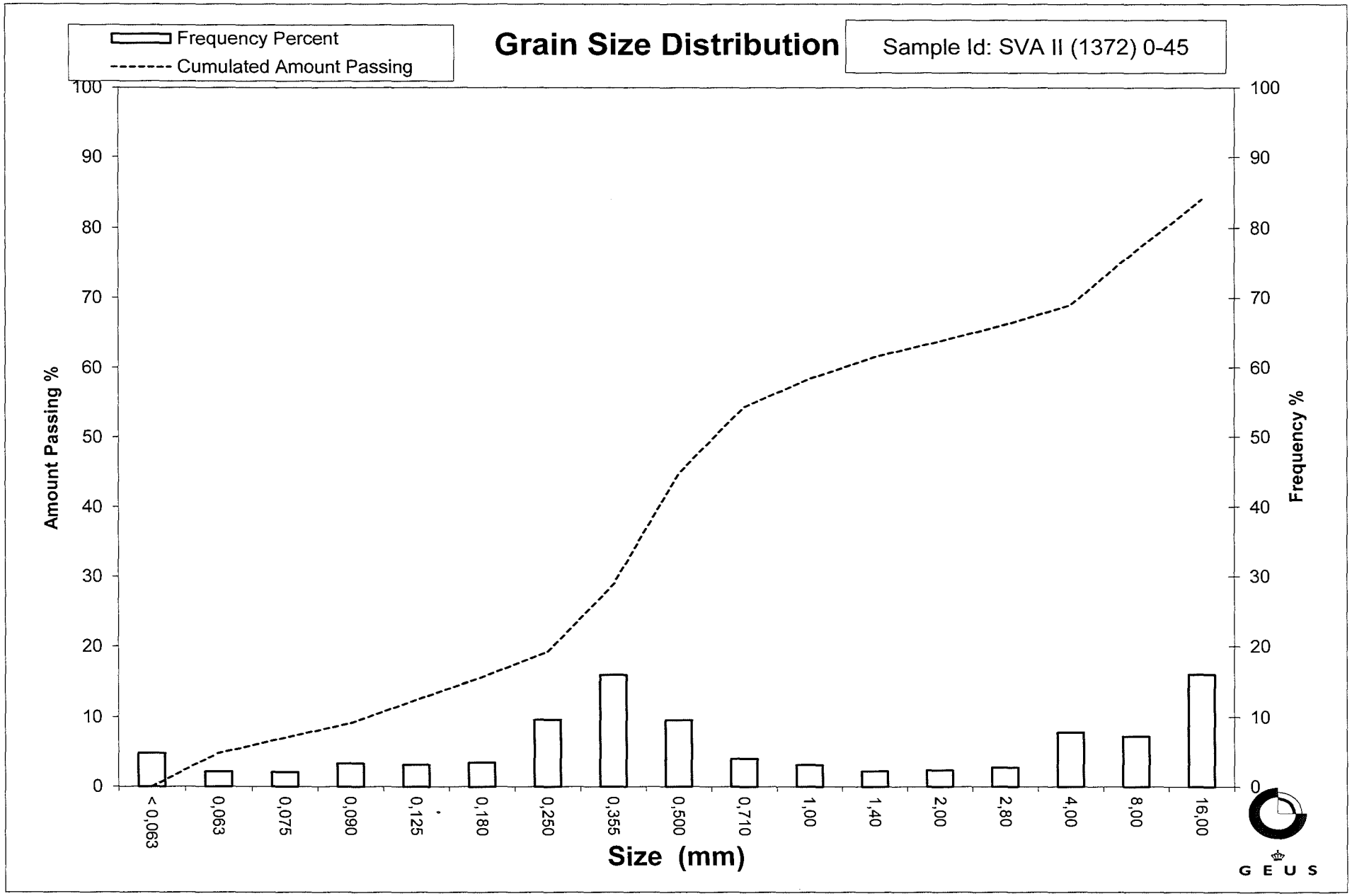
Sorting (ϕ84%-ϕ16%) / 4 + (ϕ95%-ϕ5%) / 6,6 (Folk and Ward 1957)

Kurtosis (ϕ95% - ϕ5%) / (2,44 * (ϕ75% - ϕ25%)) (Folk and Ward 1957)

Skewness (ϕ16%+ϕ84% - 2*ϕ50%) / (2*(ϕ84%-ϕ16%)) + (ϕ5%+ϕ95% - 2*ϕ50%) / (2*(ϕ95%-ϕ5%)) (Folk and Ward 1957)

Uniformity Coefficient (d60% / d10%) (dgf-Bulletin 1988)

Øster Voldgade 10 1350 København K


Frequency Percent
Cumulated Amount Passing
Grain Size Distribution
Sample Id: SVA II (1372) 0-45
Amount Passing %
Frequency %
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
< 0,063
0,063
0,075
0,090
0,125
0,180
0,250
0,355
0,500
0,710
1,00
1,40
2,00
2,80
4,00
8,00
16,00
Size (mm)
GEUS

Bilag L

- Petrografi

PELCON
Pelcon Materials & Testing ApS
Industriparken 22B
DK-2750 Ballerup, Danmark
+45 39 56 50 00
pelcon@pelcon.dk
www.pelcon.dk
CVR nr. 2797 0397

Prøvningsrapport

GEUS
Østervoldgade 10
1350 København K
Att.: Ole Bennike

Ballerup, den 19. januar 2017

Undersøgelse:	**Indhold af reaktive korn**
Metode:	TI-B 52: 1985
Materiale:	11 sandprøver (modtaget 10. november 2016)
Prøve mrk.	SVA16-11 (0-45), 518025-1 (320-360), SVA16-24 (273-312), SVA16-54 (373-473), SVA16-14 (0-100), SVA16-12 (0-100), 546001-1 (351-457) og 546001-1 (0-100) (rekvirent oplysning)
Udtagningssted:	-
Rekvirent:	GEUS
Sags nr.:	16-375

Efter aftale med Ole Bennike, GEUS, har vi analyseret 11 modtagne sandprøver for indhold af alkalikiselreaktive korn i henhold til TI-B 52.

Analyseresultater er vedlagt.

Pelcon Materials & Testing ApS

Peter Laugesen
Adm. direktør, cand. scient.

Sara Hoffritz
Geolog, cand. scient.

Sandpetrografi (TI-B 52: 1985)

Udført: Januar 2017 af: PL & SH Sags nr. 16-375

Prøve-mrk.	Fraktion (mm)	Fraktions-andel (%)	Tyndslib	Total (pkt.)	TCF (%)	PCF (%)	POF (%)	Total porøs flint (%)
SVA16-11 (0-45)	0-2	88,0	0-2	3739	1,60	0,13	0,00	0,1
	2-4	12,0	2-4 A	3682	10,57	2,52	0,03	2,6
			2-4 B	2034				
	0-4	**100,0**	(Note 1 →)		2,68	0,42	0,00	**0,4**
	>4	0,0	*(Note 2)*					

Forklaring:

TCF: Tæt chalcedon flint.
PCF: Porøs chalcedon flint.
POF: Porøs opal flint.
Note 1: Fraktionsandelene er indregnet i det samlede indhold i 0-4mm.
Note 2: Overkorn (>4mm) indgår ikke i analysen.

Sandpetrografi (TI-B 52: 1985)

Udført: Januar 2017 af: PL & SH Sags nr. 16-375

Prøve-mrk.	Fraktion (mm)	Fraktions-andel (%)	Tyndslib	Total (pkt.)	TCF (%)	PCF (%)	POF (%)	Total porøs flint (%)
518025-1 (320-360)	0-2	78,3	0-2	3652	1,81	0,25	0,44	0,7
	2-4	21,7	2-4 A	2292	28,73	6,34	13,80	20,1
			2-4 B	2231				
	0-4	**100,0**	(Note 1 →)		7,65	1,57	3,34	**4,9**
	>4	0,0	*(Note 2)*					

Forklaring:

TCF: Tæt chalcedon flint.
PCF: Porøs chalcedon flint.
POF: Porøs opal flint.
Note 1: Fraktionsandelene er indregnet i det samlede indhold i 0-4mm.
Note 2: Overkorn (>4mm) indgår ikke i analysen.

Sandpetrografi (TI-B 52: 1985)

Udført: Januar 2017 af: PL & SH Sags nr. 16-375

Prøve-mrk.	Fraktion (mm)	Fraktions-andel (%)	Tyndslib	Total (pkt.)	TCF (%)	PCF (%)	POF (%)	Total porøs flint (%)
SVA16-24 (273-312)	0-2	71,3	0-2	4014	2,64	0,50	0,00	0,5
	2-4	28,7	2-4 A	3593	11,68	3,42	0,00	3,4
			2-4 B	1902				
	0-4	**100,0**	(Note 1 →)		5,24	1,34	0,00	**1,3**
	>4	0,0	*(Note 2)*					

Forklaring:

TCF: Tæt chalcedon flint.
PCF: Porøs chalcedon flint.
POF: Porøs opal flint.
Note 1: Fraktionsandelene er indregnet i det samlede indhold i 0-4mm.
Note 2: Overkorn (>4mm) indgår ikke i analysen.

Sandpetrografi (TI-B 52: 1985)

Udført: Januar 2017 af: PL & SH Sags nr. 16-375

Prøve-mrk.	Fraktion (mm)	Fraktions-andel (%)	Tyndslib	Total (pkt.)	TCF (%)	PCF (%)	POF (%)	Total porøs flint (%)
546001-1 (351-457)	0-2	100,0	0-2	3489	0,46	0,11	0,00	0,1

Forklaring:

TCF: Tæt chalcedon flint.
PCF: Porøs chalcedon flint.
POF: Porøs opal flint.

Sandpetrografi (TI-B 52: 1985)

Udført: Januar 2017 af: PL & SH Sags nr. 16-375

Prøve-mrk.	Fraktion (mm)	Fraktions-andel (%)	Tyndslib	Total (pkt.)	TCF (%)	PCF (%)	POF (%)	Total porøs flint (%)
546001-1 (0-100)	0-2	100,0	0-2	3919	0,51	0,10	0,00	0,1

Forklaring:

TCF: Tæt chalcedon flint.
PCF: Porøs chalcedon flint.
POF: Porøs opal flint.

Sandpetrografi (TI-B 52: 1985)

Udført: Januar 2017 af: PL & SH Sags nr. 16-375

Prøve-mrk.	Fraktion (mm)	Fraktions-andel (%)	Tyndslib	Total (pkt.)	TCF (%)	PCF (%)	POF (%)	Total porøs flint (%)
SVA16-54 (373-473)	0-2	100,0	0-2	3359	0,21	0,09	0,09	0,2

Forklaring:

TCF: Tæt chalcedon flint.
PCF: Porøs chalcedon flint.
POF: Porøs opal flint.

Sandpetrografi (TI-B 52: 1985)

Udført: Januar 2017 af: PL & SH Sags nr. 16-375

Prøve-mrk.	Fraktion (mm)	Fraktions-andel (%)	Tyndslib	Total (pkt.)	TCF (%)	PCF (%)	POF (%)	Total porøs flint (%)
SVA16-14 (0-100)	0-2	100,0	0-2	3706	0,24	0,16	0,00	0,2

Forklaring:

TCF: Tæt chalcedon flint.
PCF: Porøs chalcedon flint.
POF: Porøs opal flint.

Sandpetrografi (TI-B 52: 1985)

Udført: Januar 2017 af: PL & SH Sags nr. 16-375

Prøve-mrk.	Fraktion (mm)	Fraktions-andel (%)	Tyndslib	Total (pkt.)	TCF (%)	PCF (%)	POF (%)	Total porøs flint (%)
SVA16-12 (0-100)	0-2	100,0	0-2	3803	0,66	0,26	0,00	0,3

Forklaring:

TCF: Tæt chalcedon flint.
PCF: Porøs chalcedon flint.
POF: Porøs opal flint.

Bilag M

- Dateringer af boringer

Bilag M

Kulstof-14 dateringer, SVANA 2016

Kerne	Materiale	Dybde ukt [1] (cm)	Dybde uhn [2] (m)	Lab. nummer	Alder (^{14}C år BP)	Kalibreret alder (BP) [3]
530002-1	*Cladium mariscus*	150	21,0	KIA51795	8450 ± 40	9481
536006-1	Radicells	300	22,5	KIA51794	9160 ± 40	10318
SVA16-11	Twigs	328	18,2	KIA51796	8920 ± 35	10041
SVA16-21	*Littorina littorea*	331	13,3	Beta-450728	8580 ± 30	9231
SVA16-21	*Ostrea edulis*	465	14,7	Beta-450729	8720 ± 30	9404
SVA16-43	*Acanthocardia echinata*	170	11,1	Beta-450730	4610 ± 30	4830
SVA16-46	*Chamelea striatula*	203	13,4	Beta-450731	4100 ± 30	4149
SVA16-53	Twigs with bark	460	17,4	Beta-450732	8920 ± 30	10040
SVA16-54	*Mytilus edulis*	324	16,7	Beta-450733	9600 ± 30	10486
SVA16-54	Twigs with bark	327	16,8	Beta-450734	8900 ± 30	10035
SVA16-55	*Mytilus edulis*	304	15,4	KIA51798	9400 ± 40	10231
SVA16-62	*Cerastoderma lamarcki*	386	13,8	KIA51799	8960 ± 40	9609
SVA16-62	*Scirpus, Atriplex*	389	13,9	KIA51797	8590 ± 50	9550

[1] ukt: under kernetop. [2] under havniveau, [3] Kalibrering ifølge INTCAL13 og MARINE13 data, ved hjælp af CALIB programmet, version 7.1. Mean probability aldre angivet.

Bilag N

- Liste over grabprøver med positioner + beskrivelser

Bilag N - Grabprøver

grab ID	lat	long	easting	northing	beskrivelser
grab_svan-001	56 33,248	10 35,206	597538	6268883	sten, muslinger
grab_svan-002	56° 28,917'	010° 55,337'	618384	6261377	grus og sten, flint og kalksten
grab_svan-003	56° 28,946'	010° 57,105'	620197	6261482	grus og sten
grab_svan-004	56° 28,906'	010° 57,689'	620798	6261425	sand, f-m
grab_svan-005	56° 28,389'	010° 59,646'	622834	6260524	sand, f, siltet, klumper af silt
grab_svan-006	56 33,567	10 32,121	594364	6269403	gytje/dynd, finsandet
grab_svan-007	56° 30,023'	011° 00,774'	623903	6263588	sand, m
grab_svan-008	56° 30,043'	011° 02,971'	626156	6263692	sand, f, mange skaller
grab_svan-009	56° 29,971'	010° 54,769'	617746	6263316	sand, f-m
grab_svan-010	56° 30,021'	010° 54,563'	617532	6263403	sand, f-m
grab_svan-011	56 45,363	10 26,673	588323	6291162	sand, m, grå
grab_svan-012	56° 31,153'	011° 03,700'	626842	6265773	sten (3-8 cm Ø) og skaller
grab_svan-013	56° 30,601'	011° 02,023'	625153	6264698	sand, f-m
grab_svan-014	56° 30,565'	010° 57,936'	620964	6264509	sand, f-m
grab_svan-015	56° 31,088'	010° 56,125'	619079	6265427	sand, f-m
grab_svan-016	56° 29,461'	010° 55,215'	618230	6262383	sand, f-m
grab_svan-017	56° 31,536'	010° 53,002'	615854	6266168	sand, f-m, mange skaller
grab_svan-018	56° 31,589'	010° 54,484'	617371	6266309	sand, f-m
grab_svan-019	56 33,310	11 04,568	627611	6269800	sand, m
grab_svan-020	56 38,722	11 05,753	628518	6279875	sand, mellem og grov, rødbrunt
grab_svan-021	56° 31,603'	010° 55,986'	618910	6266378	sand, f-m
grab_svan-022	56° 32,187'	010° 55,005'	617874	6267433	sand, m
grab_svan-023	56° 32,138'	010° 55,758'	618648	6267363	sand, m
grab_svan-024	56° 32,666'	010° 55,188'	618036	6268326	sand, m
grab_svan-025	56 35,460	11 00,806	623640	6273673	sand, m, rødbrunt
grab_svan-026	56 35,678	10 29,671	591769	6273263	gytje/dynd, finsandet
grab_svan-027	56 33,775	10 57,109	619946	6270439	sand, groft, svagt gruset
grab_svan-028	56 34,342	10 59,951	622826	6271574	grovsand, svagt gruset
grab_svan-029	56 34,884	11 02,784	625696	6272665	sten, grovsand, svagt gruset
grab_svan-030	56 34,460	11 06,017	629030	6271978	sand og grus, velsorteret
grab_svan-031	56° 37,087'	011° 05,124'	627967	6276823	sand, mellem og groft, mange skaller
grab_svan-032	56 37,610	11 07,650	630520	6277872	sand, m, gråbrunt
grab_svan-033	56 36,540	11 02,120	624926	6275716	sand, m, rødbrunt
grab_svan-034	56 37,091	11 05,132	627975	6276830	sand, m-gr
grab_svan-035	56 39,058	10 39,165	601334	6279755	sand, f, siltet, svagt gytjeholdigt
grab_svan-036	56 36,842	10 32,627	594746	6275489	sand, m
grab_svan-037	56 39,794	11 06,420	629138	6281884	sand, m, svagt siltet
grab_svan-038	56 37,804	10 31,103	593148	6277239	sten (3 cm Ø)

grab_svan-039	56° 49,752'	010° 28,878'	590394	6299352	sand, f-m, få klumper af ler
grab_svan-040	56° 37,601'	010° 59,939'	622638	6277618	sten (3-4 cm Ø), skaller
grab_svan-041	56° 38,107'	011° 00,054'	622728	6278560	sand, m, brunt
grab_svan-042	56° 33,872'	011° 06,422'	629478	6270901	grus og sten, mange skaller
grab_svan-043	56 33,820	11 06,727	629793	6270814	sand, m
grab_svan-044	56° 40,388'	011° 00,146'	622698	6282793	sand, m, mange skaller
grab_svan-045	56° 40,827'	011° 00,576'	623113	6283620	sand, m, brunt
grab_svan-046	56 39,513	10 31,092	593066	6280409	sand, m, gråt
grab_svan-047	56° 41,394'	011° 01,863'	624396	6284711	sand, m, brunt
grab_svan-048	56 41,963	11 06,160	628749	6285898	sand, f, svagt siltet
grab_svan-049	56° 42,492'	011° 06,630'	629199	6286894	sand, m, mage skaller
grab_svan-050	56° 42,470'	011° 02,387'	624871	6286722	sand, m
grab_svan-051	56° 42,441'	011° 02,095'	624575	6286660	sand, m-gr, svagt gruset
grab_svan-052	56° 41,824'	011° 00,110'	622584	6285456	sand, m-gr, grå,
grab_svan-053	56° 42,440'	011° 03,874'	626390	6286712	sand, f-m, siltet (1 sten), mange skaller
grab_svan-054	56° 43,561'	011° 03,795'	626247	6288789	sand, m
grab_svan-055	56° 44,101'	011° 03,339'	625752	6289776	sand, m-gr
grab_svan-056	56° 44,622'	011° 05,257'	627678	6290802	sten (6 cm Ø)
grab_svan-057	56 42,233	10 46,789	608970	6285839	sand, fint, siltet
grab_svan-058	56° 44,012'	010° 59,407'	621748	6289493	sand, m
grab_svan-059	56° 46,264'	011° 03,675'	625974	6293798	sand, m
grab_svan-060	56° 49,469'	011° 03,901'	626024	6299750	sand, m
grab_svan-061	56° 51,480'	011° 03,495'	625499	6303467	sand, f, svagt siltet
grab_svan-062	56° 51,655'	011° 03,981'	625983	6303807	sand, f, svagt siltet
grab_svan-063	56° 52,708'	011° 04,172'	626118	6305765	sten (6-8 cm Ø)
grab_svan-064	56° 52,717'	011° 00,267'	622152	6305664	sand, svagt gruset, en sten, mange skaller
grab_svan-065	56° 53,722'	010° 55,198'	616952	6307380	sand, f-m, grå, mange skaller
grab_svan-066	56° 54,348'	011° 01,639'	623456	6308730	sand, m-gr, gråbrunt
grab_svan-067	56° 50,506'	010° 58,789'	620770	6301519	sand, f-m, svagt siltet
grab_svan-068	56° 48,384'	010° 59,499'	621606	6297605	sand, f-m
grab_svan-069	56 35,901	10 44,461	606893	6274034	sand, m-gr, gruset, få sten
grab_svan-070	56 38,860	10 44,972	607276	6279535	sand, fint, mange skaller
grab_svan-071	56 34,094	10 44,991	607521	6270696	sand, fint
grab_svan-072	56° 34,792'	010° 49,826'	612437	6272119	sand, f-m, mange skaller
grab_svan-073	56° 37,448'	010° 44,523'	606884	6276905	sand, m
grab_svan-074	56 36,949	10 48,601	611078	6276087	sand, m, velsorteret
grab_svan-075	56 37,816	10 49,755	612215	6277726	sand, m
grab_svan-076	56 37,522	10 45,196	607569	6277059	sten (2-4 cm Ø)
grab_svan-077	56 37,517	10 45,012	607381	6277045	sten og grus
grab_svan-078	56 38,051	10 44,740	607077	6278029	sten
grab_svan-079	56 38,586	10 45,703	608036	6279046	sand, m

grab_svan-080	56 38,556	10 46,359	608708	6279008	sand, m
grab_svan-081	56 39,613	10 43,737	605979	6280900	sand, m
grab_svan-082	56 39,625	10 45,537	607817	6280969	sand, m, mange skaller
grab_svan-083	56 39,673	10 44,445	606699	6281029	sand, m-grov
grab_svan-084	56 45,563	10 41,869	603797	6291889	siltn finsandet, svagt leret
grab_svan-085	56 41,870	10 48,806	611046	6285220	sand, fint
grab_svan-086	56 42,212	10 33,989	595911	6285481	sand, m
grab_svan-087	56 40,743	10 46,071	608309	6283057	sand, f-m
grab_svan-088	56 43,411	10 43,200	605254	6287931	silt, finsandet, svagt leret, dynd
grab_svan-089	56 43,345	10 35,895	597807	6287628	sand, m
grab_svan-090	56 44,372	10 30,707	592474	6289413	sand, g, svagt gruset, grå
grab_svan-091	56 45,555	10 35,341	597147	6291714	sand, m, grå, mange skaller
grab_svan-092	57° 01,799'	010° 53,207'	614517	6322306	sand, f-m
grab_svan-093	57° 01,226'	010° 51,598'	612919	6321198	sand, f, svagt siltet
grab_svan-094	57° 00,699'	010° 47,511'	608810	6320110	sand, f-m, gråbrun
grab_svan-095	56° 59,605'	010° 47,338'	608688	6318076	sand, m, grå, sorte korn
grab_svan-096	57° 01,207'	010° 42,813'	604032	6320930	sand, f, svagt siltet
grab_svan-097	57° 01,671'	010° 37,481'	598617	6321659	sand, f, svagt siltet
grab_svan-098	57° 01,101'	010° 35,229'	596364	6320548	sand, mm
grab_svan-099	57° 00,087'	010° 38,826'	600048	6318754	sand, f-m
grab_svan-100	57° 02,281'	010° 40,630'	601774	6322868	sand, f-m, grå
grab_svan-101	57° 02,200'	010° 35,644'	596736	6322597	sand, m
grab_svan-102	56° 58,543'	010° 46,154'	607540	6316075	sand, m, lysgrå, mange skaller
grab_svan-103	56° 59,617'	010° 44,294'	605605	6318019	sand, m
grab_svan-104	56° 59,516'	010° 33,539'	594721	6317569	sten, sans, m og gruset, mange skaller
grab_svan-105	56° 57,916'	010° 38,200'	599511	6314711	sand, m, grå
grab_svan-106	56° 58,490'	010° 43,470'	604824	6315907	sand, f-m, mange skaller
grab_svan-107	57° 00,004'	010° 32,161'	593305	6318442	sand, f, svagt siltet
grab_svan-108	56° 57,909'	010° 34,748'	596014	6314616	grus og sten, flint og kalksten
grab_svan-109	56° 57,842'	010° 31,443'	592668	6314416	sand, f
grab_svan-110	56° 56,312'	010° 37,428'	598800	6311717	sand, f-m, grå
grab_svan-111	56° 55,305'	010° 44,646'	606166	6310030	sand, f, siltet, grå, mange skaller
grab_svan-112	56° 55,839'	010° 51,553'	613145	6311205	sand, f, svagt siltet
grab_svan-113	56° 55,324'	010° 51,759'	613380	6310255	sand, f, svagt siltet
grab_svan-114	56° 56,990'	010° 59,364'	621005	6313563	sand, m-gr, grå, mange skaller
grab_svan-115	56° 55,872'	010° 57,161'	618831	6311425	sand, m
grab_svan-116	56° 57,546'	010° 54,400'	615944	6314451	sand, m. lysgrå
grab_svan-117	57° 03,795'	010° 33,589'	594590	6325507	sand, m, grå
grab_svan-118	57° 04,398'	010° 37,515'	598531	6326718	sand, m, gråbrunt
grab_svan-119	56° 59,080'	010° 55,603'	617083	6317330	sand, m., lysgrå, mange skaller
grab_svan-120	57° 04,942'	010° 39,724'	600738	6327781	sand, f, grå

grab_svan-121	57° 06,017'	010° 36,013'	596943	6329686	sand, m, grå, sorte korn, mange skaller
grab_svan-122	57° 07,633'	010° 39,128'	600015	6332758	sand, f-m, svagt siltet, mange skaller
grab_svan-123	57° 08,728'	010° 37,880'	598708	6334759	sand, f, svagt siltet, grå, mange skaller
grab_svan-124	57° 10,866'	010° 37,816'	598548	6338724	sand, f-m, mange skaller
grab_svan-125	56° 52,400'	010° 27,165'	588547	6304226	sand, f-m, grå
grab_svan-126	56° 51,330'	010° 28,515'	589961	6302271	sand, f-m, grå
grab_svan-127	56° 52,434'	010° 30,736'	592173	6304368	sten, flint
grab_svan-128	56° 53,614'	010° 38,177'	599679	6306731	sand, m, grå
grab_svan-129	56° 51,426'	010° 34,643'	596185	6302588	sten, mange skaller
grab_svan-130	56° 54,571'	010° 30,203'	591545	6308320	ler, siltet, mørk grøngrå
grab_svan-131	56° 49,421'	010° 56,754'	618759	6299448	sand, f-m,
grab_svan-132	56° 50,421'	010° 46,980'	608770	6301032	sand, f, siltet
grab_svan-133	56 48,746	10 37,794	599505	6297692	sand, m
grab_svan-134	56 46,628	10 39,812	601654	6293813	skalgrus, sandet
grab_svan-135	56° 54,065'	011° 04,049'	625917	6308279	sand, m-gr, gråbrunt
grab_svan-136	56° 51,114'	011° 04,207'	626243	6302810	sten, mange skaller
grab_svan-137	56 47,264	10 52,000	614033	6295312	sand, f-m
grab_svan-138	56 47,597	10 33,481	595166	6295458	sand, m, grå
grab_svan-139	56 47,515	10 26,925	588495	6295160	sand, fint, sv. Siltet
grab_svan-140	56 45,991	10 33,486	595239	6292479	sand, groft, gruset, klumper af dynd
grab_svan-141	56 48,123	10 28,859	590440	6296330	sand, m, gråt
grab_svan-142	56° 50,327'	010° 32,593'	594148	6300502	sand, f, svagt siltet
grab_svan-143	56° 50,527'	010° 26,410'	587854	6300736	sand, f-m, svagt siltet

Bilag O

- Sejllinjelog

Dato	Start time:UTC	End time:UTC	Line name:	Line length
17-09-2016	21:00:00	21:36:00	kw-ew-0800	5,0
17-09-2016	21:37:00	22:30:00	kw-ew-0790	6,0
17-09-2016	22:30:00	23:46:00	kw-ew-0780	9,0
17-09-2016	23:48:00	01:10:00	kw-ew-0770	11,0
18-09-2016	01:11:00	02:31:00	kw-ew-0760	11,0
18-09-2016	02:33:00	03:59:00	kw-ew-0750	12,0
18-09-2016	03:59:00	05:37:00	kw-ew-0740	12,4
18-09-2016	05:38:00	07:21:00	kw-ew-0730	12,8
18-09-2016	07:21:00	09:13:00	kw-ew-0010	12,5
18-09-2016	09:13:00	10:47:00	kw-ew-0721	12,5
18-09-2016	10:48:00	12:16:00	kw-ew-0701	12,8
18-09-2016	12:17:00	13:31:00	kw-ew-0691	9,6
18-09-2016	13:31:00	14:45:00	kw-ew-0682	10,1
18-09-2016	14:00:00	16:03:00	kw-ew-0671	10,0
18-09-2016	16:03:00	17:14:00	kw-ew-0662	9,9
18-09-2016	17:17:00	18:35:00	kw-ew-0652	9,7
18-09-2016	18:36:00	19:47:00	kw-ew-0642	9,3
18-09-2016	19:48:00	20:58:00	kw-ew-0632	9,3
18-09-2016	20:58:00	22:18:00	kw-ew-0622	9,4
18-09-2016	22:18:00	23:28:00	kw-ew-0613	9,2
18-09-2016	23:28:00	00:34:00	kw-ew-0602	9
19-09-2016	00:34:00	01:39:00	kw-ew-0592	9,0
19-09-2016	01:39:00	02:43:00	kw-ew-0591	8,8
19-09-2016	02:43:00	03:46:00	kw-ew-0582	8,8
19-09-2016	03:46:00	05:03:00	kw-ew-0571	8,5
19-09-2016	05:04:00	06:05:00	kw-ew-0562	7,9
19-09-2016	06:05:00	07:12:00	kw-ew-0571x	8,5
19-09-2016	07:12:00	08:23:00	kw-ew-0551	7,0
19-09-2016	08:23:00	11:15:00	kw-ns-300	27,4
19-09-2016	12:13:00	12:51:00	kw-ew-0800x	0,0
19-09-2016	12:51:00	13:46:00	kw-ew-0790x	6,0
19-09-2016	13:46:00	14:53:00	kw-ew-0780x	9,0
19-09-2016	14:54:00	16:08:00	kw-ew-0770x	11,0
19-09-2016	16:08:00	17:34:00	kw-ew-0760x	11,5
19-09-2016	17:37:00	19:13:00	kw-ew-0740x	12,4
19-09-2016	19:18:00	20:26:00	kw-ns-200-1	10,1
19-09-2016	20:26:00	21:03:00	kw-connect-1	4,7
19-09-2016	21:03:00	22:12:00	kw-ew-0662x	8,8
19-09-2016	22:12:00	23:23:00	kw-ew-0671x	8,9
19-09-2016	23:23:00	00:33:00	kw-ew-0682x	8,9
20-09-2016	00:33:00	01:32:00	kw-ns-100	6,3
20-09-2016	01:32:00	02:05:00	kw-connect-2	3,5
20-09-2016	02:05:00	06:13:00	kw-ns-200-2	34,0
20-09-2016	06:13:00	11:00:00	kw-ew-0330	39,0
20-09-2016	11:00:00	15:50:00	kw-ew-0350	32,0
20-09-2016	15:50:00	17:24:00	kw-ew-0342	12,0
20-09-2016	17:24:00	19:03:00	kw-ew-0362	13,7

20-09-2016	19:03:00	22:21:00	kw-ew-0383	11,0
20-09-2016	20:21:00	21:41:00	kw-ew-0402	11,2
20-09-2016	21:41:00	22:47:00	kw-ew-0423	9,0
20-09-2016	22:47:00	23:53:00	kw-ew-0443	9,0
20-09-2016	23:53:00	00:54:00	kw-ew-0462	9,0
21-09-2016	00:54:00	01:48:00	kw-ew-0471	7,0
21-09-2016	01:48:00	02:35:00	kw-ew-0482	6,0
21-09-2016	02:41:00	03:16:00	kw-ew-0491	5,0
21-09-2016	03:16:00	03:52:00	kw-ew-0502	5,0
21-09-2016	03:52:00	04:38:00	kw-ew-0511	5,0
21-09-2016	04:38:00	05:25:00	kw-ew-0522	6,0
21-09-2016	05:25:00	06:15:00	kw-ew-0531	6,0
21-09-2016	06:15:00	07:10:00	kw-ew-0542	6,0
21-09-2016	07:09:00	11:31:00	kw-ns-301	36,0
21-09-2016	11:32:00	15:33:00	kw-ns-401	36,0
21-09-2016	15:34:00	16:02:00	kw-ew-0481	6,0
21-09-2016	16:02:00	19:10:00	kw-ew-0490	26,6
21-09-2016	19:10:00	22:15:00	kw-ew-0510	24,7
21-09-2016	22:15:00	00:59:00	kw-ew-0530	22,0
22-09-2016	00:59:00	03:22:00	kw-ew-0550	20,0
22-09-2016	03:22:00	04:22:00	kw-ew-0541	7,0
22-09-2016	04:22:00	05:47:00	kw-ew-0561	9,7
22-09-2016	05:47:00	07:07:00	kw-ew-0581	10,8
22-09-2016	07:07:00	09:01:00	kw-ew-0593	13,5
22-09-2016	09:01:00	10:11:00	kw-ew-0601	9,5
22-09-2016	10:11:00	11:16:00	kw-ew-0612	9,0
22-09-2016	11:16:00	12:19:00	kw-ew-0621	8,5
22-09-2016	12:19:00	13:18:00	kw-ew-0631	8,0
22-09-2016	13:18:00	14:14:00	kw-ew-0641	7,5
22-09-2016	14:14:00	15:10:00	kw-ew-0651	7,0
22-09-2016	15:10:00	16:01:00	kw-ew-0661	6,3
22-09-2016	16:01:00	16:53:00	kw-ew-0670	6,3
22-09-2016	16:53:00	17:47:00	kw-ew-0681	6,3
22-09-2016	17:47:00	23:42:00	kw-ns-600	54,0
22-09-2016	23:42:00	01:01:00	kw-ew-180	11,0
23-09-2016	01:01:00	03:36:00	kw-ew-190	24,0
23-09-2016	03:36:00	06:21:00	kw-ew-200	24,2
23-09-2016	06:21:00	09:11:00	kw-ew-210	25,0
23-09-2016	09:11:00	12:18:00	kw-ew-220	26,0
23-09-2016	12:18:00	15:23:00	kw-ew-230	26,0
23-09-2016	15:23:00	18:39:00	kw-ew-241	27,0
23-09-2016	18:39:00	21:53:00	kw-ew-250	28,0
23-09-2016	21:53:00	00:40:00	kw-ew-261	29,0
24-09-2016	00:40:00	01:21:00	kw-ew-260	23,0
24-09-2016	01:21:00	04:54:00	kw-ew-270	7,0
24-09-2016	04:54:00	08:36:00	kw-ew-281	32,0
24-09-2016	08:36:00	12:35:00	kw-ew-290	33,0

24-09-2016	12:35:00	16:42:00	kw-ew-301	34,0
25-09-2016	16:42:00	02:46:00	kw-ew-310	34,0
25-09-2016	20:46:00	22:45:00	connect-3	17,0
25-09-2016	22:45:00	05:05:00	kw-ns-500	52,0
25-09-2016	05:05:00	06:45:00	kw-ns-400	15,0
26-09-2016	06:12:41	11:35:24	kw-ns-900	48,0
26-09-2016	11:35:24	15:12:15	kw-ew-0321	28,5
26-09-2016	15:12:15	16:42:49	kw-ew-0323	14,0
26-09-2016	16:42:49	21:48:38	kw-ew-0370	44,2
26-09-2016	21:48:38	22:47:00	kw-ew-0340	5,2
26-09-2016	22:47:00	00:52:00	kw-ew-0341	18,5
27-09-2016	00:52:00	02:30:00	kw-ew-0361	14,5
27-09-2016	02:30:00	03:10:00	kw-ew-0360	11,5
27-09-2016	03:10:00	08:37:00	kw-ew-0390	42,5
27-09-2016	08:37:00	13:14:50	kw-ew-0410	41,5
27-09-2016	13:14:53	18:06:30	kw-ew-0430	41,5
27-09-2016	18:06:35	23:35:00	kw-ew-0450	41,5
27-09-2016	23:35:00	03:38:50	kw-ew-0470	32,0
28-09-2016	03:38:52	05:29:00	kw-connect-4	13,0
28-09-2016	05:29:32	06:57:00	kw-ew-0382	11,0
28-09-2016	06:57:06	08:22:40	kw-ew-0380	11,0
28-09-2016	08:22:43	09:49:00	kw-ew-0400	10,1
28-09-2016	09:49:37	11:09:43	kw-ew-0420	10,1
28-09-2016	11:09:43	12:45:43	kw-ew-0440	13,0
28:09:2016	12:45:43	14:18:00	kw-ew-0460	12,1
28:09:2016	14:18:01	15:50:42	kw-ew-0480	12,4
28:09:2016	15:50:42	17:19:10	kw-ew-0500	12,8
28:09:2016	17:19:12	19:07:50	kw-ew-0520	12,1
28:09:2016	19:07:58	20:19:04	kw-ew-0540	9,0
28:09:2016	20:19:04	21:20:27	kw-ew-0560	7,7
28:09:2016	21:20:27	22:16:00	kw-ew-0580	7,1
28:09:2016	22:19:00	22:59:00	kw-ew-0590	4,1
28:09:2016	22:59:00	00:32:00	kw-connect-5a	12,1
29-09-2016	00:32:00	01:25:00	kw-ew-0700	6,8
29-09-2016	01:25:00	01:51:00	kw-ew-0720	3,0
29-09-2016	01:51:00	02:14:00	kw-ew-0690	3,0
29-09-2016	02:14:00	03:10:00	kw-ew-0680	7,3
29-09-2016	03:10:00	04:05:10	kw-ew-0660	7,3
29-09-2016	04:05:15	04:59:00	kw-ew-0640	7,0
29-09-2016	04:59:01	05:57:50	kw-ew-0620	8,4
29-09-2016	05:57:50	06:31:30	kw-ew-0611	5,0
29-09-2016	06:31:36	07:19:00	kw-ew-0610	3,8
29-09-2016	07:19:04	08:53:04	kw-ew-0600	12,0
29-09-2016	08:53:04	16:00:00	kw-ns-0700	60,6
29-09-2016	16:00:18	16:22:20	kw-ew-0010	2,0
29-09-2016	16:22:24	16:46:10	kw-ew-0020	3,2
29-09-2016	16:46:17	17:13:20	kw-ew-0030	3,5

29-09-2016	17:13:24	17:45:30	kw-ew-0040	3,9
29-09-2016	17:45:38	18:27:48	kw-ew-0050	4,3
29-09-2016	18:27:48	19:03:24	kw-ew-0060	4,6
29-09-2016	19:03:24	19:47:52	kw-ew-0070	5,0
29-09-2016	19:47:52	20:31:00	kw-ew-0080	5,4
29-09-2016	20:31:00	21:19:00	kw-ew-0090	5,7
29-09-2016	21:19:00	22:06:00	kw-ew-0100	6,1
29-09-2016	22:06:00	22:56:00	kw-ew-0110	6,5
29-09-2016	22:56:00	23:47:00	kw-ew-0120	6,8
29-09-2016	23:47:00	00:44:00	kw-ew-0130	7,2
30-09-2016	00:44:00	01:44:00	kw-ew-0140	7,5
30-09-2016	01:44:00	02:46:00	kw-ew-0150	7,9
30-09-2016	02:46:00	03:47:00	kw-ew-0160	8,3
30-09-2016	03:47:00	04:52:30	kw-ew-0170	8,7
30-09-2016	04:52:39	11:04:30	kw-ns-800	55,0
30-09-2016	11:04:36	12:44:50	kw-connect-6	16,0
30-09-2016	12:44:54	15:00:02	kw-ns-1000	19,2
30-09-2016	15:00:02	16:12:00	ke_ew_2400	10,7
30-09-2016	16:12:05	18:09:30	ke_ew_2300	16,0
30-09-2016	18:48:48	19:52:49	ke_ew_2250a	8,6
30-09-2016	19:52:49	22:24:00	kw_ew_2200	20,6
30-09-2016	22:24:00	22:58:00	kw_ew_2150	4,8
30-09-2016	22:28:00	01:02:00	kw_ew_2100	19,0
01-10-2016	01:02:00	01:42:00	kw_ew_2050	5,8
01-10-2016	01:42:00	04:19:20	kw_ew_2000	23,5
01-10-2016	04:19:22	07:20:50	kw_ew_1900	25,4
01-10-2016	07:20:55	10:02:29	kw_ew_1800	23,2
01-10-2016	10:02:29	12:58:19	kw_ew_1700	24,8
01-10-2016	12:58:19	15:36:36	kw_ew_1600	23,5
01-10-2016	15:36:36	17:21:10	kw_ew_1500	14,5
01-10-2016	17:21:16	18:13:40	kw_ew_1400	7,7
01-10-2016	18:13:42	19:04:00	kw_ew_1200	7,5
01-10-2016	19:04:03	19:56:20	kw_ew_1100	7,7
01-10-2016	19:56:23	20:46:00	kw_ew_1000	8,0

Bilag P

- ROV dyk (logbog)

Område: Ålborg Bugt	**Stations nr: ROV-001**		**Pos. E: 11° 01.87'**		**Pos. N: 56° 29.48'**	
	Dybde (m):16		**Substrattype: 1**			
Substrat:	**Sand/silt**	**Grus 2-20 mm**	**Sten 2-10 cm**	**Sten >10 cm**	**Sten >30 cm**	**Sten >60 cm**
Dækning %						
Fauna og flora:	Oprodet siltet sandbund med store mængder tomme skaller af molboøsters. Noget mikrobentisk vækst. Eremitkrebs, konk.,					
Bemærkninger:	Bundens oprodede udseende med mange mere eller mindre friske skaller af molboøsters vidner om trawlpåvirkning					
Lys forhold	Lav fotisk (< 10 % af overfladelys)					
Salinitet	Høj (25-30 PSU)					
Energipåvirkning	L					
Habitattype og tistandsvurdering	H1.3.1.1. Moderat pga. den kraftige mekaniske påvirkning					
EUNIS type	A5.2.4					
Dato:4/11/2016 Kl.9	**Opgave**: 1100024633 SVANA råstofkortlægning Ålborg Bugt			**ROV-pilot:** MCO		



Område: Ålborg Bugt	**Stations nr: ROV-002**		**Pos. E: 10° 55.91'**		**Pos. N: 56° 30.56'**	
	Dybde (m): 9		**Substrattype: 3**			
Substrat:	**Sand/silt**	**Grus 2-20 mm**	**Sten 2-10 cm**	**Sten >10 cm**	**Sten >30 cm**	**Sten >60 cm**
Dækning %						
Fauna og flora:	Stenbund med af især mindre sten med spredtvis store sten. God lokal vækst af laminaria. En boblerev lignende formation.					
Bemærkninger:	Den boblerev lignende formation er lidt overraskende idet bundtypen ligner en residual morænebund.					
Lys forhold	Lav fotisk (< 10 % af overfladelys)					
Salinitet	Mellem (20-25 PSU)					
Energipåvirkning	L					
Habitattype og tistandsvurdering	H3.3.2.1. God					
EUNIS type	A5.4.2					
Dato:4/11/2016 Kl.8	**Opgave**: 1100024633 SVANA råstofkortlægning Ålborg Bugt			**ROV-pilot:** MCO		



Område: Ålborg Bugt	**Stations nr: ROV-003**		**Pos. E: 10° 54.55'**		**Pos. N: 56° 30.02'**	
	Dybde (m): 9-10		**Substrattype: 3**			
Substrat:	**Sand/silt**	**Grus 2-20 mm**	**Sten 2-10 cm**	**Sten >10 cm**	**Sten >30 cm**	**Sten >60 cm**
Dækning %						
Fauna og flora:	Blandet bund med afvekslende partier af sand og tæt belægninger af mindre sten. Sandbunden markant ribbet og nogen vækst ag mikrobentiske alger og mindre makrofytformer. En del rør fra børsteorm.					
Bemærkninger:	Varierende bølgepåvirkning antagelig den direkte årsag til de få makrofytter, idet bunden virker stabil					
Lys forhold	Lav fotisk (< 10 % af overfladelys)					
Salinitet	Mellem (20-25 PSU)					
Energipåvirkning	M					
Habitattype og tistandsvurdering	H3.2.2.1. Moderat pga. mekanisk forstyrrelse fra bølger muligvis som følge af stenslæb					
EUNIS type	A5.2.3					
Dato:4/11/2016 Kl.8	**Opgave**: 1100024633 SVANA råstofkortlægning Ålborg Bugt				**ROV-pilot:** MCO	



Område: Ålborg Bugt	**Stations nr: ROV-004**		**Pos. E: 10° 53.69'**		**Pos. N: 56° 30.50'**	
	Dybde (m): 6-7		**Substrattype: 3**			
Substrat:	**Sand/silt**	**Grus 2-20 mm**	**Sten 2-10 cm**	**Sten >10 cm**	**Sten >30 cm**	**Sten >60 cm**
Dækning %						
Fauna og flora:	Tætbestrøet stenbund med især mindre sten, dog afbrudt af større sten. Ringe makrofytdække. Laminaria hist og pist. Kun søstjerne observeret.					
Bemærkninger:	Meget varierende bølgepåvirkning antagelig den direkte årsag til de få makrofytter, idet bunden virker stabil					
Lys forhold	Lav fotisk (< 10 % af overfladelys)					
Salinitet	Mellem (20-25 PSU)					
Energipåvirkning	L					
Habitattype og tistandsvurdering	H3.2.2.1. Moderat pga. mekanisk forstyrrelse fra bølger					
EUNIS type	A5.4.2					
Dato:4/11/2016 Kl.8	**Opgave**: 1100024633 SVANA råstofkortlægning Ålborg Bugt			**ROV-pilot:** MCO		





Område: Ålborg Bugt	**Stations nr: ROV-005**		**Pos. E: 10° 57.95'**		**Pos. N: 56° 30.56'**	
	Dybde (m): 11-12		**Substrattype: 1**			
Substrat:	**Sand/silt**	**Grus 2-20 mm**	**Sten 2-10 cm**	**Sten >10 cm**	**Sten >30 cm**	**Sten >60 cm**
Dækning %						
Fauna og flora:	Ren siltet sandbund med ribber – dog lidt udjævnet og omlejret pga. strøm og fødesøgning (stedbundne dyr?)- en del tomme molboøsters skaller. En del mikrobentisk vækst. Få søstjerner.					
Bemærkninger:						
Lys forhold	Lav fotisk (< 10 % af overfladelys)					
Salinitet	Høj (25-30 PSU)					
Energipåvirkning	L					
Habitattype og tistandsvurdering	H1.3.1.1. God					
EUNIS type	A5.2.4					
Dato:4/11/2016 Kl.8	**Opgave**: 1100024633 SVANA råstofkortlægning Ålborg Bugt			**ROV-pilot:** MCO		



Område: Ålborg Bugt	**Stations nr: ROV-006**		**Pos. E: 11° 01.67'**		**Pos. N: 56° 31.15'**	
	Dybde (m):14-15		**Substrattype: 4**			
Substrat:	**Sand/silt**	**Grus 2-20 mm**	**Sten 2-10 cm**	**Sten >10 cm**	**Sten >30 cm**	**Sten >60 cm**
Dækning %						
Fauna og flora:	Blandet siltet sandbund med mindre og store sten. God forekomst af hestemusling. Ellers lidt søpindsvin, søstjerner, store hydroideformer, pigget søsol.					
Bemærkninger:	Fin uforstyrret bund					
Lys forhold	Lav fotisk (< 10 % af overfladelys)					
Salinitet	Høj (25-30 PSU)					
Energipåvirkning	L					
Habitattype og tistandsvurdering	H4.3.1.1. God bl.a. fordi de store sten hindrer trawling					
EUNIS type	A3.3.2					
Dato:4/11/2016 Kl.10	**Opgave**: 1100024633 SVANA råstofkortlægning Ålborg Bugt				**ROV-pilot:** MCO	



Område: Ålborg Bugt	**Stations nr: ROV-007**		**Pos. E: 10° 59.10'**		**Pos. N: 56° 31.08'**	
	Dybde (m):15- 17		**Substrattype: 3**			
Substrat:	**Sand/silt**	**Grus 2-20 mm**	**Sten 2-10 cm**	**Sten >10 cm**	**Sten >30 cm**	**Sten >60 cm**
Dækning %						
Fauna og flora:	Varierende bund med dominans af store sten. Lille vækst (søpindsvin?). Konk, søpunge, søanemoner, dødningehånd. Partier af sand med udviskede ribber					
Bemærkninger:	Søpindsvin sætter sit præg ved relativt afgnavede stenoverflader.					
Lys forhold	Lav fotisk (< 10 % af overfladelys)					
Salinitet	Høj (25-30 PSU)					
Energipåvirkning	L					
Habitattype og tistandsvurdering	H3.3.1.1. God selv om en tilsyneladende overgræsning fra søpindsvin					
EUNIS type	A5.4.3					
Dato:4/11/2016 Kl.9	**Opgave**: 1100024633 SVANA råstofkortlægning Ålborg Bugt			**ROV-pilot:** MCO		



Område: Ålborg Bugt	Stations nr: ROV-008		Pos. E: 10° 54.95'			Pos. N: 56° 31.09'
	Dybde (m): 7-9		Substrattype: 4			
Substrat:	**Sand/silt**	**Grus 2-20 mm**	**Sten 2-10 cm**	**Sten >10 cm**	**Sten >30 cm**	**Sten >60 cm**
Dækning %						
Fauna og flora:	Tætbelagt stenbund med af mindre sten og store sten. Stor variation i makrofytvæksten (brun- og rødalger). Også meget især små former af filtrerende epifauna (rur, kalkrørsorme, men relativt få store former (søanemoner, dødningehånd mv).					
Bemærkninger:	Selv om strøm og bølgepåvirkningen forekommer begrænset, medfører de store algeformers fejning af stenene tilsyneladende hæmmende for etableringen af større filtrerende for større filtrerende former af epifauna.					
Lys forhold	Lav fotisk (< 10 % af overfladelys)					
Salinitet	Mellem (20-25 PSU)					
Energipåvirkning	M					
Habitattype og tistandsvurdering	H4.2.2.1. God					
EUNIS type	A3.2.1					
Dato:4/11/2016 Kl.8	**Opgave**: 1100024633 SVANA råstofkortlægning Ålborg Bugt			**ROV-pilot:** MCO		





Område: Ålborg Bugt	Stations nr: ROV-009		Pos. E: 10° 53.46'		Pos. N: 56° 31.03'	
	Dybde (m): 6-7		Substrattype: 2			
Substrat:	Sand/silt	Grus 2-20 mm	Sten 2-10 cm	Sten >10 cm	Sten >30 cm	Sten >60 cm
Dækning %						
Fauna og flora:	Riblet sandbund med spredte store halvt nedgravede sten. En del laminaria antageligt tilført sammen med mindres sten. På sandbund nogen skaller. Også laminaria på de store sten sammen med dødningehånd, rurer og svampe					
Bemærkninger:	Meget varierende bølgepåvirkning antagelig den direkte årsag til de få makrofytter, idet bunden virker stabil					
Lys forhold	Lav fotisk (< 10 % af overfladelys)					
Salinitet	Mellem (20-25 PSU)					
Energipåvirkning	M					
Habitattype og tistandsvurdering	H2.2.2.1. Moderat pga. mekanisk forstyrrelse fra bølger					
EUNIS type	A5.2.3					
Dato:4/11/2016 Kl.8	Opgave: 1100024633 SVANA råstofkortlægning Ålborg Bugt				ROV-pilot: MCO	



Område: Ålborg Bugt	Stations nr: ROV-010		Pos. E: 10° 54.46'		Pos. N: 56° 31.59'	
	Dybde (m):6-9		Substrattype: 1			
Substrat:	**Sand/silt**	**Grus 2-20 mm**	**Sten 2-10 cm**	**Sten >10 cm**	**Sten >30 cm**	**Sten >60 cm**
Dækning %						
Fauna og flora:	Ren sandbund med bølgeribber. Nogen søstjerner og lidt sammendrevne makrofytter.					
Bemærkninger:	Bunden med en ædespor efter antagelig and					
Lys forhold	Lav fotisk (< 10 % af overfladelys)					
Salinitet	M (20-25 PSU)					
Energipåvirkning	M					
Habitattype og tistandsvurdering	H1.2.2.1. God					
EUNIS type	A5.2.3					
Dato:4/11/2016 Kl.14	**Opgave**: 1100024633 SVANA råstofkortlægning Ålborg Bugt			**ROV-pilot:** MCO		



Område: Ålborg Bugt	**Stations nr: ROV-011**		**Pos. E: 10° 55.20'**		**Pos. N: 56° 31.58'**	
	Dybde (m):9-10		**Substrattype: 3**			
Substrat:	**Sand/silt**	**Grus 2-20 mm**	**Sten 2-10 cm**	**Sten >10 cm**	**Sten >30 cm**	**Sten >60 cm**
Dækning %						
Fauna og flora:	Blandet sand og stenrevsområde. Sandbund med markante bølgeribber. Nogen tilsanding. Veludviklet og varieret makrofytvækst på store og mindre begravede sten. Lidt skaller, få søstjerner.					
Bemærkninger:	Området virker rimelig strømpåvirket					
Lys forhold	Lav fotisk (< 10 % af overfladelys)					
Salinitet	M (20-25 PSU)					
Energipåvirkning	M					
Habitattype og tistandsvurdering	H3.2.2.1. God					
EUNIS type	A5.4.2					
Dato:4/11/2016 Kl.14	**Opgave**: 1100024633 SVANA råstofkortlægning Ålborg Bugt			**ROV-pilot:** MCO		



Område: Ålborg Bugt	Stations nr: ROV-012		Pos. E: 10° 56.14'		Pos. N: 56° 31.64'	
	Dybde (m):10-11		Substrattype: 1			
Substrat:	**Sand/silt**	**Grus 2-20 mm**	**Sten 2-10 cm**	**Sten >10 cm**	**Sten >30 cm**	**Sten >60 cm**
Dækning %						
Fauna og flora:	Ren lettere siltet sandbund med lidt udviskede bølgeribber. Noget mikrobentisk vækst. Lidt skaller, ingen søstjerner.					
Bemærkninger:	Bunden vidner ikke om nogen trawl påvirkning					
Lys forhold	Lav fotisk (< 10 % af overfladelys)					
Salinitet	Høj (25-30 PSU)					
Energipåvirkning	L					
Habitattype og tistandsvurdering	H1.3.1.1. God					
EUNIS type	A5.2.4					
Dato:4/11/2016 Kl.14	**Opgave**: 1100024633 SVANA råstofkortlægning Ålborg Bugt			**ROV-pilot:** MCO		



Område: Ålborg Bugt	**Stations nr: ROV-013**		**Pos. E: 10° 58.78'**		**Pos. N: 56° 31.66'**	
	Dybde (m):15		**Substrattype: 3**			
Substrat:	**Sand/silt**	**Grus 2-20 mm**	**Sten 2-10 cm**	**Sten >10 cm**	**Sten >30 cm**	**Sten >60 cm**
Dækning %						
Fauna og flora:	Tæt stendækket sandbund med mindre til store sten. Mange søpindsvin – dog stadig med en del henfaldende makrofytter. Konk, eremitkrebs, svampe, søpunge, dødningehånd. Lidt siltet sandbund indimellem.					
Bemærkninger:	Stensammensætningen vidner om en residual moræne bund.					
Lys forhold	Lav fotisk (< 10 % af overfladelys)					
Salinitet	Høj (25-30 PSU)					
Energipåvirkning	L					
Habitattype og tistandsvurdering	H3.3.1.1. God					
EUNIS type	A5.4.3					
Dato:4/11/2016 Kl.13	**Opgave**: 1100024633 SVANA råstofkortlægning Ålborg Bugt			**ROV-pilot:** MCO		





Område: Ålborg Bugt	Stations nr: ROV-014		Pos. E: 11° 02.10'		Pos. N: 56° 31.68'	
	Dybde (m):14-15		Substrattype: 3			
Substrat:	**Sand/silt**	**Grus 2-20 mm**	**Sten 2-10 cm**	**Sten >10 cm**	**Sten >30 cm**	**Sten >60 cm**
Dækning %						
Fauna og flora:	Blandet siltet sandbund med mindre og store sten. God forekomst af hestemusling. Ellers lidt søpindsvin, søstjerner, store hydroideformer, pigget søsol.					
Bemærkninger:	God mekanisk uforstyrret bund					
Lys forhold	Lav fotisk (< 10 % af overfladelys)					
Salinitet	Høj (25-30 PSU)					
Energipåvirkning	L					
Habitattype og tistandsvurdering	H3.3.1.1. Store sten hindrer trawling					
EUNIS type	A5.4.3					
Dato:4/11/2016 Kl.10	**Opgave**: 1100024633 SVANA råstofkortlægning Ålborg Bugt				**ROV-pilot:** MCO	



Område: Ålborg Bugt	Stations nr: ROV-015		Pos. E: 11° 04.18'		Pos. N: 56° 32.19'	
	Dybde (m):15-16		Substrattype: 1			
Substrat:	**Sand/silt**	**Grus 2-20 mm**	**Sten 2-10 cm**	**Sten >10 cm**	**Sten >30 cm**	**Sten >60 cm**
Dækning %						
Fauna og flora:	Siltet sandbund med udjævnede bølgeribber med lidt spor fra stedfast nectobenthos bl.a. eremitkrebs					
Bemærkninger:	Knækkede skaller af molboskaller muligvis et resultat af trawling.					
Lys forhold	Lav fotisk (< 10 % af overfladelys)					
Salinitet	Høj (25-30 PSU)					
Energipåvirkning	L					
Habitattype og tistandsvurdering	H1.3.1.1. God, men muligvis trawlpåvirket bund					
EUNIS type	A5.2.4					
Dato:4/11/2016 Kl.10	**Opgave**: 1100024633 SVANA råstofkortlægning Ålborg Bugt			**ROV-pilot:** MCO		





Område: Ålborg Bugt	**Stations nr: ROV-016**		**Pos. E: 10° 55.49'**		**Pos. N: 56° 32.13'**	
	Dybde (m):10		**Substrattype: 1**			
Substrat:	**Sand/silt**	**Grus 2-20 mm**	**Sten 2-10 cm**	**Sten >10 cm**	**Sten >30 cm**	**Sten >60 cm**
Dækning %						
Fauna og flora:	Ren lettere siltet sandbund med lidt markante bølgeribber. Noget mikrobentisk vækst. Lidt skaller, få søstjerner.					
Bemærkninger:	Bunden vidner ikke om nogen trawl påvirkning					
Lys forhold	Lav fotisk (< 10 % af overfladelys)					
Salinitet	M (20-25 PSU)					
Energipåvirkning	M					
Habitattype og tistandsvurdering	H1.2.2.1. God					
EUNIS type	A5.2.3					
Dato:4/11/2016 Kl.14	**Opgave**: 1100024633 SVANA råstofkortlægning Ålborg Bugt			**ROV-pilot:** MCO		



