

# Geologisk kortlægning af Vestkysten

En vurdering af aflejringsforholdene i området  
mellem Nymindegab og Horns Rev  
Volume 2 (2): Bilag

Birger Larsen og Jørgen O. Leth



# Geologisk kortlægning af Vestkysten

En vurdering af aflejringsforholdene i området  
mellem Nymindegab og Horns Rev  
Volume 2 (2): Bilag

Birger Larsen og Jørgen O. Leth

# **1. Oversigt: En vurdering af aflejringsforholdene i området mellem Nymindegab og Horns Rev; Feltarbejde og boringsoplysninger.**

I denne rapport fremlægges en kort oversigt over de seismiske metoder og en beskrivelse af de boringer der blev foretaget i august 2000 i forbindelse med en vurdering af sedimentationsforholdene i havområdet mellem Nymindegab og Horns Rev. Hertil vedlægges boreoplysninger fra en boring i nabo området ( Kuijpers 1995) og en del boringer foretaget i forbindelse med forundersøgelserne for DONG A/S gasledning i 1977.

Bortset fra selve Horns rev området ( Kuijpers 1993 og 1995 samt Rambøll 1999) forelå der ikke geologiske kort eller seismiske undersøgelser med tilstrækkelig høj oplysning for de øvre lag fra området. Det blev derfor skønnet nødvendigt, at gennemføre en beskeden letseismisk undersøgelse som forudsætning for at placere boringerne så repræsentativt som muligt samt belyse hvorvidt der er tegn på områder hvor der ikke sker nettosedimentation. Der blev opmålt knap 200 km seismiske linier udført fra en modificeret slæbebåd "Stine A" ( Bilag 3.1) d 22/8 kl 04 til 23/8 kl 11. Indenfor denne tidsramme var det kun muligt at udføre et meget åbent net med ca. 7 km mellem linierne. Enkelte linier fra tidligere undersøgelser af Horns Rev området (Kuijpers 1993) og i området nord for ( Leth et al 1999) har kunne inddrages i arbejdet.

## 2. Seismiske metoder

Det seismiske udstyr bestod af en Sparker, en Chirp (X Star) og et ekkolod samt en Side scan sonar. De tre førstnævnte virker alle i princippet som et ekkolod og giver oplysninger om bunden og bundens lag lige under skibet medens side scan giver et billede af overfladens af havbundens relief og beskaffenhed i et bånd på 75 m på begge sider af skibet. Et kort over de opmålte linier er vedlagt som bilag 1.1 og placeringen af de forskellige instrumentere i forhold til skibet er vist i bilag 3.2. Linierne blev stedfæstet med DPGS og forventes korrekte indenfor 10 m. Ved registreringen er måleresultaterne henført til de enkelte instrumenters registreringssted i forhold til skibets navigationsantenne.

I det følgende beskrives kort de enkelte systemer og tilhørende dataopsamlingsudstyr.

### Sparker

I Sparkeren er lyd giveren en array af elektriske gnister, der giver et kort relativt lavfrekvent lydssignal, med center frekvens omkring 800 - 1200 Hz. Signalet med den valgte indstilling kan trænge ned og reflekteres af lag ned til 50-100 m under havbunden. De enkelte lag kan i gunstige tilfælde skelnes hvis de ligger med 0.5- 1m's afstand. Pulsen gentages 2 gange pr sekund.

GEUS brugte en Geo-Spark™- High resolution Multi-Tip Sparker der slæbes efter skibet. Lydsignalet opsamles af en streamer med 8 hydrofoner. Data blev dels opsamlet i digital form på TEI Delph Seismic software og sammen med navigationsoplysninger lagret på Magneto-opto discs dels udskrevet direkte. Det lagrede signal kan senere behandles med forskellige filtreringer, stacking og andre "processingstrin" for at forbedre de seismiske profiler.

### Chirpen ( X Star)

I X-staren er en elektroakustisk lyd giver der fungerer efter frekvens sweep teknikken, d.v.s. hvert skud er et styret sweep af lydssignaler med forskellig frekvens ( 1- 7 kHz). I modtagerenheden pakkes de enkelte sweep-signalfølger, der modtages som refleksioner fra havbunden og dens lag, sammen til et kort signal, der udtegnes på en rekorder som et seismisk profil. Denne teknik tillader relativt dyb penetration med høj opløsningsevne. Skudfrekvensen var 4 sweep pr sekund.

GEUS brugte en Edge Tech X-Star SB-0408 der slæbes som en fisk ved siden af skibet. Data blev sammen med navigationsoplysninger dels opsamlet i digital form på Exabyte tape, dels skrevet ud direkte.

### Side Scan Sonar

For at belyse udbredelsen af bundtyper, sten og strømstrukturer som ribber samt eventuelle grave- og trawlspor blev der sideløbende med de seismiske målinger foretaget registreringer med side scan sonar. Side Scan udføres fra en fisk der slæbes fortrinsvis tæt over bunden. Side scan sonar "belyser" bunden med en smal lydstråle ( 0,75°) vinkelret på skibets sejlreret og sendt ud over bunden i en meget lille vinkel. Ekko fra havbundens materialer afspejler dels kornstørrelsen af bundmaterialerne dels relief som ribber, sten og vrag.

Den benyttede side scan fisk er en 100 kHz KLEIN scan system. TEI Isis Sonar digitaliserer, gemmer og processerer side scan signaler og kombinerer sonar billederne med navigationsdata.

#### **Ekkolod**

Vanddybden blev målt med et Simrad EA300P ekkolod. Dybden blev registeret sammen med navigationsoplysningerne for de seismiske linier. Der er ikke foretaget tidevandskorrektioner på dette materiale.

#### **Stedbestemmelse**

Stedbestemmelsen for de seismiske linier skete ved hjælp af DGPS udført af Sercel Nr103 DGPS satellit position receiver. Data blev processeret ved hjælp af et EIVA NaviPacc. Positioner formodes at være korrekt indenfor 5 - 10 m.

### 3. Boringer

Der blev foretaget 10 boringer med GEUS 6 m Vibrationsbor. Skibet blev lagt fast med 3 ankre før prøvetagning. Prøvetagningsstationerne er bestemt med skibets GPS og er angivet i UTM zone 32 Euroref 89. Boringernes placering er gengivet på kort bilag 1.2 og i tabel 1. Boringerne er ført ned til 6 m eller hvor boret ikke længer kunne trænge dybere ned. Boret består af et stålrør med indre diameter på 10 cm og med en indre foring af et tyndt plast rør. Typisk recovery er 5.75 m + ca. 10 cm i mundingsstykket. Prøvematerialet blev udtaget i plastrøret som ombord blev skåret i 1 m stykker nedefra og mærket med borenummer og fortløbende nummereret I - IV fra bunden af boringen. En eventuel prøve i mundingsstykket blev vedlagt i en plastpose. I standard proceduren lægges stålrøret vandret for at kunne udtage foringsrøret med prøvematerialet. Det kan derfor ikke undgås, at der sker en forstyrrelse og flydning af de øverste dele af prøvematerialet. For at undgå dette, blev det forsøgt at lave en supplerende boring hvor boret kun trængte 1 a 2 m ned i bunden- og forerøret blev udtaget i lodret stilling gennem et hul i arbejdsdækket.

#### **Beskrivelse og lagring af prøver**

På GEUS blev prøverøret og sedimentkernen skåret op på langs, beskrevet og fotograferet. De to kærnehelvede ligger i det halverede plastrør dækket af en plaststrømpe i kærnekasser på GEUS prøvelager registeret under 131-31-borenummeret -1 til 6. Beskrivelserne og borekermerne er vedlagt som bilag 1.3-1.12 og fotografier som bilag 2.1- 2.20. Arkivnummeret for den enkelte kerne er anført på bilag 1.1-1.10.

#### **Forsøg med prøvetagning af overfladen**

På en række stationer blev det forsøgt at udtage uforstyrrede sedimentsøjler af de øverste 20 cm af bunden ved hjælp af Grab , HAPS og en 1.5. m faldlod (vægt ca. 150 kg)  
Det lykkedes ikke at få prøver til større dybde en ca. 10 cm, så dette forsøg blev afbrudt.

#### **Litteratur**

Der henvises til bind 1.

## Tabel 1

### Boringer i området nord for Horns Rev 2000.

			<u>Dybde</u>	<u>Bilag</u>	<u>Fotobilag</u>
578.101	55°38,092 N 07°56,108 E	17,0 m	1.3	2.1-2.2	
578.102	55°37,075 N 07°56,183 E	14,5 m	1.4	2.3-2.4	
578.103	55°35,784 N 07°56,195 E	12,0 m	1.5	2.5-2.6	
578.104	55°36,501 N 07°58,576 E	11,0 m	1.6	2.7-2.8	
578.116	55°49,975 N 07°33,016 E	17,0 m	1.7	2.9-2.10	
578.117	55°36,100 N 07°44,403 E	12,0 m	1.8	2.11-2.12	
578.118	55°35,100 N 07°39,100 E	13,6 m	1.9	2.13-2.14	
578.119	55°38,900 N 07°39,006 E	14,2 m	1.10	2.15-2.16	
578.120	55°40,316 N 07°56,078 E	14,4 m	1.11	2.17-2.18	
578.121	55°39,004 N 08°04,012 E	13,7 m	1.12	2.19-2.20	

### Supplerende boringer i området

524.060	55°34,512 N 07°34,873 E	11,0 m	1.13	2.21-2.22
GAS 1	55°41 46,31 N 08°07 01,77 E	9,2 m	1.14	
GAS 2	55°41 57,87 N 08°05 34,10 E	14,4 m	1.15	
GAS 3	55°42 25,09 N 08°02 29,00 E	16,9 m	1.16	
GAS 4	55°42 41,91 N 08°01 03,21 E	15,7 m	1.17	
GAS 5	55°42 51,77 N 07°59 37,99 E	15,2 m	1.18	
GAS 6	55°43 12,34 N 07°57 48,98 E	16,2 m	1.19	
GAS 7	55°43 27,68 N 07°55 59,44 E	16,9 m	1.20	
GAS 8	55°43 48,20 N 07°53 46,18 E	17,7 m	1.21	
GAS 9	55°43 53,83 N 07°53 13,11 E	17,8 m	1.22	
GAS 10	55°44 07,89 N 07°51 37,43 E	17,4 m	1.23	
GAS 11	55°45 58,92 N 07°38 43,82 E	17,0 m	1.24	
GAS 12	55°45 56,04 N 07°37 16,42 E	16,4 m	1.25	
GAS 13	55°45 56,54 N 07°36 05,65 E	15,4 m	1.26	
GAS 14	55°45 55,28 N 07°33 07,54 E	15,8 m	1.27	
GAS 16	55°45 52,84 N 07°27 43,61 E	23,7 m	1.28	

Positioner relaterer til Euref. 89.- WGS 84. GAS boringernes positioner omregnet fra UTM zone 32 koordinater af daværende Geodætisk Institut. OBS: Forskel i format af positioner af GEUS boringer og GAS boringerne.