Område: Ålborg Bugt	**Stations nr: ROV-017**		**Pos. E: 10° 53.27'**		**Pos. N: 56° 32.23'**	
	Dybde (m):6-7		**Substrattype: 2**			
Substrat:	**Sand/silt**	**Grus 2-20 mm**	**Sten 2-10 cm**	**Sten >10 cm**	**Sten >30 cm**	**Sten >60 cm**
Dækning %						
Fauna og flora:	Sandbund med bølgeribber. Spredte halvstore sten med laminaria. Store ansamlinger af spisulaskaller. Ædemærker efter and.					
Bemærkninger:	Bunden med en ædespor efter antagelig and					
Lys forhold	Lav fotisk (< 10 % af overfladelys)					
Salinitet	M (20-25 PSU)					
Energipåvirkning	M					
Habitattype og tistandsvurdering	H2.2.2.1. God					
EUNIS type	A5.1.3					
Dato:4/11/2016 Kl.14	**Opgave**: 1100024633 SVANA råstofkortlægning Ålborg Bugt			**ROV-pilot:** MCO		





Område: Ålborg Bugt	**Stations nr: ROV-018**		**Pos. E: 10° 59.29'**		**Pos. N: 56° 32.70'**	
	Dybde (m):14-15		**Substrattype: 3**			
Substrat:	**Sand/silt**	**Grus 2-20 mm**	**Sten 2-10 cm**	**Sten >10 cm**	**Sten >30 cm**	**Sten >60 cm**
Dækning %						
Fauna og flora:	Stendækket sandbund med mindre til halvstore sten. Konk, eremitkrebs, dødningehånd. Lidt siltet sandbund med udviskede bølgeribber. Ingen synlig mikrobentisk vækst. Lidt makrofytter (nedgræsset?). En del hvide skaller fra små muslinger.					
Bemærkninger:	Stensammensætningen vidner om en residual moræne bund.					
Lys forhold	Lav fotisk (< 10 % af overfladelys)					
Salinitet	Høj (25-30 PSU)					
Energipåvirkning	L					
Habitattype og tistandsvurdering	H3.3.1.1. God					
EUNIS type	A5.4.3					
Dato:4/11/2016 Kl.13	**Opgave**: 1100024633 SVANA råstofkortlægning Ålborg Bugt			**ROV-pilot:** MCO		

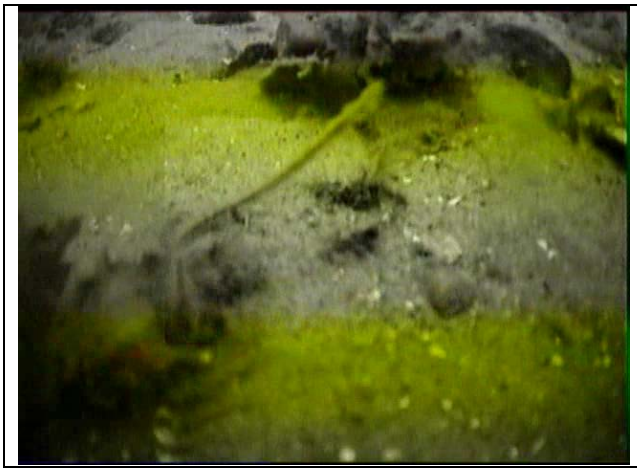


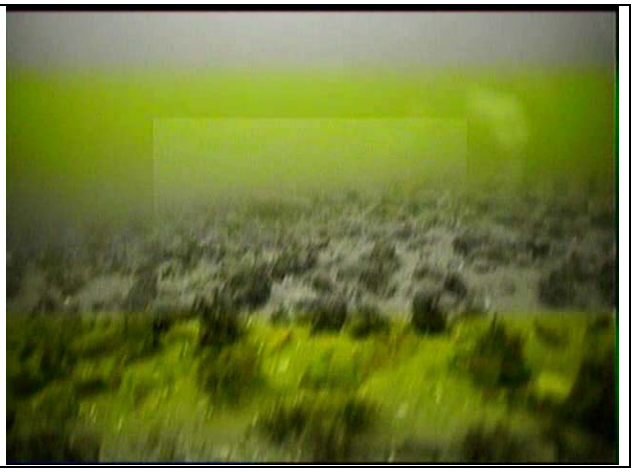


Område: Ålborg Bugt	**Stations nr: ROV-019**		**Pos. E: 10° 58.62'**		**Pos. N: 56° 32.74'**	
	Dybde (m):12-13		**Substrattype: 2**			
Substrat:	**Sand/silt**	**Grus 2-20 mm**	**Sten 2-10 cm**	**Sten >10 cm**	**Sten >30 cm**	**Sten >60 cm**
Dækning %						
Fauna og flora:	Lidt siltet sandbund med udviskede bølgeribber. Ingen synlig mikrobentisk vækst. En del tilførte sten der ser ud med tiden at blive begravet. Væksten på de delvis fritliggende sten fuldstændig nedgræsset af store mængder søpindsvin. Mange eremitkrebs og nogen skaller af molboøsters.					
Bemærkninger:	Ingen umiddelbare tegn på fødesøgning fra and eller tegn på trawling. Udjævningen af ribber fra dyr og lav strøm.					
Lys forhold	Lav fotisk (< 10 % af overfladelys)					
Salinitet	Høj (25-30 PSU)					
Energipåvirkning	L					
Habitattype og tistandsvurdering	H2.3.1.1. God					
EUNIS type	A5.1.3					
Dato:4/11/2016 Kl.12	**Opgave**: 1100024633 SVANA råstofkortlægning Ålborg Bugt			**ROV-pilot:** MCO		



Område: Ålborg Bugt	**Stations nr: ROV-020**		**Pos. E: 11° 04.29'**		**Pos. N: 56° 33.31'**	
	Dybde (m):15		**Substrattype: 2**			
Substrat:	**Sand/silt**	**Grus 2-20 mm**	**Sten 2-10 cm**	**Sten >10 cm**	**Sten >30 cm**	**Sten >60 cm**
Dækning %						
Fauna og flora:	Uforstyrret blandet sandbund. Ingen større tomme muslingeskaller. De faste overflader begroet med mindre makrofytformer og hydroider. Hestesmusling dominerer makroepifaunaen.					
Bemærkninger:						
Lys forhold	Lav fotisk (< 10 % af overfladelys)					
Salinitet	Høj (25-30 PSU)					
Energipåvirkning	L					
Habitattype og tistandsvurdering	H2.3.1.1. God					
EUNIS type	A.5.1.3					
Dato: 4/11/2016 Kl. 10	**Opgave: 1100024633 SVANA råstofkortlægning Ålborg Bugt**				**ROV-pilot: MCO**	





Område: Ålborg Bugt	Stations nr: ROV-021		Pos. E: 10° 56.79'		Pos. N: 56° 33.26'	
	Dybde (m):10		Substrattype: 1			
Substrat:	**Sand/silt**	**Grus 2-20 mm**	**Sten 2-10 cm**	**Sten >10 cm**	**Sten >30 cm**	**Sten >60 cm**
Dækning %						
Fauna og flora:	Sandbund med bølgeribber med nogen mikrobentisk vækst i lavningerne. Også noget tilført løst algemateriale. Få søstjerner og skaller.					
Bemærkninger:	Ingen umiddelbart tegn på fødesøgning fra and eller tegn på trawling					
Lys forhold	Lav fotisk (< 10 % af overfladelys)					
Salinitet	Høj (25-30 PSU)					
Energipåvirkning	L					
Habitattype og tistandsvurdering	H1.3.1.1. God					
EUNIS type	A5.2.4					
Dato:4/11/2016 Kl.12	**Opgave**: 1100024633 SVANA råstofkortlægning Ålborg Bugt			**ROV-pilot:** MCO		

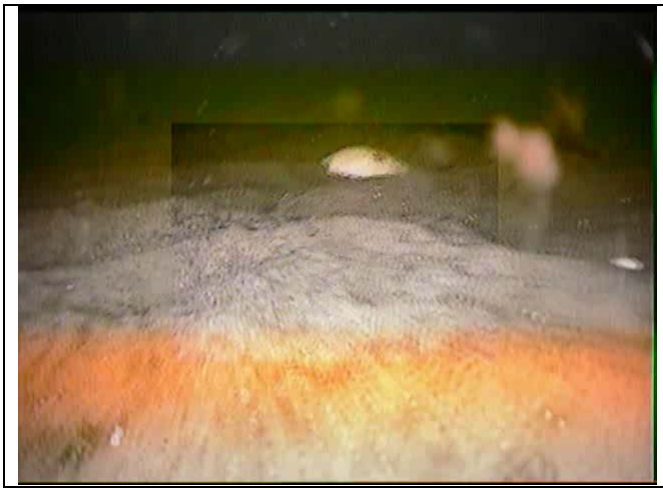


Område: Ålborg Bugt	Stations nr: ROV-022		Pos. E: 10° 58.49'		Pos. N: 56° 33.82'	
	Dybde (m):13-14		Substrattype: 3			
Substrat:	**Sand/silt**	**Grus 2-20 mm**	**Sten 2-10 cm**	**Sten >10 cm**	**Sten >30 cm**	**Sten >60 cm**
Dækning %						
Fauna og flora:	Blandet sandbund med en del mindre og store sten. Konk, eremitkrebs, lidt spredt hestemusling. Lidt makrofytvækst på sten					
Bemærkninger:	Ingen umiddelbare tegn på fødesøgning fra and					
Lys forhold	Lav fotisk (< 10 % af overfladelys)					
Salinitet	Høj (25-30 PSU)					
Energipåvirkning	L					
Habitattype og tistandsvurdering	H3.3.1.1. God stenene virker forbyggende mod trawling					
EUNIS type	A5.4.3					
Dato:4/11/2016 Kl.12	**Opgave**: 1100024633 SVANA råstofkortlægning Ålborg Bugt			**ROV-pilot:** MCO		

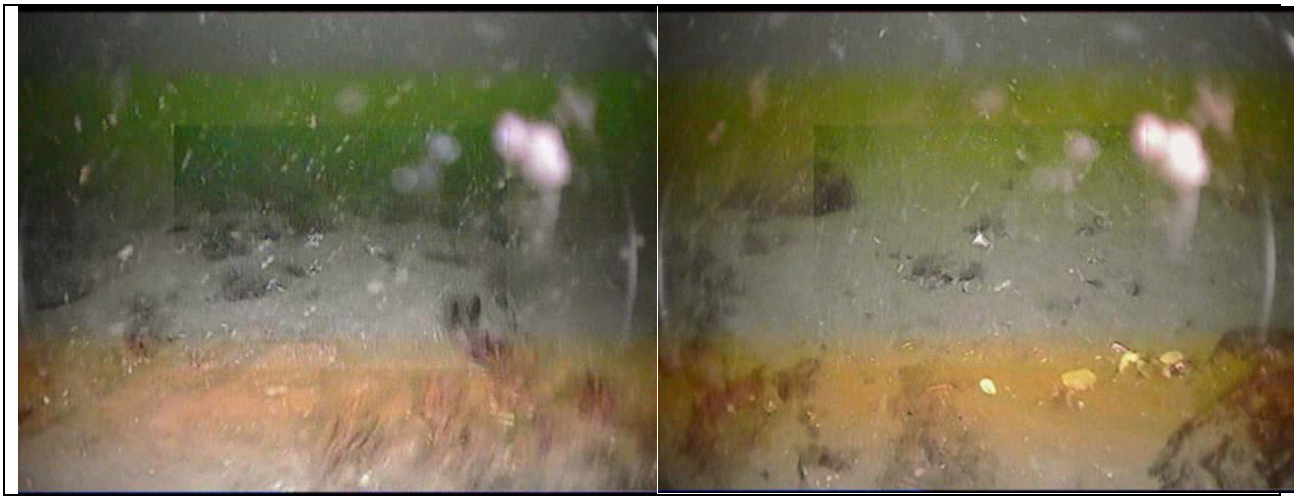




Område: Ålborg Bugt	Stations nr: ROV-023		Pos. E: 11° 01.89'		Pos. N: 56° 34.33'	
	Dybde (m):12		Substrattype: 1			
Substrat:	**Sand/silt**	**Grus 2-20 mm**	**Sten 2-10 cm**	**Sten >10 cm**	**Sten >30 cm**	**Sten >60 cm**
Dækning %						
Fauna og flora:	Ren riblet sandbund med lidt skaller af molboøsters.					
Bemærkninger:	Lidt tegn på fødesøgning fra and					
Lys forhold	Lav fotisk (< 10 % af overfladelys)					
Salinitet	Høj (25-30 PSU)					
Energipåvirkning	L					
Habitattype og tistandsvurdering	H1.3.1.1. God men bunden virker lidt mekanisk forstyrret					
EUNIS type	A5.2.4					
Dato:4/11/2016 Kl.12	**Opgave**: 1100024633 SVANA råstofkortlægning Ålborg Bugt			**ROV-pilot:** MCO		



Område: Ålborg Bugt	**Stations nr: ROV-024**		**Pos. E: 11° 00.30'**		**Pos. N: 56° 34.90'**	
	Dybde (m):12-13		**Substrattype: 3**			
Substrat:	**Sand/silt**	**Grus 2-20 mm**	**Sten 2-10 cm**	**Sten >10 cm**	**Sten >30 cm**	**Sten >60 cm**
Dækning %						
Fauna og flora:	Blandet sandbund med en del store spredte sten. I kombination med mange skaller og tilførte mindre sten gode forhold for epifauna og makroalger. Sandbunden uden ribber.					
Bemærkninger:	Lidt strøm eksponeret område men moderat tilsanding					
Lys forhold	Lav fotisk (< 10 % af overfladelys)					
Salinitet	Høj (25-30 PSU)					
Energipåvirkning	L					
Habitattype og tistandsvurdering	H3.3.1.1. God					
EUNIS type	A5.4.3					
Dato:4/11/2016 Kl.11	**Opgave**: 1100024633 SVANA råstofkortlægning Ålborg Bugt			**ROV-pilot:** MCO		



Område: Ålborg Bugt	**Stations nr: ROV-025**		**Pos. E: 11° 06.60'**		**Pos. N: 56° 34.95'**	
	Dybde (m):15		**Substrattype: 3**			
Substrat:	**Sand/silt**	**Grus 2-20 mm**	**Sten 2-10 cm**	**Sten >10 cm**	**Sten >30 cm**	**Sten >60 cm**
Dækning %						
Fauna og flora:	Forstyrret blandet sandbund med mange skalrester og en del spredte mindre sten og store liggende eksemparer af laminaria. Udjævnede eller borteroderede bølgeribber					
Bemærkninger:	Muligvis trawlpåvirket område					
Lys forhold	Lav fotisk (< 10 % af overfladelys)					
Salinitet	Høj (25-30 PSU)					
Energipåvirkning	L					
Habitattype og tistandsvurdering	H3.3.1.1. God dog muligvis negativ påvirkning af trawling (fravær af molboøsters)					
EUNIS type	A5.4.3					
Dato:4/11/2016 Kl.11	**Opgave**: 1100024633 SVANA råstofkortlægning Ålborg Bugt				**ROV-pilot:** MCO	





Område: Ålborg Bugt	**Stations nr: ROV-026**		**Pos. E: 11° 07.89'**		**Pos. N: 56° 35.45'**	
	Dybde (m):15-16		**Substrattype: 3**			
Substrat:	**Sand/silt**	**Grus 2-20 mm**	**Sten 2-10 cm**	**Sten >10 cm**	**Sten >30 cm**	**Sten >60 cm**
Dækning %						
Fauna og flora:	Forstyrret blandet sandbund med mange skalrester, især ødelagte fra molboøsters. Udjævnede eller borteroderede bølgeribber. Lidt importeret organisk materiale i form af laminaria med ledsagende mindre sten..					
Bemærkninger:	Tilsyneladende trawlpåvirket område					
Lys forhold	Lav fotisk (< 10 % af overfladelys)					
Salinitet	Høj (25-30 PSU)					
Energipåvirkning	L					
Habitattype og tistandsvurdering	H3.3.1.1. Moderat pga. mekanisk forstyrrelse					
EUNIS type	A5.4.3					
Dato:4/11/2016 Kl.11	**Opgave**: 1100024633 SVANA råstofkortlægning Ålborg Bugt				**ROV-pilot:** MCO	



Område: Ålborg Bugt	**Stations nr: ROV-027**		**Pos. E: 11° 01.74'**		**Pos. N: 5 56° 36.01'**	
	Dybde (m):13-15		**Substrattype: 3**			
Substrat:	**Sand/silt**	**Grus 2-20 mm**	**Sten 2-10 cm**	**Sten >10 cm**	**Sten >30 cm**	**Sten >60 cm**
Dækning %						
Fauna og flora:	Blandet sandbund med en del store spredte sten. I kombination med mange skaller og tilførte mindre sten gode forhold for epifauna og makroalger. Sandbunden uden ribber.					
Bemærkninger:	Lidt strøm eksponeret område men moderat tilsanding					
Lys forhold	Lav fotisk (< 10 % af overfladelys)					
Salinitet	Høj (25-30 PSU)					
Energipåvirkning	L					
Habitattype og tistandsvurdering	H3.3.1.1. God					
EUNIS type	A5.4.3					
Dato:4/11/2016 Kl.11	**Opgave**: 1100024633 SVANA råstofkortlægning Ålborg Bugt			**ROV-pilot:** MCO		



Område: Ålborg Bugt	**Stations nr: ROV-028**		**Pos. E: 11° 04.61'**		**Pos. N: 56° 35.96'**	
	Dybde (m):14		**Substrattype: 3**			
Substrat:	**Sand/silt**	**Grus 2-20 mm**	**Sten 2-10 cm**	**Sten >10 cm**	**Sten >30 cm**	**Sten >60 cm**
Dækning %						
Fauna og flora:	Tætbelagt småstensdækket bund. Store liggende laminaria vidner om at stenene er tilført med disse uden efterfølgen tilsanding. Lille spredt vækst af lokal makrofytter hvor der sidder en del søpunge på de største af formerne. Lidt skaller af molboøsters.					
Bemærkninger:	Rimelig strøm eksponeret område hindrer tilsanding. Enkel større fast formation overgroet med alger – ikke mulig at identificere.					
Lys forhold	Lav fotisk (< 10 % af overfladelys)					
Salinitet	Høj (25-30 PSU)					
Energipåvirkning	L					
Habitattype og tistandsvurdering	H3.3.1.1. God					
EUNIS type	A5.4.3					
Dato:4/11/2016 Kl.11	**Opgave**: 1100024633 SVANA råstofkortlægning Ålborg Bugt			**ROV-pilot:** MCO		





Område: Ålborg Bugt	Stations nr: ROV-029		Pos. E: 11° 07.64'		Pos. N: 56° 36.53'	
	Dybde (m):15		Substrattype: 3			
Substrat:	**Sand/silt**	**Grus 2-20 mm**	**Sten 2-10 cm**	**Sten >10 cm**	**Sten >30 cm**	**Sten >60 cm**
Dækning %						
Fauna og flora:	Blandet sandbund med mange spredte store og middelstore sten. God vækst af makroalger, herunder laminaria på stenene. Stor søpindsvin men ikke umiddelbart nogen udpræget grønt søpindsvin. Ellers søpunge og svampe. Sandbunden med udviskede bølgeribber, delvis eroderet pga. af stedbundne dyrisk aktivitet. En del skaller af molboøsters.					
Bemærkninger:	Friske skaller af molboøsters, men uklart om deres forekomst skyldes en påført opgravning. Nogen tilsanding idet stene ligger halvt nedgravet. Umiddelbart uklar					
Lys forhold	Lav fotisk (< 10 % af overfladelys)					
Salinitet	Høj (25-30 PSU)					
Energipåvirkning	L					
Habitattype og tistandsvurdering	H3.3.1.1. God					
EUNIS type	A5.4.3					
Dato:4/11/2016 Kl.11	**Opgave**: 1100024633 SVANA råstofkortlægning Ålborg Bugt			**ROV-pilot:** MCO		





Område: Ålborg Bugt	**Stations nr: ROV-030**		**Pos. E: 11° 00.19'**		**Pos. N: 56° 36.42'**	
	Dybde (m): 11-12		**Substrattype: 3**			
Substrat:	**Sand/silt**	**Grus 2-20 mm**	**Sten 2-10 cm**	**Sten >10 cm**	**Sten >30 cm**	**Sten >60 cm**
Dækning %						
Fauna og flora:	Hestemuslingebund. Stenet sandbund med udjævnede bølgeribber. Den sparsomme makrofytvegetation bærer præg af intens søpindsvinegræsning. Sandbund med meget udviskede bølgeribber). Enkelte søstjerner, ru søsol, eremitkrebs. Hestemusling spred i mindre klumper (1-4 store individer					
Bemærkninger:	Svag bøgepåvirket bund, men med en del strøm					
Lys forhold	Lav fotisk (< 10 % af overfladelys)					
Salinitet	Høj (25-30 PSU)					
Energipåvirkning	L					
Habitattype og tistandsvurdering	H3.3.1.1. God meget produktiv bund hvor trawl fiskeri tilsyneladende har været undgået (måske pga. de store stens tilstedeværelse?)					
EUNIS type	A5.4.3					
Dato: 31/10/2016 Kl.11	**Opgave**: 1100024633 SVANA råstofkortlægning Ålborg Bugt				**ROV-pilot:** MCO	





Område: Ålborg Bugt	**Stations nr: ROV-031**		**Pos. E: 11° 00.19'**		**Pos. N: 56° 36.38'**	
	Dybde (m): 11-12		**Substrattype: 3**			
Substrat:	**Sand/silt**	**Grus 2-20 mm**	**Sten 2-10 cm**	**Sten >10 cm**	**Sten >30 cm**	**Sten >60 cm**
Dækning %						
Fauna og flora:	Sandbund med en god spredning af store sten. Sandbund med lidt udviskede bølgeribber På stenene vokser der tæt med rødalger og brunalger (søpindsvin sås ikke). Enkelte søstjerner. Ellers udgøres de faste overflader af hestemusling, der dog ikke forekommer så hyppigt som på st. 33. På sandbunden ses også en del hvide skaller. Pudsigt fravær af søstjerner.					
Bemærkninger:	Svag bøgepåvirket bund men med en del strøm					
Lys forhold	Lav fotisk (< 10 % af overfladelys)					
Salinitet	Høj (25-30 PSU)					
Energipåvirkning	L					
Habitattype og tistandsvurdering	H2.3.1.1. God meget produktiv bund hvor trawl fiskeri tilsyneladende har været undgået (måske pga. de store stens tilstedeværelse?)					
EUNIS type	A5.1.3					
Dato: 31/10/2016 Kl.10	**Opgave**: 1100024633 SVANA råstofkortlægning Ålborg Bugt			**ROV-pilot:** MCO		





Område: Ålborg Bugt	Stations nr: ROV-032		Pos. E: 11° 00.30'		Pos. N: 56° 36.58'	
	Dybde (m): 11-12		Substrattype: 3			
Substrat:	**Sand/silt**	**Grus 2-20 mm**	**Sten 2-10 cm**	**Sten >10 cm**	**Sten >30 cm**	**Sten >60 cm**
Dækning %						
Fauna og flora:	Stenrevslokalitet med små og få sandpartier ind i mellem. Især arter af Laminaria (godt overgroet af mosdyr (Membranipora) dominerer vegetationen, men også henfaldende rødalger ses på stenene.. Mange læbefisk (bl.a. havkarusse, savgylte). Ingen observationer af søpindsvin og søstjerne. . Hestemuling spredt forekommende på stenene.					
Bemærkninger:	Svag bøgepåvirket bund, men med en del strøm					
Lys forhold	Lav fotisk (< 10 % af overfladelys)					
Salinitet	Høj (25-30 PSU)					
Energipåvirkning	L					
Habitattype og tistandsvurdering	H3.3.1.1. God højproduktivt stenrevsområde med god fordeling mellem epifauna og epifytter.					
EUNIS type	A5.4.3					
Dato: 31/10/2016 Kl.11	**Opgave**: 1100024633 SVANA råstofkortlægning Ålborg Bugt				**ROV-pilot:** MCO	



Område: Ålborg Bugt	Stations nr: ROV-033		Pos. E: 10° 59.64'			Pos. N: 56° 36.52'
	Dybde (m): 11-12		Substrattype: 2			
Substrat:	**Sand/silt**	**Grus 2-20 mm**	**Sten 2-10 cm**	**Sten >10 cm**	**Sten >30 cm**	**Sten >60 cm**
Dækning %						
Fauna og flora:	Sandbund med spredte store sten. Sandbund med lidt udviskede bølgeribber, der bærer præg af fødesøgning fra i sær fladfisk (udjævnet bund uden rode fordybninger). På stenene vokser rødalger og brunalger, men en del søpindsvin begrænser dækningen. Rester af laminaria vidner om import af disse. Bunden har karakter af muslinge banke, idet hestemusling forekommer spredt fordelt i klumper af 2 til 5 storeindivider. På sandbunden ses også en del hvide skaller. Pudsigt fravær af søstjerner.					
Bemærkninger:	Svag bøgepåvirket bund					
Lys forhold	Lav fotisk (< 10 % af overfladelys)					
Salinitet	Høj (25-30 PSU)					
Energipåvirkning	L					
Habitattype og tistandsvurdering	H2.3.1.1. God meget produktiv bund hvor trawl fiskeri tilsyneladende har været undgået (måske pga. de store stens tilstedeværelse?)					
EUNIS type	A5.1.3					
Dato: 31/10/2016 Kl.10	**Opgave**: 1100024633 SVANA råstofkortlægning Ålborg Bugt				**ROV-pilot:** MCO	





Område: Ålborg Bugt	**Stations nr: ROV-034**		**Pos. E: 11° 01.96'**		**Pos. N: 56° 37.08'**	
	Dybde (m): 13-14		**Substrattype: 3**			
Substrat:	**Sand/silt**	**Grus 2-20 mm**	**Sten 2-10 cm**	**Sten >10 cm**	**Sten >30 cm**	**Sten >60 cm**
Dækning %						
Fauna og flora:	Sandbund med en del spredte større og mindre sten, Den lidt siltede sandbund uden bølgeribber men synlig påvirket af oprodning. Mellemformer af rødalger og brunalger dominerer. Også en del røde skorpealger. Eremitkrebs.					
Bemærkninger:	Svag bølge- og strømpåvirket bund.					
Lys forhold	Lav fotisk (< 10 % af overfladelys)					
Salinitet	Høj (25-30 PSU)					
Energipåvirkning	L					
Habitattype og tistandsvurdering	H3.3.1.1. God sandet stenområde med god fordeling mellem epifauna og epifytter					
EUNIS type	A5.4.3					
Dato: 31/10/2016 Kl.11	**Opgave**: 1100024633 SVANA råstofkortlægning Ålborg Bugt				**ROV-pilot:** MCO	





Område: Ålborg Bugt	Stations nr: ROV-035		Pos. E: 11° 03.44'		Pos. N: 56° 37.08'	
	Dybde (m): 13-14		Substrattype: 2			
Substrat:	**Sand/silt**	**Grus 2-20 mm**	**Sten 2-10 cm**	**Sten >10 cm**	**Sten >30 cm**	**Sten >60 cm**
Dækning %						
Fauna og flora:	Sandbund med en del spredte mindre sten, Den lidt siltede sandbund uden bølgeribber og ofte med synlig påvirket af oprodning. De mange liggende laminaria vidner om at stenene primært er tilført via alger som drivanker. Mellemformer af rødalger og brunalger har indfundet sig på de ikke tilsandede sten. Eremitkrebs, få søstjerner, Hestemuslinger hist og her (både skaller heraf og molboøsters vidner om at de er udbredt i området).					
Bemærkninger:	Svag bølge- og strømpåvirket bund.					
Lys forhold	Lav fotisk (< 10 % af overfladelys)					
Salinitet	Høj (25-30 PSU)					
Energipåvirkning	L					
Habitattype og tistandsvurdering	H2.3.1.1. God (stenene giver en del liv)					
EUNIS type	A5.1.3					
Dato: 31/10/2016 Kl.11	**Opgave**: 1100024633 SVANA råstofkortlægning Ålborg Bugt			**ROV-pilot:** MCO		





Område: Ålborg Bugt	**Stations nr: ROV-036**		**Pos. E: 11° 07.66'**		**Pos. N: 56° 37.64'**	
	Dybde (m): 16		**Substrattype: 2**			
Substrat:	**Sand/silt**	**Grus 2-20 mm**	**Sten 2-10 cm**	**Sten >10 cm**	**Sten >30 cm**	**Sten >60 cm**
Dækning %						
Fauna og flora:	Sandbund med en lidt spredte mindre sten (tilført af laminaria). Den lidt siltede sandbund uden markante bølgeribber. Eremitkrebs, få søstjerner. En del skaller af molboøsters og mindre hvide former. Næsten ingen algevækst					
Bemærkninger:	Svag bølge- og strømpåvirket bund.					
Lys forhold	Lav fotisk (< 10 % af overfladelys)					
Salinitet	Høj (25-30 PSU)					
Energipåvirkning	L					
Habitattype og tistandsvurdering	H2.3.1.1. God					
EUNIS type	A5.1.3					
Dato: 31/10/2016 Kl.11	**Opgave**: 1100024633 SVANA råstofkortlægning Ålborg Bugt			**ROV-pilot:** MCO		



Område: Ålborg Bugt	Stations nr: ROV-037		Pos. E: 11° 04.14'		Pos. N: 56° 37.23'	
	Dybde (m): 13-14		Substrattype: 2			
Substrat:	**Sand/silt**	**Grus 2-20 mm**	**Sten 2-10 cm**	**Sten >10 cm**	**Sten >30 cm**	**Sten >60 cm**
Dækning %						
Fauna og flora:	Sandbund med en del spredte mindre sten, Den lidt siltede sandbund uden markante bølgeribber. De mange liggende laminaria vidner om at stenene primært er tilført via alger som drivanker. Mellemformer af rødalger og brunalger har indfundet sig på de ikke tilsandede sten. Eremitkrebs, få søstjerner, søpung, Hestemuslinger udbredt enkeltvis eller få store sammen. (både skaller heraf og molboøsters vidner om at de er udbredt i området).					
Bemærkninger:	Svag bølge- og strømpåvirket bund.					
Lys forhold	Lav fotisk (< 10 % af overfladelys)					
Salinitet	Høj (25-30 PSU)					
Energipåvirkning	L					
Habitattype og tistandsvurdering	H2.3.1.1. God (stenene giver en del liv)					
EUNIS type	A5.1.3					
Dato: 31/10/2016 Kl.11	**Opgave**: 1100024633 SVANA råstofkortlægning Ålborg Bugt				**ROV-pilot:** MCO	



Område: Ålborg Bugt	Stations nr: ROV-038		Pos. E: 11° 00.23'		Pos. N: 56° 37.98'	
	Dybde (m): 12-13		Substrattype: 3			
Substrat:	**Sand/silt**	**Grus 2-20 mm**	**Sten 2-10 cm**	**Sten >10 cm**	**Sten >30 cm**	**Sten >60 cm**
Dækning %						
Fauna og flora:	Sandbund med hestemusling. Enkelte fremtrædende store sten. Ellers tilsandingsområde, der dog ikke hindrer fodfæste for hestemusling. Lidt spredte mindre sten (tilført af laminaria). Eremitkrebs, ingen søstjerner (?). En del skaller af molboøsters og mindre hvide former. Nogen fladfisk. Lidt algevækst					
Bemærkninger:	Lettere bølge- og strømpåvirket bund (tydelige bølgeribber). Pletvis mange skaller of hestemusling og fravær af levende vidner om at der måske travles i området					
Lys forhold	Lav fotisk (< 10 % af overfladelys)					
Salinitet	Høj (25-30 PSU)					
Energipåvirkning	L					
Habitattype og tistandsvurdering	H3.3.1.1. Moderat (trawling?)					
EUNIS type	A5.4.3					
Dato: 31/10/2016 Kl.13	**Opgave**: 1100024633 SVANA råstofkortlægning Ålborg Bugt			**ROV-pilot:** MCO		



Område: Ålborg Bugt	Stations nr: ROV-039		Pos. E: 11° 05.88'		Pos. N: 56° 38.14'	
	Dybde (m): 15		Substrattype: 1			
Substrat:	**Sand/silt**	**Grus 2-20 mm**	**Sten 2-10 cm**	**Sten >10 cm**	**Sten >30 cm**	**Sten >60 cm**
Dækning %						
Fauna og flora:	Sandbund med en lidt spredte mindre sten (tilført af laminaria). Den lidt siltede sandbund uden markante bølgeribber (udjævnet af trawl?) Eremitkrebs, få søstjerner. En del skaller af molboøsters og mindre hvide former. Nogen fladfisk. Næsten ingen algevækst					
Bemærkninger:	Svag bølge- og strømpåvirket bund.					
Lys forhold	Lav fotisk (< 10 % af overfladelys)					
Salinitet	Høj (25-30 PSU)					
Energipåvirkning	L					
Habitattype og tistandsvurdering	H1.3.1.1. Moderat. Fraværet af modiolus måske et resultat af trawling?					
EUNIS type	A5.2.4					
Dato: 31/10/2016 Kl.12	**Opgave**: 1100024633 SVANA råstofkortlægning Ålborg Bugt			**ROV-pilot:** MCO		



Område: Ålborg Bugt	**Stations nr: ROV-040**		**Pos. E: 11° 02.91'**		**Pos. N: 56° 38.71'**	
	Dybde (m): 12-13		**Substrattype: 2**			
Substrat:	**Sand/silt**	**Grus 2-20 mm**	**Sten 2-10 cm**	**Sten >10 cm**	**Sten >30 cm**	**Sten >60 cm**
Dækning %						
Fauna og flora:	Hestemuslinglokalitet på sandbund. Få fremtrædende store sten. Ellers tilsandingsområde, der dog ikke hindrer god fodfæste til hestemusling.. Lidt spredte mindre sten (tilført af laminaria). Ingen søstjerner (?).					
Bemærkninger:	Lettere bølge- og strømpåvirket bund (uden bølgeribber).					
Lys forhold	Lav fotisk (< 10 % af overfladelys)					
Salinitet	Høj (25-30 PSU)					
Energipåvirkning	L					
Habitattype og tistandsvurdering	H2.3.1.1. God (ingen trawling?)					
EUNIS type	A5.1.3					
Dato: 31/10/2016 Kl.13	**Opgave**: 1100024633 SVANA råstofkortlægning Ålborg Bugt			**ROV-pilot:** MCO		



Område: Ålborg Bugt	**Stations nr: ROV-041**		**Pos. E: 11° 03.03'**		**Pos. N: 56° 39.20'**	
	Dybde (m): 12-13		**Substrattype: 2**			
Substrat:	**Sand/silt**	**Grus 2-20 mm**	**Sten 2-10 cm**	**Sten >10 cm**	**Sten >30 cm**	**Sten >60 cm**
Dækning %						
Fauna og flora:	Hestemuslinglokalitet på sandbund med mindre sten men uden større sten. Svag tilsanding, der ikke hindrer god fodfæste for hestemusling. Men store mængder søpindsvin (tangborre?), tyder på at der går en del hestemuslinger til (trawling?). Lidt algevækst og uddrevne sukkertang. Søstjerner stort set fraværende (en juvenil observeret). Konk, eremitkrebs					
Bemærkninger:	Lettere bølge- og strømpåvirket bund (uden bølgeribber).					
Lys forhold	Lav fotisk (< 10 % af overfladelys)					
Salinitet	Høj (25-30 PSU)					
Energipåvirkning	L					
Habitattype og tistandsvurdering	H2.3.1.1. God (ingen trawling? måske lidt mange søpindsvin)					
EUNIS type	A5.1.3					
Dato: 31/10/2016 Kl.13	**Opgave**: 1100024633 SVANA råstofkortlægning Ålborg Bugt			**ROV-pilot:** MCO		



Område: Ålborg Bugt	**Stations nr: ROV-042**		**Pos. E: 11° 06.46'**		**Pos. N: 56° 39.79'**	
	Dybde (m): 14-15		**Substrattype: 2**			
Substrat:	**Sand/silt**	**Grus 2-20 mm**	**Sten 2-10 cm**	**Sten >10 cm**	**Sten >30 cm**	**Sten >60 cm**
Dækning %						
Fauna og flora:	Sandbund riblet med store mængder skaller af molboøstersen. Nogen søstejner og eremitkrebs. Rødspætte, Men helt fravær af hestemusling. Nogen henfaldende mellemformer af rødalger og brunalger samt laminaria (årsag til små stens import)					
Bemærkninger:	Lidt bølge- og strømpåvirket bund (med tydelige bølgeribber der kun er lidt eroderet).					
Lys forhold	Lav fotisk (< 10 % af overfladelys)					
Salinitet	Høj (25-30 PSU)					
Energipåvirkning	L					
Habitattype og tistandsvurdering	H2.3.1.1. God (uforklarligt med de store mængder tilsyneladende friske skaller fra molboøsters)					
EUNIS type	A5.1.3					
Dato: 31/10/2016 Kl.13	**Opgave**: 1100024633 SVANA råstofkortlægning Ålborg Bugt			**ROV-pilot:** MCO		



Område: Ålborg Bugt	**Stations nr: ROV-043**		**Pos. E: 11° 04.02'**		**Pos. N: 56° 39.70'**	
	Dybde (m): 13-14		**Substrattype: 3**			
Substrat:	**Sand/silt**	**Grus 2-20 mm**	**Sten 2-10 cm**	**Sten >10 cm**	**Sten >30 cm**	**Sten >60 cm**
Dækning %						
Fauna og flora:	Sandbund med en del spredte store og mindre sten. Hestemusling udbredt. En del henfaldende mellemformer af rødalger og brunalger. Noget laminaria. Nogen søpindsvin (grønt søpindsvin). Søstjerner tilsyneladende fraværende på trods af en pigget søsol. Mange eremitkrebs					
Bemærkninger:	Lettere bølge- og strømpåvirket bund (uden bølgeribber). Store sten halvt nedgravede					
Lys forhold	Lav fotisk (< 10 % af overfladelys)					
Salinitet	Høj (25-30 PSU)					
Energipåvirkning	L					
Habitattype og tistandsvurdering	H3.3.1.1. God (ingen trawling pga. de store sten)					
EUNIS type	A5.4.3					
Dato: 31/10/2016 Kl.13	**Opgave**: 1100024633 SVANA råstofkortlægning Ålborg Bugt			**ROV-pilot:** MCO		



Område: Ålborg Bugt	Stations nr: ROV-044		Pos. E: 11° 03.97'		Pos. N: 56° 40.62'	
	Dybde (m): 14-15		Substrattype: 3			
Substrat:	**Sand/silt**	**Grus 2-20 mm**	**Sten 2-10 cm**	**Sten >10 cm**	**Sten >30 cm**	**Sten >60 cm**
Dækning %						
Fauna og flora:	Sandbund med en del spredte store halvt nedgravede sten. Hestemusling sidder spredt fordelt i sandbundet (udtryk for en moderat tilsanding). Lidt tomme skaller fra hestemusling. Søpindsvin på de store sten, hvor makrofytter er nedgræsset. En enkel dødningehånd og pigget søsol.					
Bemærkninger:	Lidt bølge- og strømpåvirket bund (med tydelige bølgeribber der er lidt eroderet).					
Lys forhold	Lav fotisk (< 10 % af overfladelys)					
Salinitet	Høj (25-30 PSU)					
Energipåvirkning	L					
Habitattype og tistandsvurdering	H3.3.1.1. God. Store sten hindrer trawlfiskeri					
EUNIS type	A5.1.3					
Dato: 31/10/2016 Kl.14	**Opgave**: 1100024633 SVANA råstofkortlægning Ålborg Bugt			**ROV-pilot:** MCO		



Område: Ålborg Bugt	**Stations nr: ROV-045**		**Pos. E: 11° 05.83'**		**Pos. N: 56° 40.31'**	
	Dybde (m): 14-15		**Substrattype: 2**			
Substrat:	**Sand/silt**	**Grus 2-20 mm**	**Sten 2-10 cm**	**Sten >10 cm**	**Sten >30 cm**	**Sten >60 cm**
Dækning %						
Fauna og flora:	Riblet sandbund med store mængder skaller af molboøsters. Lidt søstejner og eremitkrebs, søpunge og krabber. Men helt fravær af hestemusling. Nogen henfaldende mellemformer af rødalger og brunalger (skulpetang?). Virker tilført.					
Bemærkninger:	Lidte bølge- og strømpåvirket bund (med tydelige bølgeribber der kun er lidt eroderet).					
Lys forhold	Lav fotisk (< 10 % af overfladelys)					
Salinitet	Høj (25-30 PSU)					
Energipåvirkning	L					
Habitattype og tistandsvurdering	H2.3.1.1. Moderat. Ituslåede molboøstersskaller vidner om trawling?					
EUNIS type	A5.1.3					
Dato: 31/10/2016 Kl.14	**Opgave**: 1100024633 SVANA råstofkortlægning Ålborg Bugt				**ROV-pilot:** MCO	



Område: Ålborg Bugt	**Stations nr: ROV-046**		**Pos. E: 11° 00.07'**		**Pos. N: 56° 40.81'**	
	Dybde (m): 12		**Substrattype: 2**			
Substrat:	**Sand/silt**	**Grus 2-20 mm**	**Sten 2-10 cm**	**Sten >10 cm**	**Sten >30 cm**	**Sten >60 cm**
Dækning %						
Fauna og flora:	Blandet sandbund med en del mindre sten med og uden makroalger. Noget efterfølgende vækst på stenene, hvor dog en stor mængde søpindsvin græsser. Lidt stjerner, søsol, eremitkrebs. Usikker observation af hestemusling (selv om bunden virker egnet). Nogen skaller af molboøsters					
Bemærkninger:	Lettere bølge- og strømpåvirket bund med markante bølgeribber. Den store forekomst af fritliggende mindre sten i forhold til de mange med makroalger, vidner om en begrænset tilsanding.					
Lys forhold	Lav fotisk (< 10 % af overfladelys)					
Salinitet	Høj (25-30 PSU)					
Energipåvirkning	L					
Habitattype og tistandsvurdering	H2.3.1.1. God dog er fraværet eller lille udbredelse af hestemusling ikke umiddelbart forklarlig					
EUNIS type	A5.1.3					
Dato: 31/10/2016 Kl.15	**Opgave**: 1100024633 SVANA råstofkortlægning Ålborg Bugt			**ROV-pilot:** MCO		





Område: Ålborg Bugt	Stations nr: ROV-047		Pos. E: 11° 04.87'		Pos. N: 56° 41.37'	
	Dybde (m): 14-15		Substrattype: 1			
Substrat:	**Sand/silt**	**Grus 2-20 mm**	**Sten 2-10 cm**	**Sten >10 cm**	**Sten >30 cm**	**Sten >60 cm**
Dækning %						
Fauna og flora:	Ren sandbund med aftegnede bølgeribber. Med lidt skaller af molboøsters samt søstjerne. Enkelte slangestjerner.					
Bemærkninger:	Lidt bølge- og strømpåvirket bund (med tydelige bølgeribber der er lidt eroderet).					
Lys forhold	Lav fotisk (< 10 % af overfladelys)					
Salinitet	Høj (25-30 PSU)					
Energipåvirkning	L					
Habitattype og tistandsvurdering	H1.3.1.1. Moderat i kraft af den relative begrænsede makrofauna					
EUNIS type	A5.2.4					
Dato: 31/10/2016 Kl.14	**Opgave**: 1100024633 SVANA råstofkortlægning Ålborg Bugt			**ROV-pilot:** MCO		





Område: Ålborg Bugt	**Stations nr: ROV-048**		**Pos. E: 11° 02.17'**		**Pos. N: 56° 42.48'**	
	Dybde (m): 12-13		**Substrattype: 2**			
Substrat:	**Sand/silt**	**Grus 2-20 mm**	**Sten 2-10 cm**	**Sten >10 cm**	**Sten >30 cm**	**Sten >60 cm**
Dækning %						
Fauna og flora:	Sandbund med en del tilførte makroalger (skulpetang og laminaria) og medfølgende sten. Lidt tegn på infauna (få skalrester mv)					
Bemærkninger:	Lettere bølge- og strømpåvirket bund med markante bølgeribber. Den ringe forekomst af fritliggende mindre sten i forhold til de mange med makroalger, vidner om en betydelig tilsanding.					
Lys forhold	Lav fotisk (< 10 % af overfladelys)					
Salinitet	Høj (25-30 PSU)					
Energipåvirkning	L					
Habitattype og tistandsvurdering	H2.3.1.1. Moderat pga. tilsanding					
EUNIS type	A5.1.3					
Dato: 31/10/2016 Kl.15	**Opgave**: 1100024633 SVANA råstofkortlægning Ålborg Bugt			**ROV-pilot:** MCO		





Område: Ålborg Bugt	**Stations nr: ROV-049**		**Pos. E: 11° 02.95'**		**Pos. N: 56° 41.94'**	
	Dybde (m): 12-13		**Substrattype: 2**			
Substrat:	**Sand/silt**	**Grus 2-20 mm**	**Sten 2-10 cm**	**Sten >10 cm**	**Sten >30 cm**	**Sten >60 cm**
Dækning %						
Fauna og flora:	Meget blandet bund med mange mere eller mindre tætliggende mindre sten. Liggende laminaria vidner om at stene er tilført via makroalgerne. God vækst af mellemformer af rød- og brunalger. Nogen søpindsvin. Hestemusling jævnt forekommende på sandbund. Lidt skaller fra molboøsters. Stor søpindsvin.					
Bemærkninger:	Lidt bølge- og strømpåvirket bund (med tydelige bølgeribber der er lidt eroderet). Begrænset tilsanding.					
Lys forhold	Lav fotisk (< 10 % af overfladelys)					
Salinitet	Høj (25-30 PSU)					
Energipåvirkning	L					
Habitattype og tistandsvurdering	H2.3.1.1. God men lidt tegn på spredt mekanisk forstyrrelse					
EUNIS type	A5.1.3					
Dato: 31/10/2016 Kl.14	**Opgave**: 1100024633 SVANA råstofkortlægning Ålborg Bugt			**ROV-pilot:** MCO		





Område: Ålborg Bugt	**Stations nr: ROV-050**		**Pos. E: 11° 03.88'**		**Pos. N: 56° 42.37'**	
	Dybde (m): 15		**Substrattype: 2**			
Substrat:	**Sand/silt**	**Grus 2-20 mm**	**Sten 2-10 cm**	**Sten >10 cm**	**Sten >30 cm**	**Sten >60 cm**
Dækning %						
Fauna og flora:	Blandet sandbund med mange intakte og ødelagte skaller af molboøsters. Lidt søstjerne. Spredt brunalgevækst på skaller					
Bemærkninger:	Lidt bølge- og strømpåvirket bund (med tydelige bølgeribber hvor der ikke umiddelbart er blevet trawlet). Tydeligvis påvirket af mekanisk ophvirvling med mange ødelagte skaller af molboøsters samt friske og levende molboøsters på overfladen.					
Lys forhold	Lav fotisk (< 10 % af overfladelys)					
Salinitet	Høj (25-30 PSU)					
Energipåvirkning	L					
Habitattype og tistandsvurdering	H2.3.1.1. Moderat pga. mekanisk forstyrrelse					
EUNIS type	A5.1.3					
Dato: 31/10/2016 Kl.15	**Opgave**: 1100024633 SVANA råstofkortlægning Ålborg Bugt			**ROV-pilot:** MCO		



Område: Ålborg Bugt	Stations nr: ROV-051		Pos. E: 11° 03.43'			Pos. N: 56° 53.34'
	Dybde (m): 12-13		Substrattype: 2			
Substrat:	**Sand/silt**	**Grus 2-20 mm**	**Sten 2-10 cm**	**Sten >10 cm**	**Sten >30 cm**	**Sten >60 cm**
Dækning %						
Fauna og flora:	Sandbund med spredt belægning af mindre sten, hvorpå der af of til vokser lidt underudviklede former af laminaria. Spredte forekomster af hestemusling.					
Bemærkninger:	Moderat strømpåvirket bund hvor biomassen er præget af tætsiddende algeformer og knap så mange store bladformer af brunalger. Ellers som st. 102					
Lys forhold	Lav fotisk (< 10 % af overfladelys)					
Salinitet	Høj (25-30 PSU)					
Energipåvirkning	M					
Habitattype og tistandsvurdering	H2.2.1.1. God (ingen tegn på økologisk ubalance) men strømmen påvirker biomasse opbygningen af makroalger negativt.					
EUNIS type	A5.1.3					
Dato: 26/10/2016 Kl. 11	**Opgave**: 1100024633 SVANA råstofkortlægning Ålborg Bugt				**ROV-pilot:** MCO	





Område: Ålborg Bugt	Stations nr: ROV-052		Pos. E: 11° 00.07'			Pos. N: 56° 53.21'
	Dybde (m): 12		Substrattype: 1			
Substrat:	**Sand/silt**	**Grus 2-20 mm**	**Sten 2-10 cm**	**Sten >10 cm**	**Sten >30 cm**	**Sten >60 cm**
Dækning %						
Fauna og flora:	Nøgen sandbund med lidt skaller af Modiolus m.fl., enkelte søstjerner og eremitkrebs. Meget spredte duske af brunalgeformer					
Bemærkninger:	Moderat strømpåvirket bund med aftegnede bølgeribber.					
Lys forhold	Lav fotisk (< 10 % af overfladelys)					
Salinitet	Høj (25-30 PSU)					
Energipåvirkning	M					
Habitattype og tistandsvurdering	H1.2.1.1.God (ingen tegn på økologisk ubalance).					
EUNIS type	A5.2.3					
Dato: 26/10/2016 Kl. 12	**Opgave**: 1100024633 SVANA råstofkortlægning Ålborg Bugt				**ROV-pilot:** MCO	





Område: Ålborg Bugt	Stations nr: ROV-053		Pos. 10° 55.48'		Pos. N: 56° 53.76'	
	Dybde (m): 11-12		Substrattype: 1			
Substrat:	**Sand/silt**	**Grus 2-20 mm**	**Sten 2-10 cm**	**Sten >10 cm**	**Sten >30 cm**	**Sten >60 cm**
Dækning %						
Fauna og flora:	Nøgen sandbund med nogen skaller af mindre hvide former (spisula, abra, cardium), nogen søstjerner (alle blå). Nogen mikrobentisk algevækst					
Bemærkninger:	Moderat strømpåvirket bund med lidt udviskede bølgeribber (søstjerner?) – lidt tilført laminaria – ellers som st. 52. De tilførte sten ser dog ud til at blive begravet af sand med tiden.					
Lys forhold	Lav fotisk (< 10 % af overfladelys)					
Salinitet	Høj (25-30 PSU)					
Energipåvirkning	M					
Habitattype og tistandsvurdering	H1.2.1.1.Moderat (lidt for mange søstjerner)					
EUNIS type	A5.2.3					
Dato: 26/10/2016 Kl. 13	**Opgave**: 1100024633 SVANA råstofkortlægning Ålborg Bugt			**ROV-pilot:** MCO		





Område: Ålborg Bugt	Stations nr: ROV-054		Pos. E: 11° 03.98'		Pos. N: 56° 54.36'	
	Dybde (m): 11		Substrattype: 1			
Substrat:	**Sand/silt**	**Grus 2-20 mm**	**Sten 2-10 cm**	**Sten >10 cm**	**Sten >30 cm**	**Sten >60 cm**
Dækning %						
Fauna og flora:	Nøgen sandbund med lidt skaller af Modiolus m.fl., enkelte søstjerner og eremitkrebs. Meget spredte duske af brunalgeformer					
Bemærkninger:	Moderat strømpåvirket bund med aftegnede bølgeribber.					
Lys forhold	Lav fotisk (< 10 % af overfladelys)					
Salinitet	Høj (25-30 PSU)					
Energipåvirkning	M					
Habitattype og tistandsvurdering	H1.2.1.1. God (ingen tegn på økologisk ubalance).					
EUNIS type	A5.2.3					
Dato: 26/10/2016 Kl. 12	**Opgave**: 1100024633 SVANA råstofkortlægning Ålborg Bugt				**ROV-pilot:** MCO	





Område: Ålborg Bugt	Stations nr: ROV-055		Pos. 10° 49.29'		Pos. N: 56° 54.27'	
	Dybde (m): 12		Substrattype: 1			
Substrat:	**Sand/silt**	**Grus 2-20 mm**	**Sten 2-10 cm**	**Sten >10 cm**	**Sten >30 cm**	**Sten >60 cm**
Dækning %						
Fauna og flora:	Eremitkrebs, lidt hvid skalrester (pelikanfod? hjertemusling?). Lidt mikrobentisk algevækst					
Bemærkninger:	Sandet bund med lidt udviskede bølgeribber. Ingen søstjerner?					
Lys forhold	Lav fotisk (< 10 % af overfladelys)					
Salinitet	Høj (25-30 PSU)					
Energipåvirkning	L					
Habitattype og tistandsvurdering	H1.3.1.1. God					
EUNIS type	A5.2.3					
Dato: 26/10/2016 Kl. 15	**Opgave**: 1100024633 SVANA råstofkortlægning Ålborg Bugt				**ROV-pilot:** MCO	



Område: Ålborg Bugt	Stations nr: ROV-056		Pos. 10° 39.95'			Pos. N: 56° 54.17'
	Dybde (m): 13		Substrattype: 1			
Substrat:	**Sand/silt**	**Grus 2-20 mm**	**Sten 2-10 cm**	**Sten >10 cm**	**Sten >30 cm**	**Sten >60 cm**
Dækning %						
Fauna og flora:	Nøgen sandbund. Spredt belægning af hvide skalrester. Nogen almindelig søstjerne, eremitkrebs. Lidt mikrobentisk aktivitet					
Bemærkninger:	Sandet bund med lidt udviskede bølgeribber.					
Lys forhold	Lav fotisk (< 10 % af overfladelys)					
Salinitet	H (25-30 PSU)					
Energipåvirkning	L					
Habitattype og tistandsvurdering	H1.3.1.1. God					
EUNIS type	A5.2.4					
Dato: 26/10/2016 Kl. 16	**Opgave**: 1100024633 SVANA råstofkortlægning Ålborg Bugt				**ROV-pilot:** MCO	



Område: Ålborg Bugt	Stations nr: ROV-057		Pos. E: 10° 29.94'			Pos. N: 56° 53.00'
	Dybde (m): 9-10		Substrattype: 1			
Substrat:	**Sand/silt**	**Grus 2-20 mm**	**Sten 2-10 cm**	**Sten >10 cm**	**Sten >30 cm**	**Sten >60 cm**
Dækning %						
Fauna og flora:	Sandbund krabber, eremitkrebs, en del søstjerner, slangestjerner, kutling (sandkutling?). Nogen hvide skaller. Nogen tegn på fødesøgning fra and (rodemærker)					
Bemærkninger:	Sandbund med bløde bølgeribber, (siltet). Behersket bølgepåvirkning. Tilsyneladende rig infauna. Marin sne som 090.					
Lys forhold	Lav fotisk (< 10 % af overfladelys)					
Salinitet	Høj (25-30 PSU)					
Energipåvirkning	L					
Habitattype og tistandsvurdering	H1.3.2.1. God					
EUNIS type	A5.2.3					
Dato: 27/10/2016 Kl. 9	**Opgave**: 1100024633 SVANA råstofkortlægning Ålborg Bugt				**ROV-pilot:** MCO	



Område: Ålborg Bugt	Stations nr: ROV-058		Pos. E: 10° 30.84'			Pos. N: 56° 54.10'
	Dybde (m): 10		Substrattype: 3			
Substrat:	**Sand/silt**	**Grus 2-20 mm**	**Sten 2-10 cm**	**Sten >10 cm**	**Sten >30 cm**	**Sten >60 cm**
Dækning %						
Fauna og flora:	Bund af mindre sten overlejret af en del siltet sand. De større af stenene med veludviklede svampekolonier. Nogen søstjerner.					
Bemærkninger:	Mest svag strømpåvirket stenbund hvor det aflejres en del finere materiale. Ligner en moræne risidualbund.					
Lys forhold	Lav fotisk (< 10 % af overfladelys)					
Salinitet	M (20-25 PSU)					
Energipåvirkning	L					
Habitattype og tistandsvurdering	H3.3.1.1. Moderat pga. tilsiltning					
EUNIS type	A5.4.3					
Dato: 26/10/2016 Kl. 17	**Opgave**: 1100024633 SVANA råstofkortlægning Ålborg Bugt				**ROV-pilot:** MCO	



Område: Ålborg Bugt	**Stations nr: ROV-059**		**Pos. 10° 31.61'**		**Pos. N: 56° 54.11'**	
	Dybde (m): 12		**Substrattype: 4**			
Substrat:	**Sand/silt**	**Grus 2-20 mm**	**Sten 2-10 cm**	**Sten >10 cm**	**Sten >30 cm**	**Sten >60 cm**
Dækning %						
Fauna og flora:	Stenet bund med spredte store og halvstore stensten					
Bemærkninger:	Video gået tabt?					
Lys forhold	Lav fotisk (< 10 % af overfladelys)					
Salinitet	H (25-30 PSU)					
Energipåvirkning	M					
Habitattype og tistandsvurdering	H4.3.1.1. Tilstand?					
EUNIS type	A3.2.2					
Dato: 26/10/2016 Kl. 17	**Opgave**: 1100024633 SVANA råstofkortlægning Ålborg Bugt				**ROV-pilot:** MCO	

Område: Ålborg Bugt	Stations nr: ROV-060		Pos. E: 10° 35.16'		Pos. N: 56° 33.26'	
	Dybde (m): 7		Substrattype:3			
Substrat:	**Sand/silt**	**Grus 2-20 mm**	**Sten 2-10 cm**	**Sten >10 cm**	**Sten >30 cm**	**Sten >60 cm**
Dækning %						
Fauna og flora:	Småstenet lidt siltet sandbund med bølgeribber. En del eremitkrebs og store søstjerner. Enkel større sten med blåmusling og rur. Sandtransporten hindrer tilsyneladende sekundær vækst af makrofytter. De forekommende brunalger stammer antagelig udefra.					
Bemærkninger:	Stenene antagelig importeret med makroalger. Siltindholdet udelukker at der er tale om i al fald nyere residual bund, men overraskende med sten i fodboldstørrelse.					
Lys forhold	Lav fotisk (< 10 % af overfladelys)					
Salinitet	M (20-25 PSU)					
Energipåvirkning	M					
Habitattype og tistandsvurdering	H3.2.2.1. God					
EUNIS type	A5.4.2					
Dato: 5/11/2016 Kl.15	**Opgave**: 1100024633 SVANA råstofkortlægning Ålborg Bugt			**ROV-pilot:** MCO		