## 4. Bilag

### Bilag 1 **Alle boringer i undersøgelsesområdet**

- 1.1 Kort over borepositioner
- 1.2 Forklaring til kerne logs
- 1.3 578.101 Sedimentologisk kerne log
- 1.4 578.102
- 1.5 578.103
- 1.6 578.104
- 1.7 578.116
- 1.8 578.117
- 1.9 578.118
- 1.10 578.119
- 1.11 578.120
- 1.12 578.121
- 1.13 524.060
- 1.14-1.28 GAS 1-14 + 16

### Bilag 2 **Farvefoto af bore kerner**

- 2.1 578.101 0-2.66 m
- 2.2 2.66-5.66 m
- 2.3 578.102 0-2.80 m
- 2.4 2.80-5.80 m
- 2.5 578.103 0-2.77 m
- 2.6 2.77-5.77 m
- 2.7 578.104 0-2.72 m
- 2.8 2.72-5.72 m
- 2.9 578.116 0-2.74 m
- 2.10 2.74-5.74 m
- 2.11 578.117 0-2.72 m
- 2.12 2.72-5.72 m
- 2.13 578.118 0-2.71 m
- 2.14 2.71-5.71 m
- 2.15 578.119 0-2.84 m
- 2.16 2.84-5.84 m
- 2.17 578.120 0-2.90 m
- 2.18 2.90-5.90 m
- 2.19 578.121 0-2.74 m
- 2.20 2.74-5.74 m
- 2.21 524.060 0-2.40 m.
- 2.22 2.40-5.40 m

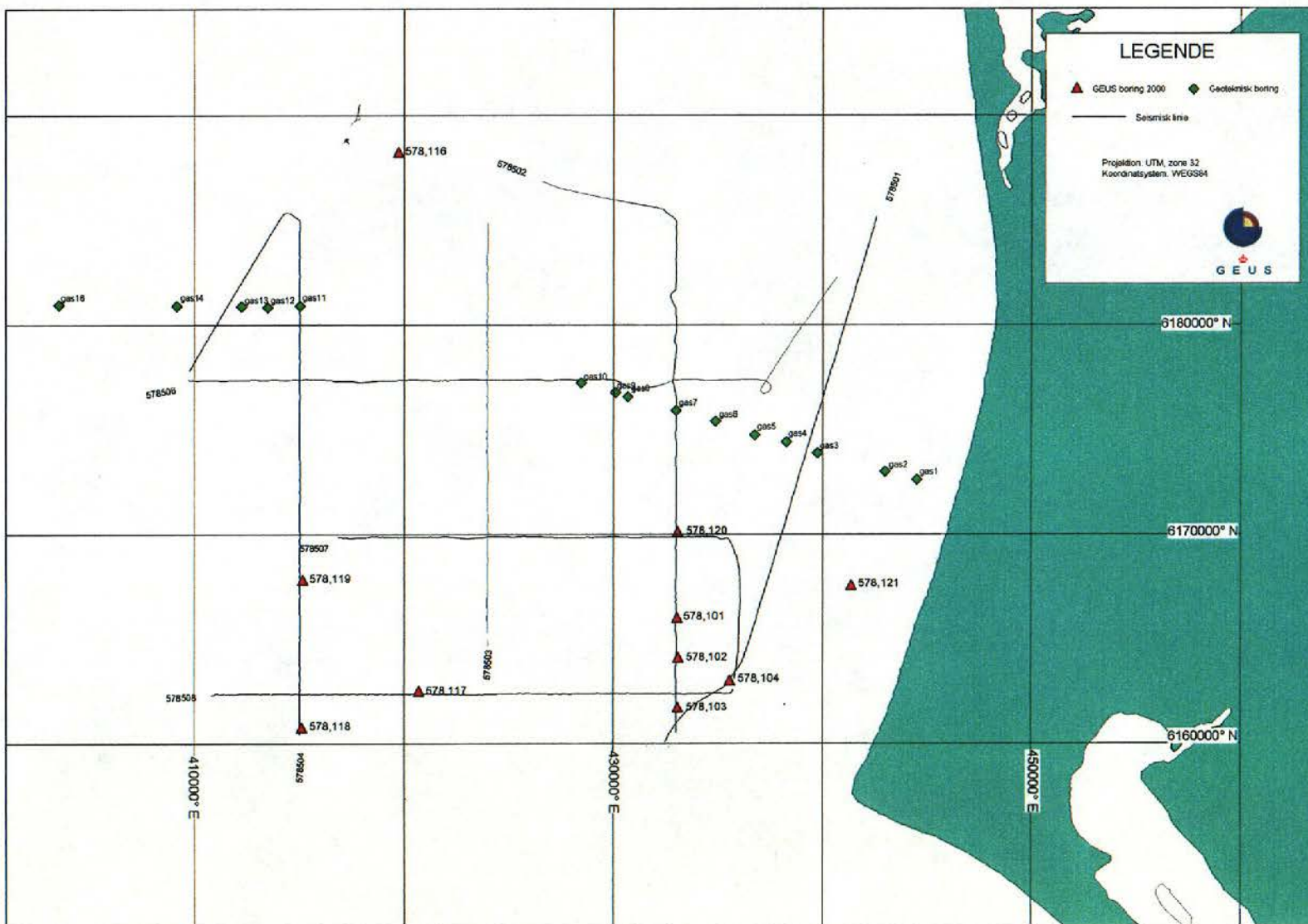
### Bilag 3 **Skib og instrumentplacering**



Vurdering af aflejringsforholdene i området mellem Nymindegab og Horns Rev

## **BESKRIVELSE AF BORINGER**

Sedimentologiske kerne logs



Oversigt over borepositioner og seismiske linier.

## **Forklaring til kerne logs**

Kernelogs er en beskrivelse af den cylinder af havbundens materialer der hentes op ved hjælp af et vibrationsbor, d.v.s. et rør der vibreres ned fra et stativ placeret på havbunden.

Kerne nummeret er GEUs registreringsnummeret for boringen. 576 er områdebetegnelsen og selve boringens nummer er de 3 sidste cifre.

GAS borerne er borer stillet til rådighed af DONG ( DHI 1977) som kopier af de originale beskrivelser.

Kerne nummer er de 1 m plastrørstykker som borekernen opskæres i ved udtagelse af stål borerøret. Den nederste ( først udtagne ) får romertal nr. I . Længden af det øverste rør tilpasses boreddybden.

Box. Er nummeret på den kærnekasse i GEUS prøvearkiv hvor prøven opbevares. Nummeret er fortløbende nedad

Skala er dybdeskala i cm som målt på borekærnen.

Lithology er jordarten ( se Legenden næste side).

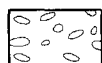
Beskrivelsen følger i det væsentlige

Larsen, G. med flere, 1998: Vejledning i Ingeniørgeologisk beskrivelse. Dgf-Bulletin 1. Danske Geoteknisk Forening.

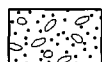
Farverne er beskrevet efter Munsells Soil Color Chart. Soiltest USA.

## LEGENDE

### LITHOLOGI



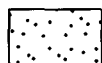
Grus



Sand, grus konglomeratisk



Sand, groft



Sand, mellem



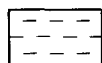
Sand, fint



Heterolit, ler/finsand



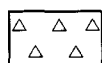
Heterolit, ler/silt



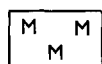
Silt



Ler



Moræneler



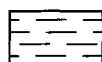
Morænesand

### SEDIMENT STRUKTURER

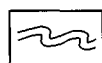
#### PRIMÆRE



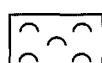
Parallel lamination



Utydelig lamination



Forstyrret lamination



Skaller

#### FOSSILER

— Skarp laggrænse

- - - Gradvis laggrænse

~~~~~ Bølget laggrænse

HL : Holocænt marint ler

HI : Postglacial saltvandssilt

HS : Holocænt marint sand

HG : Holocænt marint grus

ID : Interglacial gytje

QS : Interglacial saltvandssand

QL : Interglacial saltvandsler

DL : Diluvial ler

DI : Diluvial silt

DS : Diluvial sand

DG : Diluvial grus

TL : Senglacialt ler

TI : Senglacialt silt

TS : Senglacialt sand

ML : Moræneler

MS : Morænesand

GL : Glimmerler

GI : Glimmersilt

GS : Glimmersand

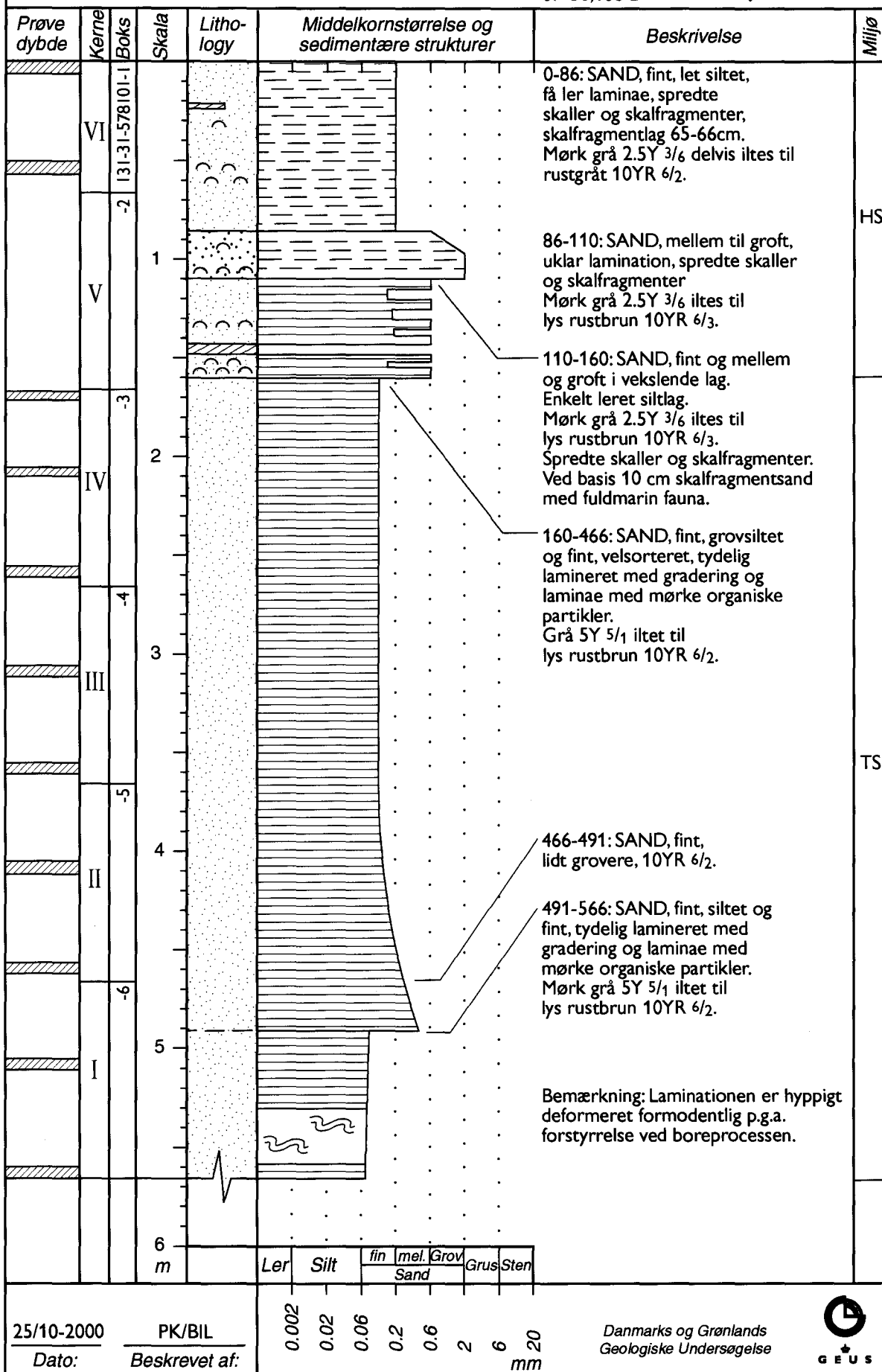
KS : Kwartssand

# SEDIMENTOLOGISK KERNE LOG

KERNE NR.: 578-101

POSITION: 55°38,092 N  
07°56,108 E

Vand  
dybde: 17 m



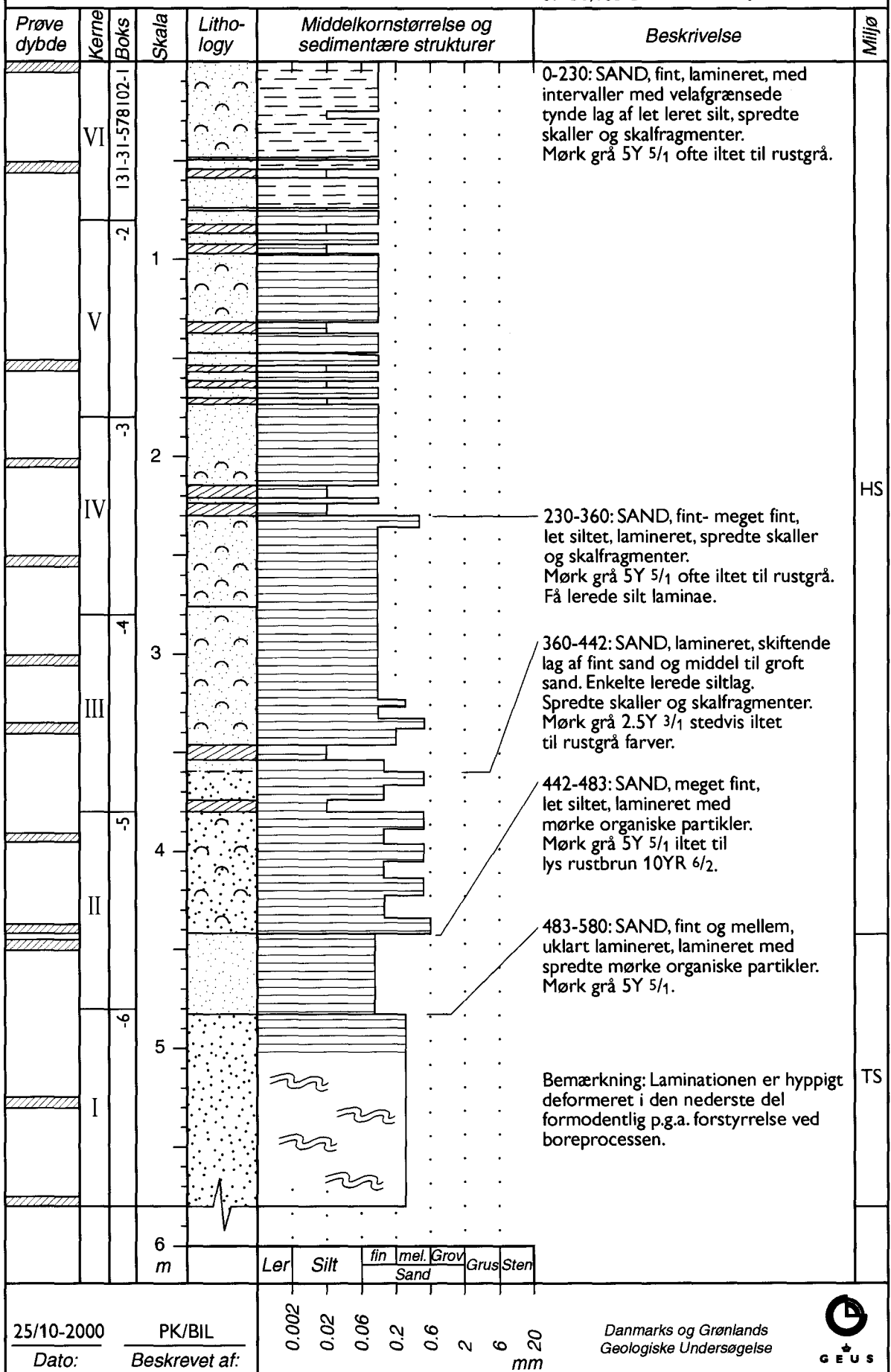
DN04.02K-099-BIL16

# SEDIMENTOLOGISK KERNE LOG

KERNE NR.: 578-102

POSITION: 55°37,075 N  
07°56,183 E

Vand  
dybde: 14,5 m



DN04.07K-100-BIL/ld

Danmarks og Grønlands  
Geologiske Undersøgelse

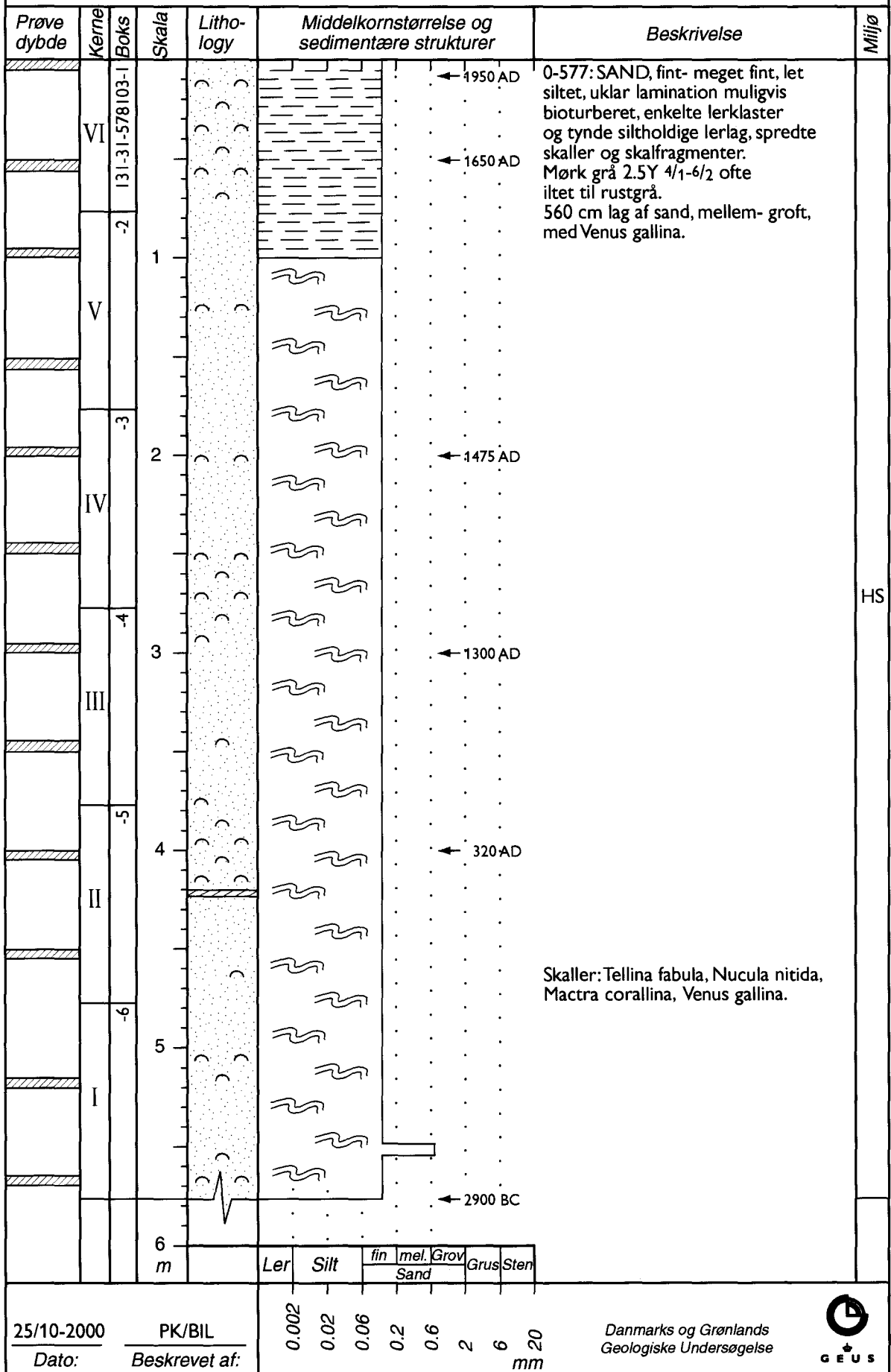


# SEDIMENTOLOGISK KERNE LOG

KERNE NR.: 578-103

POSITION: 55°35,784 N  
07°56,195 E

Vand  
dybde: 12,0 m



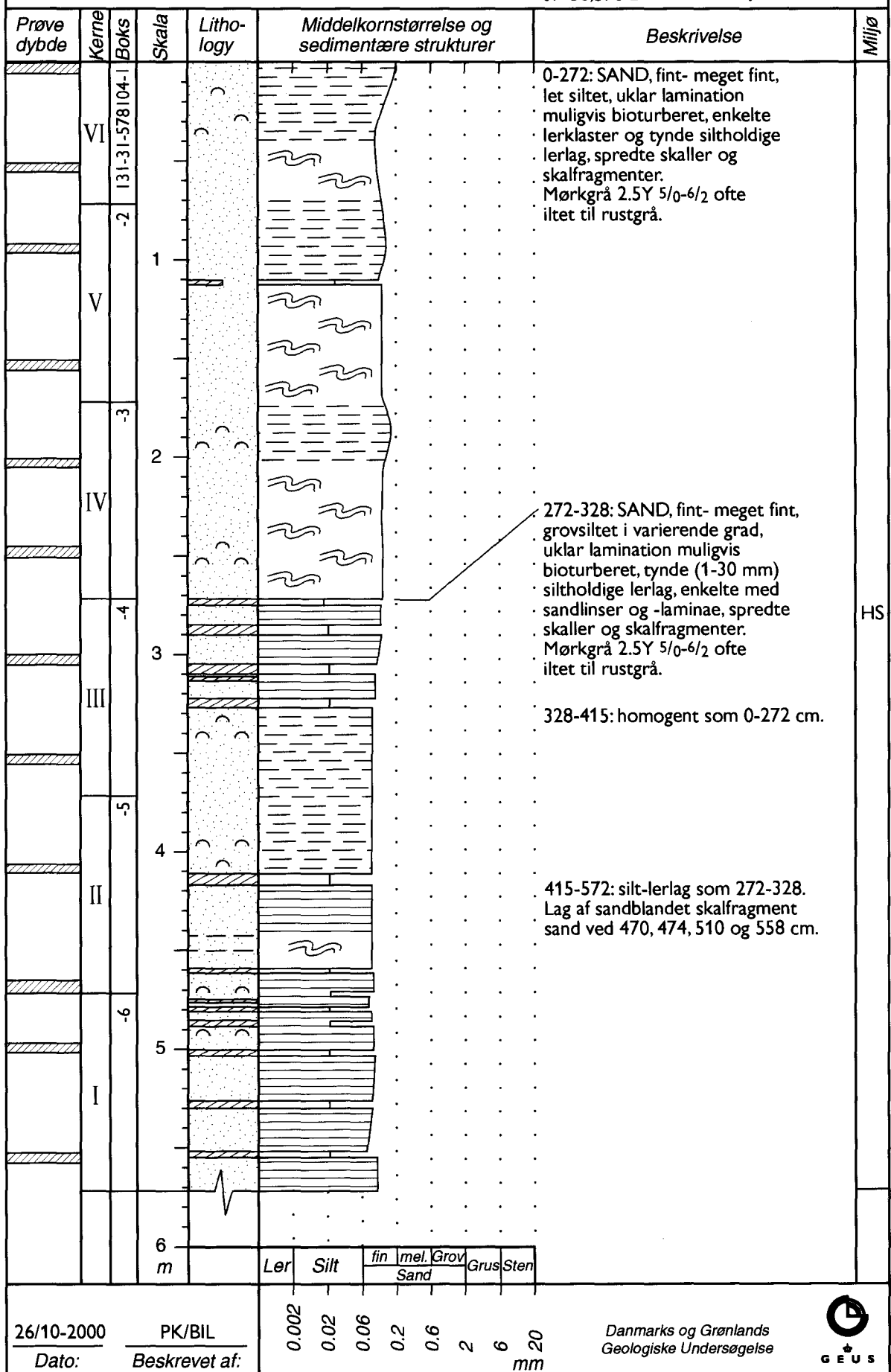
DN04.02K-101-BIL1/d

# SEDIMENTOLOGISK KERNE LOG

KERNE NR.: 578-104

POSITION: 55°36,501 N  
07°58,576 E

Vand  
dybde: 11 m



DNDA.02K-10Z-BIL/J

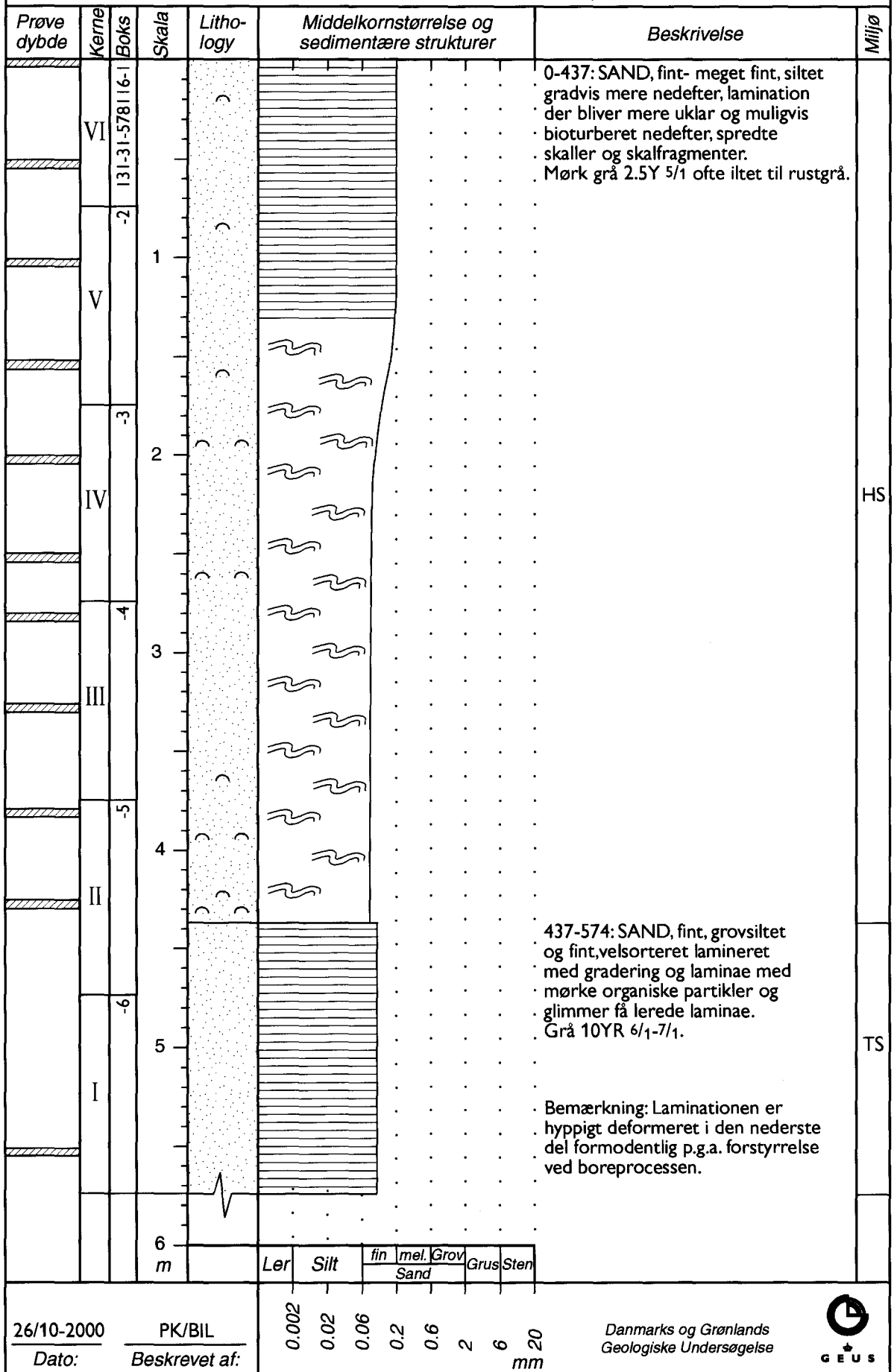


# SEDIMENTOLOGISK KERNE LOG

KERNE NR.: 578-116

POSITION: 55°49,975 N  
07°33,016 E

Vand  
dybde: 17 m



DN04.02K-103-BIL/13

Danmarks og Grønlands  
Geologiske Undersøgelse

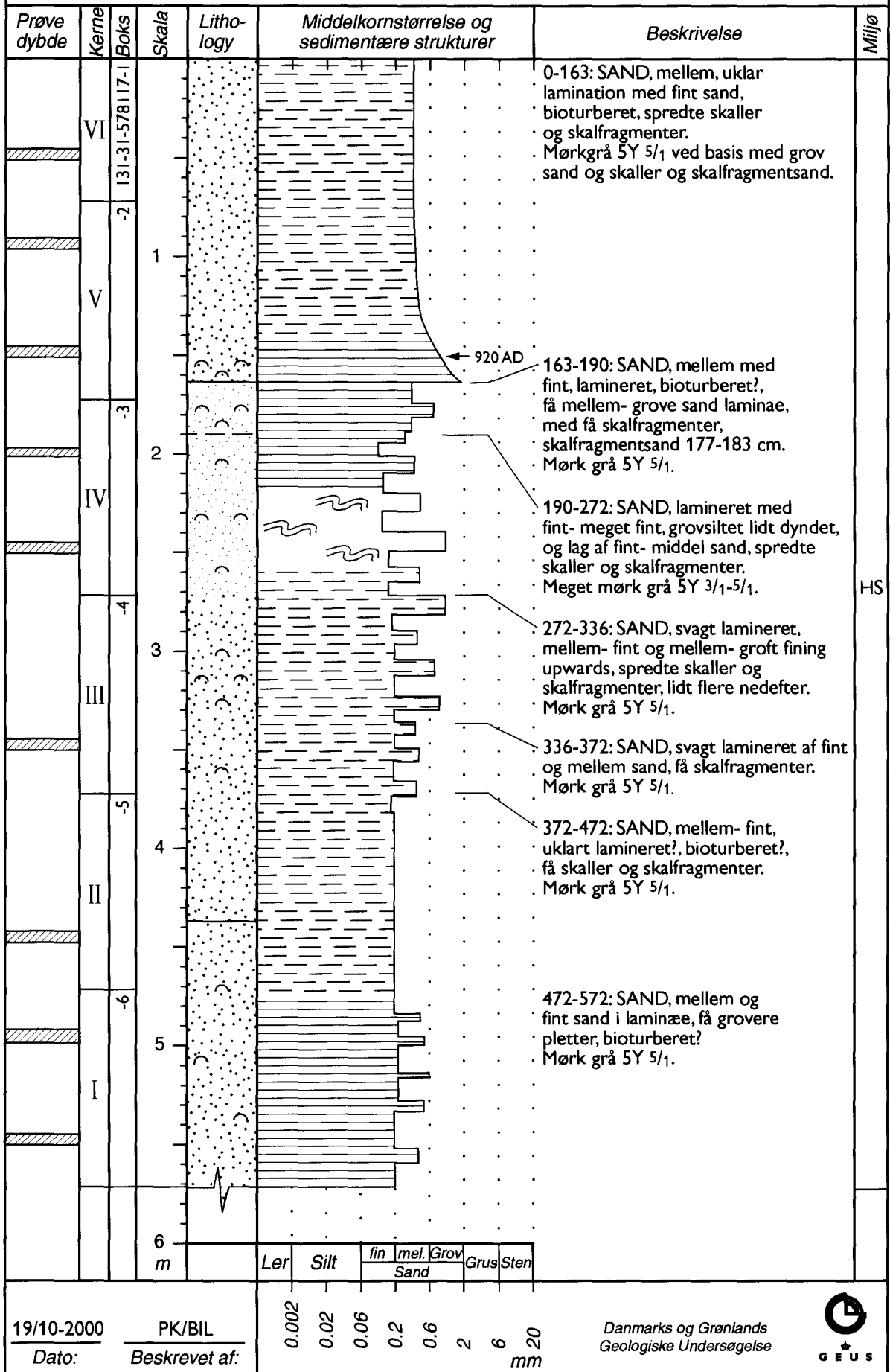


# SEDIMENTOLOGISK KERNE LOG

KERNE NR.: 578-117

 POSITION: 55°36,100 N  
07°44,403 E

Vand dybde: 12 m

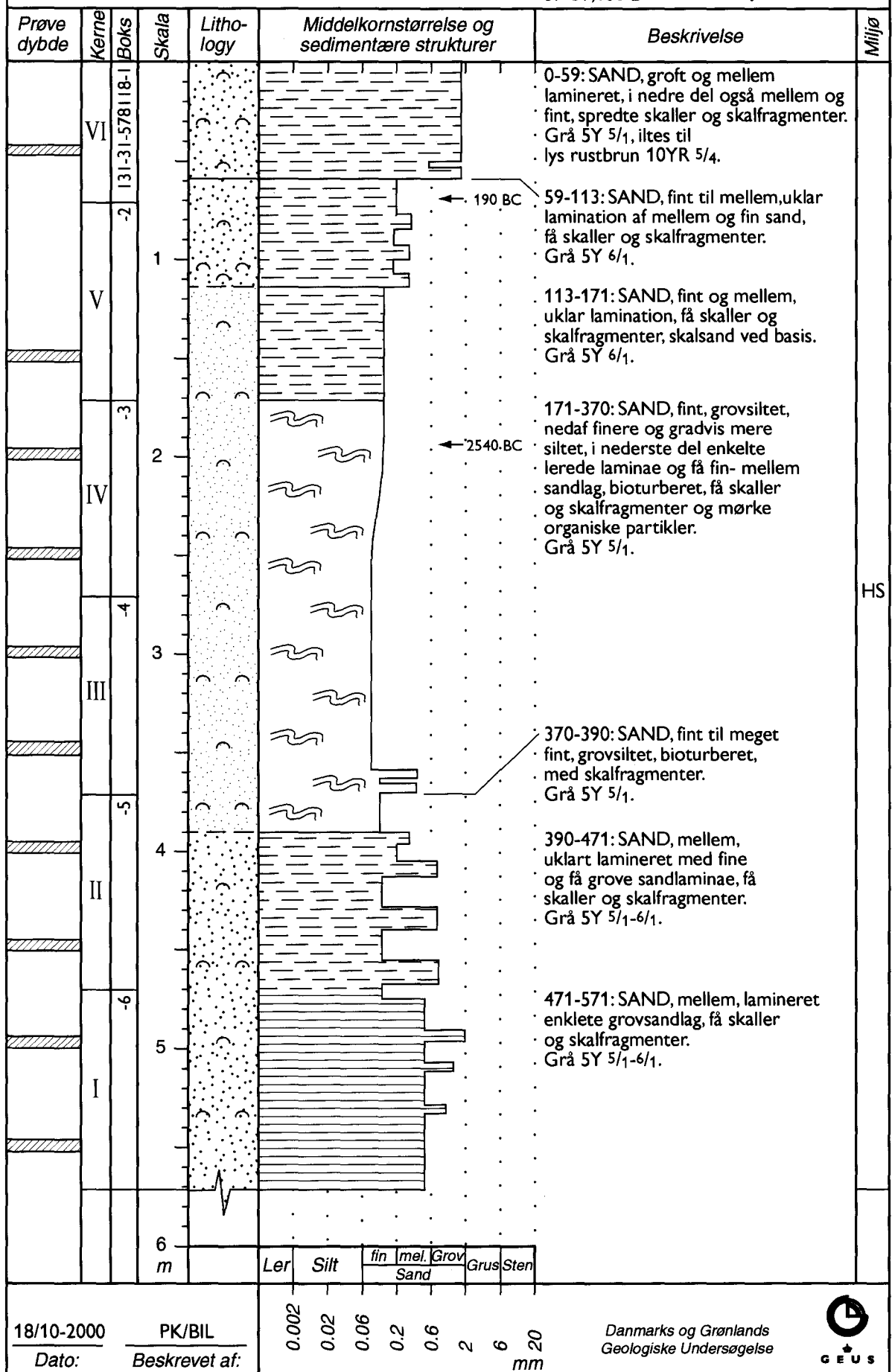


# SEDIMENTOLOGISK KERNE LOG

KERNE NR.: 578-118

POSITION: 55°35,100 N  
07°39,100 E

Vand dybde: 13,6 m



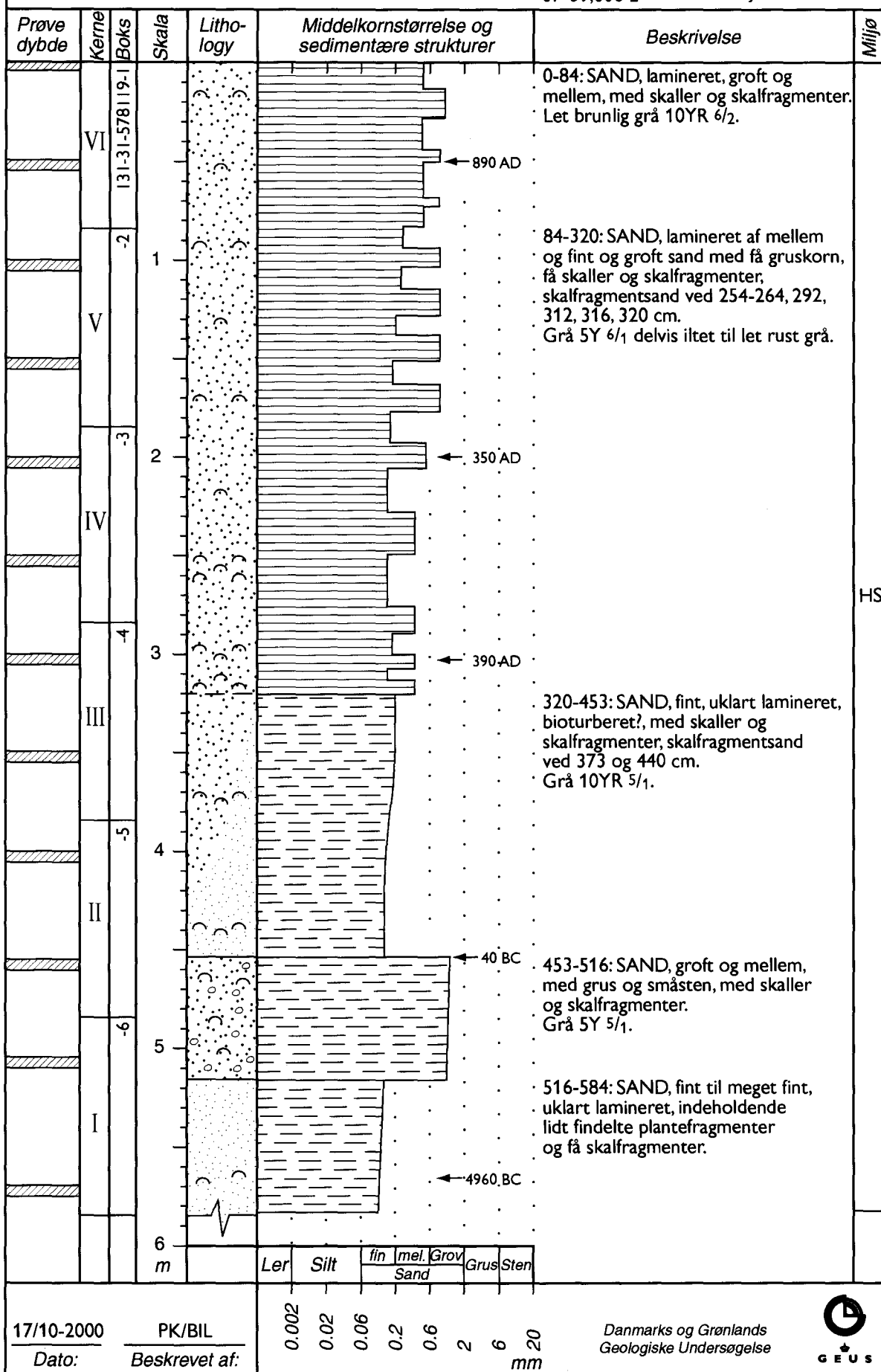
DN04.02K-105-BIL/ld

# SEDIMENTOLOGISK KERNE LOG

KERNE NR.: 578-119

POSITION: 55°38,900 N  
07°39,006 E

Vand  
dybde: 14,2 m



DN04.02K-106-BIL/af

Danmarks og Grønlands  
Geologiske Undersøgelse

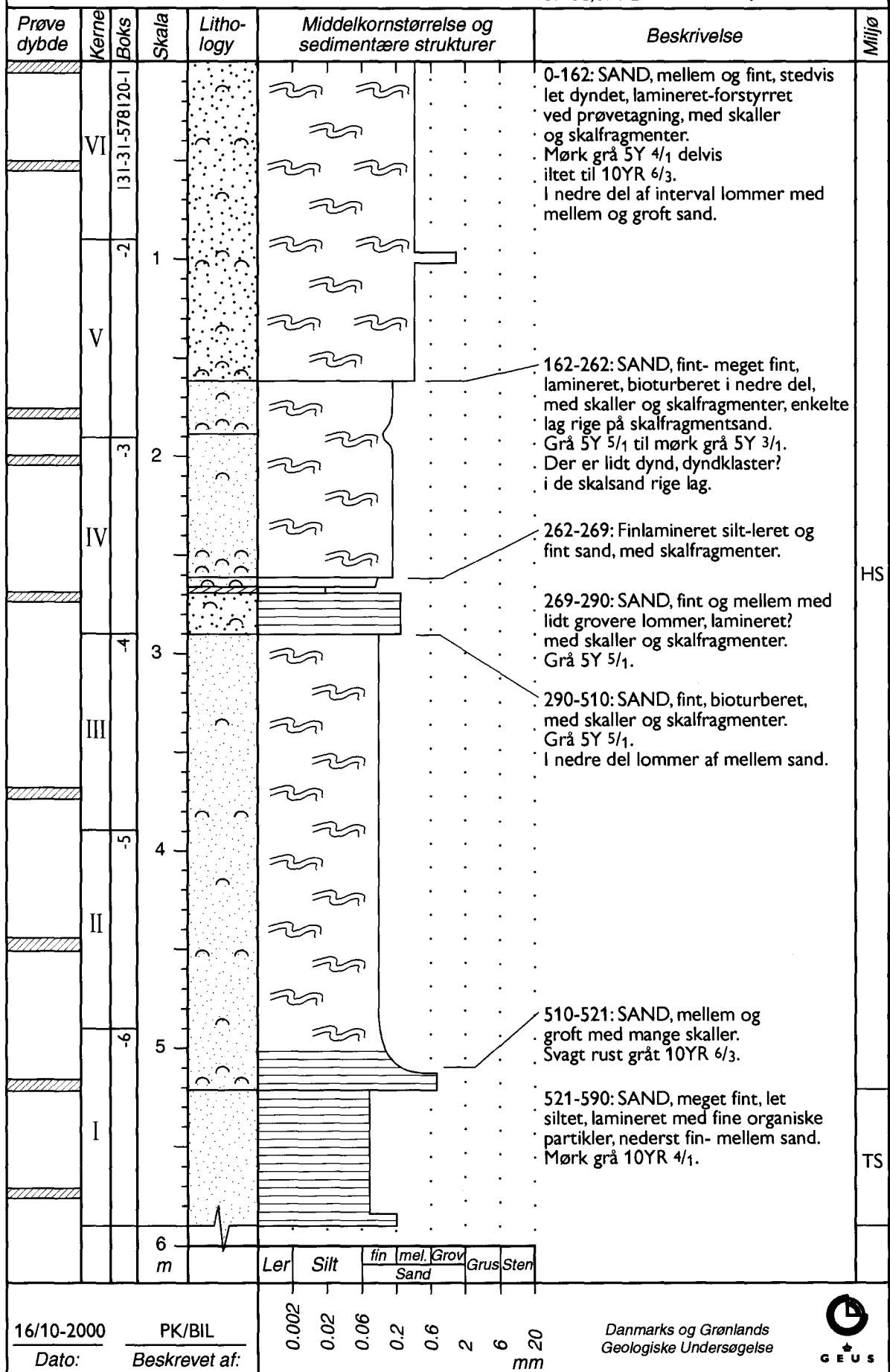


# SEDIMENTOLOGISK KERNE LOG

KERNE NR.: 578-120

POSITION: 55°40,316 N  
07°56,078 E

Vand  
dybde: 14,4 m



DN04.02K-107-BIL/d

Danmarks og Grønlands  
Geologiske Undersøgelse

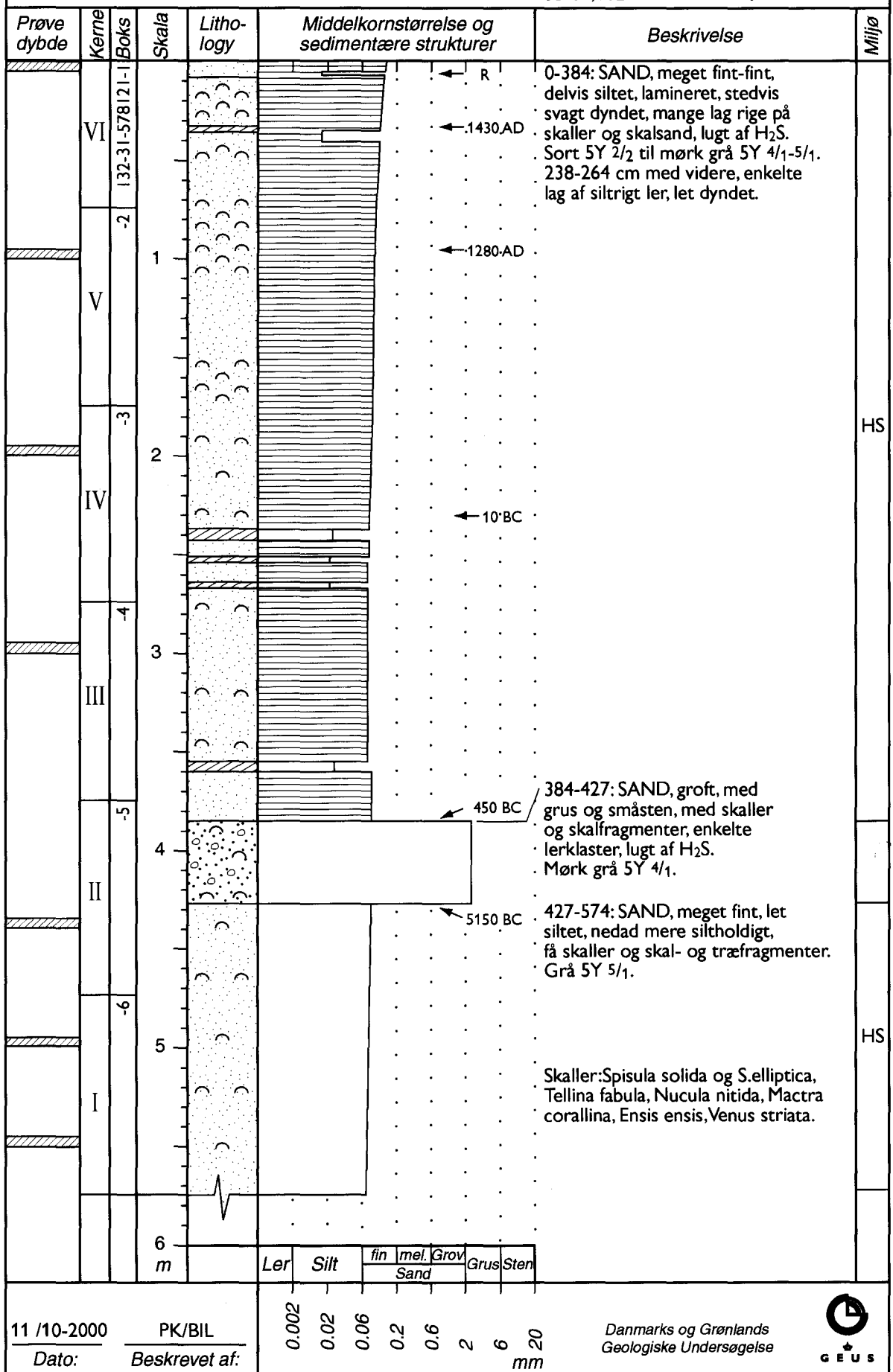


# SEDIMENTOLOGISK KERNE LOG

KERNE NR.: 578-121

POSITION: 55°39,004 N  
08°04,012 E

Vand  
dybde: 13,7 m



DN04-02K-108-BIL/ld

# SEDIMENTOLOGICAL CORE LOG

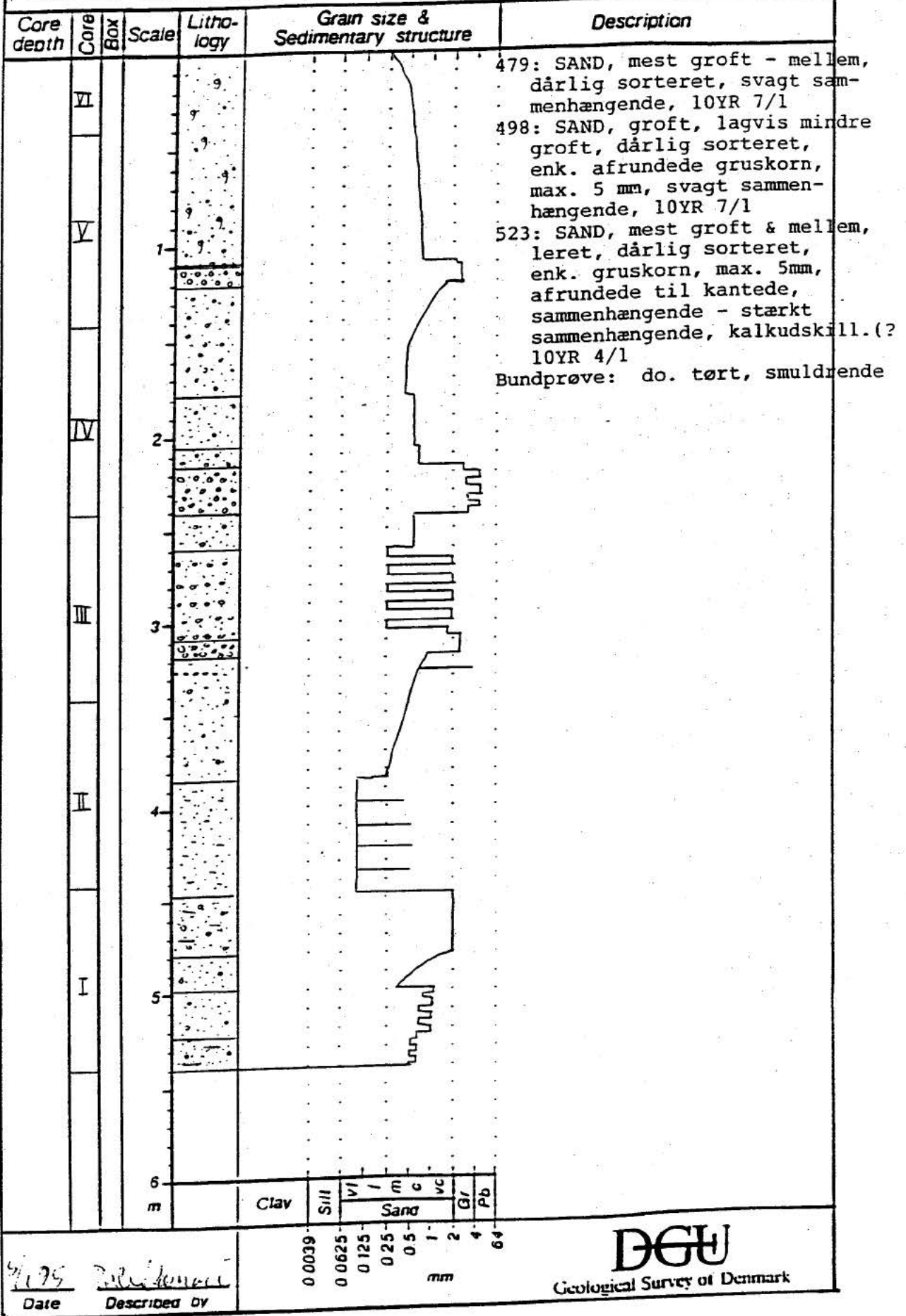
CORE NR.: 131-31-524060

55°34.512 N 7°34.873 E (N 6159850.9 E 410544), 11 m

| Core depth | Core         | Box   | Scale | Lithology | Grain size & Sedimentary structure                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Description                                                                                                                                        |        |       |      |     |   |    |    |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                                                                                                                                          |
|------------|--------------|-------|-------|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-------|------|-----|---|----|----|----|--|--|--|--|--|--|--|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|            | VI           |       |       | 9         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Topprøve: SAND, mellem & fint m. grovsandskorn, dårlig sorteret, skarpt, m. enk. små, trp. skalfr. 10YR 7/3                                        |        |       |      |     |   |    |    |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                                                                                                                                          |
|            | V            |       |       | 9         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 0 cm: do. grovende nedefter til: SAND, mellem & groft, m. fint, enk. gruskorn, max. 4mm, kvarts, dårlig sorteret, skalfragn. 10YR 6/2              |        |       |      |     |   |    |    |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                                                                                                                                          |
|            | IV           |       |       | 1         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 108: do. rigt på skaller & skalfragn., enk. gnejskorn                                                                                              |        |       |      |     |   |    |    |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                                                                                                                                          |
|            | III          |       |       | 2         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 112: GRUS, fint, sandet, dårl. sorteret, 10YR 5/4 & 8/2                                                                                            |        |       |      |     |   |    |    |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                                                                                                                                          |
|            | II           |       |       | 3         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 121: SAND, usorteret, fingrusholdigt, max. 15 mm, kvarts 10YR 7/1                                                                                  |        |       |      |     |   |    |    |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                                                                                                                                          |
|            | I            |       |       | 4         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 178: SAND, mellem, m. groft & m. fint, dårl. sorteret, enk. fingruskorn, max. 7 mm, grusbånd v. 192, 10YR 7/2                                      |        |       |      |     |   |    |    |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                                                                                                                                          |
|            |              |       |       | 5         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 204: SAND, mellem & groft, m. tiltagende fingrusindhold nedefter, max. 10 mm, 10YR 7/3                                                             |        |       |      |     |   |    |    |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                                                                                                                                          |
|            |              |       |       | 6         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 214: GRUS, sandet, dårl. sort. vexende finere/grovere grus, max. 15 mm, 10YR 4/3-4/4                                                               |        |       |      |     |   |    |    |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                                                                                                                                          |
|            |              |       |       | 7         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 241: SAND, mellem & groft, dårl. sorteret, m. fingrus, max. 4mm, 10YR 6/4                                                                          |        |       |      |     |   |    |    |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                                                                                                                                          |
|            |              |       |       | 8         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 259: Vexlende: SAND, ml. & fint, og SAND, groft, gruset, max. 8 mm, gruslag grovende nedefter, 1-3 cm lagtykkelse, 10YR 7/3-7/2                    |        |       |      |     |   |    |    |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                                                                                                                                          |
|            |              |       |       | 9         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 308: GRUS, sandet, dårl. sort. max. 8 mm, 10YR 7/1                                                                                                 |        |       |      |     |   |    |    |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                                                                                                                                          |
|            |              |       |       | 10        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 317: SAND, mellem & groft, grovende opefter, m. gruskorn, max. 12 mm, nedefter mellem-fint sand, lagdelt m. fingrusholdige lag, max. 3mm, 10YR 7/1 |        |       |      |     |   |    |    |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                                                                                                                                          |