Område: Ålborg Bugt	Stations nr: ROV-061		Pos. E: 10° 31.32'		Pos. N: 56° 34.42'	
	Dybde (m): 9		Substrattype:1			
Substrat:	**Sand/silt**	**Grus 2-20 mm**	**Sten 2-10 cm**	**Sten >10 cm**	**Sten >30 cm**	**Sten >60 cm**
Dækning %						
Fauna og flora:	Sandbund med udjævnede bølgeribber. Lidt spor fra nectobenthos og sporadisk næbmærker fra and. Lidt huller fra børsteorm men bunden virker lidet produktivt. Noget mikrobentisk vækst					
Bemærkninger:	Strøm og ophvirvling er muligvis årsagen til bundens lave makrofauna produktivitet.					
Lys forhold	Lav fotisk (< 10 % af overfladelys)					
Salinitet	M (20-25 PSU)					
Energipåvirkning	L					
Habitattype og tistandsvurdering	H1.3.2.1. God					
EUNIS type	A5.2 4					
Dato: 5/11/2016 Kl.15	**Opgave**: 1100024633 SVANA råstofkortlægning Ålborg Bugt			**ROV-pilot:** MCO		



Område: Ålborg Bugt	Stations nr: ROV-062		Pos. E: 10° 31.32'		Pos. N: 56° 34.42'	
	Dybde (m): 9		Substrattype:1			
Substrat:	**Sand/silt**	**Grus 2-20 mm**	**Sten 2-10 cm**	**Sten >10 cm**	**Sten >30 cm**	**Sten >60 cm**
Dækning %						
Fauna og flora:	Sandbund med udjævnede bølgeribber. Spor fra nectobenthos. Huller fra børsteorm. Skaller fra musling og snegle					
Bemærkninger:						
Lys forhold	Lav fotisk (< 10 % af overfladelys)					
Salinitet	M (20-25 PSU)					
Energipåvirkning	L					
Habitattype og tistandsvurdering	H1.3.2.1. God					
EUNIS type	A5.2 4					
Dato: 5/11/2016 Kl.14	**Opgave**: 1100024633 SVANA råstofkortlægning Ålborg Bugt			**ROV-pilot:** MCO		





Område: Ålborg Bugt	Stations nr: ROV-063		Pos. E: 10° 30.30'		Pos. N: 56° 37.86'	
	Dybde (m): 7		Substrattype: 2			
Substrat:	**Sand/silt**	**Grus 2-20 mm**	**Sten 2-10 cm**	**Sten >10 cm**	**Sten >30 cm**	**Sten >60 cm**
Dækning %						
Fauna og flora:	Markant bølgeribbet sandbund. Nogen muslingeskaller fra især knivmusling. Ingen udpræget dyrespor.					
Bemærkninger:						
Lys forhold	Lav fotisk (< 10 % af overfladelys)					
Salinitet	M (20-25 PSU)					
Energipåvirkning	M					
Habitattype og tistandsvurdering	H1.2.2.1. God					
EUNIS type	A5.2.3					
Dato: 5/11/2016 Kl.13	**Opgave**: 1100024633 SVANA råstofkortlægning Ålborg Bugt			**ROV-pilot:** MCO		



Område: Ålborg Bugt	Stations nr: ROV-064		Pos. E: 10° 32.32'		Pos. N: 56° 36.79'	
	Dybde (m): 9-11		Substrattype:1			
Substrat:	**Sand/silt**	**Grus 2-20 mm**	**Sten 2-10 cm**	**Sten >10 cm**	**Sten >30 cm**	**Sten >60 cm**
Dækning %						
Fauna og flora:	Udjævnet bølgeribbet sandbund præget af en del nectobenthos aktivitet (konk, eremit, ophiura, søstjerner). Nogen skaller bl.a. fra eremitkrebs. Enkel vildfaren (?) sønellike.					
Bemærkninger:	Selv om bunden virker meget produktiv hvad angår makrofauna, er der ingen tegn på fødesøgning fra and.					
Lys forhold	Lav fotisk (< 10 % af overfladelys)					
Salinitet	M (20-25 PSU)					
Energipåvirkning	L					
Habitattype og tistandsvurdering	H1.3.2.1. God					
EUNIS type	A5.2 4					
Dato: 5/11/2016 Kl.14	**Opgave**: 1100024633 SVANA råstofkortlægning Ålborg Bugt			**ROV-pilot:** MCO		



Område: Ålborg Bugt	Stations nr: ROV-065		Pos. E: 10° 31.62'		Pos. N: 56° 37.60'	
	Dybde (m): 9-10		Substrattype:1			
Substrat:	**Sand/silt**	**Grus 2-20 mm**	**Sten 2-10 cm**	**Sten >10 cm**	**Sten >30 cm**	**Sten >60 cm**
Dækning %						
Fauna og flora:	Markant bølgeribbet sandbund. Lidt muslingeskaller fra bl.a. knivmusling. Eremitkrebs. Spor herfra og søstjerne (?), men ikke udpræget fra and. Noget mikrobentisk vækst					
Bemærkninger:						
Lys forhold	Lav fotisk (< 10 % af overfladelys)					
Salinitet	M (20-25 PSU)					
Energipåvirkning	M					
Habitattype og tistandsvurdering	H1.2.2.1. God					
EUNIS type	A5.2.3					
Dato: 5/11/2016 Kl.13	**Opgave**: 1100024633 SVANA råstofkortlægning Ålborg Bugt			**ROV-pilot:** MCO		



Område: Ålborg Bugt	Stations nr: ROV-66		Pos. E: 10° 34.40'		Pos. N: 56° 38.46'	
	Dybde (m): 11-12		Substrattype:1			
Substrat:	**Sand/silt**	**Grus 2-20 mm**	**Sten 2-10 cm**	**Sten >10 cm**	**Sten >30 cm**	**Sten >60 cm**
Dækning %						
Fauna og flora:	Siltet sandbund med udviskede bølgeribber og med ædespor fra and. En del børsteormhuller (bl.a. sandorm?). Nogen skaller og tilførte makroalgedele. Lidt søstjerner og krabber					
Bemærkninger:	Vandbevægelser kraftige nok til at erodere sandormehobe.					
Lys forhold	Lav fotisk (< 10 % af overfladelys)					
Salinitet	H (25-30 PSU)					
Energipåvirkning	L					
Habitattype og tistandsvurdering	H1.3.1.1. God					
EUNIS type	A5.2.4					
Dato: 5/11/2016 Kl.12	**Opgave**: 1100024633 SVANA råstofkortlægning Ålborg Bugt			**ROV-pilot:** MCO		



Område: Ålborg Bugt	**Stations nr: ROV-067**		**Pos. E: 10° 35.94'**		**Pos. N: 56° 38.08'**	
	Dybde (m): 6		**Substrattype:1**			
Substrat:	**Sand/silt**	**Grus 2-20 mm**	**Sten 2-10 cm**	**Sten >10 cm**	**Sten >30 cm**	**Sten >60 cm**
Dækning %						
Fauna og flora:	Sandbund med udviskede bølgeribber. Lidt mikrobentisk vækst og lidt tildrevent makrofytdele. Store ansamlinger af især spisulaskaller. Også skaller fra knivmusling og abra. Tegn på fødesøgning fra and og nectobenthos.					
Bemærkninger:	Ædemærker fra and hist og pist					
Lys forhold	Lav fotisk (< 10 % af overfladelys)					
Salinitet	M (20-25 PSU)					
Energipåvirkning	L					
Habitattype og tistandsvurdering	H1.2.2.1. God					
EUNIS type	A5.2.3					
Dato: 5/11/2016 Kl.10	**Opgave**: 1100024633 SVANA råstofkortlægning Ålborg Bugt			**ROV-pilot:** MCO		





Område: Ålborg Bugt	Stations nr: ROV-068		Pos. E: 10° 31.05'		Pos. N: 56° 38.37'	
	Dybde (m): 8-9		Substrattype:1			
Substrat:	Sand/silt	Grus 2-20 mm	Sten 2-10 cm	Sten >10 cm	Sten >30 cm	Sten >60 cm
Dækning %						
Fauna og flora:	Lettere siltet og bølgeribbet sandbund.. Noget tilført algerester og nogen muslingeskaller. Lidt ædespor fra and lidt sporadisk som fordybninger.					
Bemærkninger:						
Lys forhold	Lav fotisk (< 10 % af overfladelys)					
Salinitet	M (20-25 PSU)					
Energipåvirkning	M					
Habitattype og tistandsvurdering	H1.2.2.1. God					
EUNIS type	A5.2.4					
Dato: 5/11/2016 Kl.13	**Opgave**: 1100024633 SVANA råstofkortlægning Ålborg Bugt			**ROV-pilot:** MCO		





Område: Ålborg Bugt	**Stations nr: ROV-069**		**Pos. E: 10° 36.36'**		**Pos. N: 56° 39.00'**	
	Dybde (m): 11		**Substrattype:1**			
Substrat:	**Sand/silt**	**Grus 2-20 mm**	**Sten 2-10 cm**	**Sten >10 cm**	**Sten >30 cm**	**Sten >60 cm**
Dækning %						
Fauna og flora:	Lidt siltet sandbund med udviskede bølgeribber. Lidt mikrobentisk vækst og tildrevent makrofytdele. Tegn på fødesøgning fra and og nectobenthos.					
Bemærkninger:	Ædemærker hist og pist					
Lys forhold	Lav fotisk (< 10 % af overfladelys)					
Salinitet	H (25-30 PSU)					
Energipåvirkning	L					
Habitattype og tistandsvurdering	H1.3.1.1. God					
EUNIS type	A5.2.4					
Dato: 5/11/2016 Kl.10	**Opgave**: 1100024633 SVANA råstofkortlægning Ålborg Bugt			**ROV-pilot:** MCO		





Område: Ålborg Bugt	Stations nr: ROV-070		Pos. E: 10° 39.15'		Pos. N: 56° 39.06'	
	Dybde (m): 7		Substrattype:1			
Substrat:	**Sand/silt**	**Grus 2-20 mm**	**Sten 2-10 cm**	**Sten >10 cm**	**Sten >30 cm**	**Sten >60 cm**
Dækning %						
Fauna og flora:	Lettere eksponeret sandbund med markante ribber. Lidt skaller og makrofytfraktioner. Nogen mikrobentisk vækst.					
Bemærkninger:	Ædemærker hist og pist					
Lys forhold	Lav fotisk (< 10 % af overfladelys)					
Salinitet	M (20-25 PSU)					
Energipåvirkning	M					
Habitattype og tistandsvurdering	H1.2.2.1. God					
EUNIS type	A5.2.3					
Dato: 5/11/2016 Kl.10	**Opgave**: 1100024633 SVANA råstofkortlægning Ålborg Bugt				**ROV-pilot:** MCO	



Område: Ålborg Bugt	**Stations nr: ROV-071**		**Pos. E: 10° 32.39'**		**Pos. N: 56° 40.53'**	
	Dybde (m): 7		**Substrattype: 1**			
Substrat:	**Sand/silt**	**Grus 2-20 mm**	**Sten 2-10 cm**	**Sten >10 cm**	**Sten >30 cm**	**Sten >60 cm**
Dækning %						
Fauna og flora:	Lidt siltet sandbund med udjævnede bølgeribber. Ingen synlig mikrobentisk vækst. Lidt søstjerner og skaller. Eremitkrebs. Ingen slangestjerner. Bunden ikke umiddelbart præget af fødesøgning fra dykand.					
Bemærkninger:	Let strømpåvirket med meget udjævnede sandribber.					
Lys forhold	Lav fotisk (< 10 % af overfladelys)					
Salinitet	Høj (25-30 PSU)					
Energipåvirkning	L					
Habitattype og tistandsvurdering	H1.3.2.1. God					
EUNIS type	A5.2.3					
Dato: 30/10/2016 Kl.15	**Opgave**: 1100024633 SVANA råstofkortlægning Ålborg Bugt			**ROV-pilot:** MCO		



Område: Ålborg Bugt	**Stations nr: ROV-072**		**Pos. E: 10° 34.75'**		**Pos. N: 56° 41.67'**	
	Dybde (m): 7-8		**Substrattype: 1**			
Substrat:	**Sand/silt**	**Grus 2-20 mm**	**Sten 2-10 cm**	**Sten >10 cm**	**Sten >30 cm**	**Sten >60 cm**
Dækning %						
Fauna og flora:	Ren sandbund med markante bølgeribber. Ingen synlig mikrobentisk vækst. Mange skaller fra friske muslinger. . Mange søstjerner (blå). Eremitkrebs. Bunden ikke umiddelbart præget af fødesøgning fra dykand. Død and der fortæres af søstjerner.					
Bemærkninger:	Bølge påvirket bund med meget markante sandribber.					
Lys forhold	Lav fotisk (< 10 % af overfladelys)					
Salinitet	M (20-25 PSU)					
Energipåvirkning	M					
Habitattype og tistandsvurdering	H1.2.2.1. Moderat pga. søstjerner					
EUNIS type	A5.2.3					
Dato: 30/10/2016 Kl.15	**Opgave**: 1100024633 SVANA råstofkortlægning Ålborg Bugt			**ROV-pilot:** MCO		



Område: Ålborg Bugt	Stations nr: ROV-073		Pos. E: 10° 32.28''		Pos. N: 56° 42.77'	
	Dybde (m): 7-8		Substrattype: 1			
Substrat:	**Sand/silt**	**Grus 2-20 mm**	**Sten 2-10 cm**	**Sten >10 cm**	**Sten >30 cm**	**Sten >60 cm**
Dækning %						
Fauna og flora:	Ensartet sandbund, En del mikrobentisk vækst. En del skaller (mindre hvide former og lidt molboøsters). Få søstjerner. Ingen klare tegn på fødesøgning fra sortand.					
Bemærkninger:	Lidt bølge påvirket bund hvor bølgeribber udjævnes med den almindelige strøm.					
Lys forhold	Lav fotisk (< 10 % af overfladelys)					
Salinitet	Mellem (20-25 PSU)					
Energipåvirkning	M					
Habitattype og tistandsvurdering	H1.2.2.1. God (men bunden virker uproduktiv)					
EUNIS type	A5.2.3					
Dato: 30/10/2016 Kl.16	**Opgave**: 1100024633 SVANA råstofkortlægning Ålborg Bugt				**ROV-pilot:** MCO	





Område: Ålborg Bugt	Stations nr: ROV-74		Pos. E: 10° 36.98'		Pos. N: 56° 43.85'	
	Dybde (m): 10-11		Substrattype: 2			
Substrat:	**Sand/silt**	**Grus 2-20 mm**	**Sten 2-10 cm**	**Sten >10 cm**	**Sten >30 cm**	**Sten >60 cm**
Dækning %						
Fauna og flora:	Siltet sandbund med lidt udviskede bølgeribber. Noget mikrobentisk vækst. Lidt tilført plantemateriale med og uden ledsagende sten og skaller. Nogen søstjerner (blå) og en del skaller (lidt molboøsters, hjertemusling, spisula). Slangestjerner, eremitkrebs, sandorm, svømmekrabbe. Bunden med nogen tegn på fødesøgning (sortand/fløjsand?).					
Bemærkninger:	Svagt strømpåvirket bund med meget udjævnede bølgeribber					
Lys forhold	Lav fotisk (< 10 % af overfladelys)					
Salinitet	Høj (25-30 PSU)					
Energipåvirkning	L					
Habitattype og tistandsvurdering	H2.3.1.1. God					
EUNIS type	A5.1.3					
Dato: 30/10/2016 Kl.14	**Opgave**: 1100024633 SVANA råstofkortlægning Ålborg Bugt			**ROV-pilot:** MCO		





Område: Ålborg Bugt	**Stations nr: ROV-075**		**Pos. E: 10° 29.59'**		**Pos. N: 56° 43.12'**	
	Dybde (m): 5-6		**Substrattype: 3**			
Substrat:	**Sand/silt**	**Grus 2-20 mm**	**Sten 2-10 cm**	**Sten >10 cm**	**Sten >30 cm**	**Sten >60 cm**
Dækning %						
Fauna og flora:	Blandet bund med lidt stenede partier. God mikrobentisk vækst.. Eremitkrebs, en del pelikanfodsnegl, konk, nogen søstjerner. Ingen blåmuslinger (?).Tegn på fødesøgningsmærker fra sortand.					
Bemærkninger:	Let strøm og bølgepåvirket bund					
Lys forhold	Lav fotisk (< 10 % af overfladelys)					
Salinitet	Mellem (20-25 PSU)					
Energipåvirkning	L					
Habitattype og tistandsvurdering	H3.3.2.1. God					
EUNIS type	A5.4.2					
Dato: 30/10/2016 Kl.16	**Opgave**: 1100024633 SVANA råstofkortlægning Ålborg Bugt			**ROV-pilot:** MCO		



Område: Ålborg Bugt	Stations nr: ROV-075A		Pos. E: 10° 29.84'		Pos. N: 56° 43.11'	
	Dybde (m): 6-7		Substrattype: 3			
Substrat:	**Sand/silt**	**Grus 2-20 mm**	**Sten 2-10 cm**	**Sten >10 cm**	**Sten >30 cm**	**Sten >60 cm**
Dækning %						
Fauna og flora:	Tæt stennet bund. Ensartet sandbund, En del mikrobentisk vækst. Partier med let tilsanding. Lidt henfaldende lav rødalgerformer. Rur, hydroider, lidt svampe, eremitkrebs, konk, nogen søstjerner. Ingen blåmuslinger (?). Ingen klare tegn på fødesøgning fra sortand.					
Bemærkninger:	Let strø og bølgepåvirket bund					
Lys forhold	Lav fotisk (< 10 % af overfladelys)					
Salinitet	Mellem (20-25 PSU)					
Energipåvirkning	L					
Habitattype og tistandsvurdering	H3.3.2.1. God					
EUNIS type	A5.4.2					
Dato: 30/10/2016 Kl.16	**Opgave**: 1100024633 SVANA råstofkortlægning Ålborg Bugt			**ROV-pilot:** MCO		





Område: Ålborg Bugt	**Stations nr: ROV-76**		**Pos. E: 10° 46.35'**		**Pos. N: 56° 43.11'**	
	Dybde (m): 11-12		**Substrattype: 1**			
Substrat:	**Sand/silt**	**Grus 2-20 mm**	**Sten 2-10 cm**	**Sten >10 cm**	**Sten >30 cm**	**Sten >60 cm**
Dækning %						
Fauna og flora:	Siltet sandbund med utydelige bølgeribber. En del tilført plantemateriale med og uden ledsagende sten. Nogen søstjerner, eremitkrebs, sandorm. En del skaller især molboøsters. Bunden uden tegn på fødesøgning fra sortand men muligvis fra fladfisk nedgravning.					
Bemærkninger:	Svagt strømpåvirket bund med meget udjævnede bølgeribber					
Lys forhold	Lav fotisk (< 10 % af overfladelys)					
Salinitet	Høj (25-30 PSU)					
Energipåvirkning	L					
Habitattype og tistandsvurdering	H1.3.1.1. God					
EUNIS type	A5.2.4					
Dato: 30/10/2016 Kl.12	**Opgave**: 1100024633 SVANA råstofkortlægning Ålborg Bugt			**ROV-pilot:** MCO		





Område: Ålborg Bugt	**Stations nr: ROV-77**		**Pos. E: 10° 49.64'**		**Pos. N: 56° 37.04'**	
	Dybde (m):7-8		**Substrattype:1**			
Substrat:	**Sand/silt**	**Grus 2-20 mm**	**Sten 2-10 cm**	**Sten >10 cm**	**Sten >30 cm**	**Sten >60 cm**
Dækning %						
Fauna og flora:	Sandbund hvor ribberne udvisket som følge af turbulens. Mange spredte skaller (især hjertemusling) og noget tilførte makrofytdele. Lidt søstjerner					
Bemærkninger:	Eventuelle ædespor udvisket af vandbevægelse. Omrøringen hindrer infauna og epibentisk vækst					
Lys forhold	Lav fotisk (< 10 % af overfladelys)					
Salinitet	M (20-25 PSU)					
Energipåvirkning	M					
Habitattype og tistandsvurdering	H1.2.2.1. God men bunden virker fattig på infauna – sporadisk ophvirvling?.					
EUNIS type	A5.2.3					
Dato: 5/11/2016 Kl.8	**Opgave**: 1100024633 SVANA råstofkortlægning Ålborg Bugt				**ROV-pilot:** MCO	

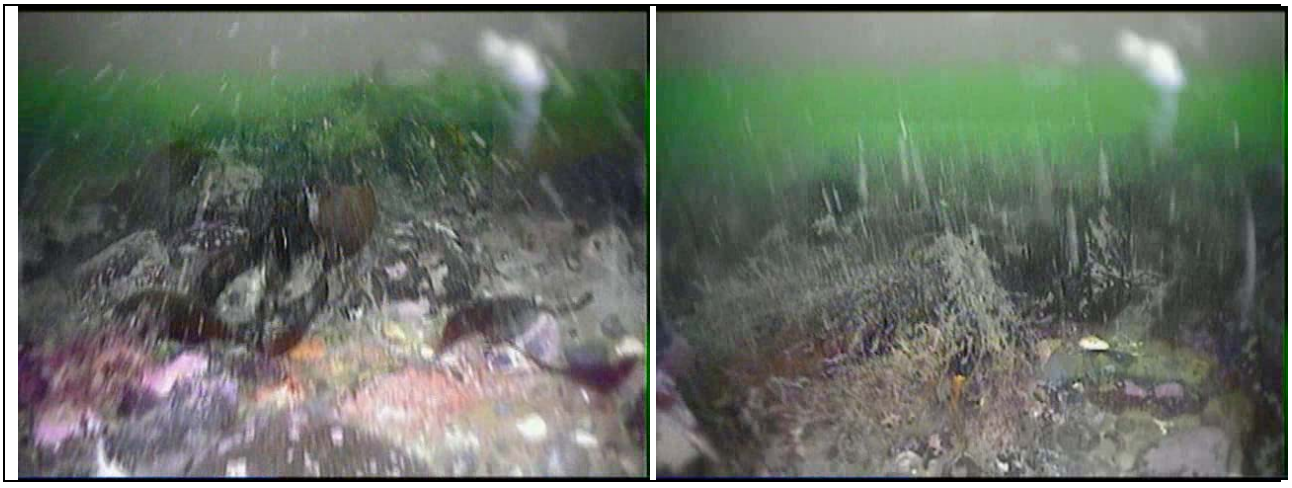


Område: Ålborg Bugt	**Stations nr: ROV-078**		**Pos. E: 10° 55.87'**		**Pos. N: 56° 31.44'**	
	Dybde (m):10-11		**Substrattype: 1**			
Substrat:	**Sand/silt**	**Grus 2-20 mm**	**Sten 2-10 cm**	**Sten >10 cm**	**Sten >30 cm**	**Sten >60 cm**
Dækning %						
Fauna og flora:	Ren lettere siltet sandbund med markante men lidt udviskede bølgeribber. Noget mikrobentisk vækst. Lidt skaller, ingen søstjerner, strandkrabbe. Tegn på fødesøgning fra and.					
Bemærkninger:	Bunden vidner ikke om nogen trawl påvirkning					
Lys forhold	Lav fotisk (< 10 % af overfladelys)					
Salinitet	Høj (25-30 PSU)					
Energipåvirkning	L					
Habitattype og tistandsvurdering	H1.3.1.1. God					
EUNIS type	A5.2.4					
Dato:4/11/2016 Kl.13	**Opgave**: 1100024633 SVANA råstofkortlægning Ålborg Bugt			**ROV-pilot:** MCO		





Område: Ålborg Bugt	**Stations nr: ROV-079**		**Pos. E: 10° 55.90'**		**Pos. N: 56° 30.93'**	
	Dybde (m): 6-8		**Substrattype: 4**			
Substrat:	**Sand/silt**	**Grus 2-20 mm**	**Sten 2-10 cm**	**Sten >10 cm**	**Sten >30 cm**	**Sten >60 cm**
Dækning %						
Fauna og flora:	Tætbelagt stenbund med af mindre sten og store sten. Stor variation i makrofytvæksten (brun- og rødalger). Som St. 008					
Bemærkninger:	Selv om strøm og bølgepåvirkningen forekommer begrænset, medfører de store algeformers fejning af stenene tilsyneladende hæmmende for etableringen af større filtrerende for større filtrerende former af epifqauna.					
Lys forhold	Lav fotisk (< 10 % af overfladelys)					
Salinitet	Mellem (20-25 PSU)					
Energipåvirkning	M					
Habitattype og tistandsvurdering	H4.2.2.1. God					
EUNIS type	A3.2.1					
Dato:4/11/2016 Kl.8	**Opgave**: 1100024633 SVANA råstofkortlægning Ålborg Bugt			**ROV-pilot:** MCO		



Område: Ålborg Bugt	Stations nr: ROV-080		Pos. E: 10° 43.94'		Pos. N: 56° 46.07'	
	Dybde (m): 12		Substrattype: 1			
Substrat:	**Sand/silt**	**Grus 2-20 mm**	**Sten 2-10 cm**	**Sten >10 cm**	**Sten >30 cm**	**Sten >60 cm**
Dækning %						
Fauna og flora:	Moderat produktiv sandbund med nogen skalrester på overfladen (knivmusling, spisula). Sporadiske sten md tæt algebegroning. Bunden virker ikke som udpræget fødesøgningsområde for sortand, måske da den ligger på dybdegrænsen. Men en del spor efter eremitkrebs. Nogen søstjerner					
Bemærkninger:	Strømpåvirket bund hvor sandomlejringer dog er begrænset af dybden. Bølgeribber intakte.					
Lys forhold	Lav fotisk (< 10 % af overfladelys)					
Salinitet	Høj (25-30 PSU)					
Energipåvirkning	L					
Habitattype og tistandsvurdering	H1.3.1.1. God					
EUNIS type	A5.2.4					
Dato: 30/10/2016 Kl.10	**Opgave**: 1100024633 SVANA råstofkortlægning Ålborg Bugt			**ROV-pilot:** MCO		





Område: Ålborg Bugt	**Stations nr: ROV-080**		**Pos. E: 10° 49.23'**		**Pos. N: 56° 47.03'**	
	Dybde (m): 13		**Substrattype: 1**			
Substrat:	**Sand/silt**	**Grus 2-20 mm**	**Sten 2-10 cm**	**Sten >10 cm**	**Sten >30 cm**	**Sten >60 cm**
Dækning %						
Fauna og flora:	Siltet sandbund med lidt skaller fra mindre hvide muslinger. Overfladen med flokkulent detritus. Mange slangestjerner (Ophiura), nogen søstjerner og eremitkrebs. Bunden uden tegn på fødesøgning fra sortand.					
Bemærkninger:	Svagt strømpåvirket bund med stabile intakte bølgeribber					
Lys forhold	Lav fotisk (< 10 % af overfladelys)					
Salinitet	Høj (25-30 PSU)					
Energipåvirkning	L					
Habitattype og tistandsvurdering	H1.3.1.1. God					
EUNIS type	A5.2.4					
Dato: 30/10/2016 Kl.10	**Opgave**: 1100024633 SVANA råstofkortlægning Ålborg Bugt			**ROV-pilot:** MCO		





Område: Ålborg Bugt	**Stations nr: ROV-082**		**Pos. E: 10° 55.04'**		**Pos. N: 56° 47.81'**	
	Dybde (m): 11-12		**Substrattype: 1**			
Substrat:	**Sand/silt**	**Grus 2-20 mm**	**Sten 2-10 cm**	**Sten >10 cm**	**Sten >30 cm**	**Sten >60 cm**
Dækning %						
Fauna og flora:	Siltet sandbund med få skaller. Overfladen med flokkulent detritus. Nogen søstjerner og eremitkrebs. Enkelt konk. Bunden uden tegn på fødesøgning fra sortand. Enkelte sten (sandsynligvis tilført med makroalger)					
Bemærkninger:	Svagt strømpåvirket bund med stabile intakte bølgeribber					
Lys forhold	Lav fotisk (< 10 % af overfladelys)					
Salinitet	Høj (25-30 PSU)					
Energipåvirkning	L					
Habitattype og tistandsvurdering	H1.3.1.1. God					
EUNIS type	A5.2.4					
Dato: 30/10/2016 Kl.10	**Opgave**: 1100024633 SVANA råstofkortlægning Ålborg Bugt			**ROV-pilot:** MCO		





Område: Ålborg Bugt	Stations nr: ROV-083		Pos. E: 10° 35.47'			Pos. N: 56° 50.31'
	Dybde (m): 11-12		Substrattype: 2			
Substrat:	**Sand/silt**	**Grus 2-20 mm**	**Sten 2-10 cm**	**Sten >10 cm**	**Sten >30 cm**	**Sten >60 cm**
Dækning %						
Fauna og flora:	Krabber, eremitkrebs, en del søstjerner					
Bemærkninger:	Siltet sandbund uden bølgeribber, lille strøm og bølgepåvirkning. Spredte store sten. Noget liv Marin sne som 090. Nogen ribbegobler (Mnemiopsis, melon?)					
Lys forhold	Lav fotisk (< 10 % af overfladelys)					
Salinitet	Høj (25-30 PSU)					
Energipåvirkning	L					
Habitattype og tistandsvurdering	H2.3.1.1. God					
EUNIS type	A5.1.3					
Dato: 25/10/2016 Kl. 15	**Opgave**: 1100024633 SVANA råstofkortlægning Ålborg Bugt				**ROV-pilot:** MCO	





Område: Ålborg Bugt	**Stations nr: ROV-084**		**Pos. E: 10° 37.55'**		**Pos. N: 56° 48.18'**	
	Dybde (m): 12		**Substrattype: 2**			
Substrat:	**Sand/silt**	**Grus 2-20 mm**	**Sten 2-10 cm**	**Sten >10 cm**	**Sten >30 cm**	**Sten >60 cm**
Dækning %						
Fauna og flora:	Sandbund med nogen skaller af molboøsters og knivmusling. Strandkrabbe, eremitkrebs, dødningehånd, svampe, ingen søstjerner? Lidt rester af bladede rødalger på toppen af stenene. Lidt tegn på mikrobentiske alger på sandbund.					
Bemærkninger:	Sandbund med lidt udjævnede bølgeribber. Store spredte sten, lille strøm- og bølgepåvirkning.					
Lys forhold	Lav fotisk (< 10 % af overfladelys)					
Salinitet	Høj (25-30 PSU)					
Energipåvirkning	L					
Habitattype og tistandsvurdering	H2.3.1.1. God					
EUNIS type	A5.2.4					
Dato: 25/10/2016 Kl. 18	**Opgave**: 1100024633 SVANA råstofkortlægning Ålborg Bugt				**ROV-pilot:** MCO	





Område: Ålborg Bugt	Stations nr: ROV-085		Pos. E: 10° 45.18'		Pos. N: 56° 48.82'	
	Dybde (m): 12		Substrattype: 1			
Substrat:	**Sand/silt**	**Grus 2-20 mm**	**Sten 2-10 cm**	**Sten >10 cm**	**Sten >30 cm**	**Sten >60 cm**
Dækning %						
Fauna og flora:	Sandbund dækket at tomme skaller af molboøsters.					
Bemærkninger:	Siltet sandbund med bølgeribber, lille strøm- og bølgepåvirkning. En del ribbegopler (Mnemiopsis?). Spredte søstjerner					
Lys forhold	Lav fotisk (< 10 % af overfladelys)					
Salinitet	Høj (25-30 PSU)					
Energipåvirkning	L					
Habitattype og tistandsvurdering	H1.3.1.1. God					
EUNIS type	A5.2.4					
Dato: 25/10/2016 Kl. 17	**Opgave**: 1100024633 SVANA råstofkortlægning Ålborg Bugt			**ROV-pilot:** MCO		



Område: Ålborg Bugt	**Stations nr: ROV-086**		**Pos. E: 10° 32.58'**		**Pos. N: 56° 46.02'**	
	Dybde (m): 9		**Substrattype: 1**			
Substrat:	**Sand/silt**	**Grus 2-20 mm**	**Sten 2-10 cm**	**Sten >10 cm**	**Sten >30 cm**	**Sten >60 cm**
Dækning %						
Fauna og flora:	Næsten ren sandbund med bølgeribber. En enkelt sønellike og makroalgedusk vidnede om nærliggende sten område. Lidt skaller og søstjerner. Lidt vækst af mikrobentiske alger.					
Bemærkninger:	Strømpåvirket bund hvor sandomlejringer hæmmer livet på den bløde bund. Bølgeribber svagt eroderet.					
Lys forhold	Lav fotisk (< 10 % af overfladelys)					
Salinitet	M (20-25 PSU)					
Energipåvirkning	M					
Habitattype og tistandsvurdering	H1.2.2.1. God (sandtransporten virker lidt hæmmende på sandbundens organismer)					
EUNIS type	A5.2.3					
Dato: 30/10/2016 Kl. 9	**Opgave**: 1100024633 SVANA råstofkortlægning Ålborg Bugt			**ROV-pilot:** MCO		



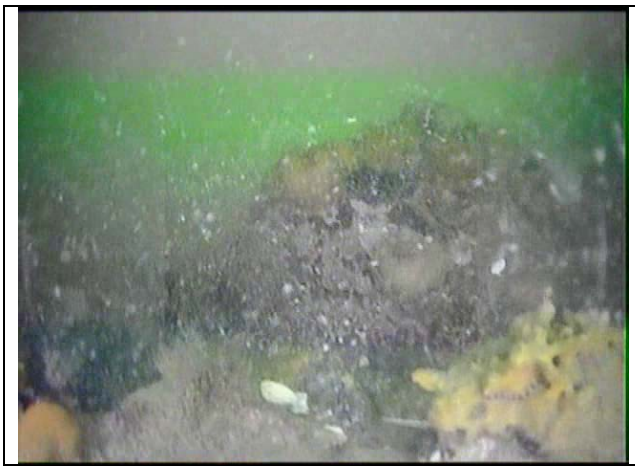
Område: Ålborg Bugt	Stations nr: ROV-087		Pos. E: 10° 36.98'		Pos. N: 56° 46.59'	
	Dybde (m): 11		Substrattype: 2			
Substrat:	**Sand/silt**	**Grus 2-20 mm**	**Sten 2-10 cm**	**Sten >10 cm**	**Sten >30 cm**	**Sten >60 cm**
Dækning %						
Fauna og flora:	Sandbund med spredte store og mindre sten. En del hvide skalle vidner om en rig infauna. Nogen søstjerner. Bunden præget af lettere mekanisk oprodning, hvilket sandsynligvis er et udtryk for sortandens og fløjsandens fødesøgning. På stenene svampe og en del brunalge og rødalgevækst. God mikrobentisk vækst					
Bemærkninger:	Strømpåvirket bund hvor sandomlejringer dog er begrænset af den beskyttelse stenene øver. Bølgeribber eroderede og hyppigt oprodet.					
Lys forhold	Lav fotisk (< 10 % af overfladelys)					
Salinitet	Høj (25-30 PSU)					
Energipåvirkning	M					
Habitattype og tistandsvurdering	H2.2.1.1. God					
EUNIS type	A5.1.3					
Dato: 30/10/2016 Kl. 9	**Opgave**: 1100024633 SVANA råstofkortlægning Ålborg Bugt			**ROV-pilot:** MCO		



Område: Ålborg Bugt	Stations nr: ROV-088		Pos. E: 10° 26.82'		Pos. N: 56° 48.60'	
	Dybde (m): 8		Substrattype: 1			
Substrat:	**Sand/silt**	**Grus 2-20 mm**	**Sten 2-10 cm**	**Sten >10 cm**	**Sten >30 cm**	**Sten >60 cm**
Dækning %						
Fauna og flora:	Enkelte alm. søstjerner, få tegn på muslinger -Abra alba?					
Bemærkninger:	Bølgepåvirkning af åben sandflade med kraftige bølgeribber = lidt liv, lille mikrobentisk aktivitet					
Lys forhold	Lav fotisk (< 10 % af overfladelys)					
Salinitet	Medium (20-25 PSU)					
Energipåvirkning	M					
Habitattype og tistandsvurdering	H1.2.2.2. God efter forholdene					
EUNIS type	A5.2.3					
Dato: 25/10/2016 Kl. 13	**Opgave**: 1100024633 SVANA råstofkortlægning Ålborg Bugt			**ROV-pilot:** MCO		

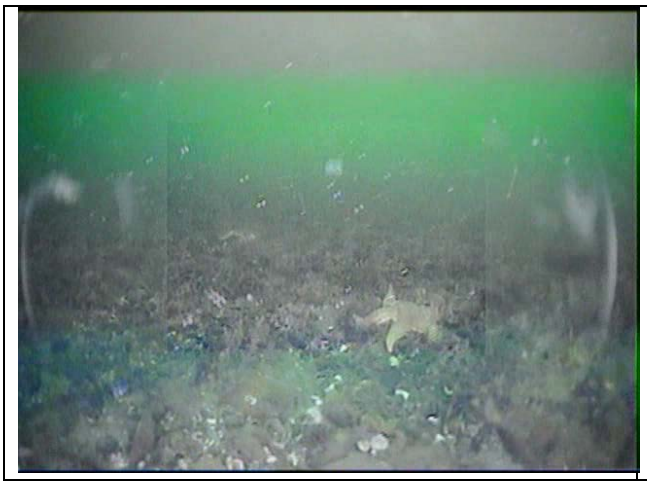


Område: Ålborg Bugt	Stations nr: ROV-089		Pos. E: 10° 26.97'			Pos. N: 56° 50.29'
	Dybde (m): 8		Substrattype: 4			
Substrat:	**Sand/silt**	**Grus 2-20 mm**	**Sten 2-10 cm**	**Sten >10 cm**	**Sten >30 cm**	**Sten >60 cm**
Dækning %						
Fauna og flora:	Skaller af Abra, Cerastoderma, Mya, Mytilus, pelikanfod. Blåmusling, strandskrabbe, alm. søanemone, eremitkrebs, svampe (Halichondria) skorpede rødaalger og bladede rød- og brunalger. Enkelte alm. søstjerner.					
Bemærkninger:	Varierende forekomst af halvstore sten gående fra spredte (< 5 %) til tæt (> 25 %) med mellemliggende store sandpartier uden regelmæssige bølgeribber. Mange skaller (Abra, Cerastoderma, Mya, Mytilus) Stenene øver nogen beskyttelse af havbunden, hvilket giver en del liv. Nogen mikrobentisk aktivitet. Enkelte søstjener.					
Lys forhold	Lav fotisk (< 10 % af overfladelys)					
Salinitet	Medium (20-25 PSU)					
Energipåvirkning	M					
Habitattype og tistandsvurdering	H4.2.2.1. God					
EUNIS type	A3.3.2					
Dato: 25/10/2016 Kl. 13	**Opgave**: 1100024633 SVANA råstofkortlægning Ålborg Bugt				**ROV-pilot:** MCO	



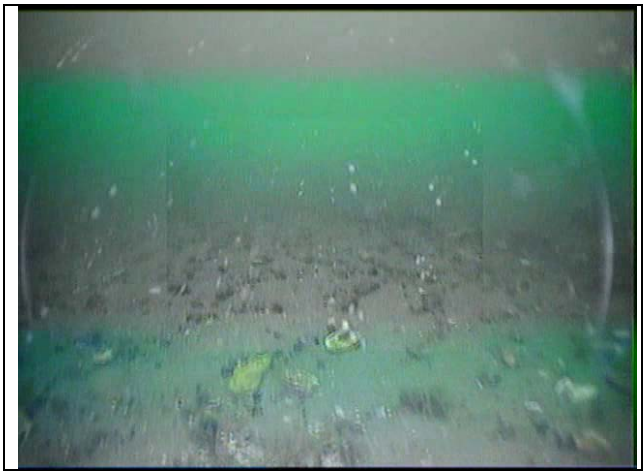


Område: Ålborg Bugt	Stations nr: ROV-090		Pos. E: 10° 33.19'			Pos. N: 56° 50.35'
	Dybde (m): 10-11		Substrattype: 4			
Substrat:	**Sand/silt**	**Grus 2-20 mm**	**Sten 2-10 cm**	**Sten >10 cm**	**Sten >30 cm**	**Sten >60 cm**
Dækning %						
Fauna og flora:	En del store ædende alm. søstjerner, pigget søsol, svampe (Halichondria), eremitkrebs, skorpede rødalger og henfaldende bladede rødalger. En del større skaller. Ingen Mytilidae?					
Bemærkninger:	Tæt stenbelægning med enkelte større spredte sten. Marin sne knap så tæt (<5%) som foregående to stationer. Desuden formet som aflange aggregater (ingen lokal ophvirvling)					
Lys forhold	Lav fotisk (< 10 % af overfladelys)					
Salinitet	H (25-30 PSU)					
Energipåvirkning	L					
Habitattype og tistandsvurdering	H4.3.1.1. God					
EUNIS type	A3.3.2					
Dato: 25/10/2016 Kl. 13	**Opgave**: 1100024633 SVANA råstofkortlægning Ålborg Bugt				**ROV-pilot:** MCO	





Område: Ålborg Bugt	**Stations nr: ROV-091**		**Pos. E: 10° 33.61'**		**Pos. N: 56° 50.82'**	
	Dybde (m): 10-11		**Substrattype: 3**			
Substrat:	**Sand/silt**	**Grus 2-20 mm**	**Sten 2-10 cm**	**Sten >10 cm**	**Sten >30 cm**	**Sten >60 cm**
Dækning %						
Fauna og flora:	En del store ædende alm. søstjerner, pigget søsol, svampe (Halichondria), eremitkrebs, søpunge, skorpede rødalger og henfaldende bladede rødalger. En del større skaller. Ingen Mytilidae?					
Bemærkninger:	Tæt stenbelægning med enkelte større spredte stens. Marin sne knap så tæt (<5%) som foregående to stationer. Desuden formet som aflange aggregater (ingen lokal ophvirvling)					
Lys forhold	Lav fotisk (< 10 % af overfladelys)					
Salinitet	Høj (25-30 PSU)					
Energipåvirkning	L					
Habitattype og tistandsvurdering	H3.3.1.1. God					
EUNIS type	A5.4.3					
Dato: 25/10/2016 Kl. 14	**Opgave**: 1100024633 SVANA råstofkortlægning Ålborg Bugt			**ROV-pilot:** MCO		





Område: Ålborg Bugt	**Stations nr: ROV-092**		**Pos. E: 10° 32.63'**		**Pos. N: 56° 52.45'**	
	Dybde (m): 11		**Substrattype: 1**			
Substrat:	**Sand/silt**	**Grus 2-20 mm**	**Sten 2-10 cm**	**Sten >10 cm**	**Sten >30 cm**	**Sten >60 cm**
Dækning %						
Fauna og flora:	Krabber, eremitkrebs, en del søstjerner					
Bemærkninger:	Sandbund med bløde bølgeribber, (siltet). Behersket bølgepåvirkning. Noget liv Marin sne som 090					
Lys forhold	Lav fotisk (< 10 % af overfladelys)					
Salinitet	Høj (25-30 PSU)					
Energipåvirkning	L					
Habitattype og tistandsvurdering	H1.3.1.1. God					
EUNIS type	A5.2.3.					
Dato: 27/10/2016 Kl. 9	**Opgave**: 1100024633 SVANA råstofkortlægning Ålborg Bugt			**ROV-pilot:** MCO		





Område: Ålborg Bugt – veslige del	**Stations nr: ROV-093**		**Pos. E: 10° 35.47'**		**Pos. N: 56° 50.31'**	
	Dybde (m): 11-12		**Substrattype: 2**			
Substrat:	**Sand/silt**	**Grus 2-20 mm**	**Sten 2-10 cm**	**Sten >10 cm**	**Sten >30 cm**	**Sten >60 cm**
Dækning %						
Fauna og flora:	Krabber, eremitkrebs, en del søstjerner					
Bemærkninger:	Stenet og siltet sandbund uden bølgeribber, lille strøm og bølgepåvirkning. En del spredte store sten. Noget liv. Marin sne som 090. Nogen ribbegopler (Mnemiopsis, melon-?)					
Lys forhold	Lav fotisk (< 10 % af overfladelys)					
Salinitet	Høj (25-30 PSU)					
Energipåvirkning	L					
Habitattype og tistandsvurdering	H2.3.1.1. God					
EUNIS type	A5.1.3					
Dato: 25/10/2016 Kl. 15	**Opgave**: 1100024633 SVANA råstofkortlægning Ålborg Bugt				**ROV-pilot:** MCO	



Område: Ålborg Bugt	Stations nr: ROV-094		Pos. E: 10° 43.39'			Pos. N: 56° 52.55'
	Dybde (m): 10		Substrattype: 1			
Substrat:	**Sand/silt**	**Grus 2-20 mm**	**Sten 2-10 cm**	**Sten >10 cm**	**Sten >30 cm**	**Sten >60 cm**
Dækning %						
Fauna og flora:	En del søstjerner, nogen skalrester, eremitkrebs					
Bemærkninger:	Siltet sandbund med bølgeribber, lille strøm- og bølgepåvirkning. En del ribbegobler (Mneniopsis?).					
Lys forhold	Lav fotisk (< 10 % af overfladelys)					
Salinitet	Høj (25-30 PSU)					
Energipåvirkning	L					
Habitattype og tistandsvurdering	H1.1.2.1. God					
EUNIS type	A5.2.3					
Dato: 25/10/2016 Kl. 15	**Opgave**: 1100024633 SVANA råstofkortlægning Ålborg Bugt			**ROV-pilot:** MCO		



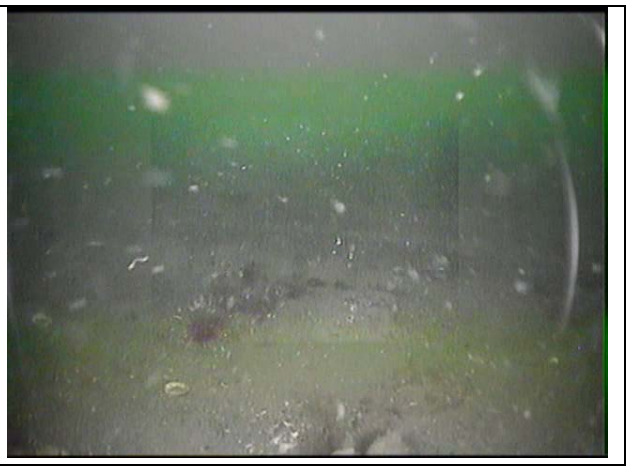
Område: Ålborg Bugt	**Stations nr: ROV-095**		**Pos. 10° 43.01'**		**Pos. N: 56° 54.95'**	
	Dybde (m): 9-10		**Substrattype: 1**			
Substrat:	**Sand/silt**	**Grus 2-20 mm**	**Sten 2-10 cm**	**Sten >10 cm**	**Sten >30 cm**	**Sten >60 cm**
Dækning %						
Fauna og flora:	Nøgen sandbund. Spredte hvide skalrester. Nogen almindelig søstjerne					
Bemærkninger:	Sandet bund med lidt udviskede bølgeribber.					
Lys forhold	Lav fotisk (< 10 % af overfladelys)					
Salinitet	M (20-25 PSU)					
Energipåvirkning	M					
Habitattype og tistandsvurdering	H1.2.2.1. God					
EUNIS type	A5.2.3					
Dato: 26/10/2016 Kl. 16	**Opgave**: 1100024633 SVANA råstofkortlægning Ålborg Bugt			**ROV-pilot:** MCO		





Område: Ålborg Bugt	Stations nr: ROV-096		Pos. 10° 31.50'			Pos. N: 56° 54.60'
	Dybde (m): 10		Substrattype: 4			
Substrat:	**Sand/silt**	**Grus 2-20 mm**	**Sten 2-10 cm**	**Sten >10 cm**	**Sten >30 cm**	**Sten >60 cm**
Dækning %						
Fauna og flora:	Sparsom rødalgedomineret vækst. Ellers domineres stenbelægningen af hydroider. Ingen observerede søpindsvin, enkel pigget søsol. Lidt søstjerner (røde og blå). På sandbunden hvide skalrester (tårnsnegl, molboøsters m.fl.).					
Bemærkninger:	Strømpåvirket blandet bund nogle områder med tæt belægning af mellemstore og store sten med sandpartier ind i mellem. Den sandede til grusede bund uden bølgeribber. Stenene ser ud til sporadisk at blive dækket af fint mineralsk materiale					
Lys forhold	Lav fotisk (< 10 % af overfladelys)					
Salinitet	H (25-30 PSU)					
Energipåvirkning	L					
Habitattype og tistandsvurdering	H4.3.1.1. Moderat pga. strømpåvirkning og sporadisk tilsanding					
EUNIS type	A3.2.2					
Dato: 26/10/2016 Kl. 17	**Opgave**: 1100024633 SVANA råstofkortlægning Ålborg Bugt				**ROV-pilot:** MCO	



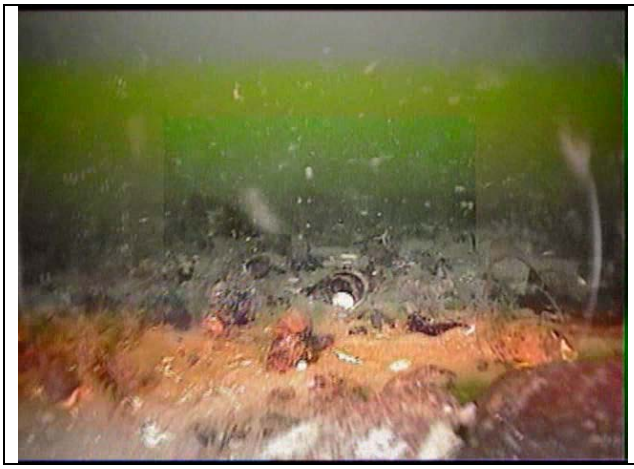


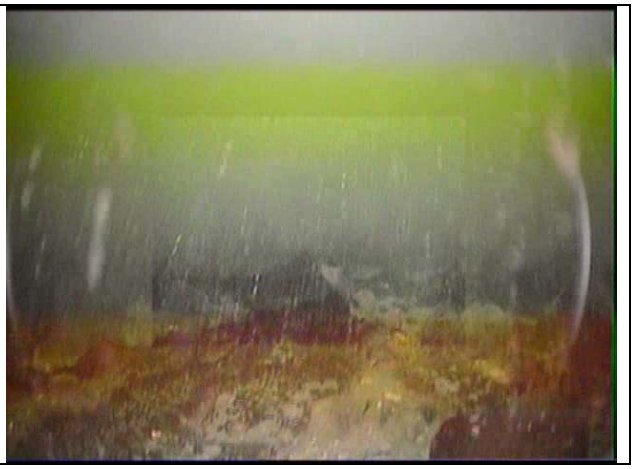
Område: Ålborg Bugt	Stations nr: ROV-097		Pos. E: 10° 54.36'			Pos. N: 56° 49.51'
	Dybde (m): 12		Substrattype: 2			
Substrat:	**Sand/silt**	**Grus 2-20 mm**	**Sten 2-10 cm**	**Sten >10 cm**	**Sten >30 cm**	**Sten >60 cm**
Dækning %						
Fauna og flora:	Sandbund med en del skaller af molboøsters der bruges som forankring af bladede brunalger og svampe. Lidt udviskede ribber. Rester af laminaria					
Bemærkninger:	Sandbund med lidt udjævnede bølgeribber. Ingen sten, men nogen er nok kommet drivende med sukkertang og siden begravet. Lille strøm- og bølgepåvirkning.					
Lys forhold	Lav fotisk (< 10 % af overfladelys)					
Salinitet	Høj (25-30 PSU)					
Energipåvirkning	L					
Habitattype og tistandsvurdering	H2.3.1.1. God efter forholdene					
EUNIS type	A5.2.4					
Dato: 26/10/2016 Kl. 9	**Opgave**: 1100024633 SVANA råstofkortlægning Ålborg Bugt				**ROV-pilot:** MCO	





Område: Ålborg Bugt	Stations nr: ROV-098		Pos. E: 11° 04.15'			Pos. N: 56° 51.07'
	Dybde (m): 14-15		Substrattype: 3			
Substrat:	**Sand/silt**	**Grus 2-20 mm**	**Sten 2-10 cm**	**Sten >10 cm**	**Sten >30 cm**	**Sten >60 cm**
Dækning %						
Fauna og flora:	Sandbund med tæt belægning af store og små sten, hvor der på fleste mindre sten vokser laminaria. Laminarie selv overgroet af mosdyr. På de store sten dominerer bladede former af rødalger (scenescente) og skorpede former. Spredte forekomster af hestemusling, stor søpindsvin.					
Bemærkninger:	Svag strømpåvirket bund hvor biomassen er domineret af store bladformer af brunalger.					
Lys forhold	Lav fotisk (< 10 % af overfladelys)					
Salinitet	Høj (25-30 PSU)					
Energipåvirkning	L					
Habitattype og tistandsvurdering	H3.3.1.1. God (ingen tegn på økologisk ubalance)					
EUNIS type	A5.1.3					
Dato: 26/10/2016 Kl. 10	**Opgave**: 1100024633 SVANA råstofkortlægning Ålborg Bugt				**ROV-pilot:** MCO	





Område: Ålborg Bugt	Stations nr: ROV-099		Pos. E: 10° 55.15'			Pos. N: 56° 51.58'
	Dybde (m): 11		Substrattype: 1			
Substrat:	**Sand/silt**	**Grus 2-20 mm**	**Sten 2-10 cm**	**Sten >10 cm**	**Sten >30 cm**	**Sten >60 cm**
Dækning %						
Fauna og flora:	Sandbund med ribber og del skaller af hjertemusling, spisula? og molboøsters. Skallerne dog uden epibenthos. Eremitkrebs, nogle rødspætter, spredte søstjerner. Lidt mikrobentisk phytvækst.					
Bemærkninger:	Sandbund med lidt udjævnede bølgeribber. Moderat strøm- og bølgepåvirkning.					
Lys forhold	Lav fotisk (< 10 % af overfladelys)					
Salinitet	Høj (25-30 PSU)					
Energipåvirkning	M					
Habitattype og tistandsvurdering	H1.2.1.1. God					
EUNIS type	A5.2.3					
Dato: 26/10/2016 Kl. 10	**Opgave**: 1100024633 SVANA råstofkortlægning Ålborg Bugt				**ROV-pilot:** MCO	



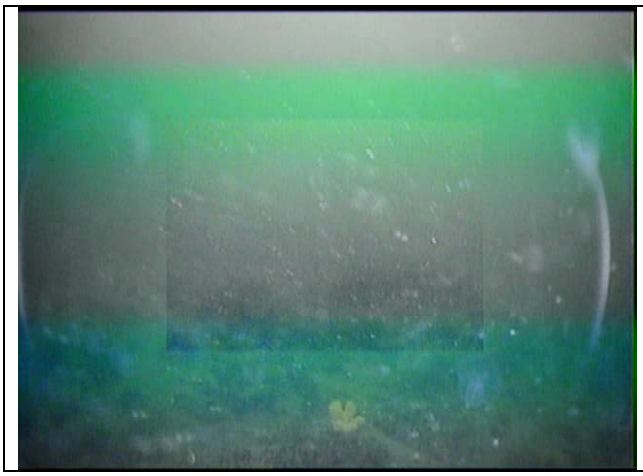
Område: Ålborg Bugt	**Stations nr: ROV-100**		**Pos. 10° 52.57'**		**Pos. N: 56° 53.47'**	
	Dybde (m): 11-12		**Substrattype: 1**			
Substrat:	**Sand/silt**	**Grus 2-20 mm**	**Sten 2-10 cm**	**Sten >10 cm**	**Sten >30 cm**	**Sten >60 cm**
Dækning %						
Fauna og flora:	Nøgen sandbund med lidt skaller af mindre hvide former (spisula, abra, cardium), nogen søstjerner (alle blå), enkelte slangestjerner (Ophiura). Nogen mikrobentisk algevækst					
Bemærkninger:	Moderat strømpåvirket bund med lidt udviskede bølgeribber - som st. 53. De					
Lys forhold	Lav fotisk (< 10 % af overfladelys)					
Salinitet	Høj (25-30 PSU)					
Energipåvirkning	M					
Habitattype og tistandsvurdering	H1.2.1.1. Moderat (lidt for mange søstjerner)					
EUNIS type	A5.2.3					
Dato: 26/10/2016 Kl. 13	**Opgave**: 1100024633 SVANA råstofkortlægning Ålborg Bugt				**ROV-pilot:** MCO	

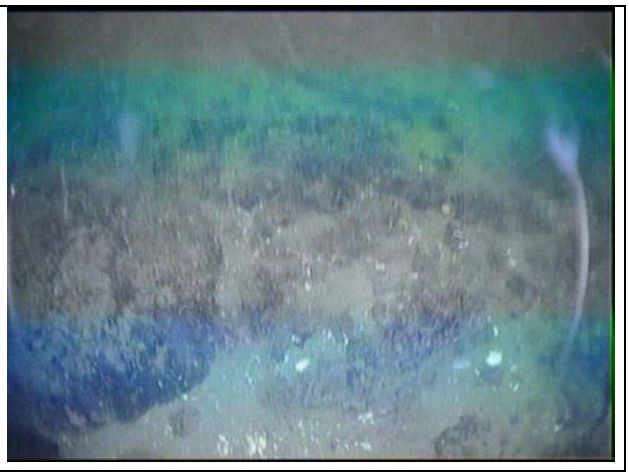




Område: Ålborg Bugt	**Stations nr: ROV-101**		**Pos. 10° 49.42'**		**Pos. N: 56° 54.80'**	
	Dybde (m): 11-12		**Substrattype: 2**			
Substrat:	**Sand/silt**	**Grus 2-20 mm**	**Sten 2-10 cm**	**Sten >10 cm**	**Sten >30 cm**	**Sten >60 cm**
Dækning %						
Fauna og flora:						
Bemærkninger:	Videooptagelsen mislykket. Antageligvis samme bundtype som st. 55					
Lys forhold	Lav fotisk (< 10 % af overfladelys)					
Salinitet	Høj (25-30 PSU)					
Energipåvirkning	M					
Habitattype og tistandsvurdering	H2.2.1.1.					
EUNIS type	A5.2.3					
Dato: 26/10/2016 Kl. 14	**Opgave**: 1100024633 SVANA råstofkortlægning Ålborg Bugt				**ROV-pilot:** MCO	

Område: Ålborg Bugt	Stations nr: ROV-102		Pos. E: 11° 04.31'			Pos. N: 56° 52.79'
	Dybde (m): 13-14		Substrattype: 3			
Substrat:	**Sand/silt**	**Grus 2-20 mm**	**Sten 2-10 cm**	**Sten >10 cm**	**Sten >30 cm**	**Sten >60 cm**
Dækning %						
Fauna og flora:	Sandbund med belægning af store og små sten, hvor der på de mindre sten vokser laminaria. På laminaria og de store sten vokser skorpede former af rødalger. Dødningehånd optræder her, spredte forekomster af hestemusling, stor søpindsvin.					
Bemærkninger:	Moderat strømpåvirket bund hvor biomassen er domineret af mere tætsiddende algeformer end de store bladformer af brunalger.					
Lys forhold	Lav fotisk (< 10 % af overfladelys)					
Salinitet	Høj (25-30 PSU)					
Energipåvirkning	L					
Habitattype og tistandsvurdering	H3.3.1.1. God (ingen tegn på økologisk ubalance) men strømmen påvirker biomasse opbygningen af makroalger negativt					
EUNIS type	A5.1.3					
Dato: 26/10/2016 Kl. 11	**Opgave**: 1100024633 SVANA råstofkortlægning Ålborg Bugt				**ROV-pilot:** MCO	





Område: Ålborg Bugt	Stations nr: ROV-103		Pos. E: 10 36.98		Pos. N: 57 09.79	
	Dybde (m): 6		Substrattype: 1			
Substrat:	**Sand/silt**	**Grus 2-20 mm**	**Sten 2-10 cm**	**Sten >10 cm**	**Sten >30 cm**	**Sten >60 cm**
Dækning %						
Fauna og flora:	Sandbund med markante friske bølgeribber. En del muslingeskaller og søstjerner. Lille mikrobentisk vækst					
Bemærkninger:	Bølgepåvirket bund. Omlejringen bevirker en relativ beskeden primær og sekundær produktion					
Lys forhold	Lav fotisk (< 10 % af overfladelys)					
Salinitet	Mellem (20-25 PSU)					
Energipåvirkning	M					
Habitattype og tistandsvurdering	H1.2.2.1. God. Bunden lidt produktiv					
EUNIS type	A5.2.3					
Dato: 3/11/2016 Kl.13	**Opgave**: 1100024633 SVANA råstofkortlægning Ålborg Bugt			**ROV-pilot:** MCO		





Område: Ålborg Bugt	Stations nr: ROV-104		Pos. E: 10 36.18		Pos. N: 57 08.18	
	Dybde (m): 8		Substrattype: 2			
Substrat:	**Sand/silt**	**Grus 2-20 mm**	**Sten 2-10 cm**	**Sten >10 cm**	**Sten >30 cm**	**Sten >60 cm**
Dækning %						
Fauna og flora:	Sandbund med lidt sten (antageligt tilført med laminaria). Bølgeribbemønster præget af en del dyrespor: fladfisk, snegle, søstjerner, eremitkrebs med også sortand (lokale småfordybninger). Ellers sandorm og en del spredte og sammendrevne skaller (Spisula, hjertemusling, blåmusling). Lidt vækst af mikrobentiske alger og på sten.					
Bemærkninger:	Moderat bølgepåvirket bund, hvor tilsandingen af de tilførte sten sker relativt langsomt (begroning erstattet af mindre makrofytformer)					
Lys forhold	Lav fotisk (< 10 % af overfladelys)					
Salinitet	Mellem (20-25 PSU)					
Energipåvirkning	M					
Habitattype og tistandsvurdering	H2.2.2.1. God. Bunden rimelig prodkuktiv					
EUNIS type	A5.1.3					
Dato: 3/11/2016 Kl.12	**Opgave**: 1100024633 SVANA råstofkortlægning Ålborg Bugt			**ROV-pilot:** MCO		





Område: Ålborg Bugt	**Stations nr: ROV-105**		**Pos. E: 10 38.76**		**Pos. N: 57 08.18**	
	Dybde (m): 7		**Substrattype: 3**			
Substrat:	**Sand/silt**	**Grus 2-20 mm**	**Sten 2-10 cm**	**Sten >10 cm**	**Sten >30 cm**	**Sten >60 cm**
Dækning %						
Fauna og flora:	Blandet siltet sandbund med lidt spredt småsten og mindre sten (tilført?). Bølgeribber noget eroderede. Nogen muslingeskaller og søstjerner. Konk, eremitkrebs, svampe. Nogen mikrobentisk vækst. Tegn på fødesøgning fra and					
Bemærkninger:	Svag strømpåvirket bund.					
Lys forhold	Lav fotisk (< 10 % af overfladelys)					
Salinitet	Mellem (20-25 PSU)					
Energipåvirkning	M					
Habitattype og tistandsvurdering	H3.2.2.1. God. Bunden ok produktiv					
EUNIS type	A5.4.2					
Dato: 3/11/2016 Kl.13	**Opgave**: 1100024633 SVANA råstofkortlægning Ålborg Bugt			**ROV-pilot:** MCO		



Område: Ålborg Bugt	**Stations nr: ROV-106**		**Pos. E: 10 35.70**		**Pos. N: 57 07.09**	
	Dybde (m): 7-8		**Substrattype: 2**			
Substrat:	**Sand/silt**	**Grus 2-20 mm**	**Sten 2-10 cm**	**Sten >10 cm**	**Sten >30 cm**	**Sten >60 cm**
Dækning %						
Fauna og flora:	Blandet stenet sandbund. Stenene forholdsvis ens i størrelsen (håndsten). Nogen søstjerner, strandkrabbe, blåmusling, konk, hydroider, Mellemformer af makrofytter virker mekanisk påvirket og henfaldende. Fravær af svampe (?) Sandpartier præget ad fødesøgning (sortand?)					
Bemærkninger:	Moderat bølgepåvirket bund, hvor dog den lille strukturvariation gør bunden relativ eksponeret					
Lys forhold	Lav fotisk (< 10 % af overfladelys)					
Salinitet	Mellem (20-25 PSU)					
Energipåvirkning	M					
Habitattype og tistandsvurdering	H2.2.2.1. God. Nogen mekanisk påvirkning fra bølger					
EUNIS type	A5.1.3					
Dato: 3/11/2016 Kl.12	**Opgave**: 1100024633 SVANA råstofkortlægning Ålborg Bugt			**ROV-pilot:** MCO		



Område: Ålborg Bugt	**Stations nr: ROV-107**		**Pos. E: 10 38.84**		**Pos. N: 57 06.54**	
	Dybde (m): 9-10		**Substrattype: 1**			
Substrat:	**Sand/silt**	**Grus 2-20 mm**	**Sten 2-10 cm**	**Sten >10 cm**	**Sten >30 cm**	**Sten >60 cm**
Dækning %						
Fauna og flora:	Blandet lettere siltet sandbund med en del hvideskaller. Søstjerner og eremitkrebs og konk. Bølgeribber tydelige der kun sporadisk vidner om fødesøgning hos sortand. Nogen mikrobentisk vækst.					
Bemærkninger:	Svag strømpåvirket bund.					
Lys forhold	Lav fotisk (< 10 % af overfladelys)					
Salinitet	Mellem (20-25 PSU)					
Energipåvirkning	M					
Habitattype og tistandsvurdering	H1.2.2.1. God. Bunden rimelig produktiv					
EUNIS type	A5.4.2					
Dato: 3/11/2016 Kl.13	**Opgave**: 1100024633 SVANA råstofkortlægning Ålborg Bugt			**ROV-pilot:** MCO		



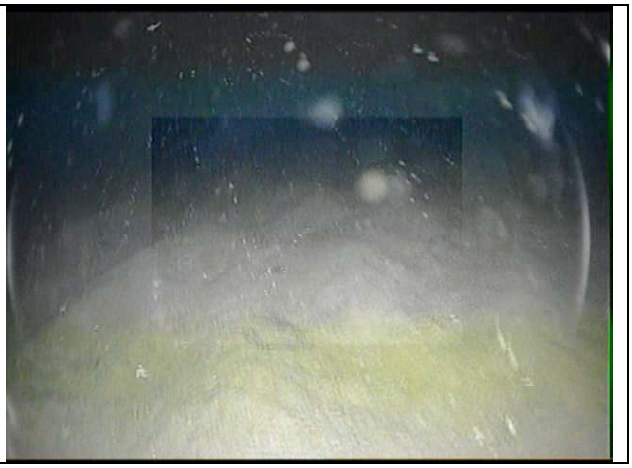
Område: Ålborg Bugt	Stations nr: ROV-108		Pos. E: 10 34.03		Pos. N: 56 58.95	
	Dybde (m): 7-8		Substrattype: 3			
Substrat:	**Sand/silt**	**Grus 2-20 mm**	**Sten 2-10 cm**	**Sten >10 cm**	**Sten >30 cm**	**Sten >60 cm**
Dækning %						
Fauna og flora:	Tæt ensartet stenbelagt bund med mange store og mellemstore filtrerende organismer; hydroider, svampe. Også nogen henfaldende makrofytrester (mellemstore former af rød- og brunalger). Lidt søstjerner og strandkrabbe.					
Bemærkninger:	Bølge- og strømpåvirket moræne bund, hvor finere materiale er eroderet væk og efterladt et tæt stenbelagt område. Ingen umiddelbare store sten.					
Lys forhold	Lav fotisk (< 10 % af overfladelys)					
Salinitet	M (20-25 PSU)					
Energipåvirkning	M					
Habitattype og tistandsvurdering	H3.2.2.1. God efter forholdene. Bunden virker forstyrret af kraftig mekanisk påvirkning (antagelig bølgeskabt), der hindrer etablering af støre makrofytformer					
EUNIS type	A5.4.2					
Dato: 3/11/2016 Kl.11	**Opgave**: 1100024633 SVANA råstofkortlægning Ålborg Bugt				**ROV-pilot:** MCO	



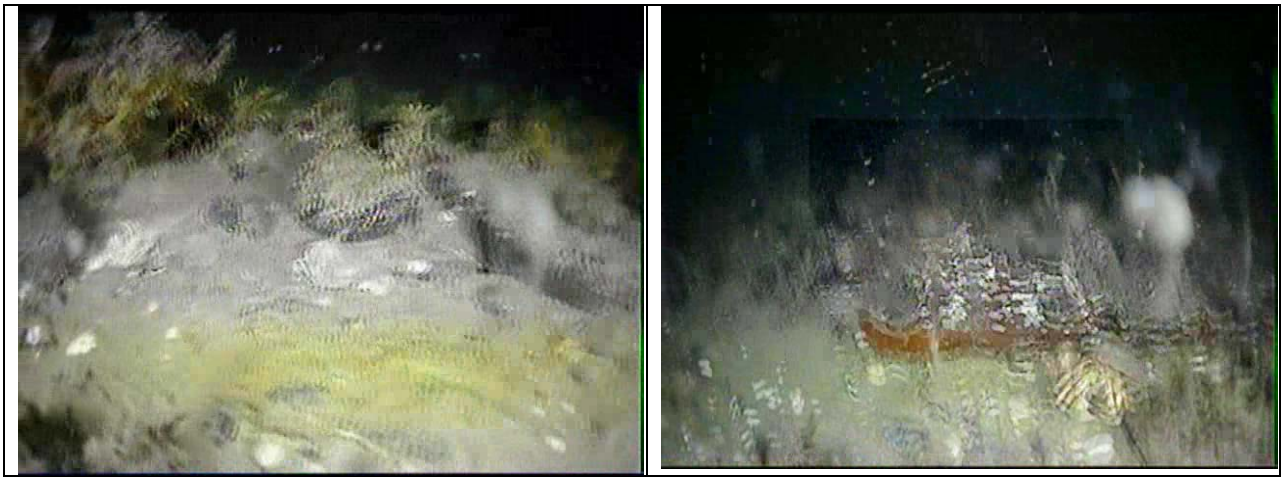


Område: Ålborg Bugt	**Stations nr: ROV-109**		**Pos. E: 10 39.08**		**Pos. N: 56 56.87**	
	Dybde (m): 11-12		**Substrattype: 1**			
Substrat:	**Sand/silt**	**Grus 2-20 mm**	**Sten 2-10 cm**	**Sten >10 cm**	**Sten >30 cm**	**Sten >60 cm**
Dækning %						
Fauna og flora:	Ren sandbund lidt fattig sandbund. Sandorm, ingen skaller, ingen søstjerner Phytodetritus i lavningerne mellem bølgeribberne.					
Bemærkninger:	Strømpåvirket bund. Fremtrædende men udviskede bølgeribber					
Lys forhold	Lav fotisk (< 10 % af overfladelys)					
Salinitet	Høj (25-30 PSU)					
Energipåvirkning	M					
Habitattype og tistandsvurdering	H1.2.1.1. God (sandtransporten virker lidt som om det hæmmer sandbundens organismer)					
EUNIS type	A5.2.3					
Dato: 27/10/2016 Kl. 17	**Opgave**: 1100024633 SVANA råstofkortlægning Ålborg Bugt			**ROV-pilot:** MCO		



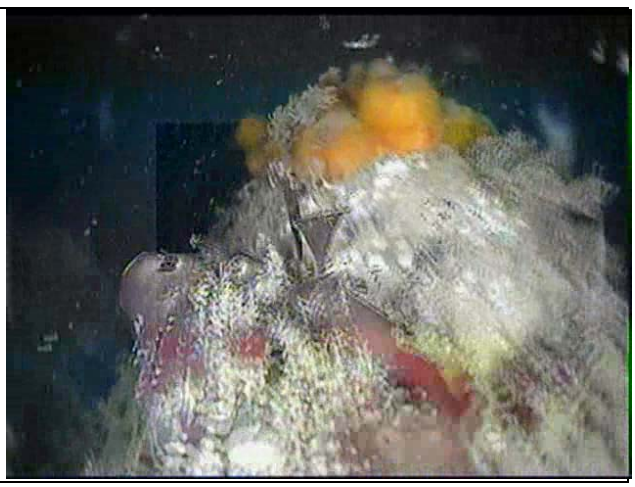


Område: Ålborg Bugt	**Stations nr: ROV-110**		**Pos. E: 10 40.20**		**Pos. N: 56 56.13**	
	Dybde (m): 11-12		**Substrattype: 3**			
Substrat:	**Sand/silt**	**Grus 2-20 mm**	**Sten 2-10 cm**	**Sten >10 cm**	**Sten >30 cm**	**Sten >60 cm**
Dækning %						
Fauna og flora:	Stenret område bestående af en tæt bestrøning af mindre sten. Få store sten. Lidt reduceret algevækst af rødalger og brunalger (strømpåvirkning). Spredt Laminaria lidt tilgroet med mosdyr. Grenede svampe udbredt Eremitkrebs					
Bemærkninger:	Strømpåvirket bund hvor strømmen ser ud til at holde også de mindre sten fri for tilsanding.					
Lys forhold	Lav fotisk (< 10 % af overfladelys)					
Salinitet	Høj (25-30 PSU)					
Energipåvirkning	M					
Habitattype og tistandsvurdering	H3.2.1.1. God (sandtransporten virker ikke hæmmende på organismerne)					
EUNIS type	A5.4.3					
Dato: 27/10/2016 Kl. 17	**Opgave**: 1100024633 SVANA råstofkortlægning Ålborg Bugt				**ROV-pilot:** MCO	



Område: Ålborg Bugt	Stations nr: ROV-111		Pos. E: 10 39.87		Pos. N: 56 56.22	
	Dybde (m): 11-12		Substrattype: 4			
Substrat:	**Sand/silt**	**Grus 2-20 mm**	**Sten 2-10 cm**	**Sten >10 cm**	**Sten >30 cm**	**Sten >60 cm**
Dækning %						
Fauna og flora:	Stenrevsområde bestående af en tæt bestrøning af store sten. God algevækst i relation til dybden (få søpindsvin), Mellemformer af rødalger og brunalger. På de mindre sten eller skalansamlinger ses laminaria godt tilgroet med mosdyr. Mange rurer. Ellers søanemone (sønellike), krabber, lidt søstjerner, svampe. Mange fisk, især læbefisk (savgylte, berggylte, rødnæb). På de sandede partier mellem stenene vidner skallerne om en den infauna					
Bemærkninger:	Strømpåvirket bund med nogen tilført silt og sand..					
Lys forhold	Lav fotisk (< 10 % af overfladelys)					
Salinitet	Høj (25-30 PSU)					
Energipåvirkning	L					
Habitattype og tistandsvurdering	H4.3.1.1. God (sandtransporten virker ikke hæmmende på sandbundens organismer)					
EUNIS type	A3.3.2					
Dato: 27/10/2016 Kl. 17	**Opgave**: 1100024633 SVANA råstofkortlægning Ålborg Bugt				**ROV-pilot:** MCO	





Område: Ålborg Bugt	Stations nr: ROV-112		Pos. E: 10 39.38		Pos. N: 56 57.93	
	Dybde (m): 9-10		Substrattype: 3			
Substrat:	**Sand/silt**	**Grus 2-20 mm**	**Sten 2-10 cm**	**Sten >10 cm**	**Sten >30 cm**	**Sten >60 cm**
Dækning %						
Fauna og flora:	Blandet stenbund, hvor de fleste mindre sten er tildækket af sand. Endvidere ser en del sten at have været tilført med laminaria (ses sporadisk i god form i området) Store sten dækket af rur, og svampe Halvstore sten også delvis med et tyndt lag sand og silt, men alligevel dækket af hydroider, skorperødalger, grenede svampe (gule og brunlige). Makroalger domineret af mellemformer af kødede brunalger. Ved de store sten taskekrabbe, mindre søstjerner. På sandbund skaller af molboøsters.					
Bemærkninger:	Svag strømpåvirket bund uden bølge ribber på sandpartierne (udtryk for sten underlaget) og de store stens strømlæ					
Lys forhold	Lav fotisk (< 10 % af overfladelys)					
Salinitet	mellem (20-25 PSU)					
Energipåvirkning	M					
Habitattype og tistandsvurdering	H3.2.2.1. God, men materiale transporten virker negativ					
EUNIS type	A5.1.3.					
Dato: 27/10/2016 Kl. 12	**Opgave**: 1100024633 SVANA råstofkortlægning Ålborg Bugt			**ROV-pilot:** MCO		



Område: Ålborg Bugt	**Stations nr: ROV-113**		**Pos. E: 10 49.02**		**Pos. N: 56 58.08**	
	Dybde (m): 11		**Substrattype: 3**			
Substrat:	**Sand/silt**	**Grus 2-20 mm**	**Sten 2-10 cm**	**Sten >10 cm**	**Sten >30 cm**	**Sten >60 cm**
Dækning %						
Fauna og flora:	Blandet sandbund, hvor de en del mindre sten er dækket af sand. Mange af stenene er sandsynligvis tilført med laminaria (ses udbredt med tætte belægninger af mosdyr). Mellemformer af rødalger og brundalger ses stikkende ud af sandbunden.					
Bemærkninger:	Lettere strømpåvirket bund uden udbredte bølgeribber på sandpartierne (udtryk for sten islættet).					
Lys forhold	Lav fotisk (< 10 % af overfladelys)					
Salinitet	Høj (25-30 PSU). Ses af de veludviklede mosdyrbelægninger					
Energipåvirkning	L					
Habitattype og tistandsvurdering	H3.3.1.1. God					
EUNIS type	A5.4.3.					
Dato: 27/10/2016 Kl. 14	**Opgave**: 1100024633 SVANA råstofkortlægning Ålborg Bugt			**ROV-pilot:** MCO		





Område: Ålborg Bugt	**Stations nr: ROV-114**		**Pos. E: 10 54.76**		**Pos. N: 57 01.28**	
	Dybde (m): 13		**Substrattype: 1**			
Substrat:	**Sand/silt**	**Grus 2-20 mm**	**Sten 2-10 cm**	**Sten >10 cm**	**Sten >30 cm**	**Sten >60 cm**
Dækning %						
Fauna og flora:	Lettere udjævnet ribbet sandbund med noget tilført organisk materiale i form af laminaria og mindre sten. Konk, søstjerner, eremitkrebs, Ingen udprægede ædespor fra and. Lidt mikrobentisk vækst. Lidt hvide skaller					
Bemærkninger:	Svag strømpåvirket bund.					
Lys forhold	Lav fotisk (< 10 % af overfladelys)					
Salinitet	Høj (25-30 PSU)					
Energipåvirkning	L					
Habitattype og tistandsvurdering	H1.3.1.1. God. Bunden virker produktiv mht. infauna					
EUNIS type	A5.2.4					
Dato: 3/11/2016 Kl.15	**Opgave**: 1100024633 SVANA råstofkortlægning Ålborg Bugt			**ROV-pilot:** MCO		





Område: Ålborg Bugt	Stations nr: ROV-115		Pos. 10 56.24		Pos. N: 56 59.13	
	Dybde (m): 9-10		Substrattype: 1			
Substrat:	**Sand/silt**	**Grus 2-20 mm**	**Sten 2-10 cm**	**Sten >10 cm**	**Sten >30 cm**	**Sten >60 cm**
Dækning %						
Fauna og flora:	Nøgen sandbund med store mængder friske skaller af mindre hvide former (især Spisula), mange søstjerner.					
Bemærkninger:	Svag strømpåvirket bund med lidt udviskede bølgeribber. Skaller nok op koncentreret fra tilgrænsende flak (Østre Flak), muligvis som resultat af en heftig kuling fra sydøst.					
Lys forhold	Lav fotisk (< 10 % af overfladelys)					
Salinitet	M (20-35 PSU)					
Energipåvirkning	M					
Habitattype og tistandsvurdering	H1.2.2.1. Moderat (lidt for mange søstjerner)					
EUNIS type	A5.2.3.					
Dato: 27/10/2016 Kl. 14	**Opgave**: 1100024633 SVANA råstofkortlægning Ålborg Bugt			**ROV-pilot:** MCO		





Område: Ålborg Bugt	Stations nr: ROV-116		Pos. E: 10 48.44		Pos. N: 57 01.61	
	Dybde (m): 12-13		Substrattype: 3			
Substrat:	**Sand/silt**	**Grus 2-20 mm**	**Sten 2-10 cm**	**Sten >10 cm**	**Sten >30 cm**	**Sten >60 cm**
Dækning %						
Fauna og flora:	Blandet siltet sandbund med en del spredte større og mindre sten. Antagelig tilfør at dømme efter de mange udstrakte laminaria på sandbunden. Enkelte større huledannende stenrev/boblerev (?)formationer. Overgroet med især rødalger (henfaldende nu). Mange læbefisk (rødnæb, havkarusse, berggylt (?). Ingen umiddelbare ædespor efter sortand (ingen eller helt udviskede bølgeribber). Eremitkrebs, konk, taskekrabbe, søstjener og hvide skaller					
Bemærkninger:	Svag strømpåvirket bund. Tilsyneladende tilsanding af de mindre sten					
Lys forhold	Lav fotisk (< 10 % af overfladelys)					
Salinitet	Høj (25-30 PSU)					
Energipåvirkning	L					
Habitattype og tistandsvurdering	H3.3.1.1. God og produktiv					
EUNIS type	A5.4.2					
Dato: 3/11/2016 Kl.14	**Opgave**: 1100024633 SVANA råstofkortlægning Ålborg Bugt			**ROV-pilot:** MCO		



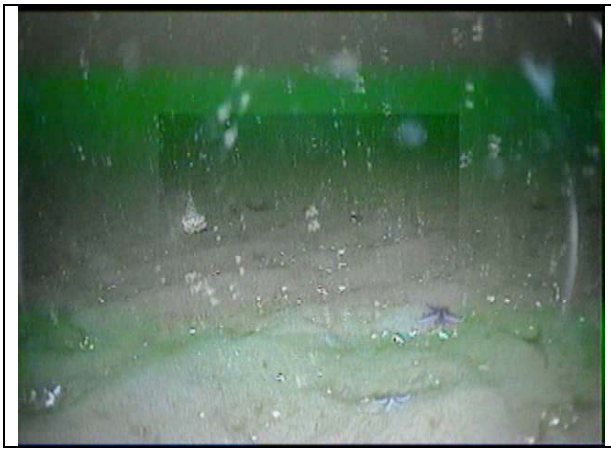
Område: Ålborg Bugt	Stations nr: ROV-117		Pos. E: 10 50.08		Pos. N: 57 02.58	
	Dybde (m): 9-10		Substrattype: 4			
Substrat:	**Sand/silt**	**Grus 2-20 mm**	**Sten 2-10 cm**	**Sten >10 cm**	**Sten >30 cm**	**Sten >60 cm**
Dækning %						
Fauna og flora:	Blandet siltet sandbund med en del spredte større og mindre sten (tilført?). Enkelt større huledannende stenrev/boblerev (?)formationer. Overgroet med især rødalger (henfaldende nu) men også laminaria former. Mange læbefisk (rødnæb, havkarusse, berggylt (?). På sandbund ædemærker efter sortand. Eremitkrebs, konk, lidt søstjener og skaller					
Bemærkninger:	Svag strømpåvirket bund. Tilsyneladende tilsanding af de mindre sten					
Lys forhold	Lav fotisk (< 10 % af overfladelys)					
Salinitet	Mellem (20-25 PSU)					
Energipåvirkning	L					
Habitattype og tistandsvurdering	H4.3.2.1. God og produktiv					
EUNIS type	A3.3.2					
Dato: 3/11/2016 Kl.14	**Opgave**: 1100024633 SVANA råstofkortlægning Ålborg Bugt			**ROV-pilot:** MCO		



Område: Ålborg Bugt	Stations nr: ROV-118		Pos. E: 10 50.63		Pos. N: 57 00.73	
	Dybde (m): 11		Substrattype: 1			
Substrat:	**Sand/silt**	**Grus 2-20 mm**	**Sten 2-10 cm**	**Sten >10 cm**	**Sten >30 cm**	**Sten >60 cm**
Dækning %						
Fauna og flora:	Sandbund med lidt udviskede ribber og præget af en del oprodning (sortand?). Mange søstjerner og nogen skaller. Noget tilførte sten med og uden laminaria. Krabber, eremitkrebs					
Bemærkninger:	Svag strømpåvirket bund. Sandbunden med bølgeribber. Uden tegn på ædespor. Tilsyneladende tilsanding af de mindre sten					
Lys forhold	Lav fotisk (< 10 % af overfladelys)					
Salinitet	Høj (25-30 PSU)					
Energipåvirkning	L					
Habitattype og tistandsvurdering	H1.3.1.1. Moderat pga. de mange søstjerner					
EUNIS type	A5.2.4					
Dato: 3/11/2016 Kl.14	**Opgave**: 1100024633 SVANA råstofkortlægning Ålborg Bugt			**ROV-pilot:** MCO		



Område: Ålborg Bugt	**Stations nr: ROV-119**		**Pos. 10 57.07**		**Pos. N: 56 57.53**	
	Dybde (m): 13-14		**Substrattype: 1**			
Substrat:	**Sand/silt**	**Grus 2-20 mm**	**Sten 2-10 cm**	**Sten >10 cm**	**Sten >30 cm**	**Sten >60 cm**
Dækning %						
Fauna og flora:	Nøgen sandbund med en del skaller af mindre hvide former (især Spisula), mange søstjerner. Lidt mikrobentisk phytvækst					
Bemærkninger:	Svag strømpåvirket bund med lettere udviskede bølgeribber. Skaller nok op fra tilgrænsende flak (Østre Flak), dog ikke så opkoncentreret som st. 115.					
Lys forhold	Lav fotisk (< 10 % af overfladelys)					
Salinitet	Høj (25-30 PSU)					
Energipåvirkning	L					
Habitattype og tistandsvurdering	H1.3.1.1. Moderat (lidt for mange søstjerner)					
EUNIS type	A5.2.3.					
Dato: 27/10/2016 Kl. 14	**Opgave**: 1100024633 SVANA råstofkortlægning Ålborg Bugt				**ROV-pilot:** MCO	





Område: Ålborg Bugt	Stations nr: ROV-120		Pos. 10 57.25		Pos. N: 56 55.88	
	Dybde (m): 15		Substrattype: 1			
Substrat:	**Sand/silt**	**Grus 2-20 mm**	**Sten 2-10 cm**	**Sten >10 cm**	**Sten >30 cm**	**Sten >60 cm**
Dækning %						
Fauna og flora:	Nøgen sandbund med en del skaller (molboøsters, Modiolus), nogen søstjerner, eremitkrebs, sandorme. Nogen mikrobentisk phytvækst (ses af farveforskellen til sandorme-hobe).					
Bemærkninger:	Svag strømpåvirket bund med lettere udviskede bølgeribber. Skaller nok op fra tilgrænsende flak (Østre Flak), dog ikke så opkoncentreret som st. 115.					
Lys forhold	Lav fotisk (< 10 % af overfladelys)					
Salinitet	Høj (25-30 PSU)					
Energipåvirkning	L (sandorm)					
Habitattype og tistandsvurdering	H1.3.1.1. God men måske lidt mange søstjerner					
EUNIS type	A5.2.3.					
Dato: 27/10/2016 Kl. 14	**Opgave**: 1100024633 SVANA råstofkortlægning Ålborg Bugt			**ROV-pilot:** MCO		



Område: Ålborg Bugt	**Stations nr: ROV-121**		**Pos. 10 53.75**		**Pos. N: 56 55.03**	
	Dybde (m): 11-12		**Substrattype: 3**			
Substrat:	**Sand/silt**	**Grus 2-20 mm**	**Sten 2-10 cm**	**Sten >10 cm**	**Sten >30 cm**	**Sten >60 cm**
Dækning %						
Fauna og flora:	Sandbund med en del tilførte sten via makroalger. Nogen makroalger bestående af laminaria, og grenede brunalger (skulpetang?).siddende på sten eller skaller af molboøsters og Modiolus). Ingen søstjerner?					
Bemærkninger:	Svag strømpåvirket bund med tilsanding af de mindre sten.					
Lys forhold	Lav fotisk (< 10 % af overfladelys)					
Salinitet	Høj (25-30 PSU)					
Energipåvirkning	M					
Habitattype og tistandsvurdering	H3.2.1.1. God men sandaflejringen påvirker lidt negativt					
EUNIS type	A5.4.3.					
Dato: 27/10/2016 Kl. 15	**Opgave**: 1100024633 SVANA råstofkortlægning Ålborg Bugt			**ROV-pilot:** MCO		





Område: Ålborg Bugt	Stations nr: ROV-122		Pos. 10 53.78			Pos. N: 56 55.75
	Dybde (m): 10-11		Substrattype: 3			
Substrat:	**Sand/silt**	**Grus 2-20 mm**	**Sten 2-10 cm**	**Sten >10 cm**	**Sten >30 cm**	**Sten >60 cm**
Dækning %						
Fauna og flora:	Stenet sandbund (ligner sten tilført med makroalger). En del makroalger bestående af laminaria, grenede brunalger (skulpetang?) og rødalger (senescente) siddende på frilagte sten. Grenede svampe og enkelte modiolous.. Skaller af molboøsters og, modiolus).Ingen søstjerner?,					
Bemærkninger:	Svag strømpåvirket bund med tilsanding af de mindre sten.					
Lys forhold	Lav fotisk (< 10 % af overfladelys)					
Salinitet	Høj (25-30 PSU)					
Energipåvirkning	L					
Habitattype og tistandsvurdering	H3.3.1.1. God men måske lidt mange søstjerner					
EUNIS type	A5.4.3.					
Dato: 27/10/2016 Kl. 15	**Opgave**: 1100024633 SVANA råstofkortlægning Ålborg Bugt				**ROV-pilot:** MCO	



Område: Ålborg Bugt	Stations nr: ROV-123		Pos. E: 10 43.80		Pos. N: 56 57.34	
	Dybde (m): 6-7		Substrattype: 3			
Substrat:	**Sand/silt**	**Grus 2-20 mm**	**Sten 2-10 cm**	**Sten >10 cm**	**Sten >30 cm**	**Sten >60 cm**
Dækning %						
Fauna og flora:	Sandbund med spredte store sten med tæt belægning af mellemformer af brun- og rødalger. Ellers en del svampe der ligner Halichondria. På sandbunden er der mange skaller af molboøsters, pelikanfodsnegl og mindre hvide former (Cardium, Spisula, Abra). Strandkrabbe, eremitkrebs, en del Ophiura, men tilsyneladende ingen søstjerner eller søpindsvin. Phytodetritus i lavningerne mellem bølgeribberne.					
Bemærkninger:	Strømpåvirket bund hvor kun støre sten står tilbage i et udpræget tilsandingsområde. Fremtrædende men udviskede bølgeribber med tilsanding af de mindre sten.					
Lys forhold	Lav fotisk (< 10 % af overfladelys)					
Salinitet	M (20-25 PSU)					
Energipåvirkning	M					
Habitattype og tistandsvurdering	H3.2.2.1. God (sandtransporten virker ikke som om det hæmmer sandbundens organismer)					
EUNIS type	A5.4.2.					
Dato: 27/10/2016 Kl. 16	**Opgave**: 1100024633 SVANA råstofkortlægning Ålborg Bugt			**ROV-pilot:** MCO		



Område: Ålborg Bugt	Stations nr: ROV-124		Pos. E: 10 34.80		Pos. N: 56 57.38	
	Dybde (m): 7-8		Substrattype: 1			
Substrat:	**Sand/silt**	**Grus 2-20 mm**	**Sten 2-10 cm**	**Sten >10 cm**	**Sten >30 cm**	**Sten >60 cm**
Dækning %						
Fauna og flora:	Ren sandbund. Nogen søstjerner, eremitkrebs, lidt skaller					
Bemærkninger:	Svag strømpåvirket sandbund med udviskede bølgeribber.					
Lys forhold	Lav fotisk (< 10 % af overfladelys)					
Salinitet	Mellem (20-25 PSU)					
Energipåvirkning	M					
Habitattype og tistandsvurdering	H1.2.2.1. God					
EUNIS type	A5.2.3.					
Dato: 27/10/2016 Kl. 12	**Opgave**: 1100024633 SVANA råstofkortlægning Ålborg Bugt				**ROV-pilot:** MCO	

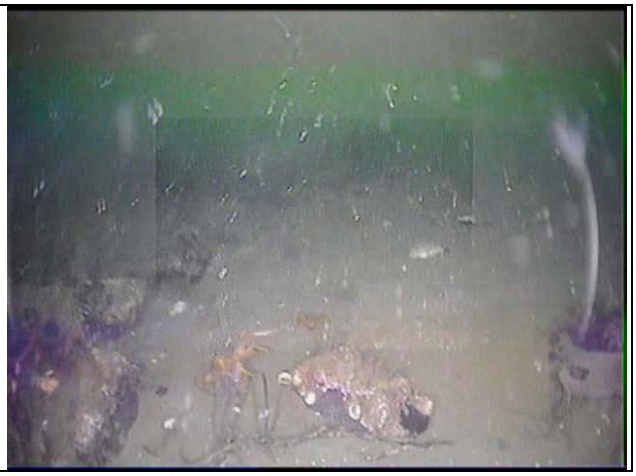


Område: Ålborg Bugt	Stations nr: ROV-125		Pos. E: 10 35.84		Pos. N: 56 56.27	
	Dybde (m): 11		Substrattype: 2			
Substrat:	**Sand/silt**	**Grus 2-20 mm**	**Sten 2-10 cm**	**Sten >10 cm**	**Sten >30 cm**	**Sten >60 cm**
Dækning %						
Fauna og flora:	Ren sandbund (dog tegn på lidt laminaria tilførte sten i starten). Sandorm, lidt søstjerner, lidt hvide skaller (Cardiun?). Lidt phytodetritus.					
Bemærkninger:	Svag strømpåvirket blød bund med udviskede bølgeribber					
Lys forhold	Lav fotisk (< 10 % af overfladelys)					
Salinitet	Høj (25-30 PSU)					
Energipåvirkning	L					
Habitattype og tistandsvurdering	H2.3.1.1. God					
EUNIS type	A5.2.3.					
Dato: 27/10/2016 Kl. 9	**Opgave**: 1100024633 SVANA råstofkortlægning Ålborg Bugt				**ROV-pilot:** MCO	



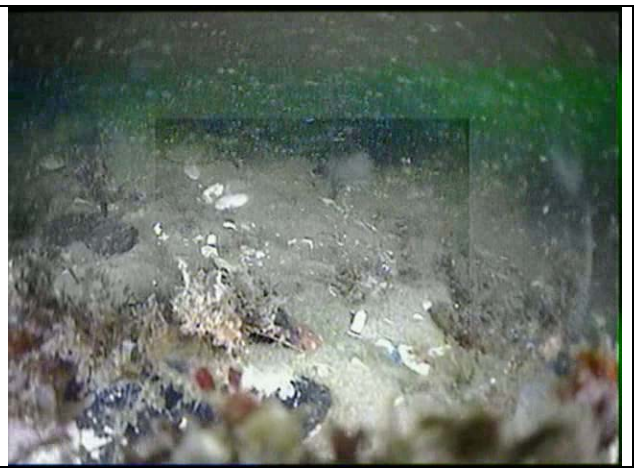
Område: Ålborg Bugt	**Stations nr: ROV-126**		**Pos. E: 10 35.75**		**Pos. N: 56 56.25**	
	Dybde (m): 11		**Substrattype: 3**			
Substrat:	**Sand/silt**	**Grus 2-20 mm**	**Sten 2-10 cm**	**Sten >10 cm**	**Sten >30 cm**	**Sten >60 cm**
Dækning %						
Fauna og flora:	Blandet stenbund, hvor de fleste mindre sten er tildækket af sand. Store sten også delvis præget af sand og silt, men alligevel dækket af hydroider, skorperødalger, grenede svampe (gule og hvidlige). På sandbund Ophiura og skaller af molboøsters. Lidt søstjerner					
Bemærkninger:	Svag strømpåvirket blandet bund uden bølgeribber (sten under sandet).					
Lys forhold	Lav fotisk (< 10 % af overfladelys)					
Salinitet	Høj (25-30 PSU)					
Energipåvirkning	L					
Habitattype og tistandsvurdering	H3.3.1.1. God					
EUNIS type	A5.4.3.					
Dato: 27/10/2016 Kl. 9	**Opgave**: 1100024633 SVANA råstofkortlægning Ålborg Bugt			**ROV-pilot:** MCO		





Område: Ålborg Bugt	**Stations nr: ROV-127**		**Pos. E: 10 43.34**		**Pos. N: 56 58.54**	
	Dybde (m): 10-11		**Substrattype: 2**			
Substrat:	**Sand/silt**	**Grus 2-20 mm**	**Sten 2-10 cm**	**Sten >10 cm**	**Sten >30 cm**	**Sten >60 cm**
Dækning %						
Fauna og flora:	Blandet sandbund, hvor de fleste mindre sten er tildækket af sand. Endvidere ser en del sten at have været tilført med laminaria (ses sporadisk i god form i området) Store sten dækket af rur, og svampe. Halvstore sten også delvis med et tyndt lag sand og silt, men alligevel dækket af hydroider, skorperødalger, grenede svampe (gule og brunlige). Makroalger domineret af mellemformer af bladede rødalger (scenescente)og brunalger. Ved de store sten strandkrabbe og mindre søstjerner. På sandbund skaller af molboøsters, hjertemusling, knivmusling, sandmusling, søpindsvin.					
Bemærkninger:	Lettere strømpåvirket bund uden bølge ribber på sandpartierne (udtryk for sten underlaget) og de store stens strøm læ. Store mængder marin sne.					
Lys forhold	Lav fotisk (< 10 % af overfladelys)					
Salinitet	Høj (25-30 PSU)					
Energipåvirkning	L					
Habitattype og tistandsvurdering	H2.3.2.1. God, men materiale transporten virker måske lidt negativ					
EUNIS type	A5.1.3.					
Dato: 27/10/2016 Kl. 12	**Opgave**: 1100024633 SVANA råstofkortlægning Ålborg Bugt			**ROV-pilot:** MCO		





Område: Ålborg Bugt	Stations nr: ROV-128		Pos. E: 10 33.71		Pos. N: 56 57.33	
	Dybde (m): 7		Substrattype: 1			
Substrat:	**Sand/silt**	**Grus 2-20 mm**	**Sten 2-10 cm**	**Sten >10 cm**	**Sten >30 cm**	**Sten >60 cm**
Dækning %						
Fauna og flora:	Ren sandbund. Nogen søstjerner, sandorm, lidt skaller					
Bemærkninger:	Svag strømpåvirket sandbund med udviskede bølgeribber. Slæbespor kunne sporadisk anes					
Lys forhold	Lav fotisk (< 10 % af overfladelys)					
Salinitet	mellem (20-25 PSU)					
Energipåvirkning	L					
Habitattype og tistandsvurdering	H2.3.2.1. God men mekanisk påvirket?					
EUNIS type	A5.2.3.					
Dato: 27/10/2016 Kl. 12	**Opgave**: 1100024633 SVANA råstofkortlægning Ålborg Bugt			**ROV-pilot:** MCO		



Område: Ålborg Bugt	Stations nr: ROV-129		Pos. E: 10 37.55		Pos. N: 57 01.16	
	Dybde (m): 8		Substrattype: 1			
Substrat:	**Sand/silt**	**Grus 2-20 mm**	**Sten 2-10 cm**	**Sten >10 cm**	**Sten >30 cm**	**Sten >60 cm**
Dækning %						
Fauna og flora:	Sandbund med markante bølgeribber. En del søstjerner og hvide skaller fra mindre muslinger (Abra, Spisula?). Sandorm, lidt mikrobentisk vækst. Selv om bølgeribberne virker friske, ses en del ædespor som små fordybninger (sortand?)					
Bemærkninger:	Bølge- og strømpåvirket ensartet sandbund					
Lys forhold	Lav fotisk (< 10 % af overfladelys)					
Salinitet	M (20-25 PSU)					
Energipåvirkning	M					
Habitattype og tistandsvurdering	H1.2.2.1. God. Bølgepåvirkningen hindrer rig opvækst af dyr og planter.					
EUNIS type	A5.2.3					
Dato: 3/11/2016 Kl.11	**Opgave**: 1100024633 SVANA råstofkortlægning Ålborg Bugt			**ROV-pilot:** MCO		



Område: Ålborg Bugt	Stations nr: ROV-130		Pos. E: 10 36.43		Pos. N: 57 01.11	
	Dybde (m): 13		Substrattype: 1			
Substrat:	**Sand/silt**	**Grus 2-20 mm**	**Sten 2-10 cm**	**Sten >10 cm**	**Sten >30 cm**	**Sten >60 cm**
Dækning %						
Fauna og flora:	Ensartet siltet sannbund. Meget infauna (børsteormer, herunder sandorm), Kun lidt muslinge skaller bl.a. molboøsters. Dyrespor især fra børsteorm, eremitkrebs, søstjerner, snegle (hydrobia?). Lidt udrevne laminaria, lidt phytobentisk vækst.					
Bemærkninger:	Svag bølge- og strømpåvirket sandbund					
Lys forhold	Lav fotisk (< 10 % af overfladelys)					
Salinitet	Høj (25-30 PSU)					
Energipåvirkning	L					
Habitattype og tistandsvurdering	H1.3.1.1. God. Den lille mekaniske påvirkning favoriserer en del makroinfauna					
EUNIS type	A5.2.4					
Dato: 3/11/2016 Kl.12	**Opgave**: 1100024633 SVANA råstofkortlægning Ålborg Bugt				**ROV-pilot:** MCO	



Område: Ålborg Bugt	Stations nr: ROV-131		Pos. E: 10 32.45		Pos. N: 57 01.62	
	Dybde (m): 7		Substrattype: 4			
Substrat:	**Sand/silt**	**Grus 2-20 mm**	**Sten 2-10 cm**	**Sten >10 cm**	**Sten >30 cm**	**Sten >60 cm**
Dækning %						
Fauna og flora:	Tæt stenbelagt bund af større og mindre sten. En del søstjerner, svømmekrabbe, taskekrabbe, konk, forskellige veludviklede svampeformer, hydroider, mosdyr. Mellemformer af makrofytter virker rimelig veludviklet (om end henfaldende nu).					
Bemærkninger:	Moderat bølgepåvirket bund, hvor dog den varierende stenstørrelse medfører en generel beskyttelse af bunden.					
Lys forhold	Lav fotisk (< 10 % af overfladelys)					
Salinitet	Mellem (20-25 PSU)					
Energipåvirkning	M					
Habitattype og tistandsvurdering	H4.2.2.1. God. Den lille mekaniske påvirkning favoriserer en del liv (store oprette former af svampe)					
EUNIS type	A3.2.2					
Dato: 3/11/2016 Kl.12	**Opgave**: 1100024633 SVANA råstofkortlægning Ålborg Bugt				**ROV-pilot:** MCO	



Område: Ålborg Bugt	Stations nr: ROV-132		Pos. E: 10 37.49		Pos. N: 57 04.37	
	Dybde (m): 10		Substrattype: 3			
Substrat:	**Sand/silt**	**Grus 2-20 mm**	**Sten 2-10 cm**	**Sten >10 cm**	**Sten >30 cm**	**Sten >60 cm**
Dækning %						
Fauna og flora:	Blande siltet sandbund med en del spredte sten (tilført?). Enkelt større formation er antagelig boblerev, dækket sf rødalger, søanemoner, svampe, rur mm.					
Bemærkninger:	Svag strømpåvirket bund.					
Lys forhold	Lav fotisk (< 10 % af overfladelys)					
Salinitet	Mellem (20-25 PSU)					
Energipåvirkning	M					
Habitattype og tistandsvurdering	H3.2.2.1. God. Bunden rimelig produktiv					
EUNIS type	A5.4.2					
Dato: 3/11/2016 Kl.14	**Opgave**: 1100024633 SVANA råstofkortlægning Ålborg Bugt			**ROV-pilot:** MCO		





Område: Ålborg Bugt	Stations nr: ROV-133		Pos. E: 10 47.46		Pos. N: 56 59.60	
	Dybde (m): 12		Substrattype: 2			
Substrat:	**Sand/silt**	**Grus 2-20 mm**	**Sten 2-10 cm**	**Sten >10 cm**	**Sten >30 cm**	**Sten >60 cm**
Dækning %						
Fauna og flora:	Blandet sandbund, hvor sten er dækket af sand. Stenene er sandsynligvis tidligere tilført med laminaria (som dog ikke blev observeret her). Ansamlinger af molboøstersskaller danner grobund for mellemformer af rødalger og brunalger. Strandkrabbe, enkelte søstjerner..					
Bemærkninger:	Lettere strømpåvirket bund uden udbredte bølgeribber på sandpartierne. Men lidt rodede bunker af sand præget af mekanisk forstyrrelse (Søstjerner?)					
Lys forhold	Lav fotisk (< 10 % af overfladelys)					
Salinitet	Høj (25-30 PSU).					
Energipåvirkning	L					
Habitattype og tistandsvurdering	H2.3.1.1. God					
EUNIS type	A5.1.3.					
Dato: 27/10/2016 Kl. 13	**Opgave**: 1100024633 SVANA råstofkortlægning Ålborg Bugt			**ROV-pilot:** MCO		



Område: Ålborg Bugt	**Stations nr: ROV-134**		**Pos. E: 10 45.05'**		**Pos. N: 56 37.49'**	
	Dybde (m):8-9		**Substrattype:4**			
Substrat:	**Sand/silt**	**Grus 2-20 mm**	**Sten 2-10 cm**	**Sten >10 cm**	**Sten >30 cm**	**Sten >60 cm**
Dækning %						
Fauna og flora:	Sammenhængende stenrevsområde med store og dække af mindre sten. Veludviklet makrofyt vegetation – især skulpetang dominerer med også god forekomst af rødalger, klørtang og laminaria. En del søpindsvin og søstjerner. Ellers store hydroideformer og, grenede svampe.					
Bemærkninger:						
Lys forhold	Lav fotisk (< 10 % af overfladelys)					
Salinitet	M (20-25 PSU)					
Energipåvirkning	M					
Habitattype og tistandsvurdering	H4.2.2.1. God					
EUNIS type	A3.2.1					
Dato:4/11/2016 Kl.15	**Opgave**: 1100024633 SVANA råstofkortlægning Ålborg Bugt			**ROV-pilot:** MCO		





Område: Ålborg Bugt	**Stations nr: ROV-135**		**Pos. E: 10 34.44**		**Pos. N: 56 54.94**	
	Dybde (m): 9-10		**Substrattype: 1**			
Substrat:	**Sand/silt**	**Grus 2-20 mm**	**Sten 2-10 cm**	**Sten >10 cm**	**Sten >30 cm**	**Sten >60 cm**
Dækning %						
Fauna og flora:	Noget siltet sandbund med udviskede ribber og præget af en del oprodning (sortand?). Meget få søstjerner og nogen skaller. Mange rør fra børsteorm (Terebellides?) Nogen tilførte sten med og uden laminaria. Krabber, eremitkrebs. God mikrobentisk vækst					
Bemærkninger:	Svag strømpåvirket bund					
Lys forhold	Lav fotisk (< 10 % af overfladelys)					
Salinitet	Mellem (20-25 PSU)					
Energipåvirkning	L					
Habitattype og tistandsvurdering	H1.3.2.1 Moderat pga. de mange søstjerner					
EUNIS type	A5.2.3					
Dato: 3/11/2016 Kl. 17	**Opgave: 1100024633 SVANA råstofkortlægning Ålborg Bugt**				**ROV-pilot: MCO**	



Område: Ålborg Bugt	Stations nr: ROV-136		Pos. E: 10 58.22		Pos. N: 57 01.77	
	Dybde (m): 9		Substrattype: 4			
Substrat:	**Sand/silt**	**Grus 2-20 mm**	**Sten 2-10 cm**	**Sten >10 cm**	**Sten >30 cm**	**Sten >60 cm**
Dækning %						
Fauna og flora:	Større boblerev formation på sandbund. Den rene sandbund med en del tilførte sten hvorpå der en tæt bevoksning af mellemstore makrofytter (brun- og rødalger) Også større ansamlinger af hvide skaller samt en del søstjerner, Boblerevet dækket af rødalger og brunalger, samt svampe. Mange arter af læbefisk. Enkelte dødningehånd.					
Bemærkninger:	Svag strømpåvirket bund. Sandbunden med bølgeribber. Uden tegn på ædespor. Tilsyneladende tilsanding af de mindre sten					
Lys forhold	Lav fotisk (< 10 % af overfladelys)					
Salinitet	Mellem (20-25 PSU)					
Energipåvirkning	L					
Habitattype og tistandsvurdering	H4.3.2.1. God. Bunden virker produktiv både på rev og i sandbund					
EUNIS type	A3.3.2					
Dato: 3/11/2016 Kl.14	**Opgave**: 1100024633 SVANA råstofkortlægning Ålborg Bugt			**ROV-pilot:** MCO		





Område: Ålborg Bugt	**Stations nr: ROV-151**		**Pos. E: 10° 42.74'**		**Pos. N: 56° 42.27'**	
	Dybde (m): 10-11		**Substrattype: 1**			
Substrat:	**Sand/silt**	**Grus 2-20 mm**	**Sten 2-10 cm**	**Sten >10 cm**	**Sten >30 cm**	**Sten >60 cm**
Dækning %						
Fauna og flora:	Lidt siltet sandbund med udviskede bølgeribber og mikrobentisk vækst. Lidt tilført plantemateriale. Nogen søstjerner (blå) og skaller (hjertemusling, pelikanfod). Slangestjerner, eremitkrebs, svømmekrabbe. Mange huller af sandorm. Bunden præget af fødesøgning fra sortand/fløjsand. Fuglekadaver					
Bemærkninger:	Moderat strømpåvirket bund med udjævnede bølgeribber. Sandormehobe eroderes hurtigt.					
Lys forhold	Lav fotisk (< 10 % af overfladelys)					
Salinitet	Høj (25-30 PSU)					
Energipåvirkning	M					
Habitattype og tistandsvurdering	H1.2.1.1. God					
EUNIS type	A5.1.3					
Dato: 30/10/2016 Kl.13	**Opgave**: 1100024633 SVANA råstofkortlægning Ålborg Bugt			**ROV-pilot:** MCO		





Område: Ålborg Bugt	**Stations nr: ROV-152**		**Pos. E: 10° 43.92'**		**Pos. N: 56° 41.78'**	
	Dybde (m): 10-11		**Substrattype: 1**			
Substrat:	**Sand/silt**	**Grus 2-20 mm**	**Sten 2-10 cm**	**Sten >10 cm**	**Sten >30 cm**	**Sten >60 cm**
Dækning %						
Fauna og flora:	Ren sandbund med tydelige bølgeribber. Noget tilført plantemateriale med og uden ledsagende sten og skaller. En del søstjerner (blå), svømmekrabbe, eremitkrebs, sandorm. Lidt spredte skaller. Bunden umiddelbart uden tegn på fødesøgning fra sortand.					
Bemærkninger:	Svagt strømpåvirket bund med meget udjævnede bølgeribber					
Lys forhold	Lav fotisk (< 10 % af overfladelys)					
Salinitet	Høj (25-30 PSU)					
Energipåvirkning	L					
Habitattype og tistandsvurdering	H1.3.1.1. God					
EUNIS type	A5.2.4					
Dato: 30/10/2016 Kl.12	**Opgave**: 1100024633 SVANA råstofkortlægning Ålborg Bugt			**ROV-pilot:** MCO		





Område: Ålborg Bugt	Stations nr: ROV-153		Pos. E: 10° 43.92'		Pos. N: 56° 41.78'	
	Dybde (m): 10-11		Substrattype: 1			
Substrat:	**Sand/silt**	**Grus 2-20 mm**	**Sten 2-10 cm**	**Sten >10 cm**	**Sten >30 cm**	**Sten >60 cm**
Dækning %						
Fauna og flora:	Lidt siltet sandbund med udviskede bølgeribber. Lidt mikrobentisk vækst. En del tilført plantemateriale med ledsagende sten og skaller (laminaria, rødalger og brunalger). En del søstjerner (blå) og nogen skaller (hjertemusling, spisula). Slangestjerner, konk, sandorm, eremitkrebs. Bunden synlig mekanisk påvirket af fødesøgning (fra sortand/fløjsand?)					
Bemærkninger:	Svag strømpåvirket bund med udjævnede bølgeribber.					
Lys forhold	Lav fotisk (< 10 % af overfladelys)					
Salinitet	Høj (25-30 PSU)					
Energipåvirkning	M					
Habitattype og tistandsvurdering	H2.2.1.1. God					
EUNIS type	A5.1.3					
Dato: 30/10/2016 Kl.13	**Opgave**: 1100024633 SVANA råstofkortlægning Ålborg Bugt			**ROV-pilot:** MCO		



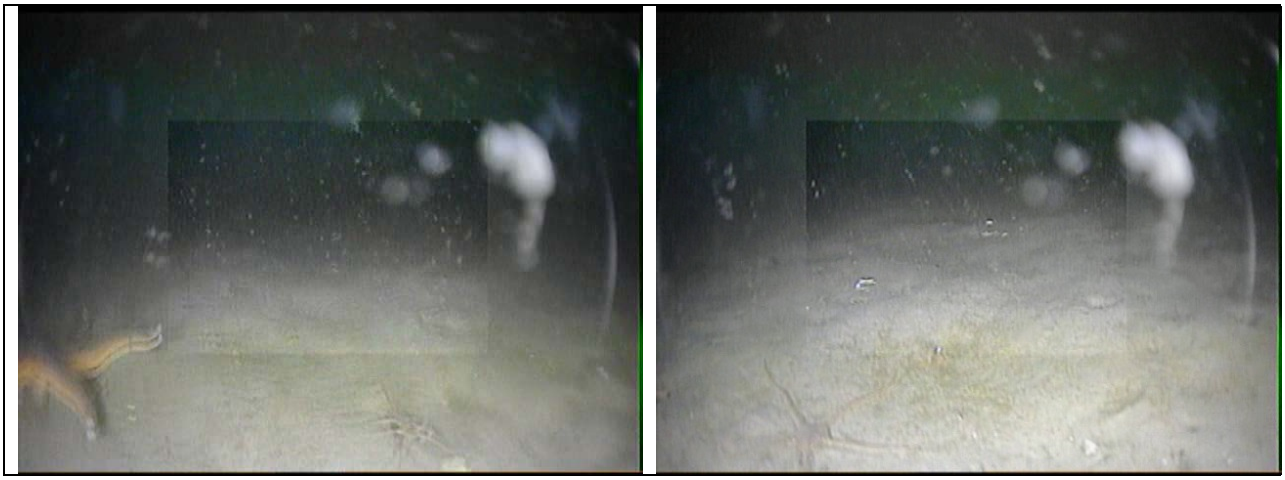
Område: Ålborg Bugt	Stations nr: ROV-154		Pos. E: 10° 44.34'		Pos. N: 56° 42.06'	
	Dybde (m): 11-12		Substrattype: 2			
Substrat:	**Sand/silt**	**Grus 2-20 mm**	**Sten 2-10 cm**	**Sten >10 cm**	**Sten >30 cm**	**Sten >60 cm**
Dækning %						
Fauna og flora:	Siltet sandbund med meget udviskede bølgeribber. Ingen synlig mikrobentisk vækst. Noget tilført plantemateriale med ledsagende sten og skaller (laminaria, rødalger og brunalger). Nogen søstjerner (blå) og nogen skaller (hjertemusling, spisula). Slangestjerner. Bunden synlig mekanisk påvirket af fødesøgning (fra sortand/fløjsand?)					
Bemærkninger:	Strømpåvirket bund med meget udjævnede bølgeribber. Ingen tegn på oprindelige sten					
Lys forhold	Lav fotisk (< 10 % af overfladelys)					
Salinitet	Høj (25-30 PSU)					
Energipåvirkning	M					
Habitattype og tistandsvurdering	H2.2.1.1. God					
EUNIS type	A5.1.3					
Dato: 30/10/2016 Kl.13	**Opgave**: 1100024633 SVANA råstofkortlægning Ålborg Bugt			**ROV-pilot:** MCO		



Område: Ålborg Bugt	Stations nr: ROV-155		Pos. E: 10° 44.52'			Pos. N: 56° 42.06'
	Dybde (m): 11-12		Substrattype: 2			
Substrat:	**Sand/silt**	**Grus 2-20 mm**	**Sten 2-10 cm**	**Sten >10 cm**	**Sten >30 cm**	**Sten >60 cm**
Dækning %						
Fauna og flora:	Siltet sandbund med meget udviskede bølgeribber. Ingen synlig mikrobentisk vækst. Noget tilført plantemateriale med og uden ledsagende sten og skaller (rødalger og brunalger). Nogen søstjerner (blå) og nogen skaller (hjertemusling, spisula). Slangestjerner, eremitkrebs, sandorm, Bunden ikke umiddelbart med tegn på fødesøgning.					
Bemærkninger:	Strømpåvirket bund med meget udjævnede bølgeribber. Toppen af større sten meget spredt forekommende.					
Lys forhold	Lav fotisk (< 10 % af overfladelys)					
Salinitet	Høj (25-30 PSU)					
Energipåvirkning	L					
Habitattype og tistandsvurdering	H2.3.1.1. God					
EUNIS type	A5.1.3					
Dato: 30/10/2016 Kl.12	**Opgave**: 1100024633 SVANA råstofkortlægning Ålborg Bugt			**ROV-pilot:** MCO		