|            |              |       |       | 11        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 385: SAND, fint & mg. fint, lagdelt m. lag m. grovsand & lag m. silt, m. udskillelser af kalk?/kaolinit?, nederst svagt cementeret, 10YR 8/1       |        |       |      |     |   |    |    |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                                                                                                                                          |
|            |              |       |       | 12        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 447: SAND, groft, gruset, leret(?) dårl. sorteret, sammenhængende enk. afrund. gruskorn, 10YR 5/1-4/1                                              |        |       |      |     |   |    |    |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                                                                                                                                          |
| 6 m        |              |       |       |           | <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; font-size: small;"> <tr> <td style="text-align: center;">Clay</td> <td style="text-align: center;">Silt</td> <td style="text-align: center;">VI</td> <td style="text-align: center;">I</td> <td style="text-align: center;">m</td> <td style="text-align: center;">c</td> <td style="text-align: center;">vc</td> <td style="text-align: center;">Gr</td> <td style="text-align: center;">Pb</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>             | Clay                                                                                                                                               | Silt   | VI    | I    | m   | c | vc | Gr | Pb |  |  |  |  |  |  |  |  |  | F.F.                                                                                                                                     |
| Clay       | Silt         | VI    | I     | m         | c                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | vc                                                                                                                                                 | Gr     | Pb    |      |     |   |    |    |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                                                                                                                                          |
|            |              |       |       |           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                    |        |       |      |     |   |    |    |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                                                                                                                                          |
| Date       | Described by |       |       |           | <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; font-size: x-small;"> <tr> <td style="text-align: center;">0.0039</td> <td style="text-align: center;">0.0625</td> <td style="text-align: center;">0.125</td> <td style="text-align: center;">0.25</td> <td style="text-align: center;">0.5</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">64</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table> | 0.0039                                                                                                                                             | 0.0625 | 0.125 | 0.25 | 0.5 | 1 | 2  | 4  | 64 |  |  |  |  |  |  |  |  |  | <div style="text-align: center;"> <p style="margin: 0;"><b>DGU</b> B-2</p> <p style="margin: 0;">Geological Survey of Denmark</p> </div> |
| 0.0039     | 0.0625       | 0.125 | 0.25  | 0.5       | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 2                                                                                                                                                  | 4      | 64    |      |     |   |    |    |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                                                                                                                                          |
|            |              |       |       |           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                    |        |       |      |     |   |    |    |    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                                                                                                                                          |

# SEDIMENTOLOGICAL CORE LOG

CORE NR.: 131-31-524060 fortsat



Date: 9/195 Described by: [Signature]

**DGU**  
Geological Survey of Denmark



| Field and laboratory tests                                           |  |  |  | Pro-file | Lab. No. | Soil description<br>Cm from top |                                                                    |                |
|----------------------------------------------------------------------|--|--|--|----------|----------|---------------------------------|--------------------------------------------------------------------|----------------|
| Nat. watercontent %<br>20 40 60 80<br>Penetration cm/sec.<br>1 2 3 4 |  |  |  | Depth.m. |          | Boring No.: /                   |                                                                    |                |
|                                                                      |  |  |  |          |          | Depth to seabottom 9.2 m        |                                                                    |                |
|                                                                      |  |  |  |          |          | Seabottom                       |                                                                    |                |
|                                                                      |  |  |  | 1        | 2        | 0-100                           | SAND, fine, traces of mud, w. shells dark grey, occ. black patches | Post-gl-marine |
|                                                                      |  |  |  | 2        |          | 100-437                         | SAND, fine, less mud, w. shells dark grey                          | —              |
|                                                                      |  |  |  | 3        | 3        | at 300 2cm layer of soft clay   |                                                                    |                |
|                                                                      |  |  |  | 4        | 4        |                                 |                                                                    |                |
|                                                                      |  |  |  | 5        |          |                                 |                                                                    |                |
|                                                                      |  |  |  | 6        |          |                                 |                                                                    |                |



danish hydraulic institute

DANSK OLIE & NATURGAS A/S.

PIPELINE SURVEY NORTH SEA 1977

file

date

55°41 46,31N  
08°07 01,77E

scale

inst.

BL

dwg no

Bilag  
1.14

| Field and laboratory tests                                           |  | Pro-file  | Lab. No. | Soil description<br>Cm from top                                                                                                        |  |
|----------------------------------------------------------------------|--|-----------|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| Nat. watercontent %<br>20 40 60 80<br>Penetration cm/sec.<br>1 2 3 4 |  | Depth. m. |          | Boring No.: 2<br>Depth to seabottom 14.4 m                                                                                             |  |
|                                                                      |  |           |          | Seabottom                                                                                                                              |  |
|                                                                      |  |           | 5        | 0-2 SAND, fine to medium, muddy, w shells                                                                                              |  |
|                                                                      |  |           | 6        | 2-170 SAND, fine to medium, w shells, dark grey, mottled black at 80 cm layer of soft clay from ca 100 many shells, and muddy patches. |  |
|                                                                      |  |           | 7        | 170-177 MUD, silty, very soft, dark grey                                                                                               |  |
|                                                                      |  |           | 8        | 177-432 SAND, fine to medium, few shell fragments, light gray                                                                          |  |
|                                                                      |  |           | 9        |                                                                                                                                        |  |

post gl. marine

brack-ish?




danish hydraulic institute

DANSK OLIE & NATURGAS A/S.

PIPELINE SURVEY NORTH SEA 1977.

|       |                |              |                       |
|-------|----------------|--------------|-----------------------|
| file  | date           | 55°41 57,87N | dwg no.<br>Bilag 1.15 |
| scale | int. <i>sk</i> | 08°05 34,10E |                       |

| Field and laboratory tests                                           |  | Pro-file | Lab. No. | Soil description<br>Cm from top                         |                                                         |                |