Område: Ålborg Bugt	**Stations nr: ROV-156**		**Pos. E: 10° 43.81'**		**Pos. N: 56° 43.89'**	
	Dybde (m): 13		**Substrattype: 1**			
Substrat:	**Sand/silt**	**Grus 2-20 mm**	**Sten 2-10 cm**	**Sten >10 cm**	**Sten >30 cm**	**Sten >60 cm**
Dækning %						
Fauna og flora:	Lidt siltet sandbund med utydelige bølgeribber. Noget tilført plantemateriale bla. med ledsagende sten Nogen søstjerner og eremitkrebs. Sandorm samt en del Ophiura.. Bunden uden tegn på fødesøgning fra sortand men muligvis fra fladfisk nedgravning.					
Bemærkninger:	Svagt strømpåvirket bund med meget udjævnede bølgeribber					
Lys forhold	Lav fotisk (< 10 % af overfladelys)					
Salinitet	Høj (25-30 PSU)					
Energipåvirkning	L					
Habitattype og tistandsvurdering	H1.3.1.1. God					
EUNIS type	A5.2.4					
Dato: 30/10/2016 Kl.12	**Opgave**: 1100024633 SVANA råstofkortlægning Ålborg Bugt			**ROV-pilot:** MCO		



Område: Ålborg Bugt	**Stations nr: ROV-157**		**Pos. E: 10° 49.32'**		**Pos. N: 56° 43.97'**	
	Dybde (m): 11-12		**Substrattype: 1**			
Substrat:	**Sand/silt**	**Grus 2-20 mm**	**Sten 2-10 cm**	**Sten >10 cm**	**Sten >30 cm**	**Sten >60 cm**
Dækning %						
Fauna og flora:	Ren sandbund med markante bølgeribber. En del tilført makrofytfragmenter og intakt ledsaget af sten Nogen søstjerner og eremitkrebs. Sandorm. Bunden uden tegn på fødesøgning fra sortand.					
Bemærkninger:	Svagt strømpåvirket bund med stabile intakte bølgeribber					
Lys forhold	Lav fotisk (< 10 % af overfladelys)					
Salinitet	Høj (25-30 PSU)					
Energipåvirkning	L					
Habitattype og tistandsvurdering	H1.3.1.1. God					
EUNIS type	A5.2.4					
Dato: 30/10/2016 Kl.11	**Opgave**: 1100024633 SVANA råstofkortlægning Ålborg Bugt			**ROV-pilot:** MCO		





Område: Ålborg Bugt	Stations nr: ROV-158		Pos. E: 10° 46.31'		Pos. N: 56° 40.73'	
	Dybde (m): 10		Substrattype: 2			
Substrat:	**Sand/silt**	**Grus 2-20 mm**	**Sten 2-10 cm**	**Sten >10 cm**	**Sten >30 cm**	**Sten >60 cm**
Dækning %						
Fauna og flora:	Sandbund med bølgeribber og mange friske skaller af molboøsters. Mange søstjerner (samlet i klumper omkring dødmolboøsters). Lidt uddrevne makrofytter, men ingen fritliggende sten.					
Bemærkninger:	Lettere bølge- og strømpåvirket bund med markante bølgeribber. De sten der tilføres via makrofytter bliver tilsyneladende begravet.					
Lys forhold	Lav fotisk (< 10 % af overfladelys)					
Salinitet	Høj (25-30 PSU)					
Energipåvirkning	L					
Habitattype og tistandsvurdering	H2.3.1.1. Moderat. Bunden ser ud som om den er under mekanisk påvirkning. Stormophvirvling? Bundene ser i al fald forstyrret ud.					
EUNIS type	A5.1.3					
Dato: 31/10/2016 Kl.15	**Opgave**: 1100024633 SVANA råstofkortlægning Ålborg Bugt			**ROV-pilot:** MCO		



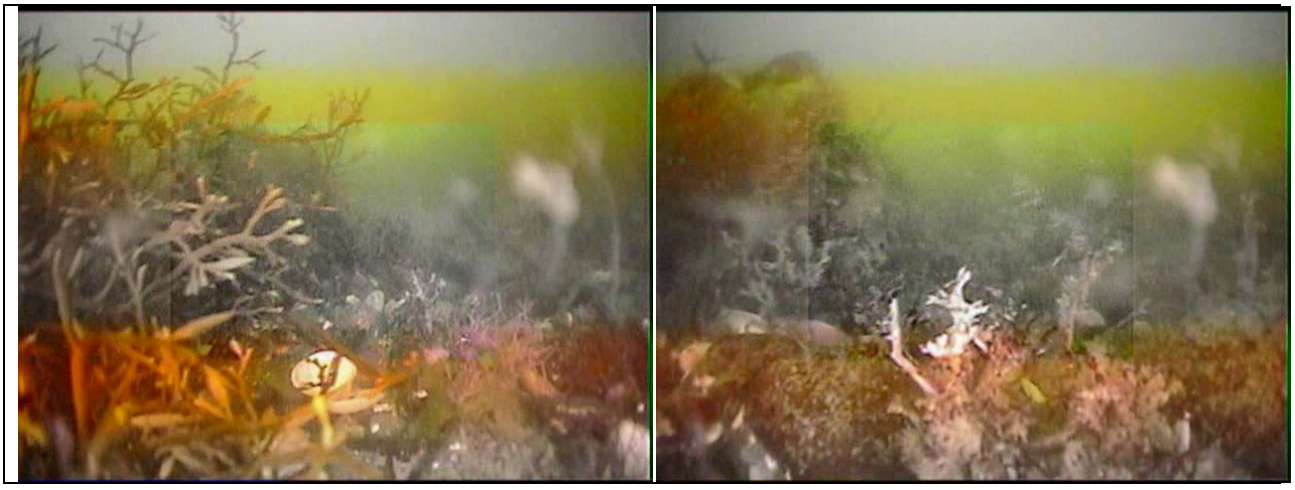


Område: Ålborg Bugt	Stations nr: ROV-159		Pos. E: 10° 44.10'		Pos. N: 56° 40.70'	
	Dybde (m): 9		Substrattype: 1			
Substrat:	**Sand/silt**	**Grus 2-20 mm**	**Sten 2-10 cm**	**Sten >10 cm**	**Sten >30 cm**	**Sten >60 cm**
Dækning %						
Fauna og flora:	Ren bølgepåvirket sandbund med en god vækst af mikrobentiske alger. Nogens søstjerner og hvide skaller fra mindre muslinger (spisula). Antydninger af ædespor fra sortand. Sandorm. Lidt uddrevne makrofytter, men ingen fritliggende sten.					
Bemærkninger:	Bølge- og strømpåvirket bund med markante bølgeribber.					
Lys forhold	Lav fotisk (< 10 % af overfladelys)					
Salinitet	M (20-25 PSU)					
Energipåvirkning	M					
Habitattype og tistandsvurdering	H1.2.2.1. God. Bunden ser mindre forstyrret ud end st 158, hvilket nok skyldes dybdeforskellen, og dermed sårbarheden over for sporadisk genophvirvling					
EUNIS type	A5.2.3					
Dato: 31/10/2016 Kl.15	**Opgave**: 1100024633 SVANA råstofkortlægning Ålborg Bugt				**ROV-pilot:** MCO	





Område: Ålborg Bugt	**Stations nr: ROV-160**		**Pos. E: 10° 41.45'**		**Pos. N: 56° 38.93'**	
	Dybde (m): 6-7		**Substrattype:4**			
Substrat:	**Sand/silt**	**Grus 2-20 mm**	**Sten 2-10 cm**	**Sten >10 cm**	**Sten >30 cm**	**Sten >60 cm**
Dækning %						
Fauna og flora:	Stenrevsområde med mange mindre sten og færre store. Moderat makrofytvækst (laminaria, klørtand, skulpetang, rødalger). Sandpartier med sandorm. Lidt søstjerner.					
Bemærkninger:						
Lys forhold	Lav fotisk (< 10 % af overfladelys)					
Salinitet	M (20-25 PSU)					
Energipåvirkning	M					
Habitattype og tistandsvurdering	H4.2.2.1. God					
EUNIS type	A3.2.1					
Dato: 5/11/2016 Kl.10	**Opgave**: 1100024633 SVANA råstofkortlægning Ålborg Bugt			**ROV-pilot:** MCO		



Område: Ålborg Bugt	Stations nr: ROV-161		Pos. E: 10° 41.87'		Pos. N: 56° 38.53'	
	Dybde (m): 6-7		Substrattype:2			
Substrat:	**Sand/silt**	**Grus 2-20 mm**	**Sten 2-10 cm**	**Sten >10 cm**	**Sten >30 cm**	**Sten >60 cm**
Dækning %						
Fauna og flora:	Sandbund med en del tilført løst makrofytdele. Markante ribber med lidt spor af andemærker. Lidt søstjerner. Skaller af knivmusling m.fl.					
Bemærkninger:						
Lys forhold	Lav fotisk (< 10 % af overfladelys)					
Salinitet	M (20-25 PSU)					
Energipåvirkning	M					
Habitattype og tistandsvurdering	H2.2.2.1. God					
EUNIS type	A5.1.3					
Dato: 5/11/2016 Kl.10	**Opgave**: 1100024633 SVANA råstofkortlægning Ålborg Bugt			**ROV-pilot:** MCO		





Område: Ålborg Bugt	**Stations nr: ROV-162**		**Pos. E: 10° 43.87'**		**Pos. N: 56° 38.55'**	
	Dybde (m): 7-8		**Substrattype:3**			
Substrat:	**Sand/silt**	**Grus 2-20 mm**	**Sten 2-10 cm**	**Sten >10 cm**	**Sten >30 cm**	**Sten >60 cm**
Dækning %						
Fauna og flora:	Sandbund med en del tilført laminaria (og klørtang). De medfølgende sten præger området selv om de sander til. Giver dog anledning til sekundær vækst af mindre former. List søstjerner. Sandbund med nogen tegn på fødesøgning (sortand?).					
Bemærkninger:						
Lys forhold	Lav fotisk (< 10 % af overfladelys)					
Salinitet	M (20-25 PSU)					
Energipåvirkning	M					
Habitattype og tistandsvurdering	H3.2.2.1. God					
EUNIS type	A5.4.2					
Dato: 5/11/2016 Kl.10	**Opgave**: 1100024633 SVANA råstofkortlægning Ålborg Bugt			**ROV-pilot:** MCO		





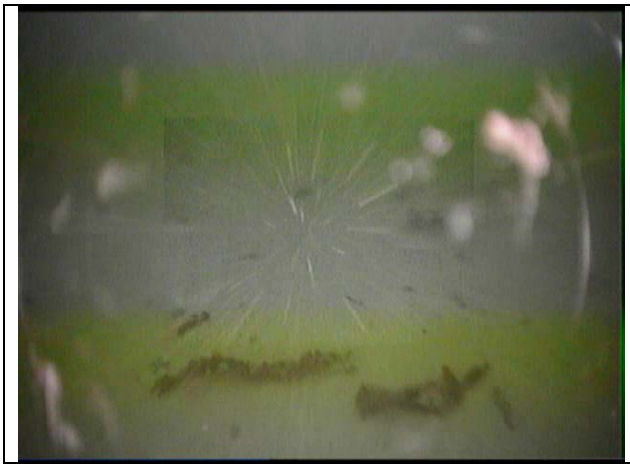
Område: Ålborg Bugt	Stations nr: ROV-163		Pos. E: 10° 44.58'		Pos. N: 56° 38.55'56° 39.09'	
	Dybde (m): 8		Substrattype:4			
Substrat:	**Sand/silt**	**Grus 2-20 mm**	**Sten 2-10 cm**	**Sten >10 cm**	**Sten >30 cm**	**Sten >60 cm**
Dækning %						
Fauna og flora:	Stenrevsbund bestående af en tæt ansamling af store og mellemstore sten. God makrofytvækst af især skulpetang, men også laminaria og klørtangsarter samt rødalger					
Bemærkninger:						
Lys forhold	Lav fotisk (< 10 % af overfladelys)					
Salinitet	M (20-25 PSU)					
Energipåvirkning	M					
Habitattype og tistandsvurdering	H4.2.2.1. God					
EUNIS type	A3.2.1					
Dato: 5/11/2016 Kl.9	**Opgave**: 1100024633 SVANA råstofkortlægning Ålborg Bugt			**ROV-pilot:** MCO		



Område: Ålborg Bugt	**Stations nr: ROV-164**		**Pos. E: 10° 46.40'**		**Pos. N: 56° 38.56'**	
	Dybde (m): 9-10		**Substrattype:2**			
Substrat:	**Sand/silt**	**Grus 2-20 mm**	**Sten 2-10 cm**	**Sten >10 cm**	**Sten >30 cm**	**Sten >60 cm**
Dækning %						
Fauna og flora:	Sandbund med enkelte spredte sten (videooptagelse gået tabt)					
Bemærkninger:	Vandbevægelser hindrer tilsyneladende ikke god infaunaproduktion					
Lys forhold	Lav fotisk (< 10 % af overfladelys)					
Salinitet	M (20-25 PSU)					
Energipåvirkning	M					
Habitattype og tistandsvurdering	H2.2.2.1. Tilstand?					
EUNIS type	A5.1.3					
Dato: 5/11/2016 Kl.8	**Opgave**: 1100024633 SVANA råstofkortlægning Ålborg Bugt				**ROV-pilot:** MCO	

Område: Ålborg Bugt	**Stations nr: ROV-165**		**Pos. E: 10° 48.66'**		**Pos. N: 56° 38.04'**	
	Dybde (m): 7		**Substrattype:1**			
Substrat:	**Sand/silt**	**Grus 2-20 mm**	**Sten 2-10 cm**	**Sten >10 cm**	**Sten >30 cm**	**Sten >60 cm**
Dækning %						
Fauna og flora:	Sandbund (videooptagelse gået tabt)					
Bemærkninger:	Vandbevægelser hindrer tilsyneladende ikke god infaunaproduktion					
Lys forhold	Lav fotisk (< 10 % af overfladelys)					
Salinitet	M (20-25 PSU)					
Energipåvirkning	M					
Habitattype og tistandsvurdering	H1.2.2.1. Tilstand?					
EUNIS type	A5.2.3					
Dato: 5/11/2016 Kl.8	**Opgave**: 1100024633 SVANA råstofkortlægning Ålborg Bugt				**ROV-pilot:** MCO	

Område: Ålborg Bugt	**Stations nr: ROV-166**		**Pos. E: 10° 50.36'**		**Pos. N: 56° 38.13'**	
	Dybde (m): 7		**Substrattype:1**			
Substrat:	**Sand/silt**	**Grus 2-20 mm**	**Sten 2-10 cm**	**Sten >10 cm**	**Sten >30 cm**	**Sten >60 cm**
Dækning %						
Fauna og flora:	Sandbund med markante men lidt udjævnede ribber. En del skaller og noget tilført laminaria. Ædespor efter and					
Bemærkninger:	Vandbevægelser hindrer tilsyneladende ikke en god infaunaproduktion					
Lys forhold	Lav fotisk (< 10 % af overfladelys)					
Salinitet	M (20-25 PSU)					
Energipåvirkning	M					
Habitattype og tistandsvurdering	H1.2.2.1. God					
EUNIS type	A5.2.3					
Dato: 5/11/2016 Kl.8	**Opgave**: 1100024633 SVANA råstofkortlægning Ålborg Bugt			**ROV-pilot:** MCO		



Område: Ålborg Bugt	Stations nr: ROV-167		Pos. E: 10° 50.37'			Pos. N: 56° 37.21'
	Dybde (m): 7		Substrattype:1			
Substrat:	**Sand/silt**	**Grus 2-20 mm**	**Sten 2-10 cm**	**Sten >10 cm**	**Sten >30 cm**	**Sten >60 cm**
Dækning %						
Fauna og flora:	Sandbund med markante men lidt udjævnede ribber. Mange skaller og en del tilført laminaria af og til med sten. Få spredte søstjerner. Ædespor efter and					
Bemærkninger:	Vandbevægelser hindrer tilsyneladende ikke god infaunaproduktion					
Lys forhold	Lav fotisk (< 10 % af overfladelys)					
Salinitet	M (20-25 PSU)					
Energipåvirkning	M					
Habitattype og tistandsvurdering	H1.2.2.1. God					
EUNIS type	A5.2.3					
Dato: 5/11/2016 Kl.8	**Opgave**: 1100024633 SVANA råstofkortlægning Ålborg Bugt			**ROV-pilot:** MCO		



Område: Ålborg Bugt	Stations nr: ROV-168		Pos. E: 10° 44.80'		Pos. N: 56° 38.01'	
	Dybde (m): 8		Substrattype:4			
Substrat:	**Sand/silt**	**Grus 2-20 mm**	**Sten 2-10 cm**	**Sten >10 cm**	**Sten >30 cm**	**Sten >60 cm**
Dækning %						
Fauna og flora:	Stenrevsbund bestående af store til små sten. Makrofytvækst af skulpetang, laminaria og klørtangsarter samt rødalger. Relativt lidt epifauna (lidt rur) og nectobentos (kun få søstjerner).					
Bemærkninger:	Fravær af nectobenthos lidt uklar.					
Lys forhold	Lav fotisk (< 10 % af overfladelys)					
Salinitet	M (20-25 PSU)					
Energipåvirkning	M					
Habitattype og tistandsvurdering	H4.2.2.1. God					
EUNIS type	A3.2.1					
Dato: 5/11/2016 Kl.10	**Opgave**: 1100024633 SVANA råstofkortlægning Ålborg Bugt			**ROV-pilot:** MCO		



Område: Ålborg Bugt	**Stations nr: ROV-169**		**Pos. E: 10° 45.68'**		**Pos. N: 56° 36.93'**	
	Dybde (m):8		**Substrattype:4**			
Substrat:	**Sand/silt**	**Grus 2-20 mm**	**Sten 2-10 cm**	**Sten >10 cm**	**Sten >30 cm**	**Sten >60 cm**
Dækning %						
Fauna og flora:	Stenbund bestående af større og mindres sten – med lidt sandpartier. Veludviklet makrofyt vegetation – især skulpetang og klørtangsarter dominerer med også god forekomst af rødalger og laminaria.					
Bemærkninger:	Bunden med en ædespor efter antagelig and					
Lys forhold	Lav fotisk (< 10 % af overfladelys)					
Salinitet	M (20-25 PSU)					
Energipåvirkning	M					
Habitattype og tistandsvurdering	H4.2.2.1. God					
EUNIS type	A3.2.1					
Dato:4/11/2016 Kl.15	**Opgave**: 1100024633 SVANA råstofkortlægning Ålborg Bugt			**ROV-pilot:** MCO		



Område: Ålborg Bugt	**Stations nr: ROV-170**		**Pos. E: 10° 44.09'**		**Pos. N: 56° 39.09'**	
	Dybde (m): 8-9		**Substrattype:4**			
Substrat:	**Sand/silt**	**Grus 2-20 mm**	**Sten 2-10 cm**	**Sten >10 cm**	**Sten >30 cm**	**Sten >60 cm**
Dækning %						
Fauna og flora:	Stenrevsbund bestående af en tæt ansamling af store og mellemstore sten. God makrofytvækst af især skulpetang, men også laminaria og klørtangsarter samt rødalger					
Bemærkninger:						
Lys forhold	Lav fotisk (< 10 % af overfladelys)					
Salinitet	M (20-25 PSU)					
Energipåvirkning	M					
Habitattype og tistandsvurdering	H4.2.2.1. God					
EUNIS type	A3.2.1					
Dato: 5/11/2016 Kl.9	**Opgave**: 1100024633 SVANA råstofkortlægning Ålborg Bugt			**ROV-pilot:** MCO		



Område: Ålborg Bugt	**Stations nr: ROV-171**		**Pos. E: 10° 43.63'**		**Pos. N: 56° 39.61'**	
	Dybde (m): 9		**Substrattype:3**			
Substrat:	**Sand/silt**	**Grus 2-20 mm**	**Sten 2-10 cm**	**Sten >10 cm**	**Sten >30 cm**	**Sten >60 cm**
Dækning %						
Fauna og flora:	Blandet bund domineret af mindre sten. Enkelte store sten. Tilsyneladende en del tilført makroalger og lidt lokal vækst. Sandbund med tilført laminaria på sten. Tegn på fødesøgning fra and på den riblede sandbund					
Bemærkninger:	Muligvis hæmmer skuring af mindre omkringdrivende sten lokal makrofytvækst.					
Lys forhold	Lav fotisk (< 10 % af overfladelys)					
Salinitet	M (20-25 PSU)					
Energipåvirkning	M					
Habitattype og tistandsvurdering	H3.2.2.1. God men nogen negativ mekanisk påvirkning					
EUNIS type	A5.4.2					
Dato: 5/11/2016 Kl.9	**Opgave**: 1100024633 SVANA råstofkortlægning Ålborg Bugt			**ROV-pilot:** MCO		



Område: Ålborg Bugt	Stations nr: ROV-172		Pos. E: 10° 46.35'		Pos. N: 56° 39.64'	
	Dybde (m): 11		Substrattype: 2			
Substrat:	**Sand/silt**	**Grus 2-20 mm**	**Sten 2-10 cm**	**Sten >10 cm**	**Sten >30 cm**	**Sten >60 cm**
Dækning %						
Fauna og flora:	Sandbund med en del tilførte laminaria med sten. Tilsanding bevirker at de fleste tilførte sten er begravet. På de fritliggende og let begravede stenvokser der mindre makrofytformer. Ellers spredte søstjernerne. Bunden er riblet og bærer præg af fødesøgning fra and. Noget mikrobentisk vækst					
Bemærkninger:	De tilførte sten giver en beskyttelse af bunden der fremmer dyrelivet, men tilsandingen hindrer tilsyneladende væsentlig sekundær vækst af makrofytter.					
Lys forhold	Lav fotisk (< 10 % af overfladelys)					
Salinitet	H (25-30 PSU)					
Energipåvirkning	M					
Habitattype og tistandsvurdering	H2.2.2.1. God					
EUNIS type	A5.1.3					
Dato: 5/11/2016 Kl.9	**Opgave**: 1100024633 SVANA råstofkortlægning Ålborg Bugt				**ROV-pilot:** MCO	



Område: Ålborg Bugt	**Stations nr: ROV-173**		**Pos. E: 10° 43.85'**		**Pos. N: 56° 36.37'**	
	Dybde (m):6-7		**Substrattype:3**			
Substrat:	**Sand/silt**	**Grus 2-20 mm**	**Sten 2-10 cm**	**Sten >10 cm**	**Sten >30 cm**	**Sten >60 cm**
Dækning %						
Fauna og flora:	Blandet sandbund med en del spredte større og mindre sten. Sandbundet med markante bølgeribber, dog til tider meget oprodet (sortand, fløjsand?) Mange skaller fra muslinger og snegle. Til tider sammendrevne. God vækst af makrofytter på stenene: laminaria, klørtang, rødalger. Også god mikrobentisk vækst. Få, små søstjerner, svampeformer.					
Bemærkninger:						
Lys forhold	Lav fotisk (< 10 % af overfladelys)					
Salinitet	M (20-25 PSU)					
Energipåvirkning	M					
Habitattype og tistandsvurdering	H3.2.2.1. God					
EUNIS type	A5.4.2					
Dato: 4/11/2016 Kl.15	**Opgave**: 1100024633 SVANA råstofkortlægning Ålborg Bugt			**ROV-pilot:** MCO		





Område: Ålborg Bugt	Stations nr: ROV-174		Pos. E: 10° 49.76'		Pos. N: 56° 34.82'	
	Dybde (m): 7		Substrattype: 1			
Substrat:	**Sand/silt**	**Grus 2-20 mm**	**Sten 2-10 cm**	**Sten >10 cm**	**Sten >30 cm**	**Sten >60 cm**
Dækning %						
Fauna og flora:	Ren sandbund med intakte bølgeribber. En del tilført makrofytter med sten, især laminaria.God mikrobentisk vækst. En del hvide skaller (Abra, Spisula). Sandorm, men ingen søstjerner. Umiddelbart ingen fødesøgningsmærker efter sortand					
Bemærkninger:	Bøgepåvirket bund					
Lys forhold	Lav fotisk (< 10 % af overfladelys)					
Salinitet	Mellem (20-25 PSU)					
Energipåvirkning	M					
Habitattype og tistandsvurdering	H1.2.2.1. God men fauna og flora hæmmet					
EUNIS type	A5.2.3					
Dato: 31/10/2016 Kl.10	**Opgave**: 1100024633 SVANA råstofkortlægning Ålborg Bugt				**ROV-pilot:** MCO	



Område: Ålborg Bugt	**Stations nr: ROV-175**		**Pos. E: 10° 34.26'**		**Pos. N: 56° 38.99'**	
	Dybde (m): 14		**Substrattype:1**			
Substrat:	**Sand/silt**	**Grus 2-20 mm**	**Sten 2-10 cm**	**Sten >10 cm**	**Sten >30 cm**	**Sten >60 cm**
Dækning %						
Fauna og flora:	Siltet og bølgeribbet sandbund. Nogen skaller, eremitkrebs og søstjerner. Noget tilført algerester og mindre sten med hapterrester. Dyrespor fra nectobenthos.					
Bemærkninger:						
Lys forhold	Lav fotisk (< 10 % af overfladelys)					
Salinitet	H (25-30 PSU)					
Energipåvirkning	L					
Habitattype og tistandsvurdering	H1.3.1.1. God					
EUNIS type	A5.2.4					
Dato: 5/11/2016 Kl.13	**Opgave**: 1100024633 SVANA råstofkortlægning Ålborg Bugt			**ROV-pilot:** MCO		





Område: Ålborg Bugt	Stations nr: ROV-176		Pos. E: 10° 39.03'		Pos. N: 56° 39.03'	
	Dybde (m): 7		Substrattype: 1			
Substrat:	**Sand/silt**	**Grus 2-20 mm**	**Sten 2-10 cm**	**Sten >10 cm**	**Sten >30 cm**	**Sten >60 cm**
Dækning %						
Fauna og flora:	Lettere eksponeret sandbund med markante ribber. En del hvid skaller, nogen mikrobentisk vækst.					
Bemærkninger:	Ædemærker kun antydningsvis					
Lys forhold	Lav fotisk (< 10 % af overfladelys)					
Salinitet	M (20-25 PSU)					
Energipåvirkning	M					
Habitattype og tistandsvurdering	H1.2.2.1. God					
EUNIS type	A5.2.3					
Dato: 5/11/2016 Kl.10	**Opgave**: 1100024633 SVANA råstofkortlægning Ålborg Bugt			**ROV-pilot:** MCO		



Område: Ålborg Bugt	Stations nr: ROV-177		Pos. E: 10° 35.94'		Pos. N: 56° 38.08'	
	Dybde (m): 6		Substrattype:1			
Substrat:	**Sand/silt**	**Grus 2-20 mm**	**Sten 2-10 cm**	**Sten >10 cm**	**Sten >30 cm**	**Sten >60 cm**
Dækning %						
Fauna og flora:	Sandbund med udviskede bølgeribber. Lidt mikrobentisk vækst og lidt tildrevent makrofytdele. Store ansamlinger af især spisulaskaller. Også skaller fra knivmusling og abra. Tegn på fødesøgning fra and og nectobenthos.					
Bemærkninger:	Ædemærker hist og pist					
Lys forhold	Lav fotisk (< 10 % af overfladelys)					
Salinitet	M (20-25 PSU)					
Energipåvirkning	L					
Habitattype og tistandsvurdering	H1.2.2.1. God					
EUNIS type	A5.2.3					
Dato: 5/11/2016 Kl.10	**Opgave**: 1100024633 SVANA råstofkortlægning Ålborg Bugt			**ROV-pilot:** MCO		





Område: Ålborg Bugt	**Stations nr: ROV-178**		**Pos. E: 10° 37.42'**		**Pos. N: 56° 39.98'**	
	Dybde (m): 11		**Substrattype:1**			
Substrat:	**Sand/silt**	**Grus 2-20 mm**	**Sten 2-10 cm**	**Sten >10 cm**	**Sten >30 cm**	**Sten >60 cm**
Dækning %						
Fauna og flora:	Lettere eksponeret sandbund med markante ribber. Lidt skaller og makrofytfraktioner. Nogen mikrobentisk vækst.					
Bemærkninger:	Ædemærker hist og pist					
Lys forhold	Lav fotisk (< 10 % af overfladelys)					
Salinitet	H (25-30 PSU)					
Energipåvirkning	M					
Habitattype og tistandsvurdering	H1.2.1.1. God					
EUNIS type	A5.2.3					
Dato: 5/11/2016 Kl.10	**Opgave**: 1100024633 SVANA råstofkortlægning Ålborg Bugt			**ROV-pilot:** MCO		



Område: Ålborg Bugt	**Stations nr: ROV-179**		**Pos. E: 10° 29.59'**		**Pos. N: 56° 40.54'**	
	Dybde (m): 6-7		**Substrattype: 1**			
Substrat:	**Sand/silt**	**Grus 2-20 mm**	**Sten 2-10 cm**	**Sten >10 cm**	**Sten >30 cm**	**Sten >60 cm**
Dækning %						
Fauna og flora:	Ensartet sandbund, Ingen synligt mikrobentisk vækst. Lidt søstjerner					
Bemærkninger:	Bølge påvirke bund der præges af hyppige omlejring					
Lys forhold	Lav fotisk (< 10 % af overfladelys)					
Salinitet	M (20-25 PSU)					
Energipåvirkning	M					
Habitattype og tistandsvurdering	H1.2.2.1. God (men bunden virker uproduktiv)					
EUNIS type	A5.2.3					
Dato: 30/10/2016 Kl.15	**Opgave**: 1100024633 SVANA råstofkortlægning Ålborg Bugt			**ROV-pilot:** MCO		



Område: Ålborg Bugt	**Stations nr: ROV-180**		**Pos. E: 10° 31.47'**		**Pos. N: 56° 39.52'**	
	Dybde (m): 8		**Substrattype: 3**			
Substrat:	**Sand/silt**	**Grus 2-20 mm**	**Sten 2-10 cm**	**Sten >10 cm**	**Sten >30 cm**	**Sten >60 cm**
Dækning %						
Fauna og flora:	Sandbund med øer sammenhængende stenområder (mindre til mellemstore sten). Lav bevoksning af rødalger. Sandbunden siltet med udjævnede bølgeribber. Noget synligt mikrobentisk vækst. Lidt skaller. Ingen søstjerner (?). Eremitkrebs, konk, strandkrabbe.. Tegn på en del infauna. Bunden noget præget af fødesøgning (sortand?).					
Bemærkninger:	Let strømpåvirket med meget eroderede sandribber.					
Lys forhold	Lav fotisk (< 10 % af overfladelys)					
Salinitet	M (20-25 PSU)					
Energipåvirkning	L					
Habitattype og tistandsvurdering	H3.3.2.1. God (bunden virker produktiv)					
EUNIS type	A5.4.2					
Dato: 30/10/2016 Kl.15	**Opgave**: 1100024633 SVANA råstofkortlægning Ålborg Bugt			**ROV-pilot:** MCO		



Område: Ålborg Bugt	Stations nr: ROV-181		Pos. E: 10° 33.90'		Pos. N: 56° 36.00'	
	Dybde (m): 5-6		Substrattype:1			
Substrat:	**Sand/silt**	**Grus 2-20 mm**	**Sten 2-10 cm**	**Sten >10 cm**	**Sten >30 cm**	**Sten >60 cm**
Dækning %						
Fauna og flora:	Markant bølgeribbet sandbund. Meget sammendrevet løsrevne makroalger (laminaria, klørtang, rødalger). Næbmærker fra and. Kun lidt mikrobentisk vækst					
Bemærkninger:						
Lys forhold	Lav fotisk (< 10 % af overfladelys)					
Salinitet	M (20-25 PSU)					
Energipåvirkning	M					
Habitattype og tistandsvurdering	H1.2.2.1. God					
EUNIS type	A5.2 3					
Dato: 5/11/2016 Kl.14	**Opgave**: 1100024633 SVANA råstofkortlægning Ålborg Bugt			**ROV-pilot:** MCO		





Område: Ålborg Bugt	**Stations nr: ROV-182**		**Pos. E: 10° 34.63'**		**Pos. N: 56° 33.05'**	
	Dybde (m): 6-7		**Substrattype:3**			
Substrat:	**Sand/silt**	**Grus 2-20 mm**	**Sten 2-10 cm**	**Sten >10 cm**	**Sten >30 cm**	**Sten >60 cm**
Dækning %						
Fauna og flora:	Stenet sandbund med bølgeribber. En del eremitkrebs og nogen konk. Bunden virker produktiv. Sandtransporten hindrer tilsyneladende sekundær vækst af makrofytter. De forekommende brunalger stammer antagelig udefra.					
Bemærkninger:	Stenene antagelig importeret med makroalger.					
Lys forhold	Lav fotisk (< 10 % af overfladelys)					
Salinitet	M (20-25 PSU)					
Energipåvirkning	M					
Habitattype og tistandsvurdering	H3.2.2.1. God					
EUNIS type	A5.4.2					
Dato: 5/11/2016 Kl.15	**Opgave**: 1100024633 SVANA råstofkortlægning Ålborg Bugt			**ROV-pilot:** MCO		



Område: Ålborg Bugt	Stations nr: ROV-183		Pos. E: 10° 31.55'		Pos. N: 56° 36.79'	
	Dybde (m): 10-11		Substrattype:1			
Substrat:	**Sand/silt**	**Grus 2-20 mm**	**Sten 2-10 cm**	**Sten >10 cm**	**Sten >30 cm**	**Sten >60 cm**
Dækning %						
Fauna og flora:	Udjævnet bølgeribbet sandbund. Lidt muslingeskaller. Lidt eremitkrebs og søstjerner der har efterladt en del spor. Huler fra børsteorm og lidt mikrobentisk vækst. Ingen spor fra and.					
Bemærkninger:						
Lys forhold	Lav fotisk (< 10 % af overfladelys)					
Salinitet	H (25-30 PSU)					
Energipåvirkning	L					
Habitattype og tistandsvurdering	H1.3.1.1. God					
EUNIS type	A5.2.4					
Dato: 5/11/2016 Kl.14	**Opgave**: 1100024633 SVANA råstofkortlægning Ålborg Bugt			**ROV-pilot:** MCO		



Område: Ålborg Bugt	Stations nr: ROV-184		Pos. E: 10° 30.16'		Pos. N: 56° 42.20'	
	Dybde (m): 6		Substrattype: 1			
Substrat:	**Sand/silt**	**Grus 2-20 mm**	**Sten 2-10 cm**	**Sten >10 cm**	**Sten >30 cm**	**Sten >60 cm**
Dækning %						
Fauna og flora:	Ensartet sandbund, En del mikrobentisk vækst. Ingen søstjerner eller skaller, men den bentisk vækst må give anledning til noget infauna. Ingen umiddelbare tegn på fødesøgningsmærker.					
Bemærkninger:	Moderat bølge påvirket bund der					
Lys forhold	Lav fotisk (< 10 % af overfladelys)					
Salinitet	Mellem (20-25 PSU)					
Energipåvirkning	M					
Habitattype og tistandsvurdering	H1.2.2.1. God (men bunden virker uproduktiv)					
EUNIS type	A5.2.3					
Dato: 30/10/2016 Kl.16	**Opgave**: 1100024633 SVANA råstofkortlægning Ålborg Bugt				**ROV-pilot:** MCO	



Område: Ålborg Bugt	**Stations nr: ROV-185**		**Pos. E: 10° 29.22'**		**Pos. N: 56° 43.14'**	
	Dybde (m): 6		**Substrattype: 3**			
Substrat:	**Sand/silt**	**Grus 2-20 mm**	**Sten 2-10 cm**	**Sten >10 cm**	**Sten >30 cm**	**Sten >60 cm**
Dækning %						
Fauna og flora:	Tæt stenbelagt bund med totter af rødalger og grenende brunalgeforme. Lidt søpindsvin – ikke nok til overgræsning. Rur, eremitkrebs, strandkrabbe, konk. Ingen blåmuslinger (?).					
Bemærkninger:	Kun let strøm og bølgepåvirket bund					
Lys forhold	Lav fotisk (< 10 % af overfladelys)					
Salinitet	Mellem (20-25 PSU)					
Energipåvirkning	L					
Habitattype og tistandsvurdering	H3.3.2.1. God					
EUNIS type	A5.4.2					
Dato: 30/10/2016 Kl.17	**Opgave**: 1100024633 SVANA råstofkortlægning Ålborg Bugt			**ROV-pilot:** MCO		



Område: Ålborg Bugt	**Stations nr: ROV-186**		**Pos. E: 10° 35.35'**		**Pos. N: 56° 43.31'**	
	Dybde (m): 10-11		**Substrattype: 3**			
Substrat:	**Sand/silt**	**Grus 2-20 mm**	**Sten 2-10 cm**	**Sten >10 cm**	**Sten >30 cm**	**Sten >60 cm**
Dækning %						
Fauna og flora:	Tæt stenbelagt bund af mindre sten, med enkelte spredte store (morænebund). Få henfaldende mellemformer af makrofytter (rødalger), antageligvis nedgræsset af de mange søpindsvin. Ellers er det røde skorpealger der dominerer floraen. En del eremitkrebs og lidt søstjerner.					
Bemærkninger:	Moderat strømpåvirket bund. En del skaller fra sandmusling vidner om nogen materiale transport					
Lys forhold	Lav fotisk (< 10 % af overfladelys)					
Salinitet	Høj (25-30 PSU)					
Energipåvirkning	L					
Habitattype og tistandsvurdering	H3.3.1.1. Moderat pga søpindsvin					
EUNIS type	A5.4.3					
Dato: 30/10/2016 Kl.14	**Opgave**: 1100024633 SVANA råstofkortlægning Ålborg Bugt				**ROV-pilot:** MCO	





Område: Ålborg Bugt	**Stations nr: ROV-187**		**Pos. E: 10° 46.89'**		**Pos. N: 56° 39.10'**	
	Dybde (m): 10-11		**Substrattype:2**			
Substrat:	**Sand/silt**	**Grus 2-20 mm**	**Sten 2-10 cm**	**Sten >10 cm**	**Sten >30 cm**	**Sten >60 cm**
Dækning %						
Fauna og flora:	Sandbund med en del tilførte laminaria med sten. Tilsanding bevirker at de fleste tilførte sten er begravet. På de fritliggende og let begravede stenvokser der mindre makrofytformer. Ellers spredte søstjernerne. Bunden er riblet og bærer præg af fødesøgning fra and.					
Bemærkninger:	De tilførte sten giver en beskyttelse af bunden der fremmer dyrelivet.					
Lys forhold	Lav fotisk (< 10 % af overfladelys)					
Salinitet	H (25-30 PSU)					
Energipåvirkning	M					
Habitattype og tistandsvurdering	H2.2.2.1. God					
EUNIS type	A5.1.3					
Dato: 5/11/2016 Kl.9	**Opgave**: 1100024633 SVANA råstofkortlægning Ålborg Bugt			**ROV-pilot:** MCO		





Område: Ålborg Bugt	**Stations nr: ROV-188**		**Pos. E: 10° 46.24'**		**Pos. N: 56° 35.32'**	
	Dybde (m):6-7		**Substrattype: 1**			
Substrat:	**Sand/silt**	**Grus 2-20 mm**	**Sten 2-10 cm**	**Sten >10 cm**	**Sten >30 cm**	**Sten >60 cm**
Dækning %						
Fauna og flora:	Ren sandbund med bølgeribber. En del hvide skaller og søstjerner. Mange ædespor efter and.					
Bemærkninger:	Bunden med en ædespor efter antagelig and					
Lys forhold	Lav fotisk (< 10 % af overfladelys)					
Salinitet	M (20-25 PSU)					
Energipåvirkning	M					
Habitattype og tistandsvurdering	H1.2.2.1. God					
EUNIS type	A5.2.3					
Dato:4/11/2016 Kl.15	**Opgave**: 1100024633 SVANA råstofkortlægning Ålborg Bugt			**ROV-pilot:** MCO		



Område: Ålborg Bugt	**Stations nr: ROV-189**		**Pos. E: 10° 29.37'**		**Pos. N: 56° 34.60'**	
	Dybde (m): 8		**Substrattype:1**			
Substrat:	**Sand/silt**	**Grus 2-20 mm**	**Sten 2-10 cm**	**Sten >10 cm**	**Sten >30 cm**	**Sten >60 cm**
Dækning %						
Fauna og flora:	Sandbund med udjævnede bølgeribber.En del spor fra nectobenthos. Huller og rør fra børsteorm. Skaller fra musling (bl. sandmusling) og snegle (strandsnegl, pelikanfod)					
Bemærkninger:						
Lys forhold	Lav fotisk (< 10 % af overfladelys)					
Salinitet	M (20-25 PSU)					
Energipåvirkning	L					
Habitattype og tistandsvurdering	H1.3.2.1. God					
EUNIS type	A5.2 4					
Dato: 5/11/2016 Kl.14	**Opgave**: 1100024633 SVANA råstofkortlægning Ålborg Bugt			**ROV-pilot:** MCO		



Område: Ålborg Bugt	**Stations nr: ROV-190**		**Pos. E: 10° 39.42'**		**Pos. N: 56° 42.28'**	
	Dybde (m): 11-12		**Substrattype: 1**			
Substrat:	**Sand/silt**	**Grus 2-20 mm**	**Sten 2-10 cm**	**Sten >10 cm**	**Sten >30 cm**	**Sten >60 cm**
Dækning %						
Fauna og flora:	Siltet sandbund med meget udviskede bølgeribber. Noget mikrobentisk vækst. Lidt tilført plantemateriale med og uden ledsagende sten og skaller. Nogen søstjerner (blå) og en del skaller (sandmusling, hjertemusling, spisula). Slangestjerner, eremitkrebs, sandorm, svømmekrabbe. Bunden med tegn på fødesøgning (sortand/fløjsand?). Fuglekadaver					
Bemærkninger:	Svagt strømpåvirket bund med meget udjævnede bølgeribber					
Lys forhold	Lav fotisk (< 10 % af overfladelys)					
Salinitet	Høj (25-30 PSU)					
Energipåvirkning	L					
Habitattype og tistandsvurdering	H1.3.1.1. God					
EUNIS type	A5.2.4					
Dato: 30/10/2016 Kl.13	**Opgave**: 1100024633 SVANA råstofkortlægning Ålborg Bugt				**ROV-pilot:** MCO	





Bilag Q

- Beskrivelser af udstyr og skibe

RESOURCES

DATA SHEET

Geo-Spark 200 Multi-tip Sparker



The GEO-SPARK series is a new generation of very high-resolution multi-tip sparkers and HV pulsed power supplies developed / manufactured by Geo-Resources Instruments.

The GEO-SPARK-200 source system is capable to acquire very high-resolution (< 30 cm) seismic profiles of the "shallow" sub-bottom strata. Depending on the energy level, the geology and water depth, the effective penetration can exceed 300 - 400 msec below seabed.

It has been designed for operation with the GEO-SPARK 1000 Pulsed Power Supply using the **Preserving Electrode Mode**. In this patented mode the electrodes are negative with respect to the frame (ground referenced), reducing the electrode wear to practically zero.

GEO-RESOURCES Instruments B.V.
Heemraadssingel 235
3023 CD Rotterdam
The Netherlands

Company Registration No: 24278907
Tel: + 31 10 4258370
Fax: + 31 10 2440104
E-mail: info@geo-reosurces.com

The unique GEO-SPARK-200 concept provides you with the control of all essential sparker parameters: Joules / tip, tip diameter, array geometry, array depth.

- Four individually powered electrode modules of 50 tips allow distributing the energy from the Geo-Spark 1000 PPS over 50, 100, 150 or 200 tips.
- Also the tip diameter can be adapted: small diameter tips (0.45 mm^2 / tip) for low power, large diameter tips (2.50 mm^2/ tip) for high power per tip.
- The electrode modules are evenly spaced in a planar array from 0.75 x 1.00 m. This geometry not only enhances the downward projection of the acoustic energy, it also reduces the primary pulse length, since all tips are perfectly in phase.
- The effective source depth can be selected by means of two adjustable floaters. This feature is essential to optimise the constructive interference between the primary pulse and surface ghost.

The standard electrode configuration with the GEO-SPARK 1000 PPS consists of a very flexible combination: two large diameter plus two small diameter electrode modules.

See included overview of acoustic signature plus frequency spectra for this configuration

Geo-Spark 200 Coaxial Cable

The GEO-SPARK-200 comes with a very high quality, Kevlar re-enforced, coaxial power / tow cable c/w stainless steel kellum grip. This dedicated HV cable contains four 6 mm^2 cores (negative) plus a 25 mm^2 braiding (ground referenced).

It is designed to have a very low self-inductance to preserve the high dI / dt pulse output of the Geo-Spark 1000 PPS.

The wet side of the cable is terminated with four special HV connectors to the electrode modules plus ground connector to the frame. Connecting or disconnecting the cable to the Geo-Spark 200 takes 5 minutes. No need to carry both sparker and cable at the same time.

The dry side of the cable is terminated for the Geo-Spark 200 Patch Panel.

Geo-Spark 200 Patch Panel

The Geo-Spark 200 Patch Panel enables you to connect / disconnect electrode modules, without retrieving the sparker.

GEO-RESOURCES Instruments B.V.
Heemraadssingel 235
3023 CD Rotterdam
The Netherlands

Company Registration No: 24278907
Tel: + 31 10 4258370
Fax: + 31 10 2440104
E-mail: info@geo-reosurces.com

RESOURCES

DATA SHEET GEO-SPARK 200

Specifications GEO-SPARK 200 Multi-tip Sparker

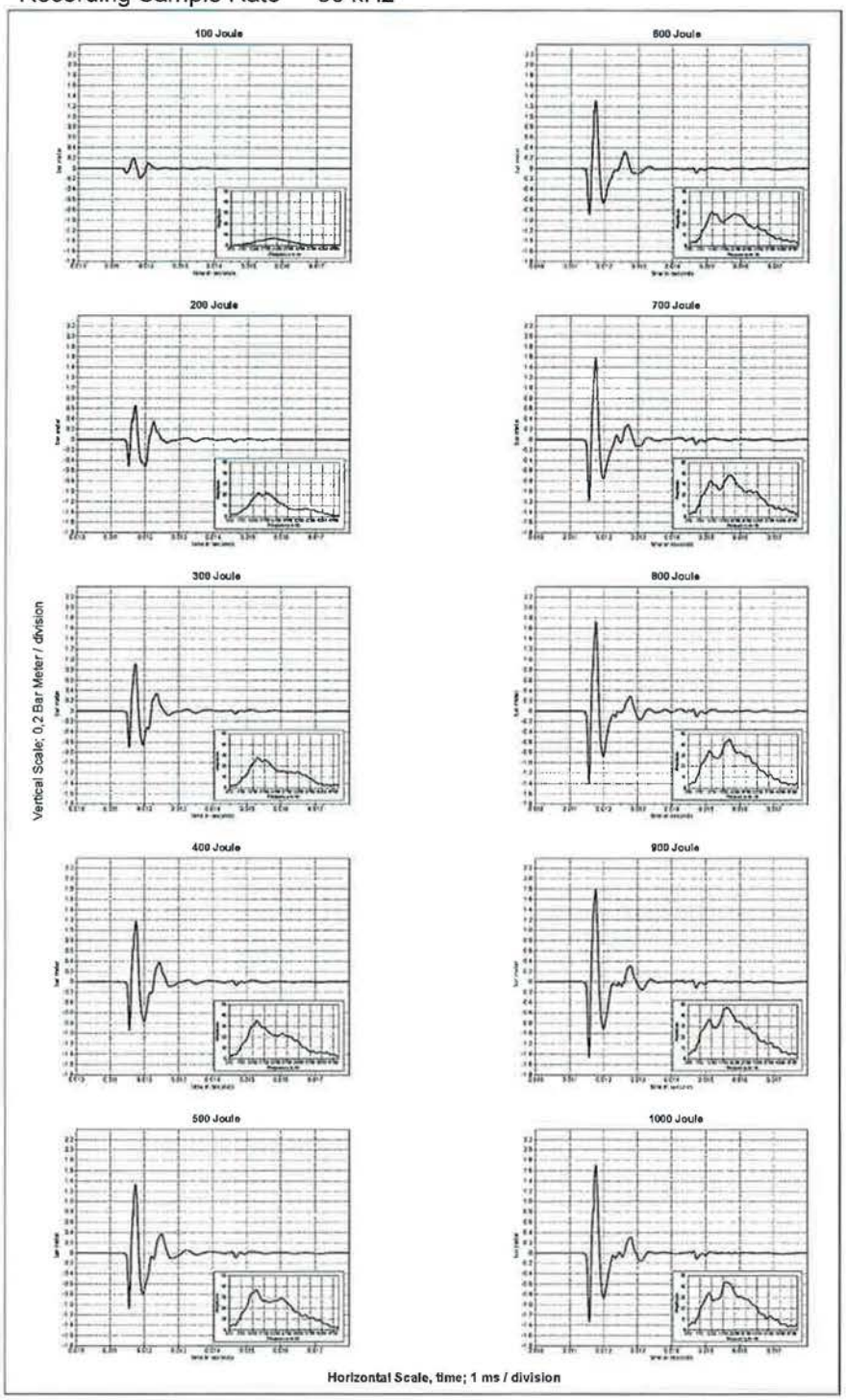
Dimensions:	H x W x D = 55 x 75 x 105 cm
Overall Weight	55 kg
Shipping	Standard Euro pallet / container 60 x 80 x 120 cm
Frame	Marine quality stainless steel (316)
	Entirely passivated c/w aluminium protection anodes
Array Depth	Adjustable from 10 cm to 40 cm below surface
Array Geometry	Planar configuration of 0.75 x 1.00 m for enhanced downward projection of acoustic energy
Number of Tips	Number of active Electrode Modules (1 - 4) corresponding to 50, 100, 150, or 200 tips can be selected onboard.
Diameter of Tips	Electrode Modules are available with: Small diameter tip, surface = 0.45 mm^2, for low power per tip Large diameter tips, surface = 2.50 mm^2 , for high power per tip
Energy Level	Recommended max energy per tip in PE mode: 3 Joule / tip for small diameter tips 12.5 Joule / tip for large diameter tips
Standard Configuration	For use with the Geo-Spark 1000 PPS, a combination of 2 modules with 50 small diameter tips plus 2 modules with 50 large diameter tips
Primary Pulse Length	Around 0.5 msec
Dominant Frequencies	Between 500 - 2000 Hz, depending on the selected energy level see attached spectra
PE Mode	The Geo-Spark 200 multi-tip sparker is specifically designed for operation with the Geo-Spark 1000 High Voltage Pulsed Power Supply in **Preserving Electrode Mode**. In this patented mode the electrodes have negative potential with respect to the frame (ground referenced). This mode reduces the **electrode wear** to **practically zero**.
HV Tow / Power Cable	Coaxial HV cable, Kevlar reinforced, double insulated, LOW EM emission
Material / Colour	High quality Polyurethane, orange
Outer Diameter:	27 mm
Bending Radius	400 mm
Weight	1.07 kg /m
Inner Cores	4 x 6 mm^2 PU insulated
Outer Braiding	1 x 25 mm^2 PU insulated
Strength Member	4 tons
Wet Termination	4 special HV connectors, each rated for 6 kV pulses of 5 kA
	1 flat stainless steel frame connector
Dry Termination	5 eye connectors to patch panel
Patch Panel	Heavy duty, custom-made HMPE distribution box for connection of HV cable to the Geo-Spark 1000 PPS, allows to connect each electrode module independently

GEO-RESOURCES Instruments B.V.
Heemraadssingel 235
3023 CD Rotterdam
The Netherlands

Company Registration No: 24278907
Tel: + 31 10 4258370
Fax: + 31 10 2440104
E-mail: info@geo-reosurces.com

Example Geo-Spark 200 Signatures

Standard Configuration	100 large tips + 100 small tips, all tips powered
Array Depth	15 cm
Recording Sample Rate	50 kHz



GEO-RESOURCES Instruments B.V.
Heemraadssingel 235
3023 CD Rotterdam
The Netherlands

Company Registration No: 24278907
Tel: + 31 10 4258370
Fax: + 31 10 2440104
E-mail: info@geo-reosurces.com

Geo-Spark 1000 - 1500 - 2000

Solid State Pulsed Power Supplies



Applications

- **Very high resolution seismic acquisition e.g. site & route surveys**

Is typically combined with:

- **Geo-Source 200-400-tip sparkers (marine and fresh water)**
- **Geo-Boomer 300-500 Joules**
- **Borehole Sparkers**
- **Pulsed power projects & research**

100 % Safety Features

All possible features have been integrated into the systems to safeguard against potential human error.

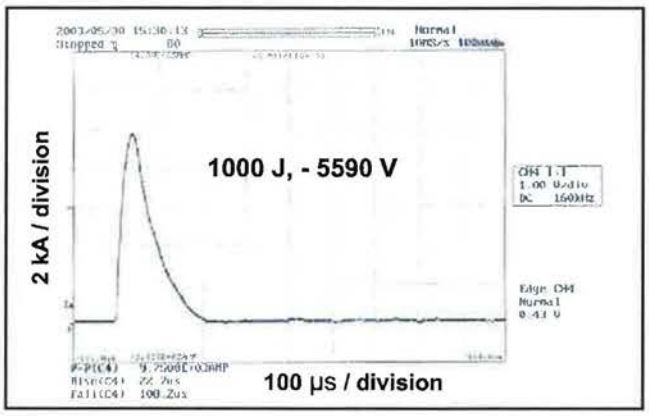
- To open and gain access to the high voltage (HV) connection box, the 230 V mains CE-form connector must first be physically removed.
- High voltage can only be activated when the HV connection box is completely closed.
- If the HV connection box is opened, even partially, during operation, the HV will automatically switch off and the unit will generate a final trigger to discharge the capacitors.
- Similarly, when the HV is switched off normally by pushing the red stop button, an automatic final trigger will discharge the capacitors.
- When the HV connection box has been opened completely, both poles (zero and negative) will automatically be shorted.
- The systems contain internal bleed-off resistors to eliminate any possibility of unwanted charging effects.
- A power lock limits the output to Geo-Boomer to 300 J.

Operational Features

- **100 to 1000-1500-2000 J real power**
- **No electrical oscillations**
- **User-friendly & 100 % safe**
- **Modular internal design**

Cutting-Edge Pulsed Power Technology

The Geo-Spark 1000 -1500 - 2000 are revolutionary high voltage (HV) power supplies based on cutting-edge 'pulsed power' technology. The systems use an extremely reliable, state-of-the-art thyristor switch that can generate very short (60 - 200 µs) high voltage pulses of up to 10 kA at -5.6 kV.



Preserving Electrode Mode

These pulsed power supplies are fundamentally different from any other HV power supplies. They have been designed specifically to power the Geo-Source range of multi-tip sparkers in our patented 'Preserving Electrode Mode'. In this mode the electrodes have a negative potential with respect to the source frame (= ground), thereby reducing electrode wear to almost zero.

Negative Electric Discharge Pulse

There is no other unit commercially available that allows you to generate a negative high voltage pulse with such a high dI/dt ratio.

No Electrical Oscillations

The pulse output has NO electrical oscillations, which affect the acoustic signature. The integrated capacitor bank consists of two (1000 PPS), three (1500) or four (2000 PPS) indestructible 32 µF capacitors rated for more than 200 million (= 2 x 10^8) discharges. For example, a ¼ second discharge rate would give continuous work for 1½

Low Power Consumption

The Geo-Spark 1000 -1500 - 2000 PPS can be operated from an ordinary 230 V/16 A mains socket or from a portable 230 V/3.5 kVA generator.
The systems do not draw excessive peak currents.

Geo-Spark 1000 - 1500 - 2000

Solid State Pulsed Power Supplies



Safe and Intuitive Operation

All connections, command buttons, switches and status LEDs are front-mounted to ensure direct safe access and intuitive operation.

Flexible Energy Output

The systems feature a very flexible energy output, ranging from 100 to 2000 J (in steps of 100 J), that can be modified while online.

This is achieved by:

- varying the operating voltage (selectable from -2000 V to -5600 V);
- varying the capacitance (selectable from 32 µF to 64 or 128 µF).

Microprocessor Control

All internal initialising and safety procedures are microprocessor-controlled and the current system status can be monitored via a comprehensive series of LEDs. This provides an easy and straightforward system operation that is basically limited to the following actions:

- switching on/off the control unit (230 V/50-60 Hz single phase);
- selecting the capacitance and voltage;
- activating/deactivating the HV generation.

Triggering

Remote triggering of the unit is implemented by a TTL pulse, which is internally converted into a fibre-optic signal to the thyristor trigger device. There is no need for any external opto-isolator on the trigger line. During standby between survey lines, the unit will NOT trip - it will slowly bleed off but will remain ready for the next line.

USB connection on front

This new feature allows to connect a PC and provides direct access to the control software. You can check the usage data and the system functionality. It also allows customise the control software and internal configuration.

Modular Internal Architecture

The pictures below give an idea of the advanced modular architecture that allows the opening and inspection of the systems without disconnecting any units.

The internal construction comprises three main individual compartments:

- upper compartment with pulsed HV module, thyristor stack and relay/opto-control PCB;
- lower compartment with the pulse capacitors, capacitor switch, etc.
- front compartment with line filter, mains breaker, HV connection box, main control PCB and cooling fans.



Quality Built to Last

These pulsed power supplies are built to last, electronically and mechanically. Ten rubber shock absorbers in a sturdy, high quality polyester flight case support the compact inner housing that contains the actual unit.

Additionally, rubber shock absorbers support each vibration-sensitive component inside the inner housing.

GEO Marine Survey Systems b.v.
Cairostraat 4
3047 BC Rotterdam
The Netherlands

Phone: + 31 10 41 55 755
Fax: +31 10 41 55 351
E-mail: info@geosurveysystems.nl
Website: www.geo-spark.com

Geo-Sense Mini-Streamers

Single Channel Arrays of 8 to 24+ Elements



Applications

For use with our VHR single channel data acquisition systems: Geo-Trace, Mini-Trace, or any other recording system

- **Site and route surveys**
- **Sand searches**
- **Oceanographic research**

AQ-2000 Hydrophone

Geo-Sense streamers are equipped with the AQ-2000 hydrophones - the latest innovative acoustic sensor technology for both shallow and deep water exploration.



The AQ-2000 is well suited for applications that require stable performance over a wide range of water depths.
It has excellent acceleration-cancelling qualities and an exceptionally wide frequency bandwidth.
The AQ-2000 can be installed into standard array configurations or integrated into custom-moulded packages.
Every hydrophone is tested for sensitivity, capacitance and insulation to ensure the highest quality product for all very high resolution seismic operations.

Operational Features

- **Specifically designed for the high frequency spectrum emitted by VHR sources (sparkers, boomers, pingers)**
- **The short 8-element array has proven successful down to 4500 m water depths**
- **The active length and number of elements can be configured to your requirements**
- **Can be used with any Third Party recording system (in combination with the Geo-Sense Filter/Gain Interface)**



Tow Cable

Length:	Standard 50 m to 100 m
Diameter:	11 mm
Type:	3 x 2 x 24 AWG screened twisted pair
Insulation:	Polyurethane
Strain member:	Double reverse spiral Kevlar

Active Section & Jacket

Number of elements:	8 to 24+
Spacing of elements:	0.4 m standard
Length of active section:	2.8 m / 9.2 m (for 8 / 24elements)
Length of jacket:	4.8 m / 11.2 m (approx.)
Jacket size ID & OD:	20.5 mm & 26.5 mm
Jacket material:	Unreinforced polyurethane
Buoyancy:	Slightly negative
Array fluid:	Shell Sol T/ Isopar

Power to Preamplifier

For streamers other than Geo-Sense, a standard battery box of 12 V DC from penlight batteries can be used.

Geo-Sense Mini-Streamers
Technical Specifications

AQ-2000 Hydrophone

Electrical Specifications

Leads:	Two 28 AWG stranded conductors (red and black), Hytrel® insulation, 12.7 cm length each
Connector:	None
Polarity:	A positive increase in acoustic pressure generates a positive voltage on the red conductor
Capacitance:	4.5 nF +/- 25% at 20°C and 1 kHz
Resistance:	500 MΩ minimum across leads or to sea water at 20°C and
100%	relative humidity, 50 V DC
Dissipation:	0.02 typical

Performance

Sensitivity @ 100 Hz
Free-field voltage:
-201 dB re 1 V/µPa +/- 1.5 dB

Sensitivity Change
Versus frequency: +/- 0.25 dB from 1 Hz to 1 kHz
(+/-2.0 dB from 1 kHz to 10 kHz)
Versus depth : < 0.5 dB to 1000 m
Versus temperature: < 0.03 dB per 1°C change

Acceleration Sensitivity
Output is <1.5 mV/g due to acceleration in any of the three major axes at 20 Hz

Mechanical
Resonance typically 20 kHz in water
Maximum operating depth of 2000 m
Destruction depth of more than 7000 m

Physical Specifications

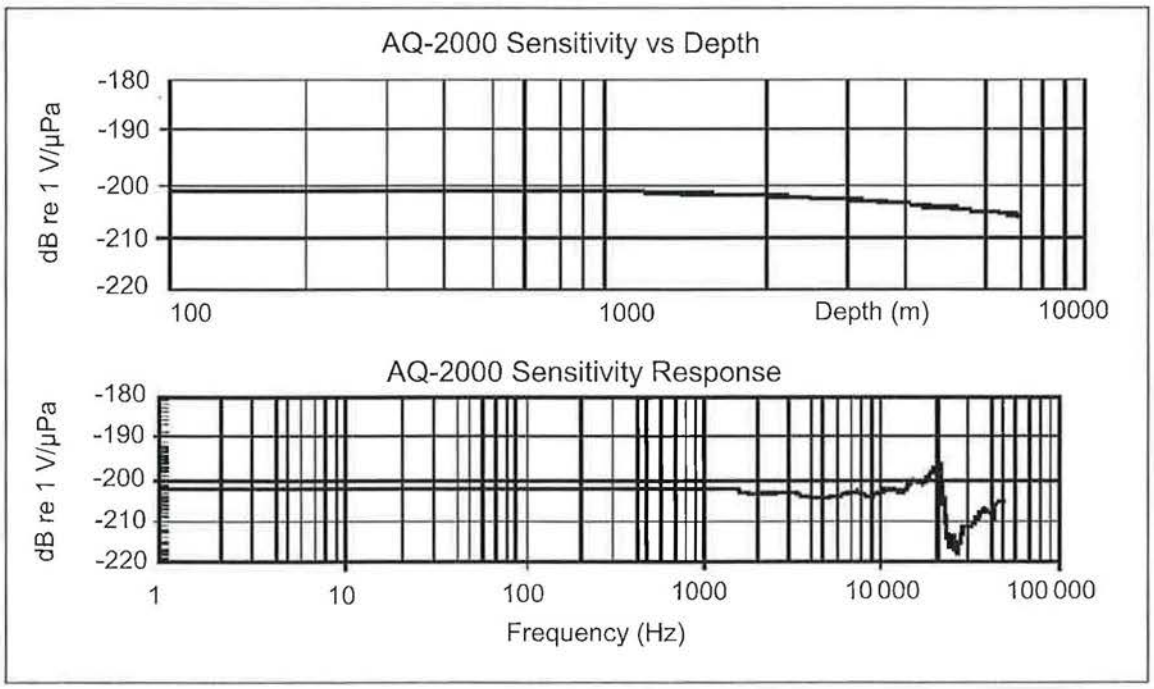
Materials:	Fluoroelastomer, high strength epoxy, Hytrel® insulated leads
Weight in air:	14 grams
Size:	4.56 cm long x 1.32 cm diameter
Displacement:	6.24 cc
Temperature:	Operating: -10°C to 50°C
	Storage: -40°C to 60°C

Pre-Amplifier

Size: 60 x 16 mm
Gain: 26 dB
Ground reference:
Single-ended



Power : 9 - 12 V DC (polarity protected)
High-pass: -3 dB: 3 Hz
Low-pass: -3 dB:13 kHz
Output impedance: 60 Ω



Geo-Resources Instruments
Heemraadssingel 235
3023 CD Rotterdam
The Netherlands

Phone: +31 (0)10 4258370
Fax: +31 (0)10 2440104
E-mail: info@geo-resources.com
Website: www.geo-resources.com

Geo-Sense Filter/Gain Interface



Application & Functionality

- **Interfaces the Geo-Sense VHR single channel mini-streamers to any Third Party recording system**
- **Provides high quality analogue frequency filters and two-stage analogue gain**

Analogue Frequency Filtering

There are four settings for analogue filtering:

1) bandpass filter of 80 Hz - 2.5 kHz,

This is usually the best setting for the sparker spectrum. Other filter settings can be provided.

2) high-pass (low-cut) filter of 80 Hz

To remove low frequency noise, it is usually sufficient to filter only the low frequencies, which are difficult to remove digitally.

3) low-pass (high-cut) filter of 2.5 kHz

To cut out the high frequencies.

4) no filter

Analogue Gain

To minimise distortion and to avoid saturation, the seismic signal is amplified in two stages:

1) 0-6-12-18 dB (four levels), the first stage gain is applied after the high- pass filter;

2) 0-6-12-18 dB (four levels), the second stage gain is applied after the low-pass filter.

By using the maximum gain setting for both stages, you can achieve a total amplification of 36 dB.

Operational Features

- **Dedicated 4-pin connection to power the pre-amplifier of the Geo-Sense streamer and to receive the signal**
- **Standard BNC connections for signal output to any seismic recorder and signal input from any Third Party streamer**
- **Audio output to headphone on front panel**
- **Mains power 110-230 V AC / 50-60 Hz**

General Features

The Geo-Sense filter/gain interface is designed to operate with the Geo-Sense mini-streamers and allows the Geo-Sense mini-streamers to be used with ANY digital recording system.

The interface is also designed to accept signal input, via BNC cable, from any other type of streamer.

It is a stand-alone unit that applies high quality, non-distorting analogue filters and two-stage gains to a single-channel seismic signal.

If you are working with a seismic recording system that has no suitable analogue front-end, then the Geo-Sense filter/gain interface would be an essential part of your system.

Audio Control

You can now listen to your streamer using a headphone connected to the audio socket on the front panel.



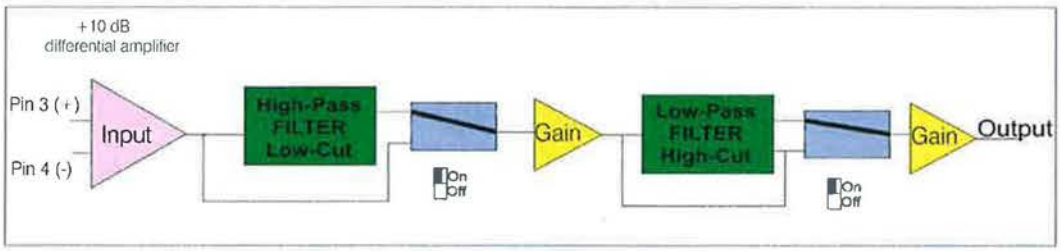
Geo-Sense Filter/Gain Interface



Technical Data & Schematics

Filter & Gain Parameters

First stage	Switchable high-pass (low-cut) filter / 80 Hz 4th order
Second stage	Switchable amplifier / 0-6-12-18 dB
Third stage	Switchable low-pass (high-cut) filter / 2.5 kHz 4th order
Fourth stage	Switchable amplifier / 0-6 -12-18 dB



Dedicated Geo-Sense Streamer Connection

The 4-pin connection is used for both the signal input from the streamer and the 12 V DC power supply to the streamer's internal pre-amplifier. This power supply replaces the standard battery box (which is normally also provided with the mini-streamer).

The four pins are assigned as follows:

- Pin 1 — +12 V DC power to pre-amplifier
- Pin 2 — Ground shield (earth)
- Pin 3 — Positive (+) signal from pre-amplifier
- Pin 4 — Ground signal from pre-amplifier

BNC Input and Output

The two BNC connections at the rear of the unit are for the single-ended input from the streamer, and the signal output to any digital recorder (with four settings for signal level voltage peak to peak of 0.3, 1, 3 and 10 V).

Optional Functions

- Customised filter settings are available on request.

Geo-Resources Instruments
Heemraadssingel 235
3023 CD Rotterdam
The Netherlands

Phone: +31 (0)10 4258370
Fax: +31 (0)10 2440104
E-mail: info@geo-resources.com
Website: www.geo-resources.com



Transducer

Screenshot of the operating software

Top-side unit



SES-2000 standard

Parametric Sub-bottom Profiler

▶ Performance

- water depth range: 0.5 – 500 m
- penetration: up to 50 m, depending on sediments
- layer resolution: up to 5 cm
- motion compensation: heave, roll
- beam width @ 3 dB: ± 2° / footprint < 7 % of water depth for all frequencies

▶ Transmitter

- primary frequencies: approx. 100 kHz (band 85 – 115 kHz)
- secondary low frequencies: 4, 5, 6, 8, 10, 12, 15 kHz (band 2 – 22 kHz)
- primary source level: > 240 dB//µPa re 1 m
- pulse width: 0.07 – 1.3 ms
- pulse rate: up to 60/s
- multi-ping mode
- pulse type: CW, Ricker, LFM (chirp)

▶ Acquisition

- primary frequency (echo sounder, bottom track)
- secondary low frequency (sub-bottom data, multi-frequency mode)
- sample rate 96 kHz @ 24 bit

▶ System Components

- transceiver unit 19 inch / 9 U (WHD: 0.52 m x 0.44 m x 0.40 m; 39 kg)
- transducer incl. 30 m cable (WHD: 0.34 m x 0.08 m x 0.26 m; 30 kg)
- system control: internal PC

▶ Software

- SESWIN data acquisition software
- SES Convert SEG-Y/XTF data export
- SES NetView remote display
- ISE post-processing software

▶ Power Supply Requirements

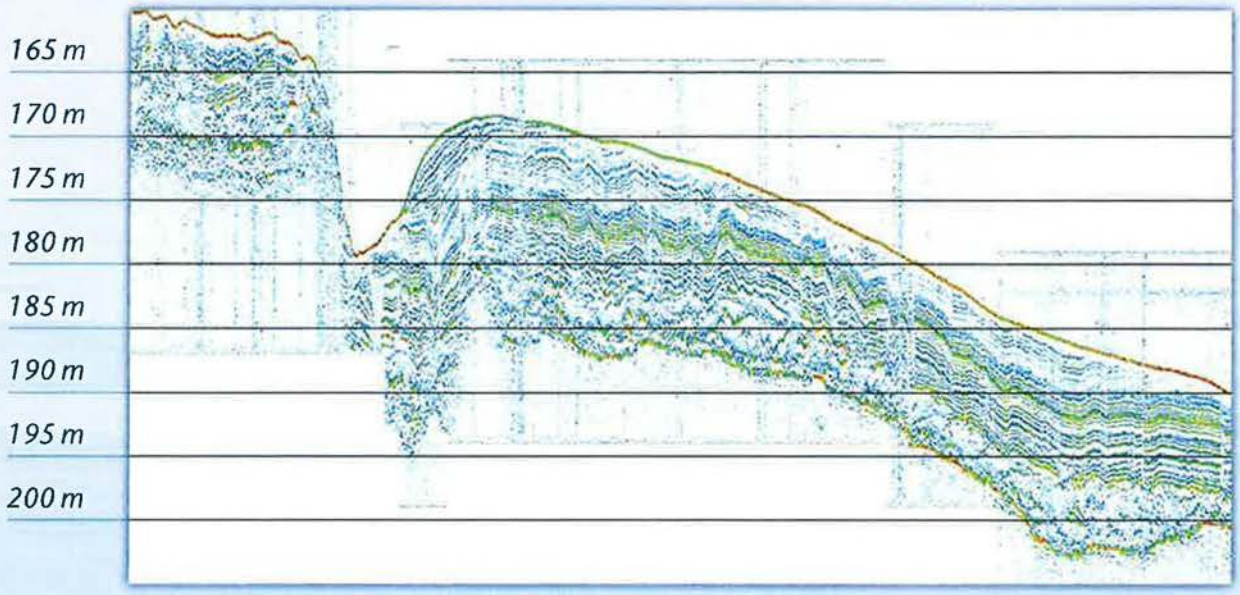
- 100 – 240 V AC / 50 – 60 Hz
- power consumption: < 350 W



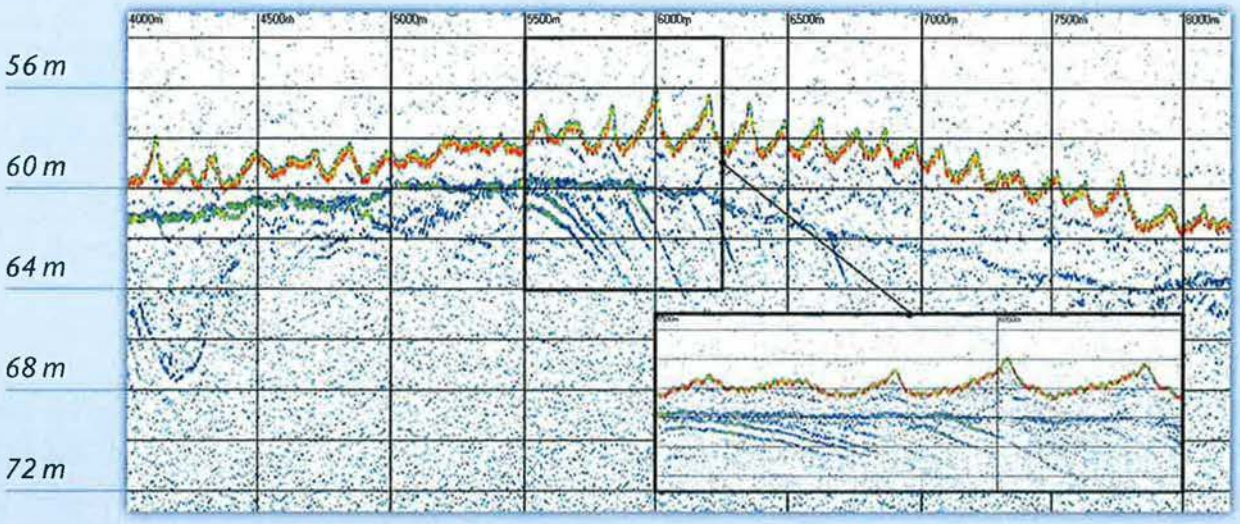
Innomar

www.innomar.com

Survey examples of SES-2000 standard



Baltic Sea echo plot example – *Frequency 8 kHz, pulse length 375 µs, profile length 6200 m*



Northern Sea echo plot example (detail) – *Frequency 8 kHz, pulse length 375 µs, profile length 4200 m*

Innomar Technologie GmbH

Schutower Ringstraße 4
D-18069 Rostock
Phone (Fax) +49 381 44079-0 (-299)
E-Mail info@innomar.com

Innomar

www.innomar.com

EdgeTech
The Leader in Underwater Technology

6205

SWATH BATHYMETRY & SIDE SCAN SONAR

FEATURES & BENEFITS

- Next Generation EdgeTech Bathymetric technology
- Wide swath coverage in shallow water, up to 12 times water depth
- Co-registered dual frequency side scan and bathymetry with full nadir coverage
- Improved Depth Performance
- New lightweight Sonar head
- Superior Multipath and surface reflection suppression
- IHO SP-44 Special Order compliance with proven results
- Over 200° view angle with no nadir gap
- Equidistant and Equiangle output options

APPLICATIONS

- Shallow Water Hydrographic Surveys
- Benthic Habitat Mapping
- Nautical Charting
- Military Rapid Environmental Assessments (REA)
- Route Surveys
- Dredging Operations
- Marine Debris Search
- Port & Harbor Security

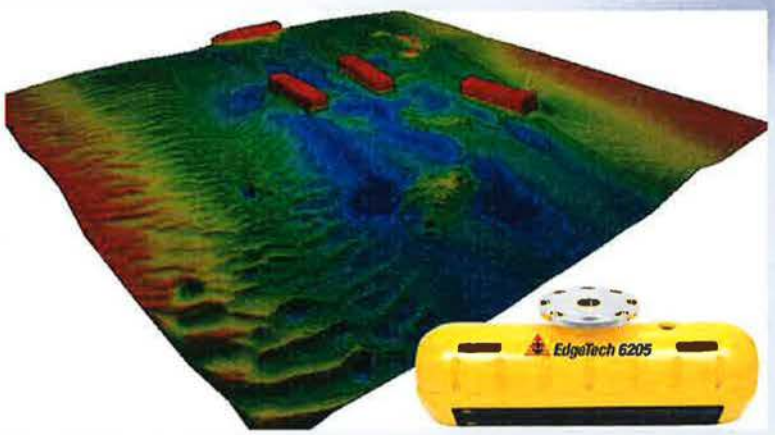
OPTIONS

The 6205 is available in several standard frequency configurations:

- 550 / 1600 kHz (Dual Frequency Side Scan with 550 kHz bathymetry data)
- 230 / 550 kHz (Dual Frequency Side Scan with 550 kHz bathymetry data)
- 230 / 550 kHz (Dual Frequency Side Scan with 230 kHz bathymetry data)

The modular design of the 6205 also allows for multi-frequency bathymetry options with field exchangeable array design for survey operations in both shallow and deep water operations.

The 6205 utilizes EdgeTech's next generation bathymetric technology to provide an enhanced and fully integrated, swath bathymetry and dual frequency side scan sonar system. The 6205 produces real-time, high resolution, three dimensional (3D) maps of the seafloor while providing co-registered simultaneous dual frequency side scan imagery.



The 6205 uses ten receive element transducers and one discrete transmit element. The high number of channels enables superior rejection of multi-path effects, reverberation and acoustic noise commonly encountered in the shallow water survey environment.

Utilizing EdgeTech's Full Spectrum® technology, the 6205 exceeds IHO SP-44, NOAA and USACE specifications for feature detection and bathymetric point data uncertainty. Near shore and shallow water hydrographic surveys are completed faster and safer utilizing the 6205 due to the wide swath (over 200° view angle), which is typically more than three times that of existing sonars that rely solely on beam forming techniques.

The 6205 utilizes EdgeTech's latest electronics and arrays resulting in an extremely lightweight, modular design required for shallow water applications and vessels of opportunity.

The standard configuration for the 6205 includes an integrated sound velocity sensor and interfaces with standard GPS, MRU, SVP, CTD, Altimeters and Gyros. The 6205 interfaces to most 3rd party acquisition and processing software as well.

EdgeTech
An Affiliate of ORE Offshore

4125
SIDE SCAN SONAR SYSTEM

FEATURES

- Ultra high resolution images
- Lightweight for one person deployment
- Standard heading, pitch, roll & pressure sensors
- Choice of dual simultaneous frequencies
- Runs on AC or DC
- Pole mount option for shallow water use

APPLICATIONS

- Hydrographic Surveys
- Geological Surveys
- Search & Recovery
- Channel/Clearance Surveys
- Bridge/Pier/Harbor Wall Inspection
- Hull Inspections





EdgeTech's 4125 Side Scan Sonar System was designed with both the Search & Recovery (SAR) and shallow water survey communities in mind. The 4125 utilizes EdgeTech's Full Spectrum® CHIRP technology, which provides higher resolution imagery at ranges up to 50% greater than non-CHIRP systems operating at the same frequency. This translates into more accurate results and faster surveys, thus cutting down on costs.

Two dual simultaneous frequency sets are available for the 4125 depending on the application. The 400/900 kHz set is the perfect tool for shallow water survey applications, providing an ideal combination of range and resolution. The 600/1600 kHz set is ideally suited for customers that require ultra high resolution imagery in order to detect very small targets (SAR).

There are two towfish options for the system; one with telemetry and one without. The towfish with added telemetry provides the ability to operate over longer tow cable lengths for operation in deeper waters. Both frequency sets are available for either towfish.

The 4125 system can be powered by both AC and DC for added versatility and is delivered in portable rugged cases for ease of transport from site-to-site. As is standard with all of EdgeTech's towed side scan systems, the 4125 comes with a safety recovery system which will prevent the loss of a towfish if it becomes snagged on an obstacle during a survey.

A standard 4125 System comes with a choice of towfish and a portable water resistant topside processor with a splash-proof, drop & shock resistant laptop computer including EdgeTech's easy-to-use Discover acquisition software. A 50m Kevlar tow cable is included as standard with customer-specified lengths also available. Multiple options are available such as a v-fin depressor, keel weight, pole mount and hull scan bracket for added versatility.

For more information please visit EdgeTech.com

info@EdgeTech.com | USA 1.508.291.0057

EdgeTech
An Affiliate of ORE Offshore

4125

SIDE SCAN SONAR SYSTEM

KEY SPECIFICATIONS

SONAR		
Frequencies (Dual Simultaneous)	Choice of either a 400/900 kHz or 600/1600 kHz towfish	
Pulse Type	EdgeTech's Full Spectrum® CHIRP (user-selectable CW pulses also included)	
Operating Range	150m @ 400 kHz, 75m @ 900 kHz; 120m @ 600 kHz, 35m @ 1600 kHz	
Horizontal Beam Width	0.46° @ 400 kHz, 0.28° @ 900 kHz; 0.33° @ 600 kHz, 0.20° @ 1600 kHz	
Vertical Beam Width	50°	
Resolution Across Track	400 kHz: 2.3 cm, 900 kHz: 1.5 cm, 600 kHz: 1.5 cm, 1600 kHz: 0.6 cm	
TOWFISH	**4125 Towfish**	**4125 Towfish with added telemetry***
Diameter	9.5 cm (3.75 inches)	9.5 cm (3.75 inches)
Length	97 cm (38 inches)	112 cm (44 inches)
Weight in Air	15 kg (34 pounds)	20 kg (44 pounds)
Tow Cable Type	Multi-conductor up to 150m max length (will provide a typical operational depth down to 50m)	Coaxial up to 600m max length (will provide a typical operational depth down to 200m)
Max Depth Rating of Towfish	200m	
Material	Stainless Steel	
Standard Sensors	Heading, Pitch, Roll, Pressure (Depth)	

** The 4125 Towfish with added telemetry is slightly larger to incorporate the electronics necessary to run over longer coaxial tow cables*

SPLASH-PROOF TOPSIDE PROCESSOR	
Power Input	12-24 VDC or 115/230 VAC, 50/60 Hz
Connections	AC, DC, Ethernet (to laptop), Towfish
Hardware	Ruggedized splash-proof, drop & shock resistant laptop
Operating System	Windows® XP
Acquisition Software	EdgeTech DISCOVER
SYSTEM OPTIONS	Keel weight, v-fin depressor wing, pole mount, quick change hull scan bracket



For more information please visit EdgeTech.com

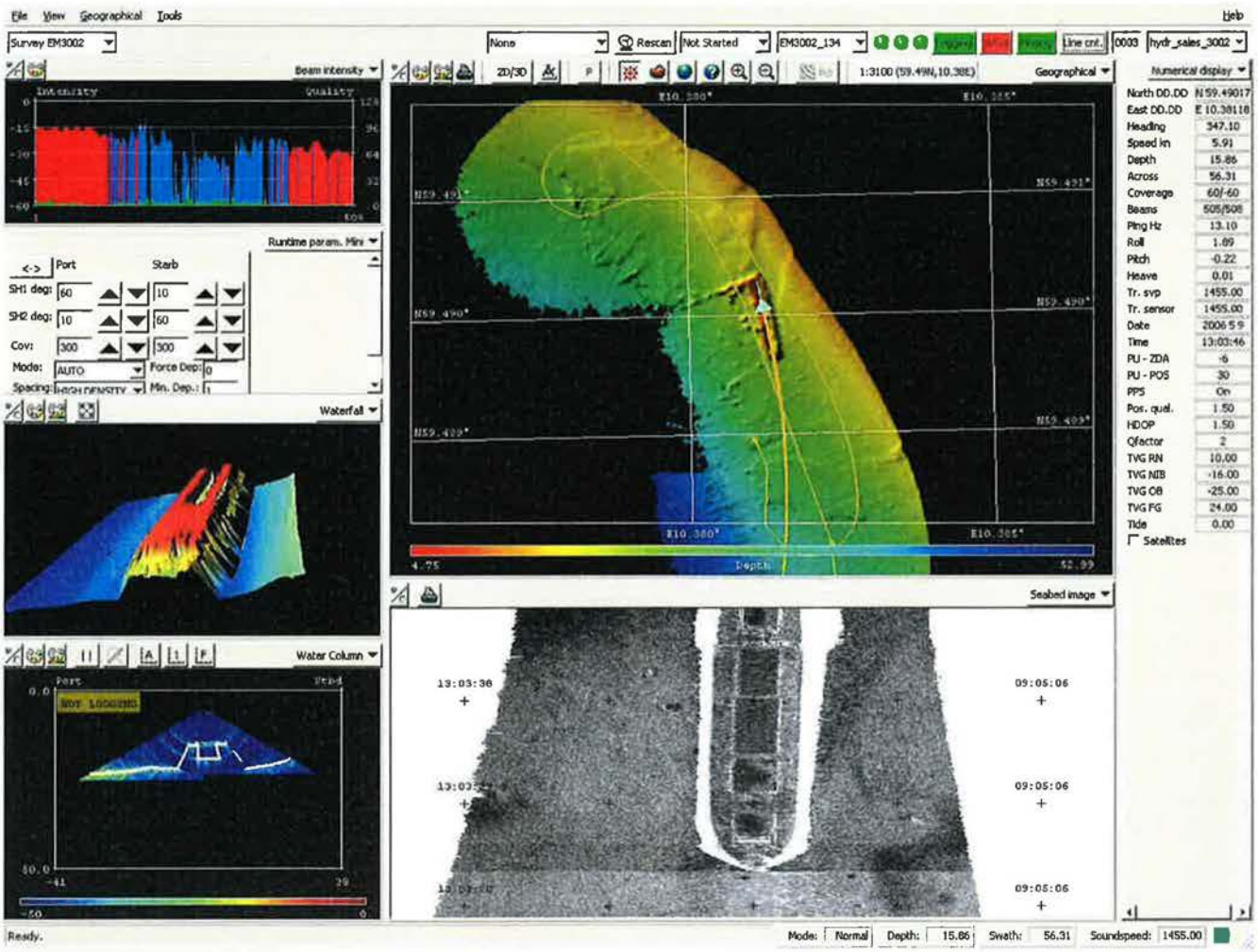
info@EdgeTech.com | USA 1.508.291.0057

EM 3002

KONGSBERG

Multibeam echo sounder

The new generation high performance shallow water multibeam



(855-164771 / Rev.E / 20.06.2006)

Key facts

The **EM 3002** is a new advanced multibeam echo sounder with extremely high resolution and dynamically focused beams. It is very well suited for detailed seafloor mapping and inspection with water depths from less than 1 meter up to typically 200 meters in cold oceanic conditions. Maximum depth capability is strongly dependant on water temperature and salinity - up to 300 meters is possible under favorable conditions. Due to its electronic pitch compensation system and roll stabilized beams, the system performance is stable also in foul weather conditions.

The spacing between soundings as well as the acoustic footprints can be set nearly constant over the swath in order to provide a uniform and high detection and mapping performance. Dynamic focusing of all receive beams optimizes the system performance and resolution for short range applications such as underwater inspections.

Typical applications

- Mapping of harbours, inland waterways and shipping channels with critical keel clearance
- Inspection of underwater infrastructure
- Detection and mapping of debris and other underwater objects
- Detailed surveys related to underwater construction work or dredging
- Environmental seabed and habitat mapping
- Mapping of biomass in the water column

Features

The EM 3002 system uses frequencies in the 300 kHz band. This is an ideal frequency for shallow water applications, as the high frequency ensures narrow beams with small physical dimensions. At the same time, 300 kHz secures a high maximum range capability and robustness under conditions with high contents of particles in the water.

EM 3002 uses a powerful sonar processor unit in combination with 1 or 2 compact sonar heads. The high computing power of the EM 3002 sonar processor makes it possible to apply sophisticated and exact signal processing algorithms for beamforming, beam stabilisation, and bottom detection. In High Density processing mode the system has close to uniform acoustic footprints and resolution over the whole swath width, and therefore a much improved capability to detect objects and other details on the bottom.

EM 3002 will in addition to bathymetric soundings, produce an acoustic image of the seabed. The image is obtained by combining the acoustic return signals inside each beam, thus improving signal to noise ratio considerably, as well as eliminating several artifacts related to conventional sidescan sonars. The acoustic image is compensated for the transmission source level, receiver sensitivity and signal attenuation in the water column, so that reliable bottom backscatter levels in dB are obtained. The image is also compensated for acoustic ray bending, and thus completely geo-referenced, so that preparation of a sonar mosaic for a survey area based upon data from several survey lines is easy. Objects observed on the seabed image are correctly located and their positions can be readily derived.

List of options

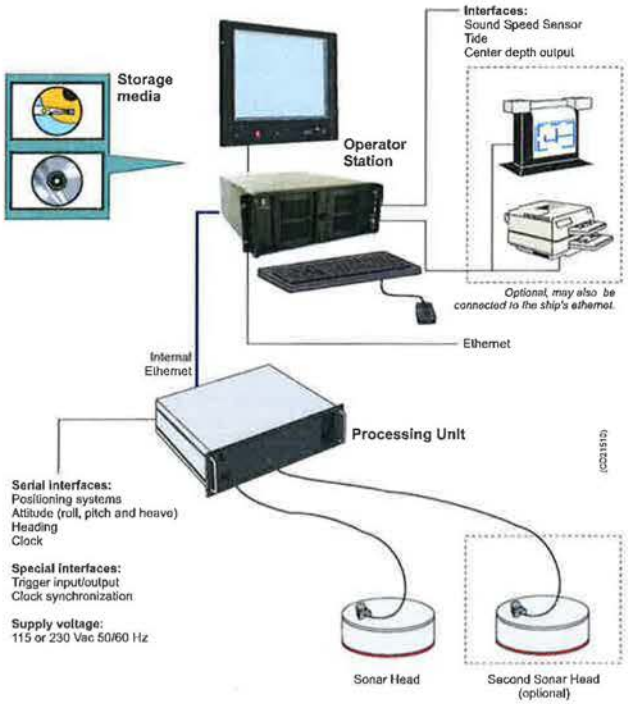
- Dual sonar heads - EM 3002D
- Logging of water column data
- Software for Automatic Calibration
- CUBE terrain modeling SW
- Extended depth raiting for transducer(s): 1500 m
- Extended length of transducer cable: 30 or 45 m
- Bracket for portable mounting of sonar head(s)
- Flight case for safe transportation of 1 sonar head w/cable
- Flight case for processing unit and operators workstation

- Full swath width accuracy to the latest IHO standard
- Swath width up to 10 x water depth (EM 3002D) or 200 m (cold oceanic water)
- Depth range from < 1 meter to > 200 meters
- Bottom detection by phase or amplitude
- 100% bottom coverage even at more than 10 knots vessel speed
- Real-time ray bending and attitude compensation
- Seabed image (sidescan) data output
- Sonar heads for 500 or 1500 meters depth rating
- Water column data display window + logging (optional)

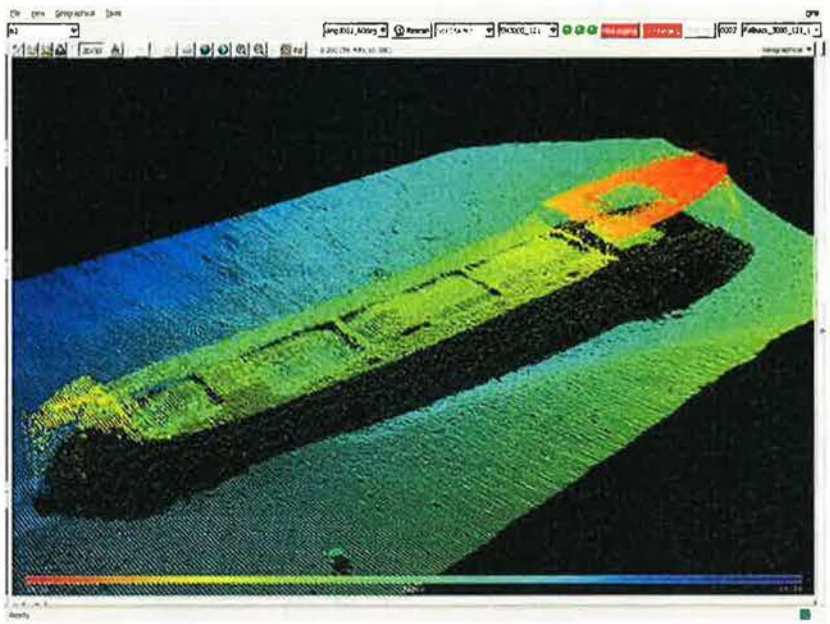
Operator Station

The Operator Station is a rugged zed PC workstation running on either Linux® or Microsoft Windows XP®. The Operator Station software, SIS, has extensive functionality such as 3D graphics, real-time data cleaning and electronic map background.

The EM 3002 can be set up to use other operational software than SIS, for example "QINCy®" or Costal Oceanographics "HYPACK® Max", and is also supported by software from Triton Elics International, EIVA and others.



Typical system configuration with desktop Operator Station, Processing Unit and one or two Sonar Heads.



The image of a sunken wreck at 20 m depth.

Note that Kongsberg Maritime AS does not take any responsibility for system malfunction caused by third-party software.

Advanced functions

- Bottom detection uses a combination of amplitude and phase processing in order to provide a high sounding accuracy over the whole swath width.
- All beams are stabilized for pitch and roll movements of the survey vessel, by electronically steering the transmit beam as well as the receive beams.
- Dynamic focusing of the receive beams is applied in order to obtain improved resolution inside the acoustic near-field of the transducer.
- Swath coverage with one sonar head reaches 130 degrees, but can be manually limited while still maintaining all beams inside the active swath. For deeper waters the swath width will be reduced due to reduced signal-to-noise margin. The system will automatically re-locate all beams to be within the active swath.
- With two sonar heads the swath width will reach 200 degrees to allow for inspection of constructions up to the water surface, as well as for efficient mapping of beaches, rivers and canals. On a flat shallow seabed the swath-width can be about 10 x depth.
- Operator controlled equidistant or equiangular beam spacing.

Operational specifications

Frequencies ..... 293, 300, 307 kHz
Number of soundings per ping:
- Single sonar head ..... Max 254
- Dual sonar heads ..... Max 508

Maximum ping rate ..... 40 Hz
Maximum angular coverage:
- Single sonar head ..... 130 degrees
- Dual sonar heads ..... 200 degrees

Pitch stabilisation ..... Yes
Roll stabilisation ..... Yes
Heave compensation ..... Yes
Pulse length ..... 150 µs
Range sampling rate ..... 14, 14.3, 14.6 kHz
Depth resolution ..... 1 cm
Transducer geometry ..... Mills cross
Beam spacing ..... Equidistant or equiangular
Beamforming:
- Time delay with shading
- Dynamically focused receive beams

Seabed image data

- Composed from beamformed signal amplitudes
- Range resolution 5 cm.
- Compensated for source level and receiver sensitivity, as well as attenuation and spherical spreading in the water column.
- Amplitude resolution: 0.5 dB.

External sensors

- Position
- Heading
- Motion sensor (Pitch, roll and heave)
- Sound velocity profile
- Sound velocity at transducer.
- Clock synchronisation (1 PPS)

Environmental and EMC specifications

The system meets all requirements of the IACS E10 specification.The Operator Station, LCD monitor and Processing Unit are all IP22 rated.

Dimensions and weights

Sonar head:
- Shape ..... Cylindrical
- Housing material ..... Titanium
- Diameter ..... 332 mm
- Height ..... 119 mm
- Weight ..... 25 kg in air, 15 kg in water
- Pressure rating ..... 500 m (1500 m option)
- transducer cable length ..... 15 m

Sonar Processing Unit:
- Width ..... 427 mm
- Depth ..... 392 mm
- Height ..... 177 mm
- Weight ..... 14.5 kg

Operator Station:
- Width ..... 427 mm
- Depth ..... 480 mm
- Height ..... 127 mm
- Weight ..... 20 kg

19" industrial LCD monitor:
- Width 483mm
- Depth ..... 68 mm
- Height ..... 444 mm
- Weight ..... 12 kg
- Resolution ..... 1280 x 1024 pixels

All surface units are rack mountable. Dimensions exclude handles and brackets.

Kongsberg Maritime is engaged in continuous development of its products, and reserves the right to alter the specifications without further notice.

Kongsberg Maritime AS
Strandpromenaden 50
P.O.Box 111
N-3191 Horten,
Norway

Telephone: +47 33 02 38 00
Telefax: +47 33 04 47 53
www.kongsberg.com
E-mail: subsea@kongsberg.com

KONGSBERG

GEUS Vibrocorer

Vibrocorer: VKG (VibrationsKernGerät)

Technical data and ships demand:	VKG-6	VKG-3
Height (operational)	8.5 m	4.7 m
Base (foot)	4.6 m	3.6 m
Weight inclusive drilling rod and 6 contra weight @ 50 kg.	850 kg	550 kg
Same inclusive max sediment in the liner	1000 kg	700 kg
Core liner PVC outside	110 mm	110 mm
Core diameter	106 mm	106 mm
Core length max	6.0 m	3.0 m
Working area	6 x 9 m	5 x 6 m
Crane lifting demands direct pulling	6-8 tons	3-4 tons
Crane lifting demands with block and tackle on Vibrororer	2 ton	1 ton
Crane lifting height over rails	8.5 m	5.0 m
Crane boom length from shipsside to drillingpoint min.	2.5 m	3.5 m
Hoisting wire non-rotating	12 mm	12 mm

Working depth	0 – 100 m
Mooring:	Tree point mooring
Power:	380/440 V 3 phase + ground 50/60 Hz
Fuse:	Min 32 A
Electromotor	4 kW/2880 rpm
Working current	10 – 16 A (20 A short)
Thermic release	17 A
Vibro-frequency	28 Hz
Drilling force	30 kN

Personal: One driller, one crane operator and two assistants

Generator for the Vibrocorer:

10kWA
Start current max 50 A
normal max load 20 A

Navigations software - NaviPac

The NaviPac software is integrated navigation and data acquisition software specifically suited for applications like:

- General navigation
- Hydrographic & oceanographic surveying
- Geophysical & seismic surveying

MODULARITY – NaviPac is modularity through use of multi tasking, multithreading and networking capabilities of the Windows NT, Windows 2000 and Windows XP operating system. The software is highly flexible and user configurable and the user interface adhere to The Microsoft Interface Guidelines making it very intuitive and easy to operate (figure 4).

NAVIGATION SET-UP – The NaviPac set-up module provides easy selection of geodetic parameters, navigation systems, devices, offsets and port settings.

DEVICE I/O DRIVERS – A vast number of field-tested device I/O drivers are provided for most available positioning systems, GPS/DGPS receivers, gyros, motion/attitude sensors, tide-gauges, single beam echosounders, magnetometers, dynamic positioning systems, autopilots, etc. Generic I/O drivers allow definition or customization of own device I/O drivers. Data is interfaced via RS232, a LAN or via a digital I/O interface

TIME SYNCHRONIZATION – Time stamping of sensor data, incoming as well as outgoing, can be done in two ways, either by the internal computer clock or by he PPS output available from most GPS receivers. Using the PPS output data are synchronized relative to the GPS/UTC time frame, resulting in an accuracy of a few milliseconds.

SURVEY PLANNING – NaviPac allows for survey planning through quickly creation of planned survey area and survey lines. A variety of methods for creation of survey lines is provided, e.g. by click-and-drag (of mouse/trackball), input of survey line coordinates, offset (parallel) survey lines, cross lines, circles, arcs etc. Survey lines can easily be adapted to fit a defined survey area. Creation of templates allows input of other data formats.



Figur 4. NaviPac skærmbilleder side scan sonar.

C-Nav
WORLD DGPS

C-Nav3050









C-Nav3050 FEATURES:

- 66-channel combined GPS/GNSS/L-band receiver provides sub-meter, precise point positioning accuracy worldwide between 72N and 72S.
- Multi-constellation support and tracks GPS, GLONASS, Galileo, C-Nav, other SBAS (WAAS/EGNOS) signals, and accepts external RTCM input.
- Small and lightweight for fast and hassle-free setup.
- Easily configured utilizing C-Nav proprietary PC-based controller software application.
- Easily monitored with intuitive front-panel LEDs or a C-NaviGator II Control/Display Unit.

Bluetooth™

GSA Contract Holder
FSS Contract GS-07F-5671P

0191/08

WWW.CNAVGPS.COM

C-Nav3050 TECHNICAL SPECS

FEATURES

- "All-in-view" parallel tracking with 66 channels
- SBAS (WAAS/EGNOS/MSAS/GAGAN) Tracking
- Built-in C-Nav L-band receiver
- L1, L2, L5, G1 & G2 full wavelength carrier phase tracking
- C/A, P1, P2, L2C, L5, G1 and G2 code tracking
- Software upgradeable for Galileo signal reception (E1, E5a)
- High sensitivity / Low signal level tracking
- Fast signal acquisition / re-acquisition
- Superior interference suppression (both in and out of band)
- Patented multipath rejection
- RTK Extend and C-Nav Over-The-Air activation capabilities
- Configurable as RTK base or rover
- Programmable output rates
- Event Marker input / 1PPS output
- 2GB Internal data storage

PHYSICAL/ENVIRONMENTAL

- Size (L x W x H): 6.47" x 4.60" x 2.37" (164 x 117 x 60mm)
- Weight: 1.1 lbs (0.5 kg)
- Front Status Indication: Power/GPS Status, Correction Service Status, Interface Status, and Bluetooth Status
- External Power
  - Input: AC/DC Adapter 110/220VAC, 12VDC Nominal 0.5A (9.0V to 32VDC)
- Connectors
  - I/O Ports: 2 x 9 pin Positronic
  - DC Power: 1 x 9 pin Positronic
  - RF Connector: TNC (with 5VDC bias for antenna/LNA)
- Temperature (ambient)
  - Operating: -40° C to +70° C (-40° F to 158° F)
  - Storage: -40° C to +85° C (-40° F to 185° F)
- Humidity: 95% non-condensing
- Tested in accordance with MIL-STD-810F for: Low pressure, solar radiation, rain, humidity, salt fog, sand dust, and vibration

COMPLIANCE/APPROVALS

- Compliance with the following standards:
  - > IMO performance standard for GPS* > IEC 60529
  - > FCC Part 15 Class B, CE
- Type Approvals:
  - > Wheelmark
  - > USCG

PERFORMANCE

GPS RECEIVER PERFORMANCE

- Accuracy (RMS): Horizontal / Vertical
  - RTK (<40km): 1cm + 0.5ppm / 2cm + 1ppm
  - C-Nav: <10cm / <15cm
  - Code DGPS (<200km): 45cm + 3ppm / 90cm + 3ppm
  - Velocity: 0.01ms
  - RTK Extend (<15 mins): 3cm + 1ppm / 6cm + 2ppm
- User Programmable Output Rates
  - Position/Velocity/Time: 1, 5, 10, 25, 50, & 100 Hz
  - Raw Data: 1, 5, 10, 25, 50, & 100 Hz
- Data Latency
  - Position/Velocity/Time: 10ms at all rates
  - Raw Data: 10ms at all rates
- Time-to-First-Fix
  - Cold/Warm/Hot: <60s / <50s / <20s (typical values measured per ION-STD 101)
- Dynamics
  - Acceleration*: up to 6g
  - Speed*: <515m/s (1000 knots)
  - Altitude*: <60,000ft (18.3km)

*Restrictions due to export control laws

I/O CONNECTOR ASSIGNMENTS

- Data Interfaces: 2 x RS232 (1 - changeable to RS422, 4800-115200 baud rates)
  1 x USB 2.0 (Host or Device)
  Bluetooth
  Ethernet (10T/100T)

INPUT/OUTPUT DATA MESSAGES

- NMEA-0183: ALM, GBS, GGA, GLL, GRS, GSA, GST, GSV, RMC, RRE, VTG, ZDA, NCT
- Differential Correction: RTCM 2.3 and 3.0, SBAS and C-Nav (proprietary)
- RTK Correction: CMR/CMR+, RTCM, NavCom Ultra RTK
- Receiver Control: NavCom Proprietary Commands (ASCII)

C-NaviGator, CONTROL DISPLAY UNIT OPTION

- Dimensions (W x H x D):
  13.4" x 10.3" x 3.3" (34.0 x 26.2 x 8.4cm)



C-NaviGator. Control Display Unit

*IMO require all SOLAS class ships to carry a type-approved GPS and further that any new GPS installation shall be compliant with the new performance standard for GPS. This was defined by MSC 112(73) and resulted in the associated test standard IEC 61108-1 Ed. 2.

WWW.CNavGPS.COM

Specifications subject to change without notice.
© 2009 C & C Technologies, Inc.

LAFAYETTE (HEADQUARTERS)
730 E. KALISTE SALOOM RD.
LAFAYETTE, LOUISIANA 70508
TEL: (+1) 337.210.0000
FAX: (+1) 337.261.0192

HOUSTON
10615 SHADOW WOOD DR
SUITE 100
HOUSTON, TEXAS 77043
TEL: (+1) 713.468.1536
FAX: (+1) 713.468.1115

MEXICO
CALLE 55 N° 382
COL OBRERA INTER 74 y 76
CUIDAD DEL CARMEN, CAMPECHE
CP 24117, MEXICO
TEL: (+52) 938.381.8973
FAX: (+52) 938.381.8973

BRASIL
RUA MAURICIO SILVA TELES, 95,
CEP 22640-210, BARRA DA TIJUCA
RIO DE JANEIRO, BRASIL
TEL: (+55) 21.2172.4000
FAX: (+55) 21.2439.8437

EUROPE
5 HILLSIDE BUSINESS PARK (1ST FLOOR)
KEMPSON WAY
BURY ST EDMUNDS
SUFFOLK, IP32 7EA, UK
TEL: (+44) 1284.703.800
FAX: (+44) 1284.701.004

SINGAPORE
10 CHANGI SOUTH LANE
OSSIA INTERNATIONAL BUIDING #03-018
SINGAPORE 486162
TEL: (+65) 6295.9738
FAX: (+65) 6296.0098

SOUTH AFRICA
53 PENINSULA ROAD
ZEEKOEVLEI, CAPE TOWN 7941
SOUTH AFRICA
TEL: (+27) 21.705.2741
FAX: (+27) 21.705.2741

ANGOLA
RUA ANTONIO MARQUES
MONTEIRO N° 36/38
LUANDA - ANGOLA
TEL: (+244) 222.330202
FAX: (+244) 222.335464

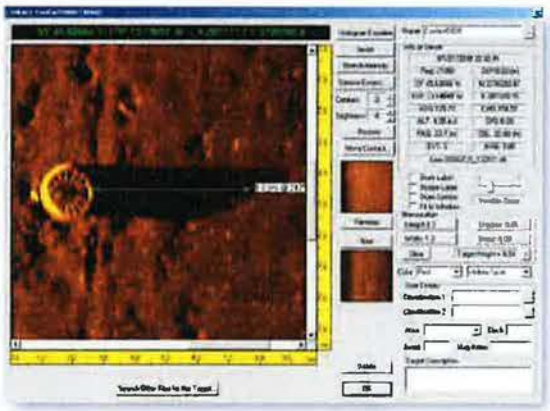
SonarWiz 5

Sonar mapping made easy

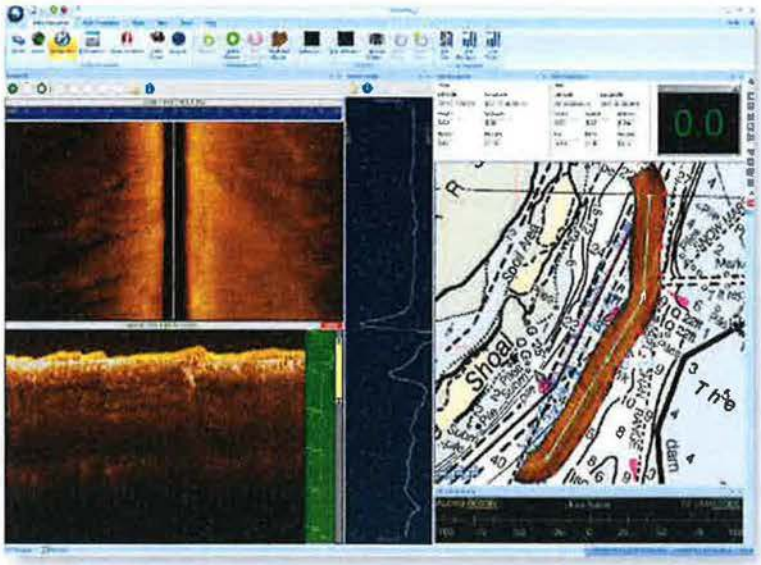
SonarWiz 5 is a complete data acquisition and survey management system made up of powerful yet easy to use tools that will help surveyors increase productivity, simplify the process, and produce high quality outputs.



High-definition mosaic



Target analysis



Operate multiple platforms simultaneously—Real-time data acquisition, magnetometer, sub bottom and sidescan

Key Benefits

- Only have to learn one powerful, easy to use software to complete any sonar survey.
- Advanced interactive planning tools lead to efficient and cost effective survey time on the water.
- Reduce costs with real-time mosaic to confirm quality and coverage before leaving operation area.
- Customize desktop to meet job requirements, save and recall for easy mission setup.
- Intuitive interface follows survey workflow methodology

Chesapeake Technology Inc.

650.967.2045

www.chesapeaketech.com

SonarWiz 5

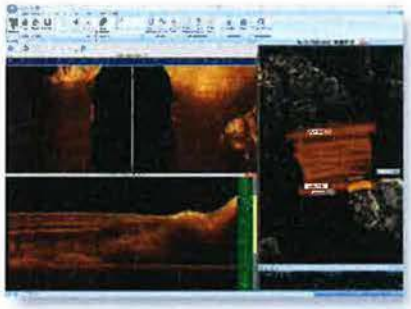
SonarWiz 5 is designed to work the way you do

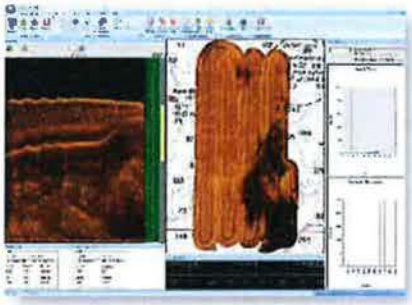
SonarWiz 5 includes many key features making it extremely easy for surveyors to use. Designed to follow survey workflow methodology, it's easy to start using the system immediately.

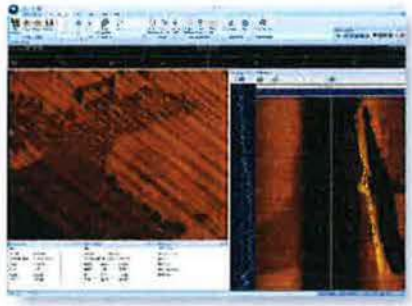
Layout Manager

One major advantage of ***SonarWiz 5*** is the new layout manager. It's designed so you can customize the desktop to more closely match your own survey workflow. Position windows, status displays and indicators right where you want them, save and recall to use again. You can easily switch between different data displays for different types of surveys. You'll save time setting up each survey map and minimize the disruptions that can occur when switching between different surveys or different operations.





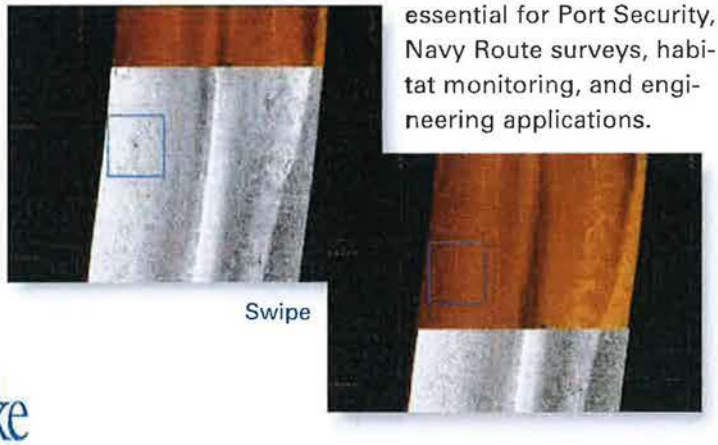




Layout Manager makes mission setup easy—each and every time

Change Detection

Change detection is a frequent request that can often be time consuming. ***SonarWiz 5*** simplifies the process of comparing a new data set to a baseline data set to help sonar analysts quickly identify bottom changes. This is essential for Port Security, Navy Route surveys, habitat monitoring, and engineering applications.



Swipe



Line Shift



Transparency

Chesapeake Technology Inc.

From mission planning, data acquisition and post processing you won't find a more complete system.

Survey and Mission Planning

Advanced and interactive planning tools lead to efficient and cost effective survey time on the water.

- Load background maps from almost any map type to provide some geographical context.
- Use the automated survey line generator to create survey grid patterns in several different ways:
  - Parallel to a reference line
  - Fill a polygon with lines at user specified spacing and bearing automatically and trimmed to the edges of polygon.
  - Fill a rectangle and then stretch or rotate the rectangle to adjust the lines.
  - Choose from conventional or efficient survey line patterns.
- Estimate how much time various survey line patterns will take. Generate a report of planned survey lines and time estimates for each survey line and total survey.
- Export your preplanned survey to your GIS or CAD system using the Survey Line Export tools.
- Generate a planned survey map image in several different formats including: GeoPDF, GeoTiff, ECW, JPEG 2000 and Google Earth.

Data Acquisition

Quality and coverage of survey verified before leaving operation area.

- Use the new Layout Manager to position windows, status displays and indicators right where you want. Save favorite window layouts, and then recall that layout to use over again.
- Decide which parameters to display and monitor with the user-configurable System Info Display window. Name and save different configurations so you can easily switch between different data displays when conducting different types of surveys.
- Integrate and monitor all of your sensors.
- The Real-time Mosaic Mode control gives you full control over how to manage the real-time mosaic generation process. If you are working on a very large survey with hundreds of sonar files, this feature lets you tune the system for the best performance while displaying only the data that you need to see.
- Record in industry standard XTF format or raw vendor specific Edgetech JSF and GeoAcoutsics GCF raw file formats allowing you to preserve the full fidelity of the sonar data that go beyond the limits of the XTF file format.
- Monitor the positioning quality with the GPS Quality parameter indicators for HDOP, Positioning Mode, DGPS Correction Age, Number of Satellites and more.
- Detect changes between old and new surveys by adjusting the transparency of the current real-time sonar data overlaid on a previous sonar data set in the background so you can easily see both surveys at the same time.
- View targets in real-time using the new Target Strip window to display the most recently captured contacts in a filmstrip-style window.
- Left-right survey line steering indicator makes the helmsman's job easy.
- Display dual frequency sidescan sonar channels and sub-bottom simultaneously using the Real-time QC-sonar waterfall display.
- Supports simultaneous acquisition of sonar, navigation sensor, depth sensor, payout meter and magnetometer.
- Contact capture and feature digitizing tools allow features to be located and classified on the mosaic during or after data acquisition.
- Comprehensive real-time signal processing and gain controls including Auto Gain, Auto TVG, Manual Linear Gain and Manual TVG. All gains affect only the display and never the raw recorded data.
- Real-time bottom tracker automatically tracks towfish height above the seafloor saving time in the post-processing phase.

Post Processing

Easily combine different data formats to create sophisticated reports.

- Supports over 20 sidescan data formats, 10 sub-bottom data formats and unlimited magnetometer data formats so you can post-process data collected from most third-party sonar data acquisition systems.
- Generates crisp, dynamic mosaics quickly using the new 32-bit display.
- Excels at large mosaics and with the new export formats like Erdas Imagine and JPEG 2000 you'll no longer be bound by the 4G pixel limit of GeoTiff.
- Generate sonar contact reports direct to PDF, Open Office, Microsoft Word and HTML with more control over content and formatting.
- Display and report on any subset of your contact database using the SQL-based query engine. Now you may build a report and a matching mosaic image with only the contacts that match your specified query.
- Supports basemaps and overlays in raster and vector formats including BSB, S-57, VPF/VMAP, ECW, DXF, Shape files, GeoTiff and many more charting, GIS and CAD formats.
- Export in many raster and vector data types including sonar mosaics, digitized features, depth contours, magnetometer contours, survey and others to Google Earth KML/KMZ format.
- Use the advanced navigation editor ZEdit to edit CSF or XTF files directly.

SonarWiz 5

Everything you need in one application

SonarWiz 5 is an all-in-one real-time acquisition suite of programs that will meet all of your sonar mapping needs, save you time, and minimize your training costs.