|----------------------------------------------------------------------|--|----------|----------|---------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|----------------|
| Nat. watercontent %<br>20 40 60 80<br>Penetration cm/sec.<br>1 2 3 4 |  | Depth.m. |          | Boring No.: <b>3</b><br>Depth to seabottom <b>16.9m</b> |                                                         |                |
|                                                                      |  |          |          | Seabottom                                               |                                                         |                |
|                                                                      |  |          | 10       | 0-35                                                    | SAND, muddy, w shell frag. black                        | post-gl marine |
|                                                                      |  |          | 11       | 10-16                                                   | MUD, sandy, black.                                      |                |
|                                                                      |  |          |          | 16-45                                                   | SAND, fine to medium, many shells, dark grey            |                |
|                                                                      |  |          |          | 45-75                                                   | —, medium, w shells, —,<br>62: 2cm layer of mud         |                |
|                                                                      |  |          | 12       | 75-320                                                  | —, —, few shells, grey<br>105: 1cm layer of mud         |                |
|                                                                      |  |          |          |                                                         | From 200: w few small stones.                           |                |
|                                                                      |  |          | 13       | 320-445                                                 | SAND, medium to coarse, w gravel and small stones, grey |                |
|                                                                      |  |          | 14       |                                                         |                                                         |                |

|                                                                                                                |                 |                                |                         |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|--------------------------------|-------------------------|
|  danish hydraulic institute |                 | DANSK OLIE & NATURGAS A/S.     |                         |
|                                                                                                                |                 | PIPELINE SURVEY NORTH SEA 1977 |                         |
| file                                                                                                           | date            | 55°42 25,09N                   | dwg no<br>Bilag<br>1.16 |
| scale                                                                                                          | int: <i>1:2</i> | 08°02 29,00E                   |                         |

| Field and laboratory tests                                           |  | Pro-file  | Lab. No. | Soil description<br>Cm from top                                                                     |                         |
|----------------------------------------------------------------------|--|-----------|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| Nat. watercontent %<br>20 40 60 80<br>Penetration cm/sec.<br>1 2 3 4 |  | Depth. m. |          | Boring No.: 4<br>Depth to seabottom 15.7m                                                           |                         |
|                                                                      |  |           |          | Seabottom                                                                                           |                         |
|                                                                      |  |           | 15       | 0-35 SAND, fine, muddy, w shell frag.<br>dark grey to black.                                        | post gl. marine         |
|                                                                      |  |           |          | 35-200 SAND, fine, few thin clay layers, w shells, dark grey to grey<br>92, 145: thin shell layers. |                         |
|                                                                      |  |           | 16       |                                                                                                     |                         |
|                                                                      |  |           | 17       | 200-205 GRAVEL & SMALL STONES,                                                                      |                         |
|                                                                      |  |           | 18       | 205-455 CLAY, very sandy, silty, few stones, more firm downwards. dark grey.                        | glacial Saale? moraine? |
|                                                                      |  |           | 19       |                                                                                                     |                         |



danish hydraulic institute

DANSK OLIE & NATURGAS A/S.

PIPELINE SURVEY NORTH SEA 1977

file

date

55°42' 41,91 N  
08°01' 03,21 E

dwg no

Bilag 1.17

scale

int:

BL

| Field and laboratory tests                                           |  | Pro-file | Lab. No. | Soil description<br>Cm from top                                        |  |
|----------------------------------------------------------------------|--|----------|----------|------------------------------------------------------------------------|--|
| Nat. watercontent %<br>20 40 60 80<br>Penetration cm/sec.<br>1 2 3 4 |  | Depth.m. |          | Boring No.: 5<br>Depth to seabottom 15.2m<br>Seabottom                 |  |
|                                                                      |  |          | 20       | 0-30 SAND, fine, muddy, w layers of shells dark grey to black          |  |
|                                                                      |  |          | 21       | 30-31 MUD, soft, grey<br>31-370 SAND, fine, few shells in layers, grey |  |
|                                                                      |  |          | 22       |                                                                        |  |
|                                                                      |  |          | 23       | 370-405: SAND, fine to medium, —, —.                                   |  |
|                                                                      |  |          | 24       | 405-408 CLAY, soft, dark grey                                          |  |
|                                                                      |  |          | 25       | 408-442 SAND, medium, w shell frag, dark grey                          |  |
|                                                                      |  |          |          | 442-490 —, fine. —, —                                                  |  |
|                                                                      |  |          | 26       | 490-537 THIN LAYERS of fine sand, silt and fat clays, dark grey. heavy |  |

Post gl. marine

brack-ish?

?



danish hydraulic institute

DANSK OLIE & NATURGAS A/S.

PIPELINE SURVEY NORTH SEA 1977

file

date

55°42 51,77 N  
07°59 37,99 E

scale

int: BL

dwg no

Bilag 1.18

| Field and laboratory tests |    |    |    |          | Pro-file | Lab. No. | Soil description<br>Cm from top                              |                |
|----------------------------|----|----|----|----------|----------|----------|--------------------------------------------------------------|----------------|
| Nat. watercontent %        |    |    |    | Depth.m. |          |          | Boring No.: 6                                                |                |
| 20                         | 40 | 60 | 80 |          |          |          | Depth to seabottom 16.2m                                     |                |
| Penetration cm/sec.        |    |    |    |          |          |          | Seabottom                                                    |                |
| 1                          | 2  | 3  | 4  |          |          |          | 0-22 SAND, fine, very muddy, w shells dark grey to black     | post gl. marin |
|                            |    |    |    | 1        |          | 27       | 22-217 SAND, fine, w shells, grey                            |                |
|                            |    |    |    | 2        |          | 28       | 200-217: w. shell layers.                                    |                |
|                            |    |    |    | 3        |          | 29       | 217-490 SAND, fine to medium, grey to light grey.            |                |
|                            |    |    |    | 4        |          |          |                                                              |                |
|                            |    |    |    | 5        |          | 30       | 490-500 SAND, <sup>medium</sup> medium to coarse, light grey |                |
|                            |    |    |    | 6        |          |          |                                                              |                |