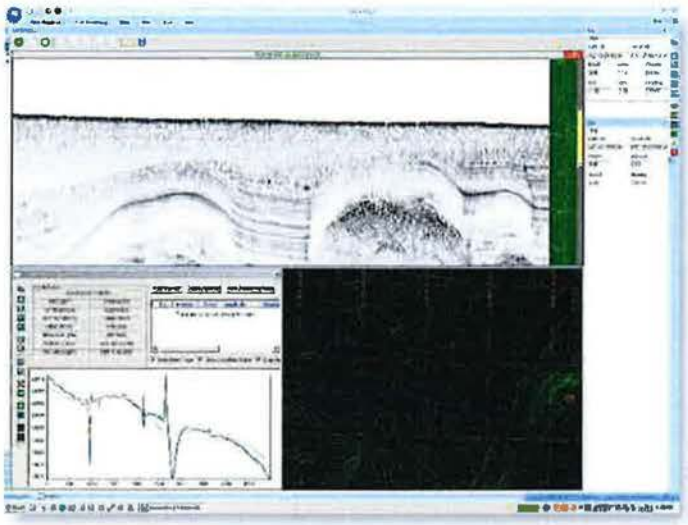
SonarWiz 5 helps you streamline the survey process and simplify the number of software programs you need to learn. It operates with almost all sonar manufacturers, so you won't need to re-familiarize yourself with different software each time you need to use different equipment.

SonarWiz 5 interfaces with all brands of commercially available side scan sonars, sub-bottom profilers, and magnetometers and echo sounders.

System Interfaces currently available:

- Analog Sonars
- Benthos
- C-Max
- Edgetech
- Geoacoustics
- Klein
- Knudsen
- Imagenex
- Innomar
- Marine Sonic Ltd.
- Odom
- SyQwest
- Tritech

and more



Training and Customer Support

We offer comprehensive training programs tailored to meet your specific needs. Training is offered at customer sites on demand or you can attend our biannual workshop for hands-on training. More information about upcoming workshops is available on our website.

Experience unmatched customer support. Benefit from product improvements which are influenced by our customer needs.

Ready to see how SonarWiz 5 can make sonar mapping easy? Download a free trial version today at www.chesapeaketech.com/sw5trial.

Chesapeake Technology, Inc.
1146 Kathy Way
Mountain View, CA 94040 USA
voice: 650.967.2045
fax: 650.961.6734
sales@chesapeaketech.com
www.chesapeaketech.com

© 2010 Chesapeake Technology, Inc. All rights reserved. Product specifications are subject to change without notice.

January 2010



DELPH SEISMIC

SUB-BOTTOM IMAGERY ACQUISITION AND INTERPRETATION TOOL

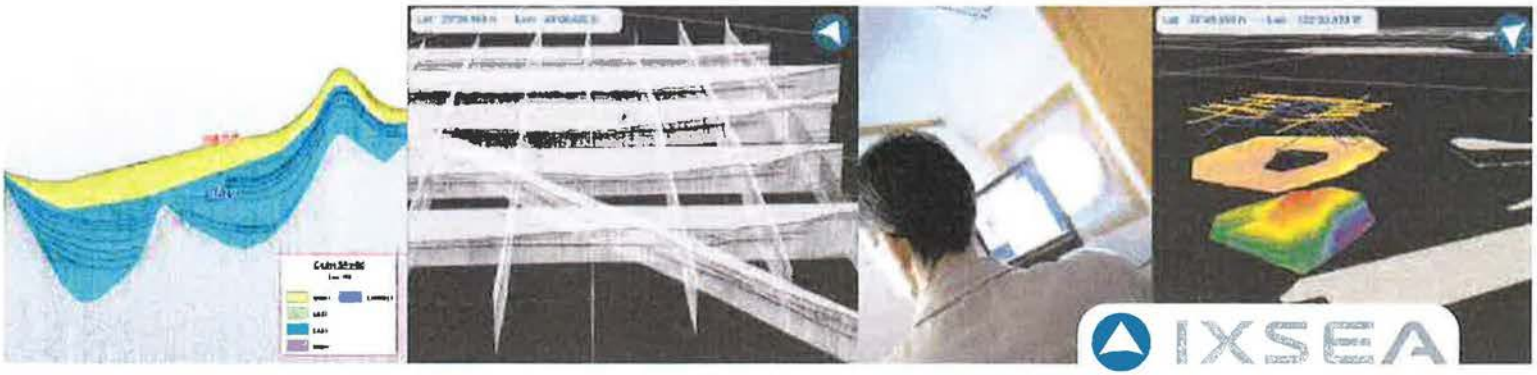
DELPH SEISMIC is a real-time and batch survey productivity tool, compatible with most digital and analog sub-bottom profilers. Beyond the traditional scrolling display, its global viewer mode and mapping tools provide advanced interpretation capabilities.

FEATURES

- One screen display of km-long survey lines
- Manual and automatic reflector identification
- On screen annotation and drawing tools
- Crossing profiles one click browsing
- 3D display of both imagery and interpretation

BENEFITS

- Improvement of the interpretation production line
- Interpretation productivity boost
- Ready to use imagery data
- Improve your understanding of the survey field
- Easy profiles correlation for interpretation



APPLICATIONS • Offshore mining preparation • Geotechnical, scientific and environmental investigation • Pipe pre-laying and pre-dredging survey

DELPH SEISMIC INTERPRETATION

SUB-BOTTOM IMAGERY ACQUISITION AND INTERPRETATION TOOL

DETAILED FEATURES

Acquisition

IXSEA's ECHOES SBP interface with multi-ping capability
Interfaces with most digital and analog sources
24 Bits acquisition of 1 to 6 analog channels
Master and slave modes
Asynchronous acquisition of two analog systems
Industry standard XTF or SEGY format logging

Processing

Band pass and time varying filters
Automatic and time varying gain control
Horizontal stacking
Navigation filtering and speed correction
Topo correction with swell and heave compensation
Multiple removal and signature deconvolution

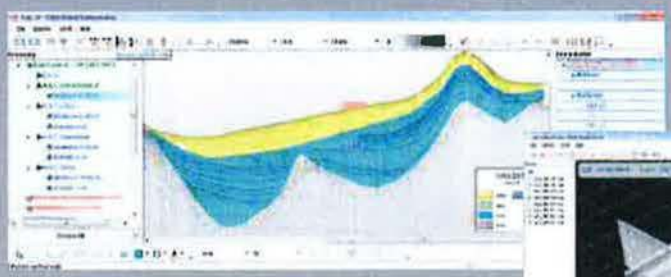
Interpretation

Manual and semi-automatic horizon picking and export
Thickness computation between two horizons
Crossing lines browsing and interpretation correlation
Annotation and drawing on the seismic profile
Outputs to industry standard formats

Mapping

DTM generation
Real-time and post processed seismic GeoSections
3D display of the DTMs with the interpretation vectors
3D display of GeoSections
Geographic correlation with other sensor data

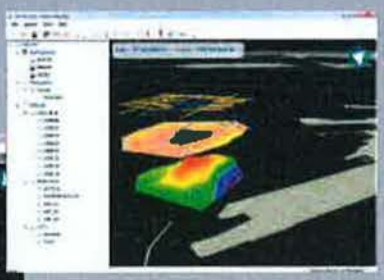
WORKSPACE OVERVIEW



Delph Seismic Interpretation



Delph Mosaic Viewer – GeoSection Display



Delph Road Map - DTM Display

REQUIREMENTS & COMPATIBILITY

Minimum workstation configuration: Pentium IV, Windows XP

Specifications subject to change without notice

IXSEA : • EMEA : +33 (0)1 30 08 98 88 • AMERICAS : +1 (781) 937 8800 • ASIA : +65 6747 4912 • www.ixsea.com

2008-01-PS-DELSEI

Isis Sidescan Acquisition Software

This complete software suite has the options of logging the sidescan and the sub-bottom profiler data, process the data and produce a mosaic image of the seabed as shown in the figure. It has the ability to export these images in a geotiff format which can be read directly by any GIS software, like MapInfo.



ISIS online mosaic screenshot.

ISIS continues to be the most advanced sidescan sonar acquisition system available today. Isis® Sonar™ is the tool of choice for a variety of applications including: mine-hunting, hydrography, archaeology, environmental studies, oilfield engineering, civil engineering, oceanography, and law enforcement.

Real-time Sensor Quality Control

ISIS offers a wealth of display options to ensure high data quality. Typical windows for monitoring raw sensor information include a waterfall display for the sonar imagery, a signal voltage display for each incoming ping, and a parameter display for navigation, motion sensor, etc., and file storage. A real-time link with TEI TritonMap™ provides for on-line mosaic production, an invaluable tool for assessing seabed coverage and the quality of geo-referencing between adjacent lines (figure 6).

Reliable, Precise Sonar Data Acquisition

ISIS systems are active throughout the world, incorporating over 20 years of field experience in hardware and software design. Incoming sidescan sonar and ancillary sensor data are time-stamped to

millisecond accuracy, thereby ensuring the final data products can be properly corrected during processing. Wide Compatibility,

Compatible with All Sidescan Sonars

ISIS interfaces with any sidescan sonar available today. Analogue or digital, regardless of the manufacturer -- we offer a custom interface that is intuitive to set up and is designed around the sonar's communication requirements. All data are stored in TEI's open XTF (eXtended Triton Format), an industry-standard, non-proprietary format.

Comprehensive Data Correction & Analysis

Numerous tools exist within ISIS for correcting and analyzing data and generating reports. Bottom-tracking, time-varying gain, slant range correction, and layback may all be applied to the imagery on-screen without affecting the raw data being logged. Events, scale lines, and notes can be associated with the imagery. A powerful ASCII report tool allows practically any information stored in the XTF file to be extracted in user-defined formats.

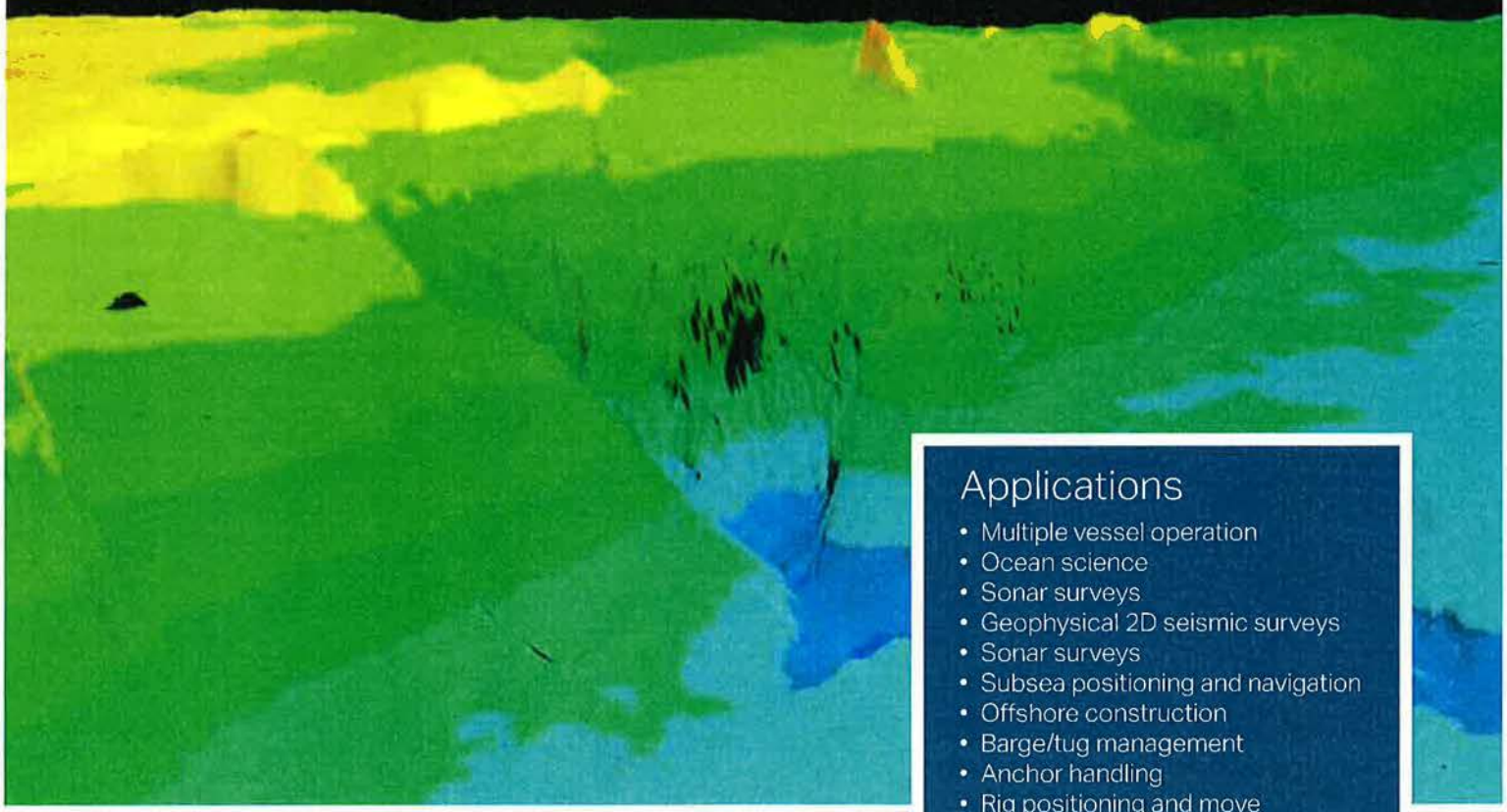
GIS Mosaicing

A mosaicing link exists between Isis® Sonar™ and TEI's TritonMap™ GIS product. These mosaics may be overlain on navigation charts or other background information. Contours, navigation hazards, or contacts may be overlain on the mosaics as they are being built.

EIVA
MARINE SURVEY SOLUTIONS

NaviSuite

A single software suite for all seabed-to-surface survey tasks



Applications

- Multiple vessel operation
- Ocean science
- Sonar surveys
- Geophysical 2D seismic surveys
- Sonar surveys
- Subsea positioning and navigation
- Offshore construction
- Barge/tug management
- Anchor handling
- Rig positioning and move
- Pipe and cable lay/inspection
- ROV, ROTV and AUV operation

Increased business efficiency
... through features tailored specifically to the survey task at hand

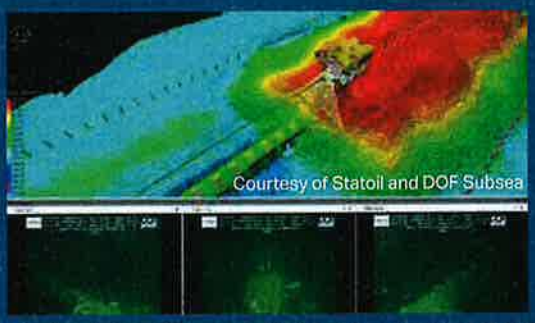
High-end solution
... providing optimum quality in terms of precision, efficiency and capabilities

Non-limited choice of equipment
... through a vendor-independent survey software package

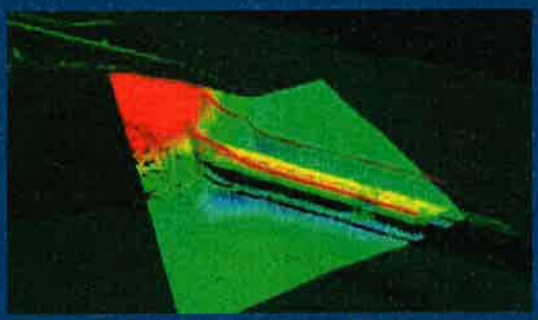
Reduced costs
... in terms of traning and life-cycle maintenance by applying the same software suite to all tasks



Real-time navigation using NaviPac's Helmsman's display displaying a sailing route, own position, subsea equipment position and sensor coverage.



Pipeline inspection using NaviModel's integrated digital video display with seabed, ROV positioning and digitised installations.



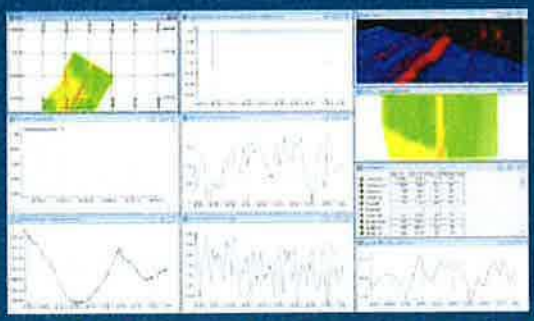
Automatic data cleaning and filtering letting the software do most of the work quickly and efficiently, utilising intuitive features such as Kalman filtering and S-CAN cleaning.



Subsea positioning using the online 3D display included in NaviPac to visualise real-time positioning of ROVs and subsea structures.



Visualisation of side-scan sonar data using NaviScan for acquisition, and NaviModel for mosaic generation.



Sonar data acquisition and recording in NaviScan, allowing for 2D coverage plot, real-time 3D digital terrain modelling and sensor validation.

Accurate time tagging for improved survey results

When time accuracy is of pivotal importance to your survey operation, the ATTU offers a simple way of taking the time-tagging feature of NaviSuite to the highest level.

Accuracy better than 50 µSec

Knowing the when and where of your sensor data is an essential element when you want optimum accuracy and high-quality data of your inspection operations. The ATTU ensures a time-tagging accuracy of sensor data that is better than 50 µSec.



> By means of the S-CAN feature, we have reduced the time spent on cleaning by more than 25 percent, and we obtain a far better overall result.

Per Norvald Boge,
Lead Data Processor, DOF Subsea

> Since EIVA software was introduced in NPCC during 2005, it has played a vital role in all our survey activities viz barge positioning, navigation, geophysical data acquisition, ROV and post processing.

Shibu Vasudevan
Senior Geomatics Staff, NPCC Survey

NaviSuite

The software suite consists of five main products belonging to two groups: **Online software**, used for navigation and data acquisition, and **offline software**, covering the post-processing performed on acquired data.

The products can be applied and adapted to a specific task, enabling you to pick the tools relevant to the task at hand, rather than operating in a large application.

NaviSuite offers a flexible and scalable software solution that is tailored to your needs. From a setup consisting of a single PC to complex setups with modules running on the vessel bridge for navigation during the survey, or in a surveyor room connected to the sensors and for post-processing, all sharing the same information in a network environment.

Online software

NaviPac
Navigation & positioning

NaviPac is the software workhorse. It provides navigation information and positioning calculations in support of any offshore task. Among others, the NaviPac features comprise:

- Support of all hardware on the market
- Navigation display with overlays
- 2D and 3D displays
- Multi-vessel, multi-object operation
- Survey planning
- Sensor instrument recording
- Sensor validation (Kalman filtering)
- Real-time survey quality control

NaviScan
Sonar data acquisition

NaviScan acquires data from all major sonars on the market, including multi-beam echo sounders, scanning and profiling sonars, conventional side-scan sonars, pipe and cable trackers. Among others, the NaviScan features comprise:

- Side-scan and multi-beam acquisition
- Real-time sensor monitoring
- Real-time tide
- Sonar coverage display
- Sonar waterfall display
- 2D and 3D real-time display

Offline software

NaviEdit
Survey data editing

NaviEdit provides editing of geodetic settings and overall survey settings as well as editing of raw sensor data. Among others, the NaviEdit features comprise:

- Project files management
- Editing of overall survey parameters
- Graphical tools for sensor data editing
- Automatic de-spiking, advanced spline filters, etc
- Manual, semi-automatic and fully-automatic editing
- Batch processing
- Processing of third-party data

NaviModel
3D terrain modelling

NaviModel provides high performance digital terrain models (DTM) in 2D and 3D. The software features high-tech tools for model analysis and manipulations. Among others, the NaviModel features comprise:

- 3D visualisation and object integration
- Unlimited model sizes
- Inspection and eventing
- Automatic cleaning (S-CAN)
- Analysis and calculation tools (TVU, volume/area, cross/length profile, etc)
- Video and GIS integration

NaviPlot
Chart production

NaviPlot provides easy and professional layout of survey data on paper charts, increasing speed of chart production including series production of alignment-based charts. Among others, the NaviPlot features comprise:

- KP alignment sheets
- Survey report layout
- Multi-page report generation
- Legends and annotations
- AutoCAD integration

Maintenance & 24/7 support programme

To EIVA, a sale goes far beyond delivery of the solution. Assisting our customers with any question or challenge that may arise is second nature to us, and we're constantly working on improving our software solutions according to user inputs, new requirements and future technologies.

Remain competitive

On our website, you can find an extensive amount of product information, software downloads and a knowledge base with answers to frequently asked questions.

You can subscribe to our software maintenance programme and 24/7 software and hardware support service. The possibility of getting in contact with the support team regardless of the time or day of the week means that downtime is minimised. Via the maintenance programme, you benefit from the ongoing further development of the software suite through regular updates and thus remain up-to-date and competitive.

An experienced service and support team

The service and support team are qualified to deal with all aspects of hardware, software and system integration issues, drawing on our many years of experience in the industry. Our fully equipped electronics workshop is manned by a team of highly specialised electronics engineers, who also often assist our customers on-site in terms of commissioning and post-processing services.

Software training courses

Why not let EIVA teach your team about EIVA software? Our experienced instructors will ensure that your crew members are completely up to speed, making certain that you get the most out of the advanced software's many features.

We offer training courses at different locations throughout the world, including at your premises. You can choose between our standard courses on the offline and online software, or have a course tailored to your specific needs.

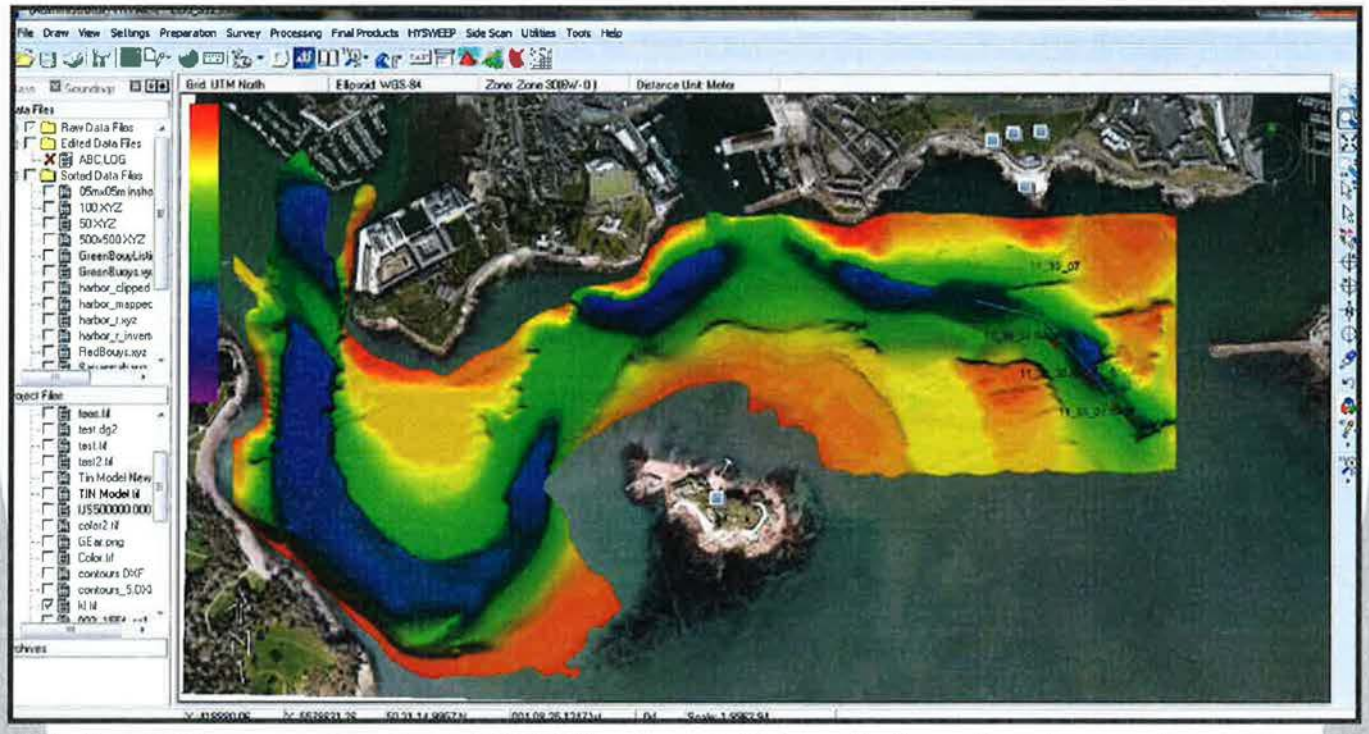


EIVA
MARINE SURVEY SOLUTIONS

T +45 8628 2011 • eiva@eiva.com • EIVA.com

HYPACK®

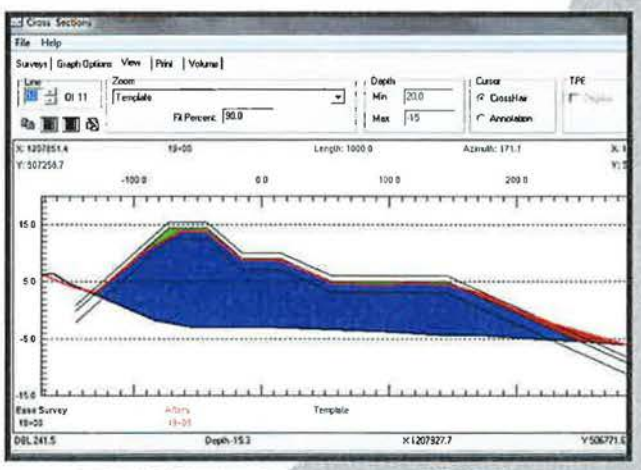
Software for hydrographic data collection, processing and final products.



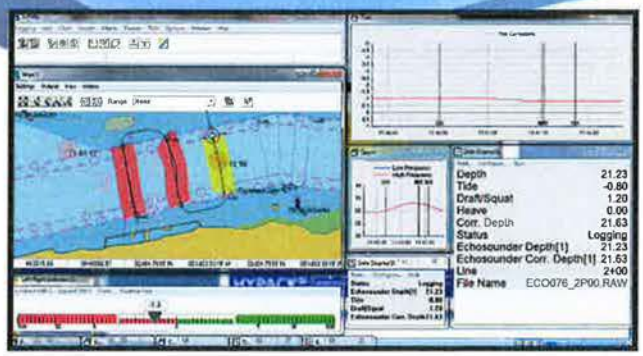
With almost 7,000 users on 7 continents, HYPACK® is the most widely used hydrographic software package in the world!



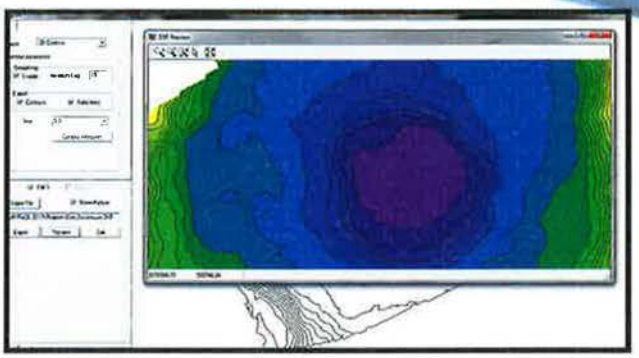
HYPACK® supports collection, targeting and mosaicing for both analog and digital side scans. It's a standard feature!



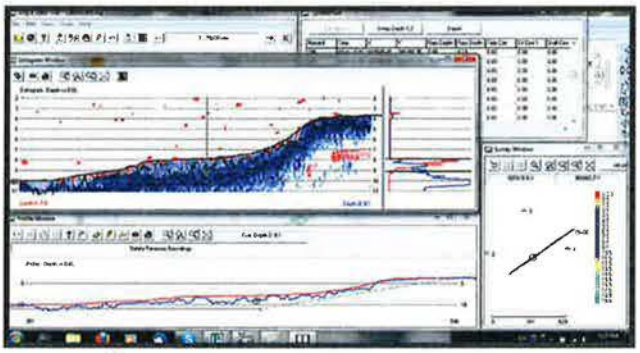
HYPACK is the defacto standard for volume computations for dredging projects. It can compute volumes by sections or volumes by surfaces, with a variety of options and reports.



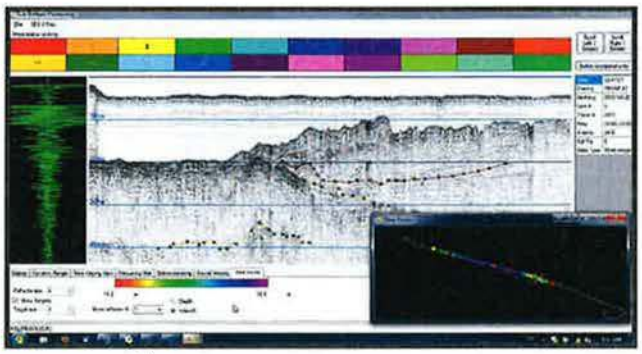
HYPACK®'s SURVEY program provides you with the visual feedback needed to get your survey job done right, whether you are on a large ship or a small dinghy.



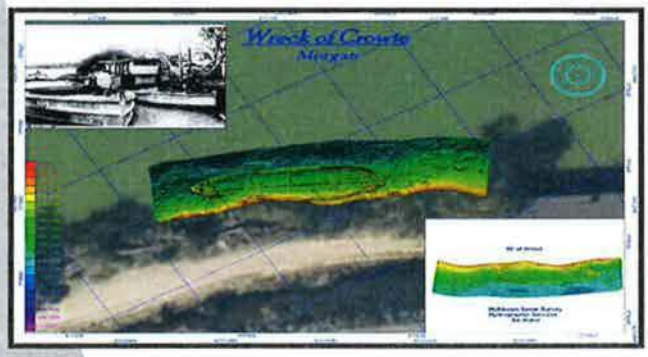
The TIN MODEL creates stunning surface models, generates DXF contours and computes volume quantities with a variety of jobs. Export gridded XYZ or BAG surfaces.



HYPACK®'s SURVEY program handles input from over 300 GPS, range-azimuth, single and dual frequency echosounders, gyros, magnetometers, and sub-bottom systems.



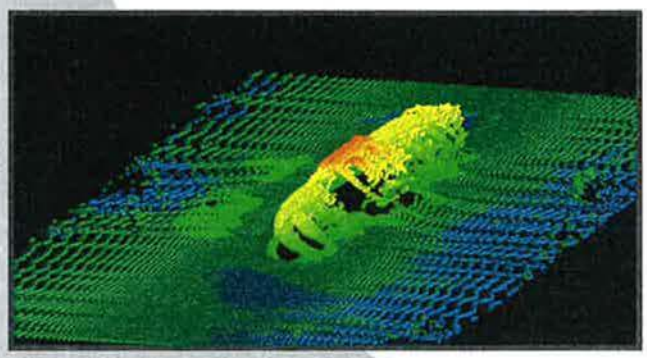
HYPACK® supports both analog and digital sub-bottom systems. It saves your data to industry standard SEG-Y. It's a standard feature in HYPACK®!



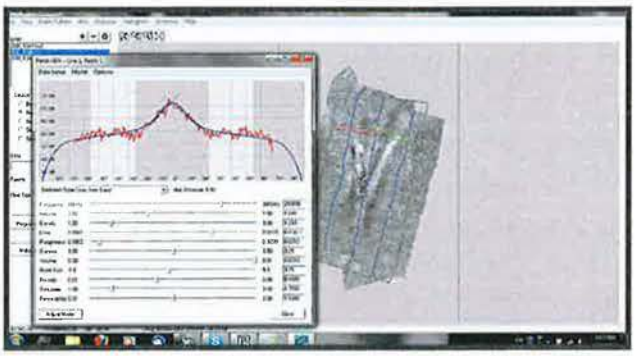
HYPLOT let you output smooth sheets to your printer or plotter, or save them to PDF or DXF. Choose from an array of borders and sheet options. Design your own title block!



Create your own S-57 ENC, or edit an existing one in the ENC EDITOR. It's a standard feature in HYPACK®!



The CLOUD program can be used for data review and final clean-up. It accepts HYPACK® data or any XYZ data file.



Generate mosaics from side scan data, multibeam backscatter or multibeam snippets in GEOCODER. Licensed from UNH-CCOM, it's a standard feature in HYPACK®!

HYPACK®: Hydrographic Survey and Processing Software

HYPACK® is the most widely used hydrographic software package in the world. Here's why.

HYPACK® provides all of the tools necessary to complete your hydrographic, side scan and magnetometer survey requirements. With over 4,000 users around the world, HYPACK® provides you with the tools necessary to meet almost any hydrographic survey requirement. It provides tools to design your survey, collect your data, apply corrections to soundings, remove outliers, plot field sheets, export data to CAD, compute volume quantities, generate contours, create side scan mosaics and create/modify electronic charts.

Read on for additional information about HYPACK®'s capabilities.

Design | Survey | Editing | Volumes | Side Scan | Plotting | Export to CAD | TIN MODEL | ENC EDITOR

Design Tools

HYPACK® contains powerful tools that let you quickly design your survey. Design tools allow you to:







- Set your geodetic parameters
- Import background charts
  - DXF, DGN, S-57, TIF, MrSid, ARCS
- Configure your survey equipment
  - Equipment type
  - Connection information
  - Offset information
- Create your planned lines
  - Manual entry
  - Parallel & Perpendicular patterns
  - CHANNEL DESIGN automatically creates planned lines and cross sectional profiles for channels and turning basins.
  - ADVANCED CHANNEL DESIGN creates complex 3D surfaces for precise dredging and volume computations.

HYPACK® automatically stores your survey information to a project directory, allowing you to quickly load previous surveys. It runs under Windows Vista™, Windows 7™, and Window 8™.

Return To Top

Survey

HYPACK®'s SURVEY program provides you with the power and flexibility to quickly complete your survey work. SURVEY accepts input from GPS, range-azimuth systems, echosounders, magnetometers, telemetry tide systems, and over 200 other sensors. It also provides positioning data for our SIDE SCAN SURVEY program (a standard part of HYPACK®) and the HYSWEEP® Multibeam SURVEY program (an optional module of HYPACK®).



The SURVEY program allows you to track multiple vessels. You can track your own survey vessel, or a vessel and a towfish, or a vessel and an ROV or multiple vessels with the same easy-to-use program.

HYPACK®'s time stamping and clock synchronization routines are the industry's best. Our SURVEY program was the industry's first in using RTK GPS to determine real time water level corrections (RTK Tides). SURVEY remembers the screen layout and restores it each time you start. The SHARED MEMORY programs allow you to share real time SURVEY data with other applications.

The 3DTV program can be run simultaneously with SURVEY to give you stunning real-time visualizations of the vessel or ROV's position over a surface model.

Return To Top

Editing

HYPACK® provides graphical editing and sounding selection routines that allow you to quickly prepare your survey data for plotting, export to CAD or several other final products. The SINGLE BEAM EDITOR of HYPACK® provides for:

Graphical review and editing of tracklines and depth profiles
- Display of acoustic profile for network capable soundings
- Display of design templates and previous survey profiles

Water level (tides) adjustments
- Real time telemetry gauges
- Manually entered tides
- RTK Tides
- Tide Adjustments between stations

Sound Velocity corrections



There are several options for sounding reduction, depending on your final product.

SORT: Selects the shoalest soundings and prevents overwrites

CROSS SORT: Selects random soundings and packs them in tight.

SOUNDING SELECTION: Selects min/max soundings and fills in between.

MAPPER: A binning routine that can select minimum, maximum, average, closest to cell center to represent each cell.

Return To Top

Volumes

HYPACK® ability to compute volume quantities is unsurpassed. It can compute volume quantities either from sections across channels or from surface models (TIN MODEL).

The CROSS SECTIONS AND VOLUMES program quickly computes volume quantities for cross sectional profile lines compared to the channel design template and channel overdepth template for each line. The program is the de facto standard for volume computations by several national survey agencies. Over 20 methods are available to compute the area and volume of material for each profile segment (left slope, main channel, right slope), it can compute quantities for a single survey versus the design template, or for a pre-dredge versus an after-dredge comparison. CROSS SECTION AND VOLUMES can read hundreds of sections, compute the volumes and send all of the sections to the printer/plotter in a matter of seconds. The latest capability added is support of beach volumes for beach replenishment projects.



The TIN MODEL program of HYPACK® can be used to compute several types of volume quantities. Input data can be from single beam, multibeam or multiple transducer surveys.

Reservoir volumes: Computes the volume and surface area of a reservoir at user-defined water levels.
Channel volumes: Computes the volume quantities of the TIN surface versus a set of planned lines and their channel design templates.
ADVANCED CHANNEL DESIGN volumes: Computes volume quantities of the TIN surface versus a complex area created in ADVANCED CHANNEL DESIGN.
Survey versus Survey volumes: Computes the volume quantity between two different surveys of an area.

Return To Top

Side Scan

HYPACK® is the only hydrographic software package that offers side scan collection, mosaicking and targeting as a standard part of our package. The SIDE SCAN SURVEY program supports analog and digital side scans, including some of the latest dual frequency and high resolution side scans.

HYPACK®'s side scan processing routines accepts input from side scan or from the pseudo-side scan available from many multibeam systems. It can also handle XTF files from several side scan manufacturers own logging software.



Targeting can be performed in real time, or in post-processing in the SIDE SCAN MOSAIC program. Target measurement tools can be used to capture a GeoTIF image of each target, make measurements of its length, width and height, and save it to a Target Book. The Target Book is in Rich Text Format and can be e-mailed and reviewed by clients or home offices in Microsoft Word®.





In HYPACK® Version 2008, the GEOCODER™ program was integrated as a standard side scan processing tool. GEOCODER™ was developed by Dr. Luciano Fonseca of UNH-CCOM and provides advanced mosaicking and bottom classification routines.

Return To Top

Plotting

HYPACK®'s plotting program (HYPLOT) allows you to send any combination of data files to your plotter or printer or to a PDF file. All of the background files that can be displayed in HYPACK® can also be printed/plotted in HYPLOT. This allows you to create stunning plots with your background files, such as ortho-photos (TIF), engineering plans (DXF/DGN), electronic charts (ENCs, ARCS), superimposed with your hydrographic survey data.





HYPLOT has several border and title block options, including the national borders used by USACE, China and Russia. You can plot X-Y grids (or tics), local projection lat-long grids (or tics) and WGS-84 lat-long grids.



Another BIG feature of HYPLOT is the ability to send the plots out to a DXF file. This allows you to transfer the entire plotting sheet (with borders and labels!) into your CAD/GIS package.

Return To Top

Export to CAD

HYPACK® knows that many of our users want to be able to bring their survey data into their CAD/GIS package. We have spent a lot of time and effort to make sure that all of our files can be exported to DXF, DGN and ASCII formats for input into AutoCAD™, Microstation™, ArcInfo™ and other CAD/GIS packages.



Soundings, tracklines, contours (plain and color-filled), targets, planned lines, borders and other files can be converted to DXF or DGN in the EXPORT program.

The plotting sheets created in HYPLOT can also be exported to DXF.

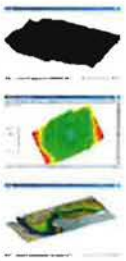
In HYPACK® 2009, we begin our import/export to Google Earth's™ KML format. This allows you to superimpose your survey data as a layer in Google Earth™.

Return To Top

TIN MODEL

HYPACK®'s TIN MODEL program creates surface models from your survey data. The TIN (Triangulated Irregular Networks) surfaces provided extremely accurate renderings of the bottom and can be used to generate stunning graphics, DXF contours, gridded XYZ data sets, and volume computations.

The TIN MODEL program also allows the user to drape a TIF on top of the surface model. This means you can overlay side scan mosaics or ortho-TIF files on the 3D seafloor.



The TIN MODEL accepts input from single beam, multibeam and multiple transducer data sets. The contouring engine inside the TIN MODEL program allows the user to control the line types, weights, colors, color fills and intervals. Contours are saved to DXF format, where they can be displayed in HYPACK® or read directly into your CAD/GIS package.

The volume tools in TIN MODEL allow you to compute the following volume quantities:

- TIN versus Level (Reservoir)
- TIN versus LNW (Planned Line with templates)
- TIN versus TIN (volume above historical surface)
- TIN versus CHN (ADVANCED CHANNEL DESIGN file for complex dredge areas).

Return To Top

ENC EDITOR

HYPACK®'s ENC EDITOR allows you to modify existing ENCs in S-57 format. Whether you want to move a buoy, create a new light, import the latest survey data or create an ENC by digitizing a TIF, the ENC EDITOR is a powerful tool that can perform your basic ENC editing tasks. The ENC EDITOR provides for full attribution of S-57 features and can also display IENC symbols and information from AML.



The ENC EDITOR can also be used for real time verification of ENC charts. Running side-by-side with the HYPACK® SURVEY program, the user can mark targets (manually or with a hand-held laser) in SURVEY and then query ENC EDITOR for a list of features in that area. The user can then decide whether to move existing features or to create a new feature at the target position.

The ENC EDITOR is a standard feature of HYPACK®.

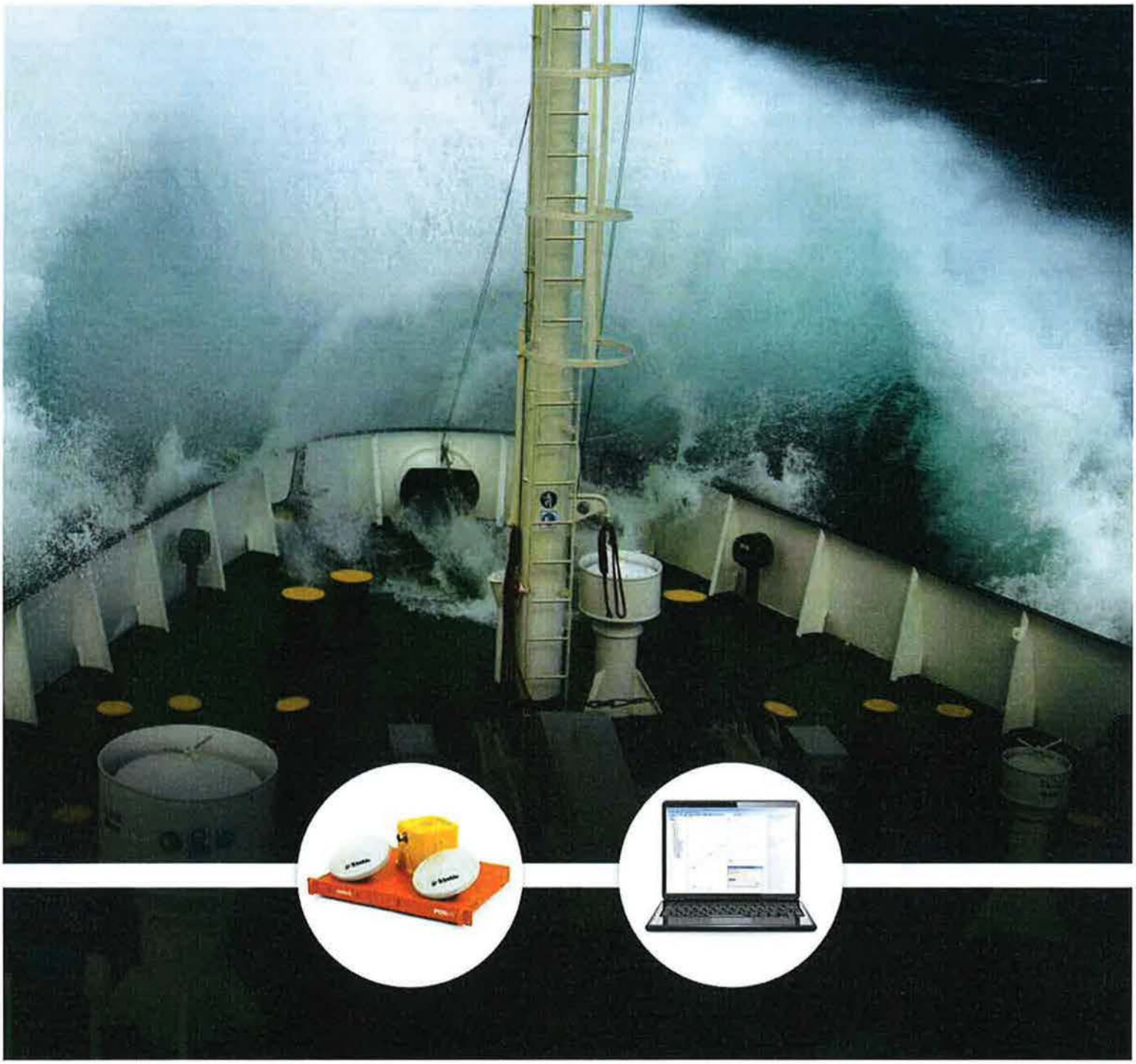
Return To Top

Applanix Products and Solutions for Hydrographic Survey & Marine Applications ...Maximize Your Productivity!

Applanix technology and support gives you the advantage: lower costs of deployment, faster times to completion, and improved quality of data.

applanix
A TRIMBLE COMPANY

capture everything. precisely.



Applanix Products and Solutions for Hydrographic Survey & Marine Applications...Maximize Your Productivity

Applanix technology and support gives you the advantage: lower costs of deployment, faster times to completion, and improved quality of data.

Why Applanix?

- **Applanix delivers increased productivity with:**
  - High reliability in all dynamic conditions
  - Immunity to GNSS outages
  - Robust centimetric positioning
  - Post-processing capabilities
  - Faster, simpler, less costly deployment
  - Streamlined data workflows

- **Applanix offers a complete portfolio of products and solutions to support hydrographic surveying**

  Applanix leads the industry in robust, reliable, and repeatable positioning and motion compensation solutions for marine applications. Proven in even the most adverse conditions, Applanix products integrate easily with multibeam sonar and 3rd party software packages, making it the right solution for any hydrographic survey.

- **The Applanix Marine Team – experienced, highly qualified experts ensure your success**

  When you purchase an Applanix Marine solution, you're buying into the wealth of knowledge and expertise that has gone into the development of that solution. Our experienced team of hydrographic surveyors, geospatial experts, and quality assurance personnel means you get the highest quality solution and the highest level of performance. Every Applanix product comes with a company commitment to world-class support. Applanix is here to ensure your success.

Applanix' POS Technology

Applanix' POS™ (Position and Orientation System) technology was originally developed and rigorously tested as part of an extensive military project. This proven technology has been enhanced, customised and packaged to yield an off-the-shelf commercial product, uniquely suited to the requirements of precision marine motion sensing, hydrographic surveying and charting called the POS MV.

Applanix Customer Care

The goal of the Applanix Marine Customer Support department is to provide the industry's best technical support to our worldwide customer base. Whatever the time of day, wherever you are in the world, our team of hydrographic surveyors and engineers is available to assist you. From installation to training and on-going product support, we're here to help.

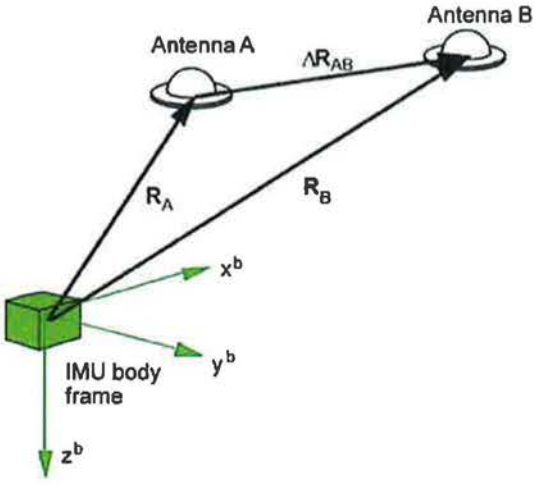
POS MV™



POS MV is a user-friendly, turnkey system designed and built to provide accurate position, heading, attitude, heave, and velocity data of your marine vessel and remote sensing equipment. With over one thousand systems deployed worldwide, POS MV is field-tested and proven in all conditions.

POS MV blends GNSS data with angular rate and acceleration data from an IMU, and heading from GPS Azimuth Measurement System (GAMS) to produce a robust and accurate full six degrees-of-freedom position and orientation solution.

GAMS provides robust heading regardless of latitude and dynamics.



Whatever your requirements, there is a POS MV system right for you.

POS MV comes in 4 models:

- POS MV SurfMaster
- POS MV WaveMaster II
- POS MV OceanMaster
- POS MV Elite

All POS MV models are designed for use with multibeam sonar systems, enabling adherence to IHO (International Hydrographic Survey) standards on sonar swath widths of greater than ± 75 degrees under all dynamic conditions. At the entry-level is the POS MV SurfMaster, which delivers robust georeferencing for small platforms, both manned and unmanned. Fully supported by Applanix' industry leading post processing software, POSPac MMS, SurfMaster delivers roll and pitch accuracy to 0.03 degrees. Wavemaster II and OceanMaster are designed for increasingly difficult conditions and performance requirements. The POS MV Elite is for users seeking the very highest level of performance available to the industry.

Field-tested and proven, POS MV maximizes your ROI in multibeam technology

Benefits

- **Applanix "TrueHeave™" software improves productivity and accuracy**
  To improve the performance of real-time heave filters in long period swells, Applanix developed the TrueHeave processor. TrueHeave users reap the double benefits of significantly improved accuracy and productivity by eliminating the need for run-in time. TrueHeave also provides a unique and useful quality control tool for real-time heave during survey data collection.

- **Post-processing ensures high-quality results in difficult sea conditions**
  With the ability to log raw GNSS and inertial observables for later processing in POSPac MMS – Applanix' powerful GNSS aided inertial post processing package – an optimal positioning and orientation solution can be obtained even under the most demanding sea conditions. Post-processing benefits include:

  - *Improved Accuracy* – Post-processed kinematic processing and an advanced smoothing algorithm drastically improves position and orientation accuracy.
  - *Improved Reliability* – Setup errors can be corrected in post-processing. In addition, alternative differential GNSS sources can be found if the primary source proves unreliable.

- **Optimally aided architecture ensures a high-quality solution if GNSS outages occur.**
  POS MV uses accurate inertial data aided by observables from as few as one satellite to compute a robust navigation solution. This ensures continuity of data, including position and heading, in areas where GNSS reception is compromised. This is vital for surveying under bridges, around structures (e.g. offshore platforms), or close to mountainous terrain where GNSS shading can occur.

  In addition, due to the high quality of the inertial components used in POS MV, short-term loss of GNSS does not significantly degrade the POS MV roll, pitch or heading solution.

- **Full GNSS Support – ensures robust solution in any environment**
  POS MV uses both GPS and GLONASS observables to produce the most robust solution possible in any given environment. POS MV uses high performance GNSS components for excellent carrier phase tracking capability even in high multipath environments.

- **Decimetric positioning anywhere**
  POS MV provides support for the Fugro Marinestar™ GPS and GNSS services. With this integrated functionality there are significant benefits for the user including:

  - *Larger area of operations:* no geographical limitations
  - *Ease of use:* no additional hardware to purchase, integrate and maintain
  - *High accuracy:* position data is accurate to less than 1 decimetre
  - *Efficiency:* data is produced in real-time

  Marinestar is available via subscription from Fugro.

- **Applanix' Inertially Aided RTK ensures more robust solution than standalone RTK.**
  Standalone RTK suffers from dropouts of both the GNSS signal and the telemetry from the base station. These dropouts can be caused by other vessels, bridges, topography, buildings or other obstructions. Re-acquisition of a centimetric level accuracy solution can and does take several minutes following a dropout. Applanix proprietary Inertially Aided RTK (IARTK) algorithms enable the rapid re-acquisition of fixed integer RTK positioning. Difficult GNSS environments are often encountered where accuracy requirements are at their most stringent (e.g. port areas). In these conditions POS MV with IARTK affords a significantly more robust and accurate position solution than can be achieved with standalone RTK.

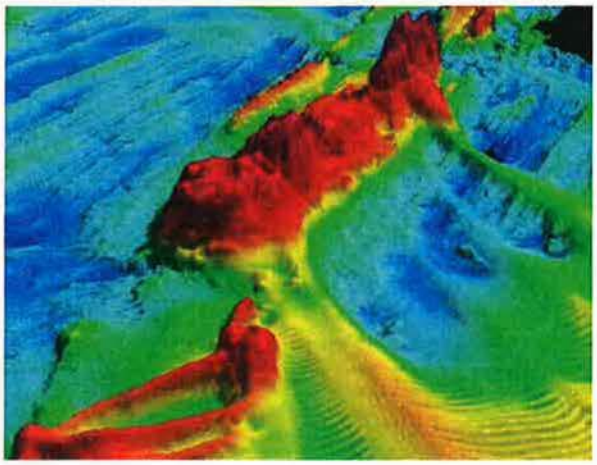
- **Upgradeability – your investment is protected!**
  POS MV uses the latest Trimble 220 channel GNSS receivers with the best available GNSS antenna technology. POS MV affords a low cost upgrade path to the latest technology ensuring your investment is protected.

POS MV is designed and built specifically for marine applications

Applications

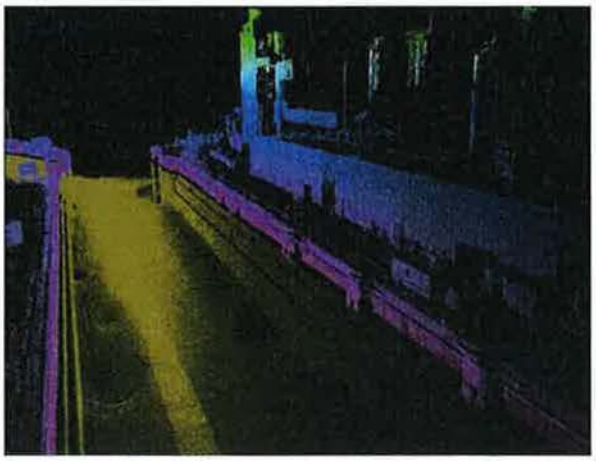
Seafloor Mapping:

Producing maps of the seafloor has always been a unique challenge. Today, multibeam sonar is the marine technology typically used by hydrographers to generate precise seafloor mapping data. Georeferencing this data using POS MV produces the most advanced and accurate solution for mapping the seafloor.



Coastline Mapping Above and Below the Waterline:

Mapping the geography, seabed and man-made structures in coastal waters means conducting highly detailed mapping exercises onboard a dynamic marine vessel, frequently in areas where bridges and other shoreline structures – the items to be surveyed – make the GPS environment extremely difficult.



Harbour Mapping:

Mapping the seabed and geography in harbour waters means conducting detailed, highly accurate mapping exercises onboard moving marine vessels in shallow, narrow, and frequently rough waters. Applanix offers proven technology for doing this. No matter what the goal - port and harbour asset inventory, coastal zone management, marine hazard mapping, or management projects to satisfy government regulations – our mobile mapping solutions on marine vessels are highly cost-effective ways of acquiring quality marine infrastructure GIS data.





Performance you can rely on:

- Accurate under all dynamic conditions
- Heading accuracy maintained in high multipath environments and in areas of poor GNSS availability
- Continuous sensor monitoring to ensure optimum performance
- Almost instantaneous reacquisition of RTK following any GNSS signal loss
- Automatic initialization upon power-up following a one-time calibration
- Very low noise L1 and L2 carrier phase measurements
- Superior low-elevation tracking performance regardless of latitude

POSPac™ MMS



POSPac™ MMS for marine applications is your key to powerful, consistent, reliable, and accurate data...every time.

POSPac MMS for marine is powerful post-mission software for processing sensor data from your POS MV for highly accurate and robust direct georeferencing.

Optimised for the marine environment and compatible with a wide variety of hydrographic processing packages, this software solution achieves both maximum accuracy and maximum efficiency for direct georeferencing survey data.

The complete post-processing toolbox delivers a streamlined field-to-office workflow for best results possible.

POSPac MMS Improves Your Accuracy and Reliability

Accuracy – Post-processed kinematic processing and an advanced smoothing algorithm drastically improves position and orientation accuracy.

Reliability – Setup errors can be corrected in post-processing. In addition, alternative differential GNSS sources can be found if primary source proves unreliable.

It contains all the tools required to:

- Produce highly accurate position and orientation solutions from the GNSS and Inertial data logged by your POS MV system
- Obtain maximum immunity to GNSS outages in difficult environments – under bridges, cranes and other structures
- Achieve stable, reliable, repeatable, and more accurate results
- Import, manage and assess the data from your POS MV system and GNSS reference stations
- Automate data output in a wide variety of industry standard formats or define your own
- Built-in database of GNSS reference stations enables POSPac MMS to find the most suitable reference stations

POSPac MMS is industry-leading software for Direct Georeferencing.

Only POSPac MMS features Applanix SmartBase™ and IN-Fusion™ Technology

POSPac MMS for Marine includes the Applanix SmartBase™ software module with Applanix IN-Fusion™ technology. These tools are designed to significantly increase the efficiency, accuracy, and robustness of mapping and surveying using GNSS on marine platforms. GNSS network and inertial post-processing methods work in direct cooperation, reducing and in some cases eliminating the restrictions associated with high accuracy GNSS positioning in a marine-based environment. Reliable centimetric accuracy can be obtained from existing reference station networks, even if the nearest reference station is 70 km or more away. In many scenarios, this completely eliminates the expense and logistical headaches associated with deploying a dedicated station close to the project area.

The Applanix SmartBase™ module uses the data logged from a network of GNSS reference stations to create a model of the atmospheric and other geometric errors across the survey area, and thus generate a set of GNSS observables at a "virtual" location close to the vessel. These and the remote receiver observables are then post-processed along with data from the Inertial Measurement Unit using the Applanix IN-Fusion technology, to simultaneously solve for the GNSS ambiguities and position and orientation of the vessel. The Applanix SmartBase approach ensures errors due to atmospheric delays are accurately modelled anywhere within the network of receivers, meaning the correct integer ambiguities are quickly and reliably computed. Tight integration with inertial data improves accuracy and robustness through cycle slips or full outages.

Applanix SmartBase™ and IN-Fusion™ Technology Deliver High Accuracy, Productivity

The combination of the Applanix SmartBase and the Applanix IN-Fusion technologies provides important new benefits over standard GNSS Kinematic Ambiguity Resolution (KAR). Because there is no need to set up dedicated stations close to the project area, and because the time spent in the office post-processing results is less, the overall expenditure associated with high-accuracy surveying is significantly reduced. The robustness of the solution however is increased, ensuring the data is captured first time, every time.

Rigorous Quality Assurance and Control

Included in SmartBase is the ability to perform a quality check on the reference station data. Using rigorous GNSS surveying adjustment algorithms, 18 to 24 hours of reference station data is processed to check the quality of both the network coordinates and the raw observations against a control you specify. Bad reference station data, antenna heights, or reference station coordinates, are detected and corrected with the SmartBase module before the remote GNSS data from the vessel is touched.