danish hydraulic institute

DANSK OLIE & NATURGAS A/S.

PIPELINE SURVEY NORTH SEA 1977

site

date

55°43 12,34 N  
07°57 48,98 E

dwg no

Bilag 1.19

scale

int:

BL

| Field and laboratory tests                                           |  | Pro-file | Lab. No. | Soil description<br>Cm from top                                                                           |  |
|----------------------------------------------------------------------|--|----------|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| Nat. watercontent %<br>20 40 60 80<br>Penetration cm/sec.<br>1 2 3 4 |  | Depth.m. |          | Boring No.: 7<br>Depth to seabottom 16.9m<br><br>Seabottom                                                |  |
|                                                                      |  |          | 31       | 0-28 SAND, fine, muddy, w. shells,<br>dark grey to black<br>28-120 SAND, fine, few layers of shells, grey |  |
|                                                                      |  | 1        | 32       |                                                                                                           |  |
|                                                                      |  | 2        | 33       | 120-260 SAND, fine to medium, few shells<br>grey to light grey                                            |  |
|                                                                      |  | 3        |          | 260-340 No sample in tube.                                                                                |  |
|                                                                      |  | 4        | 34       | 340-390 as 120-260.                                                                                       |  |
|                                                                      |  | 5        |          | NOTE:<br>Sample of lower 200 cm<br>strongly disturbed.                                                    |  |
|                                                                      |  | 6        |          |                                                                                                           |  |



danish hydraulic institute

DANSK OLIE & NATURGAS A/S.

PIPELINE SURVEY NORTH SEA 1977

file

date

55°43 27,68 N  
 07°55 59,44 E

scale

int.

BL

dwg no

Bilag 1.20

| Field and laboratory tests                                           |  | Pro-file  | Lab. No. | Soil description<br>Cm from top                                                                                            |  |
|----------------------------------------------------------------------|--|-----------|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| Nat. watercontent %<br>20 40 60 80<br>Penetration cm/sec.<br>1 2 3 4 |  | Depth. m. |          | Boring No.: 8<br>Depth to seabottom 17.7m                                                                                  |  |
|                                                                      |  |           |          | Seabottom                                                                                                                  |  |
|                                                                      |  |           | 35       | 0-40 SAND, Fine, w shells, dark gray to black.                                                                             |  |
|                                                                      |  |           | 36       | 40: 1cm layer of soft clay                                                                                                 |  |
|                                                                      |  |           | 37       | 41-48 SAND, medium w shells, light grey                                                                                    |  |
|                                                                      |  |           |          | 48-160 MUD, <del>laminated</del> , w thin layers of fine sand, clay, silt and plant debris (Zostera), soft, greenish grey. |  |
|                                                                      |  |           | 38       |                                                                                                                            |  |
|                                                                      |  |           | 40       | 160-180 SAND, Fine, light grey                                                                                             |  |
|                                                                      |  |           |          | NOTE: From 48, shallow water deposits.                                                                                     |  |

post gl. marine brack ish.



danish hydraulic institute

DANSK OLIE & NATURGAS A/S.

PIPELINE SURVEY NORTH SEA 1977

file: \_\_\_\_\_  
scale: \_\_\_\_\_

date: \_\_\_\_\_  
int: *W2*

55°43 48,20 N  
07°53 46,18 E

dwg no  
Bilag  
1.21



| Field and laboratory tests                                           |  |  |  | Pro-file                 | Lab. No.                                          | Soil description<br>Cm from top           |                 |
|----------------------------------------------------------------------|--|--|--|--------------------------|---------------------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------|
| Nat. watercontent %<br>20 40 60 80<br>Penetration cm/sec.<br>1 2 3 4 |  |  |  | Depth.m.                 |                                                   | Boring No.: 9<br>Depth to seabottom 17.8m |                 |
|                                                                      |  |  |  |                          |                                                   | Seabottom                                 |                 |
|                                                                      |  |  |  | 44                       | 0-16 SAND, fine, traces of mud, w. shells, black. |                                           | Post gl. marine |
|                                                                      |  |  |  | 45                       | 16-47 SAND, fine and medium, w shells, grey.      |                                           |                 |
|                                                                      |  |  |  | 46                       | 47-48 CLAY, soft, grey.                           |                                           | age uncertain.  |
|                                                                      |  |  |  |                          | 48-84 SAND, fine, w. shells, grey                 |                                           |                 |
|                                                                      |  |  |  | 84-268 —, —, light grey. |                                                   |                                           |                 |
|                                                                      |  |  |  | 47                       | 268-410 SAND, medium, light grey                  |                                           |                 |
|                                                                      |  |  |  | 48                       |                                                   |                                           |                 |
|                                                                      |  |  |  | 49                       | 410-460, —, fine to medium, —                     |                                           |                 |



danish hydraulic institute

DANSK OLIE & NATURGAS A/S.

PIPELINE SURVEY NORTH SEA 1977

file

date

55°43 53,83 N  
07°53 13,11 E

scale


int.

82

dwg no

Bilag 1.22

| Field and laboratory tests                                           |  |  |  | Pro-file | Lab. No. | Soil description<br>Cm from top                                          |         |
|----------------------------------------------------------------------|--|--|--|----------|----------|--------------------------------------------------------------------------|---------|
| Nat. watercontent %<br>20 40 60 80<br>Penetration cm/sec.<br>1 2 3 4 |  |  |  | Depth.m. |          | Boring No.: 10<br>Depth to seabottom 17.4 m                              |         |
|                                                                      |  |  |  |          |          | Seabottom                                                                |         |
|                                                                      |  |  |  |          |          | 0-60 SAND, fine to medium, traces of mud, w. shells, dark grey to black. | post gl |
|                                                                      |  |  |  |          |          | 60-75 SAND, medium to coarse, few shells, dark grey                      | marine  |
|                                                                      |  |  |  | 1        | 51       | 75-107 SAND, coarse, w. shells, light grey.                              | —       |
|                                                                      |  |  |  |          |          | 107-335 SAND, fine, w shells, light grey-grey                            | —       |
|                                                                      |  |  |  | 2        | 52       | 140: thin layer of clay<br>305: — — — —<br>325: — — — —                  |         |
|                                                                      |  |  |  | 3        | 53       | 275-335: w. layers of shells                                             | —       |