MARINE **AIRBORNE LAND**

capture everything. precisely.

Headquarters:
85 Leek Crescent
Richmond Hill, ON Canada
L4B 3B3
T +1.905.709.4600
F +1.905.709.6027

United Kingdom:
Forester's House,
Old Racecourse Oswestry
UK SY10 7PW
T +44 1691 659359
F +44 1691 659299

USA:
17461 Village Green Drive,
Houston TX USA 77040
T +1.713.896.9900
F +1.713.896.9919
marine@applanix.com
www.applanix.com

© 2015, Applanix Corporation. All Rights Reserved. Applanix, and the Applanix logo are trademarks of Applanix Corporation registered in the Canadian Patent and Trademark Office and other countries. POS AV, POS LV, POS MV, InFusion, SmartBase and POSPac are registered trademarks of Applanix Corporation. All other trademarks are the property of their respective owners. Information subject to change without notice. Rev 4.

GeoGraphix

SOFTWARE OVERVIEW

GeoGraphix® software delivers a unique blend of geoscience, engineering and economic decision support capabilities on Windows®.

Visit us at: www.geographix.com

Integrated GeoscienceSuites

By tightly integrating our best-in-class geophysical and geologic technologies with powerful data management and mapping tools we have created the ultimate geoscience solution suites that increase asset understanding and provide the highest quality products.

Discovery™
The Discovery™ suite is a Windows®-based geologic and geophysical interpretation system that combines industry-leading technologies supported by a common data and project architecture. Geoscientists use this tightly integrated system to easily interpret reservoirs, support field development and exploit mature assets. The Discovery suite is the ultimate integrated collaborative environment for geologists and geophysicists to develop highly accurate interpretations of their assets or exploration plays.

Discovery™ on OpenWorks®
GeoGraphix Discovery™ technology now directly accesses OpenWorks® and SeisWorks® data and projects without data transfer or replication. Discovery on OpenWorks technology directly links to Landmark's OpenWorks system, the most widely used project data-management application in the exploration and production (E&P) industry. For geoscience professionals, this means that they can choose between any Landmark or Discovery application to support their interpretation process without complicating their project environment.

Utilities

Efficient data management is critical to any oil and gas company, providing an environment where your technical staff is interpreting and not searching for or validating data. Our data management utilities reduce effort and streamline data sharing.

SDE Connect
GeoGraphix's SDE Connect utility enables a direct connection to Oracle® spatial data engines so that you can display lease and cultural information on our mapping tools without exporting, importing and duplicating data. Because this connection is live, you can be confident that your maps are always current with the latest data available. Even create SDE layers as virtual snapshots of your data for when connections to the SDE server are not available or when you take your projects on the road.

SeisXchange™
We realize that many of our customers operate their geoscience IT technologies in a hybrid Unix/PC environment. SeisXchange™ technology reduces the effort to transfer geophysical 2-D and 3-D horizon picks, faults and seismic attributes between Discovery™ and Landmark's Unix-based interpretation tools.

WellXchange™
Want to use both GeoGraphix and Landmark geoscience environments yet are tired of manipulating data between these systems? GeoGraphix's WellXchange™ utility allows you to manually transfer or set up scheduled synchronizations between the Discovery™ GXDB and OpenWorks® databases. Well header, formations, log curves, fault data and production data are a few of the data types handled by this efficient data-transfer utility.

Engineering

GeoGraphix's engineering technologies help reservoir and production engineers maximize your asset's financial performance. Proactively and easily analyze and identify opportunities to optimize production and reservoir recovery.

Dynamic Surveillance System™ (DSS™)
Integrates all the information necessary for engineers to manage their assets. Monitoring all well and operations data enables engineers to proactively identify opportunities to increase production across an asset, while at the same time reducing downtime. By replacing spreadsheets with a dedicated surveillance tool, one engineer can easily manage an asset with more than 500 wells.

Economics Technologies

Designed for companies around the globe, our economic solutions accurately support your wide range of financial decisions, assess and report your company's reserves and help you manage a portfolio of projects all within one integrated system.

Economics Evaluation

ARIES™ System
ARIES™ System combines superior well and project management, sophisticated graphical analysis, and a robust economics engine to forecast production, economics, and reserves for all types of properties and assets. Designed to accurately support financial decisions across your company and forms the foundation for the reserve management and decision support tools described below.

ARIES™ International
Extends the power of ARIES™ technology so you can accurately model complex international fiscal contracts. Easily combines domestic and international results into the reserves and portfolio management systems, saving time and preserving accuracy.

Reserve Management

ARIES™ Reserves Management System (RMS)
Improves evaluation, approval, reconciliation and reporting of reserve values. Increases the accuracy, speed and your control of the results. Built-in government and corporate reports save additional time and effort. With the extra time, companies can easily update and report reserves throughout the fiscal year.

Decision Support

ARIES™ Decision Suite™
Enhances the risk analysis of ARIES™ software through graphical decision-tree analyses that support evaluations of individual economic cases and expected value summaries. Also enables Monte Carlo simulations through links from economic data to Crystal Ball® technology.

ARIES™ Portfolio
Supports capital allocation decisions. It aggregates all the inputs – property type, cash flows, capital expenditure, time frames and more – that managers consider when allocating capital for a project. With all the relevant data in one place, managers can easily create reports that help evaluate the impact a particular project will have on the company's bottom line.

ARIES™ Optimizer
Automates rigorous economic and financial analysis that is cumbersome to do manually. It quickly identifies the most effective combinations in the portfolio data set within the context of your corporate objectives. It helps produce insights which, when combined with your judgment, can produce better strategic decisions and value for your company.

Land Solutions

Because land management is such an integral part of exploration and exploitation of your assets, GeoGraphix has tightly integrated mineral interest and leasehold technology into our mapping system providing the complete picture.

LeaseMap®
GeoGraphix's LeaseMap® application is a powerful yet easy to use land-management tool that provides a complete understanding of any region's mineral interest and leasehold situation. Using industry standard reports and interactive maps, LeaseMap software helps you identify the details and status of mineral and lease holdings across your assets or in an area of interest. The lease information can be integrated with our mapping tools displaying geologic, geophysical and engineering data.

Our Strategy

Our vision is to help our customers optimize production and maximize their return on investment by providing the most comprehensive software solutions on a windows-based platform.

Geology Solutions

GeoGraphix's high performance geology solutions are tightly integrated into either one of the two hundred mapping systems or geologic interpretation systems - four systems total, all designed to support basic and advanced geologic workflows.

Advanced Well Log Correlation
Whether you are trying to understand a regional trend or identify subtle unconformities in a complex reservoir across hundreds of wells, our advanced well log interpretation tools provide powerful interpretation workflows.

smartSECTION®
smartSECTION® technology specializes in high-performance well log correlation and advanced geologic interpretation by working with digital or raster logs and simulating paper-based log correlation workflows. Unique fault gapping tools are used to interpret structural relationships plus sequence stratigraphy tools allow geologists to accurately correlate large volumes of wells, interpret reservoir facies, build maps and identify drilling opportunities more efficiently than ever before.

Geologic Interpretation Systems
By combining our industry-leading geologic interpretation technologies into systems, we've made it easier for you to purchase the right components to support your most common interpretation workflows.

Basic Geologic Interpretation System
The Basic Geologic Interpretation System is composed of all of the basic geological interpretation applications that the petroleum geologist needs to interpret and map subsurface data. It combines our Mapping System with the Xsection™ application to extend the subsurface interpretation functionality. It is designed for the geoscientist who works primarily with well data and does not have the need to incorporate geophysics or well log analysis into the interpretation.

Geologic Interpretation System
The Geologic Interpretation System is our high-performance geologic application encompassing everything from gridding, contouring, cross sectioning and log analysis to production mapping, basemapping and well data management. Advancing beyond the Basic Interpretation System, we added PRIZM™ to include petrophysical analysis functionality to create the industry's leading product of its kind. Companies around the world use GeoGraphix's Geologic Interpretation System to improve the quality of their interpretations.

Mapping Systems
Whether you are creating base maps or need to display reservoir characteristics, our integrated mapping systems include the right combination of technologies to support your demanding mapping needs.

Base Map System
The Base Map System gives you everything you need to create powerful, informative base maps that derive maximum value from your data. It combines the DataManager™, GeoAtlas™ and LandNet components to deliver comprehensive base map and data management functionality plus basic gridding and contouring for a quick look at regional structure and trends.

Mapping System
The Mapping System takes the components of the Base Map System and adds more sophisticated gridding and contouring capabilities with the IsoMap® module. This system gives geologists a range of tools to address every possible geologic mapping challenge for a solid understanding of the subsurface structural, stratigraphic and reservoir configurations. From more efficient data management to presentation-quality output the first time around, this package delivers everything you need to put your data into context and communicate it effectively.

Geophysical Solutions

From comprehensive seismic interpretation to seismic modeling, GeoGraphix offers the geoscientist all the geophysical tools needed to gain true insight into reservoir opportunities and make the most of the information at hand.

Seismic Interpretation Systems
By combining our advanced data management and mapping systems with our full-featured seismic interpretation and analysis tools, we have created the ultimate environment for the geophysicist to produce high-quality prospects in a fraction of the time.

Seismic Interpretation System
Whether your play involves complex structural problems or subtle stratigraphic traps, having an integrated seismic tool that is sophisticated provides you with the power to accurately interpret your seismic data with confidence. GeoGraphix's Seismic Interpretation System combines the power of DataManager™ with the seismic interpretation capabilities of SeisVision™ 2D/3D to meet your mainstream geophysical needs.

Seismic Interpretation System with Advanced Mapping
The Advanced Mapping version of the Seismic Interpretation System adds the powerful gridding and contouring capabilities of IsoMap®, as well as the superior display capabilities of GeoAtlas™, to provide the ultimate geophysical tool set. Empower geoscientists to work on the same project with GeoGraphix's unique data management tools and common database.

Seismic Modeling
Interpreting seismic data sometimes is not enough to accurately pick well locations. Building seismic models to create synthetic traces correlated to well data is essential to increasing the quality of complex depositional environments.

LogM™ Advanced Synthetics
LogM™ Advanced Synthetics, running on either UNIX or Windows® desktops, allows you to tie the trace data with synthetics in real time. For added accuracy, the wavelet of the seismic can be extracted, and applied to the synthetic using WavX. 1-D modeling can be accomplished with AVO/AVA synthetics or fluid substitution. The result? More confidence in your interpretation accuracy.

LogM™ Modeling
LogM™ Modeling is an interactive add-on to the LogM Advanced Synthetics application and is available for both UNIX and Windows® desktops. It includes the industry standard for 2-D stratigraphic or structural modeling to predict seismic responses for stratigraphic changes or in highly structured areas where steeply dipping reflectors and complex velocity problems mask true bed geometry. As with LogM Advanced Synthetics, you can display the models directly in SeisVision™ to enhance the accuracy and confidence of your geophysical interpretation.

Seismic Processing
Are you dissatisfied with your seismic data? Instead of sending seismic data back to the processor for reprocessing, GeoGraphix provides you with the tools to perform post-stack processing right from your desktop.

SCAN™
SCAN™ technology is an add-on to the processing module, pSTAx®. With SCAN, the geoscientist can readily identify subtle discontinuities in the seismic data that may be related to geologic features. Based on Landmark's PostStack ESPTM™ technology, this tool provides a cost-effective alternative to outsourcing these types of projects.

pStaX
pSTAx® technology eliminates the need to send seismic data back to the processor for reprocessing. Instead, your geoscientists can perform post-stack processing flows directly from the desktop. Integrated with the SeisVision™ interpretation application, we've included all the mainstream post-stack processing functions, such as amplitude scaling, correlations, convolution, filtering, phase rotation and more, to create the ultimate desktop environment for evaluating the effects of new processing flows quickly and easily.

GeoGraphix is built upon these main objectives:

1. Price/Performance	To provide industry leading performance at a cost-effective price point.
2. Integration	Offer a complete integrated and flexible solution where all G&G workflows and project teams can access/leverage the same data.
3. Portability	Ability to access and interpret data anywhere.

© 2006, Landmark Graphics Corporation. All rights reserved.

Best printed on legal size paper.

October 24, 2006

HALLIBURTON | Drilling, Evaluation and Digital Solutions

WWW.VIDEORAY.COM

VideoRay

MILITARY CONFIGURATION

PRO 4 MIL 300BASE

THE PRO 4 MIL 300BASE Military ROV System has been specifically configured for Military, Government, and Force Protection personnel to quickly and effectively perform a variety of underwater inspection tasks in rugged environments where gear takes a beating. Underwater security sweeps of ship hulls and piers can be performed rapidly and without the cost and inconvenience of divers. The included crawler attachment allows the VideoRay to latch on to ship hulls in high current conditions for stable video inspections.

All Military ROV configurations also include a manipulator arm attachment and an external camera. The Rugged system is delivered with imaging sonar-ready hardware (sonar not included).



BASE SYSTEM COMPONENTS

- P4 ROV Submersible with Cerakote finish
- P4 Control Panel with High Bright Monitor
- Wireless Programmable Hand Controller
- Rugged Programmable Hand Controller
- Tether Bag
- Plug and Play Modular Tether:
  40 m (130 ft) of Professional Performance Tether
- Hull Crawler Attachment
- Manipulator Arm with ROV mounts
- External Camera
- Sonar-Ready (hardware not included)
- Pelican 1620 Hard Case with Custom Packaging
- Basic Tool Kit with Complete Ballast Set
- Owners Manual
- Inverter
- Sunshade
- Three (3) Days of Open Enrollment Training



PHOTO: MARCUS KOLB

GENERAL SYSTEM

Power Requirements	100-240 VAC
Total System Weight	63 kg (139 lb)
Cases	3 Watertight Rugged Pelican Cases
Owners Manual	Hard Copy & Online Digital
System Tool Kit	Basic Tool Kit
Communications Protocol	RS485
Warranty	2 Year Limited

SUBMERSIBLE

Depth Rating	305 m (1,000 ft)
Size	37.5, 28.9 22.3 cm (14.75, 11.4, 8.75 in)
Weight	6.1 kg (13.5 lb) (with Full Ballast Set)
Ballast	(No Tools Required) Ballast System with Complete Brass Ballast Set

PROPULSION (4.2 Knots Maximum Speed)

Horizontal/Vertical	2 Brushless/1 Brushless
	Direct Drive/Geared
	100 mm Propellers/65 mm Propeller

CAMERA

Main	High Resolution - NTSC or PAL Format
	Color and B&W
	Wide Dynamic Range
	Digital Slow Shutter
	White Balance
	20+ Real Time Camera Settings
Sensitivity	Color Mode: .004 lux
	B&W Mode: .0001 lux
View Angle	90° Horizontal/140° Diagonal
Vertical Tilt	180° Control

LIGHTING

(2) LED Array with 32 Emitters	Beam Spread covers entire range of Main Camera
3,600 lumens	

INTEGRATED SENSORS

3D-Tilt Compensated Compass	Leak Indicator	Operating Volt Meter
Accelerometer	Water Temperature	
MEMS Gyro	Internal Temperature	

CONTROL PANEL

Size	53, 43, 22 cm (21, 17, 8.5 in)
Weight	16 kg (35 lb)
Main Display	15-Inch Control Panel Integrated Daylight Viewable High Bright Monitor
Controller	Wireless USB Programmable Hand Controller
	Rugged Programmable Hand Controller
Recording	Integrated Recording (.WMV format)
	One Button Hand-Controlled Video and Still Image Recording
Overlay	Date, Time, Depth, Heading, Customized Text, Logo
Video Out	Digital or Analog Composite

TETHER

Length	40 m (130 ft) total length, Plug and Play Modular Tether:
	40 m Professional Performance Neutral Tether
	8 mm diameter 454 kg (1,000 lb) breaking strength
Management	Available as an Upgrade on BASE Configurations

INTEGRATED ACCESSORIES

No tools required Hull Crawler attachment - on or off in seconds
Sonar Ready Hardware Included (Sonar Not Included)

INQUIRE WITH AN AUTHORIZED SALES REPRESENTATIVE ABOUT AVAILABLE ACCESSORIES FOR THIS ROV SYSTEM

 © 2012 VideoRay LLC.

M/V SKOVEN

Survey Vessel

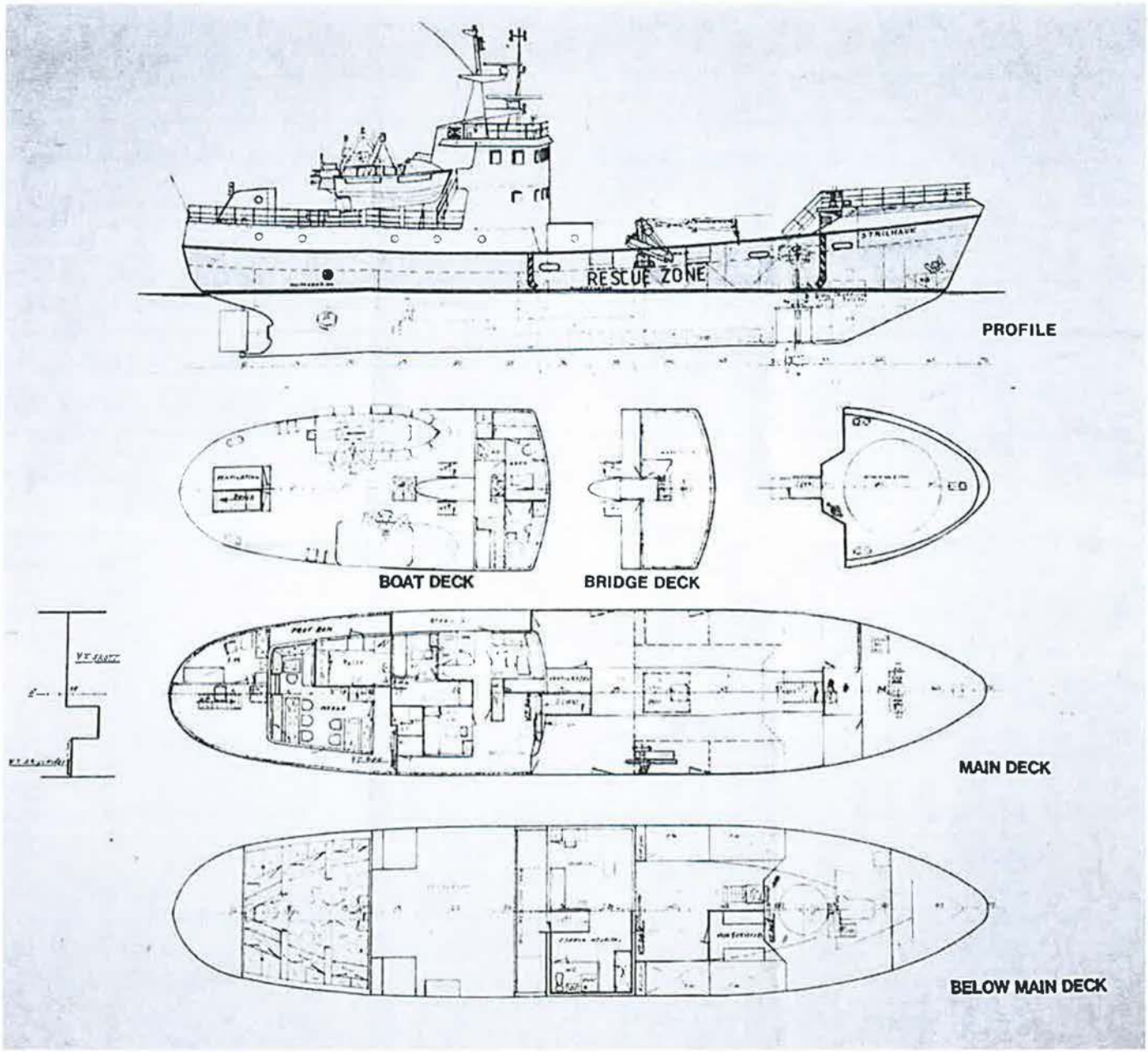


- Sitescan Sonar Survey
- Multibeam Survey
- ROV and Video Survey
- Vibro-Coring
- Bottom Sampling
- Diving Platform
- POD Handling
- Bird Observation
- Trial Fishery
- Guard Vessel

Skoven Survey ApS
fleet@seaflex.eu · www.seaflex.eu

M/V SKOVEN

Generel Arrangement:



Skoven Survey ApS
fleet@seaflex.eu · www.seaflex.eu

M/V SKOVEN

Specifications:





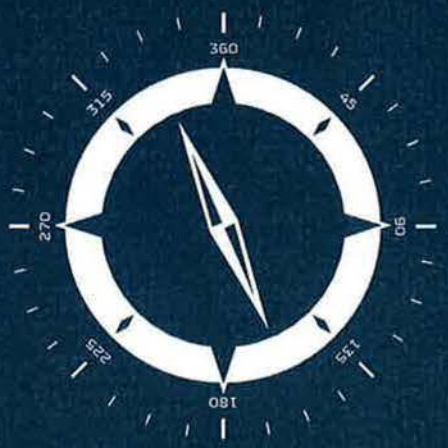
Flag:	Danish Flag, DIS
Year built/rebuilt:	Brødrene Lothe A/S, Haugesund, Norway, 1959
Class:	1A1 ICE-C
Identification:	Call sign: O W O Y 2, IMO no: 8621408, DnV no: 05172, MMSI no: 231 394 000
GT:	344 t
NT:	103 t
DWT:	151 t
LOA:	41.86 meters
BR:	8.40 meters
Rescue Freeboard:	0.80 meters
Draft:	Max. 4 meters
Main Engines:	1 x Wichmann Diesel 600 BHP 6ACA Azimuth thruster: Aquamaster LIL 601/3500 with 1 x Caterpillar 650 BHP The thruster is also approved as propulsion machinery Stern thruster: 1 x Schottel 225 HP
Auxiliary Engines:	2 x Volvo Penta MD 100 BK w/Stamford MC 40 B each 100 KW, 250 V, 50HZ and 40 KW, 380 V, 50 HZ 1 x John Deer Visa JD-80 generator
Tank Capacity:	Fuel oil: 50.36 m³, fresh water: 74.20 m³
Speed:	Max. 12 knots
Cranes:	1 x hydraulic crane, Tico, 3 t 1 x hydraulic crane, 400 kilos Hydraulic operated 22 MT Crane (New)
Navigation Equipment:	JRC JMA-5225 ARPA radar 1 x radar Furuno 3 cm ARP JRC JLR-20 Satellite Compass 1 x autopilot Robertson 1 x satellite navigator GPS 1 x Gyro compass
Communication Equipment:	1 x Furuno GMDSS A1, A2 1 x VHF Sailor RT 144 & 1 x VHF Sailor RT 2048 3 x VHF portable 3 x VHF portable 1 x helicopter communication equipment 1 x helicopter beacon 1 x radar transponder 1 x Navtex 1 x mobile telephone GSM, 1 x satellite phone Iridium & internal intercom 1 x Fleetbroadband 250
Other equipment:	1 x 10 ft container on deck with office space for surveyors
Rescue equipment:	1 x FRB Mob.boat
Accommodation:	Capacity for up to 11 surveyors

Skoven Survey ApS
fleet@seaflex.eu ·
www.seaflex.eu

Contacts:

Seaflex A/S
Søren Roed
phone + 45 75 15 24 44
Mobile + 45 40 38 24 44
Email.: fleet@seaflex.eu

Adress:
Havnegade 62,2
6700 Esbjerg V
Denmark





Maritina

Surveybåd til lavt vands opmåling i indre farvande

Maritina er GEUS' 31 fods motorbåd, til seismiske undersøgelser, prøvetagnin mv i de indre danske farvande. Maritina er særdeles velegnet til at udføre dagstogter i alle indre danske farvande.
Den kan med 2 x 157kw Volvo penta maskiner holde en marchfart på 18 knob under forlægning. Maritina er oprindeligt produceret som surveybåd og indeholder derfor hydraulikpumpe, spil, beslag og generator til at håndtere både geofysiske instrumenter computere og mindre prøvetagningsudstyr.
Maritina er forsynet med kraftige bomme og fastgørelser til montage af selv tunge instrumenter som Innomar sedimentekkolod og Multibeam. Maritina er derfor en meget stabil platform til at levere fuldstændige datasæt til havbunds- klassifikation, marin arkæologi, råstofefterforskning eller forundersøgelser til marine konstruktioner. Da store dele af udstyret er monteret permanent kan projekter igangsættes med kort responstid.



Surveyor arbejdsplads ombord på Maritina.



Skibsfører arbejdsplads ombord på maritina.

GEUS Øster Voldgade 10, 2350 København K Telefon: +45 40384394 E-mail: slo@geus.dk

Fastmonteret Videnskabeligt udstyr

Navigation

Applanix PosMV4 GPS Gyro

Kongsberg Seapath Gyro

Kongsberg Seatex Motion sensor

Simrad AP70 autopilot

Furono 1831 marine radar

Udstyr til dataopsamling

Kongsberg EM3002 dual head Multibeam

Innomar Ses2000 medium subbottom profiler

Side Scan Sonar

Reson Navisound 215 Dual frequency ekkolod

Mulighed for montering af Geospark 200 sparker, eller EGG Boomersamt Geometrix G882 magnetometer

Mulighed for Van Veen grabprøver (Kan der ikke tages Haps corer??

Yderligere udstyr til survey

Slæbebom med hydraulisk spil (200kg)

3G internet (indre farvande)

5000w 230v inverter med 240A 24v generator

Plads til 2 Mandsamt styrmand

Dimensioner specifikationer

Længde:
10,03m

Tekniske specifikationer på Maritina

Motor

2x Volvo Penta AD41p-a Diesel (157KW)

2x Volvo penta z-drev med dobbeltskruer

Bovpropel Sleipner 7hk

Ekstra navigation

Furono GP-30

Furono Navnet 3Dkortplotter med AIS

Radio

A S - VHF DSC RO4800

Bredde: 3,02m

Dybgang uden skruer: 80cm

Dybgang med skruer: 151cm

Deplacement: 6 Ton

MMS nummer: 219000513

Kaldesignal: XPB8492

Kendingsbogstaver: FTJ6646

Forbrug:

Survey 5-6 knob: xx l/time

Forlægning 18 knob: yy l/time

GEUS Øster Voldgade 10, 2350 København K Telefon: +45 40384394 E-mail: slo@geus.dk

Bilag R

- Udvidet metodebeskrivelse for habitater

Til
GEUS

Dokumenttype
Bilag til kortlægningsrapport

Dato
Marts 2016

RÅSTOFKORTLÆGNING
BILAG FOR METODE

RAMBØLL

RÅSTOFKORTLÆGNING
BIOLOGISKE FORHOLD

Revision	**0**
Dato	**2016-03-30**
Udarbejdet af	**MCO**
Kontrolleret af	**MBK**
Godkendt af	**DMM**
Beskrivelse	**Rambøll metode til GEUS rapport vedr. råstofkortlægning i ti områder**

Ref. 1100018943

Ramboll Environ
www.ramboll.com

APPENDIX
YY UDVIDET METODEBESKRIVELSE FOR KORTLÆGNING AF HABITAT-TYPER OG -TILSTAND PÅ BASIS AF DE HERSKENDE FYSISKE OG BIOLOGISKE FORHOLD

1.1 Indledning

Kortlægningen af de økologiske betingelser i de 10 udpegede områder er her baseret på en systemorienteret tilgang. Tidligere praksis har været baseret på mere generelle og iøjnefaldende forhold der ikke umiddelbar tillod en skelnen mellem årsag og virkning. Frem for udelukkende at fokusere på de tilstedeværende organismer, er områderne i nærværende projektblevet identificeret i forhold til de habitattyper der kan erkendes i området. Dette er blevet gjort vha. af et sæt såkaldte økologiske grundvilkår. De identificerede habitater er derefter blevet gjort til genstand for en vurdering af deres tilstand. Tilstandsvurderingerne er blevet gjort ud fra et sæt såkaldte økologiske kvalitetsparametre. Der skelnes således mellem de grundvilkår der sætter rammerne for det liv der kan udfolde sig i et givet område (habitatforholdene) og de påvirkninger der definerer habitatets tilstand.

Der er på den måde i højere grad blevet lagt vægt på en beskrivelse af forudsætningerne for det liv der potentielt kan forekomme frem for en mere traditionel fremgangsmåde der tager udgangspunkt i de organismer der er blevet registreret på de pågældende lokaliteter. Herved opnås et mere operationelt værktøj til vurdering af effekter fra en given menneskelig aktivitet på de gældende habitattyper og deres tilstand.

Metoden tager udgangspunkt i allerede eksisterende forordninger og begreber. Disse er herefter bragt ind i en sammenhæng, der skal gøre det muligt at afsøge de grundlæggende forudsætninger for en given økologisk tilstand. Da der anvendes en række begreber og udtryk der stammer fra det regelsæt der i forvejen er blevet lavet på baggrund af Habitatdirektivet, Vandrammedirektivet og endeligt Havstrategidirektivet, vil relevante beskrivelser herfra indgå i den følgende gennemgang af metoder.

1.2 Den overordnede metodiske tilgang

I kortlægningen af områderne og ved beskrivelsen af deres tilstand, er der taget udgangspunkt i de typeinddelinger og kvalitetskriterier der er blevet udviklet i forbindelse med fastsættelsen af miljømål for de danske farvande. Disse er beskrevet i en række forskellige bekendtgørelser og planer – jfr. boks 1.

Alle disse forordninger kredser om den gode økologiske tilstand. Vandrammedirektivet og dens implementering er nok længst fremme i konkretiseringen af, hvad god økologisk tilstand vil sige. Her er det bestræbt, at udvikle et værktøj der skal gøre det muligt at vurdere den økologiske tilstand ud fra 5 tilstandsklasser (høj, god, moderat, ringe eller dårlig).

De udstukne retningslinjer til beskrivelse af de biologiske forhold er imidlertid noget mangelfuld, idet selve forudsætningerne for den økologiske tilstand er uklar. Eksempelvis baserer typeinddelingen af de danske farvande (15-20 forskellige) sig alene på hydrauliske forhold (*Bekendtgørelse om karakterisering af vandforekomster, opgørelse af påvirkninger og kortlægning af vandressourcer BEK nr. 1355 af 11/12/2006* – historisk, men hvori forholdene er grundig beskrevet*).*

Hverken denne eller den opfølgende *Bekendtgørelse om basisanalyser (BEK nr. 1400 af 15/12/2014)* medtager f.eks. bundens substratforhold. Herved mistes en vigtig parameter for de gældende livsbetingelser. Omvendt vil en inddeling der alene baserer sig på bundsubstratet også give et utilstrækkeligt billede af hvad der delfinerer livsbetingelserne det pågældende sted. En målbar beskrivelse af den økologiske tilstand, giver kun mening hvis den sættes i relation til de alle afgørende fysisk/kemiske rammer der bestemmer hvilket liv der kan udfolde sig.
Disse livbetingelser vil kunne grupperes i en række habitattyper, der for de danske farvande vil kunne afgrænses til en 20-30 typer. Herved opnås en inddeling af farvandene ud fra et sæt genkendelige økologiske grundvilkår. Når man kender de fysisk/kemiske forudsætningerne for det liv der kan forekomme i et område, vil det også være muligt at vurdere områdets økologiske tilstand.

Boks 1

Habitatdirektivet: EU-Rådets direktiv 92/43/EØF af 21. maj 1992 om bevaring af naturtyper samt vilde dyr og planter er bl.a. udmøntet i Bekendtgørelse om udpegning og administration af internationale naturbeskyttelsesområder samt beskyttelse af visse arter (BEK nr. 188 af 26. februar 2016)

Vandrammedirektivet: Vandrammedirektivets bestemmelser er i Danmark gennemført ved lov nr. 1606 af 26. december 2013 om vandplanlægning samt en række tilhørende bekendtgørelser.:

- Bekendtgørelse om karakterisering af vandforekomster, opgørelse af påvirkninger og kortlægning af vandressourcer (BEK nr. 1355 af 11/12/2006 – historisk) fulgt op af et par andre historiske ændringsbekendtgørelser og senest udmøntet i Bekendtgørelse om basisanalyser (BEK nr. 1400 af 15/12/2014).
- Bekendtgørelse om fastsættelse af miljømål for vandløb, søer, kystvande, overgangsvande og grundvand (BEK nr. 1433 af 06/12/2009) og Bekendtgørelse om overvågning af overfladevand, grundvand, beskyttede områder og om naturovervågning i internationale naturbeskyttelsesområder mv.(BEK nr. 1434 af 06/12/2009)

Havstrategidirektivet: Europa-Parlamentet og rådets direktiv 2008/56/EF af 17. juni 2008 om fastlæggelse af en ramme for Fællesskabets havmiljøpolitiske foranstaltninger er i Danmark blevet indført i Lov om havstrategi (LOV nr. 522 af 26/05/2010). Det er en såkaldt rammelov der baserer indkredsningen af god miljøtilstand på 11 såkaldte deskriptorer af direkte og indirekte menneskelige påvirkninger på havmiljøet.

1.3 Eksisterende fremgangsmåde til beskrivelse af danske havområder

I Danmark er kystvandene ud til 1 sømil fra kysten inddelt i to hovedkategorier: åbentvandstyper og fjordtyper. For åbentvandstyperne er typologien bestemt af saltholdighed, tidevandsforskel og bølgeeksponering. Fjordene er overordnet inddelt efter saltholdighed og derefter yderligere inddelt efter lagdelings- og afstrømningsforhold. Hertil kommer sluseregulerede fjorde, der er en særskilt type. Den økologiske tilstand gælder for vandområder indenfor 1-sømilgrænsen, mens kravene til kemisk tilstand både gælder for disse områder samt for vandområder beliggende mellem 1- og 12- sømilegrænsen.

Typologien for alle åbentvands-områder og en række fjorde/lukkede områder er fastlagt i Bilag 1 i bekendtgørelse nr. 1355 af 11. december 2006 med senere ændringer i bekendtgørelse nr. 1400 af 15. december 2014. Heri er givet en karakterisering af vandforekomster, en opgørelse af påvirkninger samt en kortlægning af vandressourcer. I den nye bekendtgørelse er typeinddelingen foreslået suppleret med nogle kemisk/fysiske faktorer.

Hovedinddelingen af de indre danske havområder (åbentvands- og fjord/lukkede områder) er yderligere inddelt i nogle underkategorier efter saltholdighed og lagdeling. På den måde opnås en inddeling af havområderne i 16 forskelige typer.

Som tidlige berørt, er inddelingen baseret på hydrografiske forhold og ikke eksempelvis bundtype og lysforhold. Set fra et økologisk perspektiv er de derfor ikke egnede som dækkende beskrivelse af de gældende livsbetingelser og dermed som habitatforholdene i området. Af de 10 områder i de indre danske farvande der skal undersøges i nærværende projekt ligger 8 i åbentvands områ-

der, fordelt på 3 kategorier og 2 i lukkede havområder, begge i samme kategori mht. salt og lagdeling.

1.4 Kvalitetselementer til den hidtidige bedømmelse af den økologiske tilstand

Tilstanden i kystvandområderne vurderes i dag på baggrund af kvalitetselementerne ålegræs, klorofyl og bundfauna. Såfremt der ikke findes tilstrækkelige data om ålegræs, klorofyl eller bundfauna, anvendes i stedet såkaldte understøttende kvalitetselementer. Dette er yderligere beskrevet i Retningslinjer for udarbejdelse af vandområdeplaner 2015-2021. Til vurdering af tilstanden er der udviklet en række biologiske bedømmelsesmetoder, der kan opdele tilstanden i forskellige klasser. For fytoplankton (planktonalger) anvendes klorofyl a, som mål for algebiomassen. For planterne anvendes dybdegrænsen for ålegræs, mens der for bundfauna anvendes Dansk Kvalitetsindeks (DKI) som udtryk for bundfaunaens sammensætning og tæthed.

Afhængigt af kystvandenes typologi benyttes følgende kvalitetselementer, jf. tabel 1:

Tabel 1. Oversigt over kystvands-kvalitetselementer ved vurdering af den økologiske tilstand /1/

Kvalitetsele-	Indeks	Anvendes i	Reference
Ålegræs	Ålegræssets dybde- udbredelse	Alle aktuelle kystvandstyper på nær de åbne kystvandstyper: OW4a, OW4b og OW5 langs den jyske vestkyst, hvor ålegræs ikke kan vokse pga. eksponeringen samt de lavsaline kystvandstyper O3 og O4, hvor ålegræs ikke kan vokse pga. for lav saltholdighed.	Retningslinjer for udarbejdelse af vandområdeplaner 2015-2021
Klorofyl	Vandområdets klorofyl- indhold	Anvendes i alle vandområder hvor datagrundlaget er tilstrækkeligt	Retningslinjer for udarbejdelse af vandområdeplaner 2015-2021
Bundfauna	DKI	Anvendes i alle vandområder hvor datagrundlaget er tilstrækkeligt	Retningslinjer for udarbejdelse af vandområdeplaner 2015-2021

For hvert af de nævnte kvalitetselementer fremgår grænserne mellem kvalitetsklasserne af bekendtgørelse om overvågning af overfladevandets, grundvandets og beskyttede områders tilstand og om naturovervågning af internationale naturbeskyttelsesområder, bilag 3 (BEK 1433 af 6. december 2009). Anvendelsen af indeks for de enkelte kvalitetselementer i de forskellige typer af kystvande fremgår af Retningslinjer for udarbejdelse af vandområdeplaner 2015-2021 /1/.

Det fremgår af bekendtgørelsen at en bedømmelse af den økologiske tilstand bør være mere omfattende og inddrage væsentlig flere elementer end blot klorofyl, ålegræs og et indeks for bunddyr. Når disse ikke mere konkret inddrages i vurderingen, er det fordi der ikke er opnået nogen entydig forståelse for deres sammenhæng med den økologiske tilstand. Tilmed er de anvendte kvalitetselementer temmelige vage udtryk for den økologiske tilstand. Som det også fremgår af nedenstående tabel 2 stritter bedømmelsen på grundlag af disse tre indikatorer i alle retninger.

Problemet er at vi stadig er temmelige fattige på mere håndfaste og nuancerede udtryk for den økologiske tilstand i havet. Desuden er tre konkretiserede kvalitetselementer mere et udtryk for den økologiske tilstand (virkning) end for dens forudsætninger (årsag). Manglen på mere håndfa-

ste kvalitetselementer der ligger til grund for tilstanden, afspejler dilemaet med vores manglende forståelse for hvad der definerer de biologske vilkår i havet. Men så længe vi ikke er i stand til at udrede hvordan årsag og virkning hænger sammen, er vi i realiteten ude af stand til at vurdere den økologiske virkning af et givent indgreb på havområdet.

1.5 Datagrundlag

Tilstandsvurderingen bygger på de nyeste foreliggende data til og med 2013. Hvis nye data ikke findes, er ældre data benyttet. Dog anvendes ikke data fra før 2007.

1.6 Nuværende skønnet tilstand

Bedømt ud af fra ovenstående kvalitetskriterier lever ingen af de i dette studie aktuelle 10 projektområder op til målsætningen om god økologisk tilstand (Tabel 2). For de fleste er tilstanden samlet vurderet som ringe. Kun for Agersø Sund er tilstanden moderat.

Tabel 2. Vurderingen af den økologiske tilstand for de 10 områder bedømt ud fra tre vedtagne kvalitetselementer og anvendt i forbindelse med basisbeskrivelsen for de nye vandområdeplaner (planperiode 2015-2012) /2/. H: Høj, G: God, M: Moderat, R: Ringe, D: Dårlig. U står for ukendt.

Kystvand	Kvalitetselement			
	Ålegræs	Klorofyl	Bundfauna DKI	Samlet tilstand
Fløjstrup Skov	U	R	U	R
Helgenæs	U	R	U	R
Samsø Nord	M	R	M	R
Nordby Bugt	M	R	M	R
Martha Flak	M	R	M	R
Lysegrund	(U)	(U)	(U)	(U)
Hesselø Bugt	D	U	G	R
Fakse Bugt	G	R	G	R
Agersø Sund	H	M	M	M
Samsø Syd	M	R	M	R

I de 10 områder der her undersøges er miljømålet for den økologiske tilstand i dag ikke opfyldt. For Agersø er tilstanden moderat. Lysegrund falder helt uden for de områder der er bedømt.

1.7 Udvikling i forhold til Vandplan 2009-2015

Sammenlignes tilstanden i Vandområdeplan 2015 – 2021 med tilstanden i Vandplan 2009 – 2015, er der nu kommet enkelte vandområder i "God tilstand", og udviklingen peger på en generel forbedring af tilstanden af kystvandene i de indre danske farvande /1/. Det er imidlertid vanskeligt alene herudfra, at lave en direkte sammenligning af udviklingen i tilstandsvurderingen fra Vandplan 2009 – 2015 til Vandområdeplan 2015 – 2021 da der er sket en række ændringer, som vanskeliggør en direkte sammenligning af tilstandsvurderingerne i de to planer. Således er antallet af vandområder reduceret som følge af sammenlægninger af primært små vandområder og fjernelse af tidligere administrative opdelinger af farvandene. Desuden er antallet af biologiske kvalitetselementer, der indgår i tilstandsklassifikationen, øget pr. vandområde fra at være højst ét biologisk kvalitetselement i Vandplan 2009-2015, til op til 3 biologiske kvalitetselementer i Vandområdeplan 2015-2021 /1/.

Hvis man kun sammenligner tilstanden for ålegræs, som er det kvalitetselement, der indgår i begge planer, er tilstanden uændret i 66 % af vandområderne, mens 33 % af vandområderne har fået en bedre tilstand /1/.

1.8 Beskrivelse af den økologiske tilstand.

For at imødekomme behovet for at indkredse de parametre der udgør forudsætningerne for den økologiske tilstand, er i det følgende beskrevet en tilgang der fokuserer på de bagvedliggende årsager for tilstanden. Frem for at forsøge at tolke tilstanden udelukkende ud fra de biologiske udtryk, ses på de grundlæggende betingelser der definerer habitatet og dernæst på de elementer der bestemmer den tilstand det pågældende habitat befinder sig i. Til karakteririsering af et hav-område med henblik på en at kunne vurdere den økologiske tilstand, er valgt en fremgangsmåde i beskrivelsen der består af tre niveauer:

4) System (fjord, rev-områder, mudderbunden osv.)
5) Habitattyper (defineret af f.eks. lysforhold og sedimentstruktur)
6) Økologisk tilstand (forurening, vandskifte mm)

Systembeskrivelsen.
Den overordnede beskrivelse kan med fordel tage udgangspunkt i de systembeskrivelser der er anvendt som naturtyper i Habitatdirektivet /3/. For havet omfatter det følgende syv:

8. Sandbanker med lavvandet vedvarende dække af havvand
9. Flodmundinger
10. Mudder- og sandflader blottet ved ebbe
11. Kystlaguner og strandsøer
12. Større lavvandede bugter og vige
13. Rev (indbefattet biogene rev)
14. Boblerev

Hertil kommer for de danske farvande:

- den jævne, bløde blandingsbund
- de strøm- og bølgepåvirkede områder hvor moræneleret eller kvartære sedimenter præger havbunden
- de frie vandmasser

De sidstnævnte naturtyper indgår ikke i habitatdirektivet, selv om de udgør hovedparten af de danske farvande.

Den jævne bund vil typisk være præget af postglaciale sedimentaflejringer. Sedimentet vil alt afhængig af strømforholdene indeholde et meget variabelt forhold mellem sand og dynd (silt ofte med et organisk islæt). Bundtypen vil kunne underkategoriseres i den rene dynd- eller mudder-bund, den sandblandede dyndbund og den dyndede sandbund.

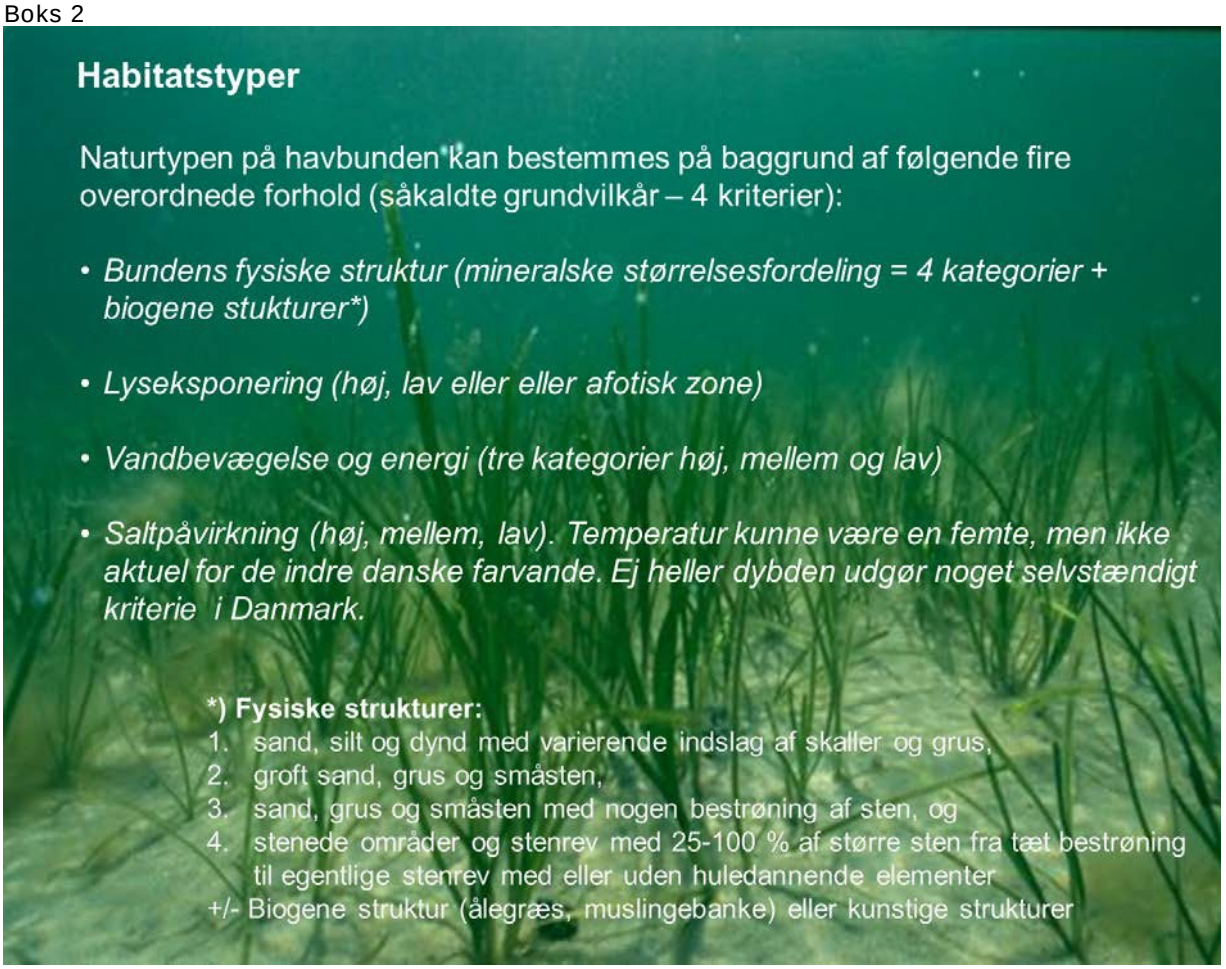
De kvartære sedimenter eller morænebunden vil ofte være dækket af udvaskede restsedimenter (også kaldet residual sedimenter) bestående af grus og forskellig størrelser sten. Bundtypen be-tegnes ofte som residualbund.

Der vil helt naturligt kunne forekomme mellemformer mellem ovenstående grundtyper. Således vil en residualbund hvad angår større sten kunne findes omgivet af sedimentære bundtyper be-stående af sand og grus. Tilsvarende vil der findes bløde blandingsbunde, der vil besidde en stør- re eller mindre islæt af hårde substrater tilført udefra (f.eks. sten ført dertil af store algeformer der har fungeret som drivankre).

Inden for hvert af de afgrænsede marine systemer vil der sædvanligvis kunne identificeres flere forskellige habitattyper.

Habitatbeskrivelsen
Inde for det afgrænsede marine system kan der sædvanligvis identificeres flere habitattyper. Som kriterier for habitatafgrænsningen i danske havområder, kan der peges på 4 afgørende fysisk/kemiske forhold. De er listet i nedenstående boks.

Boks 2



Fælles for dem er at de kan underinddeles i virkningsgrader. For ikke at gøre disse for mangeartede er valgt en så overordnet og grov inddeling som mulig. Dette er blevet gjort på basis af en generel fysiologisk forståelse for de fysisk/kemiske forhold der er afgørende for det almene liv der kan udfolde sig de pågældende steder. Grov inddelingen er med andre ord gjort i forhold til den biologiske funktionalitet. Herved opnås en så operativ habitatdefinintion som mulig, som dog ikke nødvendigvis er tilstrækkelig nuanceret til også at omfatte mere specielle livsytringer som f.eks. det liv der udfolder sig i et hvalkadaver eller i bundgarnspæle.

Ud fra kriterierne kunne der i princippet udmøntes over 200 kombinationer. I praksis vil udfaldsrummet være begrænset til en snes. F.eks. vil ålegræs ikke være aktuel i områder med høj vandbevægelse og kræve en høj lyseksponering.

Dybden alene er kun med til at bestemme trykforholdene, hvilket for det normalområde der eksistere i danske farvande ikke spiller nogen rolle for livsudfoldelserne. Dybdeforholdene er derfor ikke nævnt som selvstændig parameter, da den som sådan ikke spiller nogen rolle for om det er den ene eller anden habitat vi har med at gøre. Det er dog klart at lysforholdene og dermed de bundlevende fotosyntetiserende organismers livvilkår er afhængig af dybden, men her er valgt at gå mere direkte til værks ved at tage udgangspunkt i selve lysforholdene (der jo er afhængig af andet end selve dybden).

Dybden i danske farvande er ikke i sig selv en ”game changer”. Det kan godt være at tilstanden forværres når dybden øges som f.eks. ved stiksugning, men det skyldes at man har forringet en eller flere af de andre nøgleparametre. Tilsvarende med de gennemgående temperaturforhold, som godt nok inde for normalspektret i danske farvande er med til at definere hvilke habitattyper vi kan finde herhjemme, men ikke i sig selv giver anledning til forskelle habitaterne i mellem.

Herudover er det vigtigt at gøre sig klar at habitattyperne skal have en vis geografisk udstrækning for at kunne have en økologisk betydning. En meningsfuld størrelse kan ikke afgøres på forhånd da denne afhænger af om der er tale om et enkelt isoleret tilfælde eller om det indgår i et net af flere tilsvarende områder. Men forekommer det som en isoleret forekomst, skal udstrækningen skulle måles i kilometer, før det giver mening, at tale om et habitat af betydning for et havområdets økologiske funktionalitet. En udtagelse kan dog være meget specielle formationer som f.eks. boblerev eller et hvalkadaver.

Den økologiske tilstand
Inden for alle habitattyper vil man kunne opleve et bredt vifte af udtryk for den biologiske tilstand. Det være sig den hårde energirige bund såvel som den bløde bund karakteriseret af rolige vandbevægelser. Generelt vil en ringe økologisk tilstand for habitatet kunne karakteriseres ved følgende relative parametre:

- Ringere artsdiversitet
- Øget mikrobiel dominans
- Kortere fødekæder og mindre fiskeføde
- Mindre organismer
- Reduceret bioturbiditet og iltforhold

Men da der som tidligere beskrevet ikke findes målfaste måder at kvantificere disse forhold på, endsige eksisterer noget kendskab til variationsbredden af disse forhold inden for et givet habitat, må blikket være rettet mod de bagvedliggende årsager for tilstanden. Disse kan på samme måde som habitatbeskrivelsen afgrænses til fire kriterier – boks 2.

Boks 2

Den økologiske tilstand:

Nøgleparametrer der betinger en god økologisk tilstand
ved bunden (såkaldte kvalitetsparametre - 4 kriterier):

- ***Vandskifte*** - Jo ringere vandskifte over og i sedimentet, jo fattigere er dyre og plantelivet ved bunden
- ***Fysisk stabilitet og påvirkning*** - Svingende fysiske betingelser svækker biodiversiteten til fordel for opportunistiske arter. Det være sig uregelmæssige i salt, temperatur, lys, sedimentomlejringer og anden mekanisk påvirkning og forstyrrelse.
- ***Forurening*** i form af eutrofiering, miljøfremmede stoffer, tungmetaller og støj vil også forringe tilstanden
- ***Primær fødetilførsel*** - På dybder større end den fotiske zone (> 12-18 m), stammer føden hovedsalig fra den pelagiske primærproduktion. Det vil derfor især være betingelserne her der afgør bundens fødetilførsel

Der kan være helt naturlige årsager til at tilstanden ikke er optimal eller god, men uanset habitatets biologiske tilstand, vil stort set enhver menneskelig fysisk påvirkning rykke tilstanden mod noget ringere. Det være sig fiskeri, eutrofiering eller anden forurening, klapning, eller råstofindvinding. Kunsten i forbindelse med indgreb består derfor i at begrænse skaden mest mulig. Når der argumenteres for at der skabes bedre forhold i forbindelse med en menneskelig forstyrrelse, er der som regel tale om ændringer i habitatstrukturen og ikke tilstanden.

Selve den biologiske struktur er også en nøgleparameter for tilstanden, men det rager for vidt at tage den med her. Vi mangler nemlig en klar forståelse af, hvorledes denne i sig selv er med til at betinge tilstanden. Disse mekanismer består hovedsaligt af top-down mekanismer og kan være påvirkningen fra ændringer i de omkringliggende økosystemer. Disse kan bestå i påvirkninger fra f.eks. gopler, isinger, søpindsvin, krabber og sortmundet kutling. Disse biologiske påvirkninger kan være mindst lige så afgørende for tilstanden, men meget vanskelig at få styr på i forhold til de enkelte projekter

Det kan være lidt tricky at skelne kategorisk mellem habitatparametre og de kvalitetsparametre der bestemmer dets tilstand. I sær i lyset af at en ikke optimal tilstand også kan skyldes helt naturlige forhold. F.eks. skelnes der mellem vandskifte (kvalitetsparameter) og vandbevægelse (habitatsparameter). Men dette er nødvendigt for at gøre øvelsen operativ. Det er nemlig nødvendigt at begrænse antallet af habitats-udfaldsmuligheder mest muligt. F.eks. vil indre del af Mariager Fjord forblive den samme habitattype selv om yderfjorden ikke havde fungeret som tærskel men havde haft den samme dybde som inderdelen. I stedet er vandskiftet for Mariager Inderfjord begrænset og tilstanden derefter. I den forstand vil vi sige at tilstanden i Mariager Fjord er dårlig, selv om det skyldes naturlige forhold.

Ligeledes kunne fysisk variabilitet (kvalitetsparameter) med lige så god ret kaldes for et grundvilkår. F.eks. vil Nivå Bugt udsættes for større fysisk variation i salinitet end tilsvarende områder i f.eks. Lovns Bredning. Ved at fastholde variabilitet som et kvalitetsbegreb, må tilstanden af helt naturlige årsager alt andet lige betegnes som ringere i Nivå Bugt end i tilsvarende områder i Limfjorden.

Kvalitetsparametrene består mest af relative begreber mens habitats paramenterne er mere absolutte størrelser.

1.9 Svagheder og styrker

Identifikationen og afgrænsningen af habitattyper i de 10 undersøgelsesområder er baseret på de udstukne fysiske kriterier beskrevet i metodeafsnittet. Den nærmere kvantificering af disse stammer fra et generelt kendskab og indsigt til områderne. I mange tilfælde vil det kunne hentes en mere detaljerede viden fra tidligere undersøgelser og afrapporteringer af de fysiske forhold i de pågældende områder. En sådan systematisk og tidskrævende gennemgang har ikke været mulig inden for nærværende projekt. Desuden kunne der tilmed være behov for yderligere feltundersøgelser til klarlægning af mindre belyste forhold. De udførte habitatafgrænsninger skal således tages med et vist forbehold. Havde vi haft et mere præcist kendskab til de betydende fysiske forhold vil den geografiske indkredsning af habitaterne nok se lidt anderledes ud. Når det er sagt vil et mere detaljeret kendskab ikke ændre på de hverken de store linjer eller på princippet. Frem for alt har øvelsen vist at det kan lade sig gøre ved hjælp af en forholdsvis enkel tilgang ikke kun, at afgrænse habitatsforholdene i danske farvande, men også beskrive deres tilstand. Herved er opnået et optimalt redskab til at vurdere de økologiske implikationer af vores aktiviteter til havs.

1.10 Referencer

/1/ Retningslinjer for udarbejdelse af vandområdeplaner 2015-2021. Intern arbejdsinstruks. Naturstyrelsen 2014.

/2/ http://miljoegis.mim.dk/spatialmap?&profile=vandrammedirektiv2basis2013

/3/Habitatdirektivet: EU-Rådets direktiv 92/43/EØF af 21. maj 1992 om bevaring af naturtyper samt vilde dyr og planter er udmøntet i Bekendtgørelse om udpegning og administration af internationale naturbeskyttelsesområder samt beskyttelse af visse arter (BEK nr 408 af 01/05/2007) med ændringer i bl.a BEK nr 1079 af 25/11/2011.

/4/ Vandrammedirektivet: Europa-Parlamentets og Rådets direktiv 2000/60/EF af 23. oktober 2000 om fastlæggelse af en ramme for Fællesskabets vandpolitiske foranstaltninger er implementeret i dansk lovgivning med Miljømålsloven (Bekendtgørelse af lov om miljømål m.v. for vandforekomster og internationale naturbeskyttelsesområder LBK nr 932 af 24/09/2009)

/5/ Bekendtgørelse om karakterisering af vandforekomster, opgørelse af påvirkninger og kortlægning af vandressourcer (BEK nr 1355 af 11/12/2006 – historisk) fulgt op af et par andre historiske ændringsbekendtgørelser og senest udmøntet i Bekendtgørelse om basisanalyser (BEK nr 1400 af 15/12/2014).

/6/ Bekendtgørelse om fastsættelse af miljømål for vandløb, søer, kystvande, overgangsvande og grundvand (BEK nr 1433 af 06/12/2009) og Bekendtgørelse om overvågning af overfladevand, grundvand, beskyttede områder og om naturovervågning i internationale naturbeskyttelsesområder mv.(BEK nr 1434 af 06/12/2009)

/7/Havstrategidirektivet: Europa-parlamentet og rådets direktiv 2008/56/EF af 17. juni 2008 om fastlæggelse af en ramme for Fællesskabets havmiljøpolitiske foranstaltninger er i Danmark blevet indført i Lov om havstrategi (LOV nr 522 af 26/05/2010).