|                                                                      |  |  |  |          |          | 335-376 SAND, medium, w layers of shells, grey                           | —       |
|                                                                      |  |  |  | 4        | 54       | 376-400 SAND, fine to coarse SILT, w. shells, grey                       | —       |
|                                                                      |  |  |  |          |          | 400-488 SAND, fine, few shells, light grey.                              | —       |
|                                                                      |  |  |  | 5        | 55       |                                                                          |         |
|                                                                      |  |  |  | 6        | 56       |                                                                          |         |

|                                                                                                                |         |                                |            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|--------------------------------|------------|
|  danish hydraulic institute |         | DANSK OLIE & NATURGAS A/S.     |            |
|                                                                                                                |         | PIPELINE SURVEY NORTH SEA 1977 |            |
| file                                                                                                           | date    | 55°44 07,89 N                  | dwg no.    |
| scale                                                                                                          | int. BL | 07°51 37,43 E                  | Bilag 1.23 |

| Field and laboratory tests                                           |  |  |  | Pro-file | Lab. No. | Soil description<br>Cm from top                                                     |  |                 |
|----------------------------------------------------------------------|--|--|--|----------|----------|-------------------------------------------------------------------------------------|--|-----------------|
| Nat. watercontent %<br>20 40 60 80<br>Penetration cm/sec.<br>1 2 3 4 |  |  |  | Depth.m. |          | Boring No.: //<br>Depth to seabottom 17.0 m                                         |  |                 |
|                                                                      |  |  |  |          |          | Seabottom                                                                           |  |                 |
|                                                                      |  |  |  |          |          | 0-100 SAND, medium, few shells, light grey w dark patches.                          |  | Post gl. marine |
|                                                                      |  |  |  |          |          | 100-110 SAND, coarse, brownish grey<br>110-200 SAND, medium, few shells, light grey |  | -               |
|                                                                      |  |  |  |          |          | 200-400 SAND, fine to medium, w shells, grey.                                       |  | -               |
|                                                                      |  |  |  |          |          |                                                                                     |  |                 |
|                                                                      |  |  |  |          |          |                                                                                     |  |                 |
|                                                                      |  |  |  |          |          |                                                                                     |  |                 |
|                                                                      |  |  |  | 57       |          |                                                                                     |  |                 |
|                                                                      |  |  |  | 58       |          |                                                                                     |  |                 |

|                            |                        |                                                              |                         |
|----------------------------|------------------------|--------------------------------------------------------------|-------------------------|
| danish hydraulic institute |                        | DANSK OLIE & NATURGAS A/S.<br>PIPELINE SURVEY NORTH SEA 1977 |                         |
| title<br>scale             | date<br>int: <i>BL</i> | 55°45 58,92 N<br>07°38 43,82 E                               | dwg no<br>Bilag<br>1.24 |

| Field and laboratory tests                                           |  | Pro-file | Lab. No. | Soil description<br>Cm from top                                                       |                |
|----------------------------------------------------------------------|--|----------|----------|---------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| Nat. watercontent %<br>20 40 60 80<br>Penetration cm/sec.<br>1 2 3 4 |  | Depth.m. |          | Boring No.: 12<br>Depth to seabottom. 16.4 m                                          |                |
|                                                                      |  |          |          | Seabottom                                                                             |                |
|                                                                      |  |          | 61       | 0-90 SAND, medium to coarse, a little gravel and small stones, few shells, light grey | post of marine |
|                                                                      |  |          | 62       | 90-253 SAND, medium, few gravel and stones, light grey                                | -              |
|                                                                      |  |          | 63       | 253-400 SAND, fine to medium, few shells light grey.                                  | -              |
|                                                                      |  |          | 64       | 400-415 SAND, w small STONES, many shells                                             | -              |
|                                                                      |  |          |          | NOTE: It is possible that the lower coarse layer is due to sorting during sampling.   |                |



danish hydraulic institute

DANSK OLIE & NATURGAS A/S.

PIPELINE SURVEY NORTH SEA, 1977

title

date

55°45 56,04 N  
07°37 16,42 E


Bilag  
1.25

scale

init.

BL

| Field and laboratory tests                                           |  |  |  | Pro-file | Lab. No.                                                             | Soil description<br>Cm from top             |  |
|----------------------------------------------------------------------|--|--|--|----------|----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|--|
| Nat. watercontent %<br>20 40 60 80<br>Penetration cm/sec.<br>1 2 3 4 |  |  |  | Depth.m. |                                                                      | Boring No.: 13<br>Depth to seabottom 15.4m. |  |
|                                                                      |  |  |  |          |                                                                      | Seabottom                                   |  |
|                                                                      |  |  |  | 136      | 0-115 SAND, medium to coarse, few shells, light gray.                | post gl. marine                             |  |
|                                                                      |  |  |  | 137      | 115-133 SAND, medium to coarse, w. gravel, w. shells, light gray     | -                                           |  |
|                                                                      |  |  |  | 138      | 133-153 GRAVEL, fine, few shells, grey.                              | -                                           |  |
|                                                                      |  |  |  | 139      | 153-202 SAND, medium to coarse, decreasing cont. of gravel downwards | -                                           |  |
|                                                                      |  |  |  | 140      | 202-405 SAND, medium, a little gravel, few shells, light grey.       | -                                           |  |
|                                                                      |  |  |  | 141      |                                                                      |                                             |  |
|                                                                      |  |  |  | 142      |                                                                      |                                             |  |
|                                                                      |  |  |  | 5        |                                                                      |                                             |  |
|                                                                      |  |  |  | 6        |                                                                      |                                             |  |

|                                                                                                                |          |                                |            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|--------------------------------|------------|
|  danish hydraulic institute |          | DANSK OLIE & NATURGAS A/S.     |            |
|                                                                                                                |          | PIPELINE SURVEY NORTH SEA 1977 |            |
| file                                                                                                           | date     | 55°45 56,54 N                  | Bilag 1.26 |
| scale                                                                                                          | inst. BL | 07°36 05,65 E                  |            |

| Field and laboratory tests                                           |  | Pro-file | Lab. No. | Soil description<br>Cm from top                                                                             |  |
|----------------------------------------------------------------------|--|----------|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| Nat. watercontent %<br>20 40 60 80<br>Penetration cm/sec.<br>1 2 3 4 |  | Depth.m. |          | Boring No.: 14<br>Depth to seabottom 15.8 m                                                                 |  |
|                                                                      |  |          |          | Seabottom                                                                                                   |  |
|                                                                      |  |          | 102      | 0-170 SAND, medium to coarse, few shells, grey                                                              |  |
|                                                                      |  |          | 103      |                                                                                                             |  |
|                                                                      |  |          | 104      | 170-200 SAND, ———— <sup>traces of gravel, many shells.</sup><br>200-240 SAND and GRAVEL, a few small stones |  |
|                                                                      |  |          | 105      |                                                                                                             |  |
|                                                                      |  |          | 106      | 240-280 SAND, medium downwards medium to coarse, few shells, grey                                           |  |
|                                                                      |  |          | 107      | 280-400 SAND, fine, slightly muddy, dark grey                                                               |  |
|                                                                      |  |          | 108      | 400-480 SILT, w fine sand, slightly muddy, dark grey.                                                       |  |
|                                                                      |  |          | 109      |                                                                                                             |  |

Post gl-marine



danish hydraulic institute

DANSK OLIE & NATURGAS A/S.

PIPELINE SURVEY NORTH SEA 1977

file

date

55°45 55,28 N  
07°33 07,54 E

dwg no

Bilag 1.27

scale

int.

BL

| Field and laboratory tests                                           |  | Pro-file  | Lab. No.                                                                                                                              | Soil description<br>Cm from top             |  |
|----------------------------------------------------------------------|--|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|--|
| Nat. watercontent %<br>20 40 60 80<br>Penetration cm/sec.<br>1 2 3 4 |  | Depth. m. |                                                                                                                                       | Boring No.: 16<br>Depth to seabottom 23.7 m |  |
|                                                                      |  |           |                                                                                                                                       | Seabottom                                   |  |
|                                                                      |  | 97        | 0-5 SAND, fine to medium, w. shells, black                                                                                            | part of marine                              |  |
|                                                                      |  | 98        | 5-58 SAND, fine to medium, few shells, grey few black patches.                                                                        |                                             |  |
|                                                                      |  | 99        | 58-200 SILT, coarse, w. fine sand, more clayey downwards, grey                                                                        | interglacial Eem? marine                    |  |
|                                                                      |  | 100       | 200-315 CLAY, silty, few sandy layers, few shells <sup>x)</sup> , rather firm.                                                        |                                             |  |
|                                                                      |  | 101       |                                                                                                                                       |                                             |  |
|                                                                      |  |           |                                                                                                                                       |                                             |  |
|                                                                      |  |           | <sup>x)</sup> Corbula gibba.                                                                                                          |                                             |  |
|                                                                      |  |           | NOTE: Core recovery 65%                                                                                                               |                                             |  |
|                                                                      |  |           | Laboratory vane test:<br>Depth 1.5 m (in core) $C_v \sim 10-12 \frac{t}{m^2}$<br>Depth 1.5 m (in core) $C_v \sim 10-12 \frac{t}{m^2}$ |                                             |  |



danish hydraulic institute

DANSK OLIE & NATURGAS A/S.

PIPELINE SURVEY NORTH SEA 1977

file

date

55°45 52,84 N  
07°27 43,61 E

dwg no

Bilag 1.28

scale

int.

BL

Vurdering af aflejringsforholdene i området mellem Nymindegab og Horns Rev

## BESKRIVELSE AF BORINGER

Fotografier



Vurdering af aflejringsforholdene i området mellem Nymindegab og Horns Rev

## BESKRIVELSE AF BORINGER

Fotografier



HAVB 131-31-578101  
VESTKYST  
CORE:1; 0.00m-5.66m  
0.00m - 0.66m  
BOX: 1  
Pkvnr.: 203177 nov-2000

HAVB 131-31-578101  
VESTKYST  
CORE:1; 0.00m-5.66m  
0.66m - 1.66m  
BOX: 2  
Pkvnr.: 203178 nov-2000

HAVB 131-31-578101  
VESTKYST  
CORE:1; 0.00m-5.66m  
1.66m - 2.66m  
BOX: 3  
Pkvnr.: 203179 nov-2000

Bilag 2.1



HAVB 131-31-578101  
VESTKYST  
CORE:1; 0,00m-5.66m  
4.66m - 5.66m  
BOX: 6b  
PKvnr.: 203182 nov-2000

HAVB 131-31-578101  
VESTKYST  
CORE:1; 0,00m-5.66m  
3.66m - 4.66m  
BOX: 5  
PKvnr.: 203181 nov-2000

HAVB 131-31-578101  
VESTKYST  
CORE:1; 0,00m-5.66m  
2.66m - 3.66m  
BOX: 4  
PKvnr.: 203180 nov-2000



HAVB 131-31-578102  
VESTKYST  
CORE:1; 0.00m-5.80m  
1.80m - 2.80m  
BOX: 3  
Pkvnr.: 203185 nov-2000

HAVB 131-31-578102  
VESTKYST  
CORE:1; 0.00m-5.80m  
0.80m - 1.80m  
BOX: 2  
Pkvnr.: 203184 nov-2000

HAVB 131-31-578102  
VESTKYST  
CORE:1; 0.00m-5.80m  
0.00m - 0.80m  
BOX: 1  
Pkvnr.: 203183 nov-2000



HAVB 131-31-578102  
VESTKYST  
CORE:1; 0.00m-5.80m  
4.80m - 5.80m  
BOX: 6b  
Pkvr.: 203188 nov-2000

HAVB 131-31-578102  
VESTKYST  
CORE:1; 0.00m-5.80m  
3.80m - 4.80m  
BOX: 5  
Pkvr.: 203187 nov-2000

HAVB 131-31-578102  
VESTKYST  
CORE:1; 0.00m-5.80m  
2.80m - 3.80m  
BOX: 4  
Pkvr.: 203186 nov-2000

Bilag 2.4



HAVB 131-31-578103  
VESTKYST  
CORE:1; 0.00m-5.77m  
1.77m - 2.77m  
BOX: 3  
Pkvnr.: 203191 nov-2000

HAVB 131-31-578103  
VESTKYST  
CORE:1; 0.00m-5.77m  
0.77m - 1.77m  
BOX: 2  
Pkvnr.: 203190 nov-2000

HAVB 131-31-578103  
VESTKYST  
CORE:1; 0.00m-5.77m  
0.00m - 0.77m  
BOX: 1  
Pkvnr.: 203189 nov-2000

0  
10  
20  
30  
40  
50  
60  
70  
80  
90  
100



Bilag 2.6



HAVB 131-31-578104  
VESTIKYST  
CORE:1; 0.00m-5.72m  
1.72m - 2.72m  
BOX: 3  
Pknr.: 203197 nov-2000

HAVB 131-31-578104  
VESTIKYST  
CORE:1; 0.00m-5.72m  
0.72m - 1.72m  
BOX: 2  
Pknr.: 203196 nov-2000

HAVB 131-31-578104  
VESTIKYST  
CORE:1; 0.00m-5.72m  
0.00m - 0.72m  
BOX: 1  
Pknr.: 203195 nov-2000

Bilag 2.7





HAVB 131-31-578104  
VESTKYST  
CORE:1; 0.00m-5.72m  
4.72m - 5.72m  
BOX: 6h  
Pkvnr.: 203200 nov-2000

HAVB 131-31-578104  
VESTKYST  
CORE:1; 0.00m-5.72m  
3.72m - 4.72m  
BOX: 5  
Pkvnr.: 203199 nov-2000

HAVB 131-31-578104  
VESTKYST  
CORE:1; 0.00m-5.72m  
2.72m - 3.72m  
BOX: 4  
Pkvnr.: 203198 nov-2000



HAVB 131-31-578116  
VESTKYST  
CORE:1; 0.00m-5.74m  
1.74m - 2.74m  
BOX: 3  
PKVnr.: 203203 nov-2000

HAVB 131-31-578116  
VESTKYST  
CORE:1; 0.00m-5.74m  
0.74m - 1.74m  
BOX: 2  
PKVnr.: 203202 nov-2000

HAVB 131-31-578116  
VESTKYST  
CORE:1; 0.00m-5.74m  
0.00m - 0.74m  
BOX: 1  
PKVnr.: 203201 nov-2000

0  
10  
20  
30  
40  
50  
60  
70  
80  
90  
100

Bilag 2.9



HAVB 131-31-578116  
VESTKYST  
CORE:1; 0,00m-5.74m  
4.74m - 5.74m  
BOX: 6b nov-2000  
Pkvnr.: 203206

HAVB 131-31-578116  
VESTKYST  
CORE:1; 0,00m-5.74m  
3.74m - 4.74m  
BOX: 5 nov-2000  
Pkvnr.: 203205

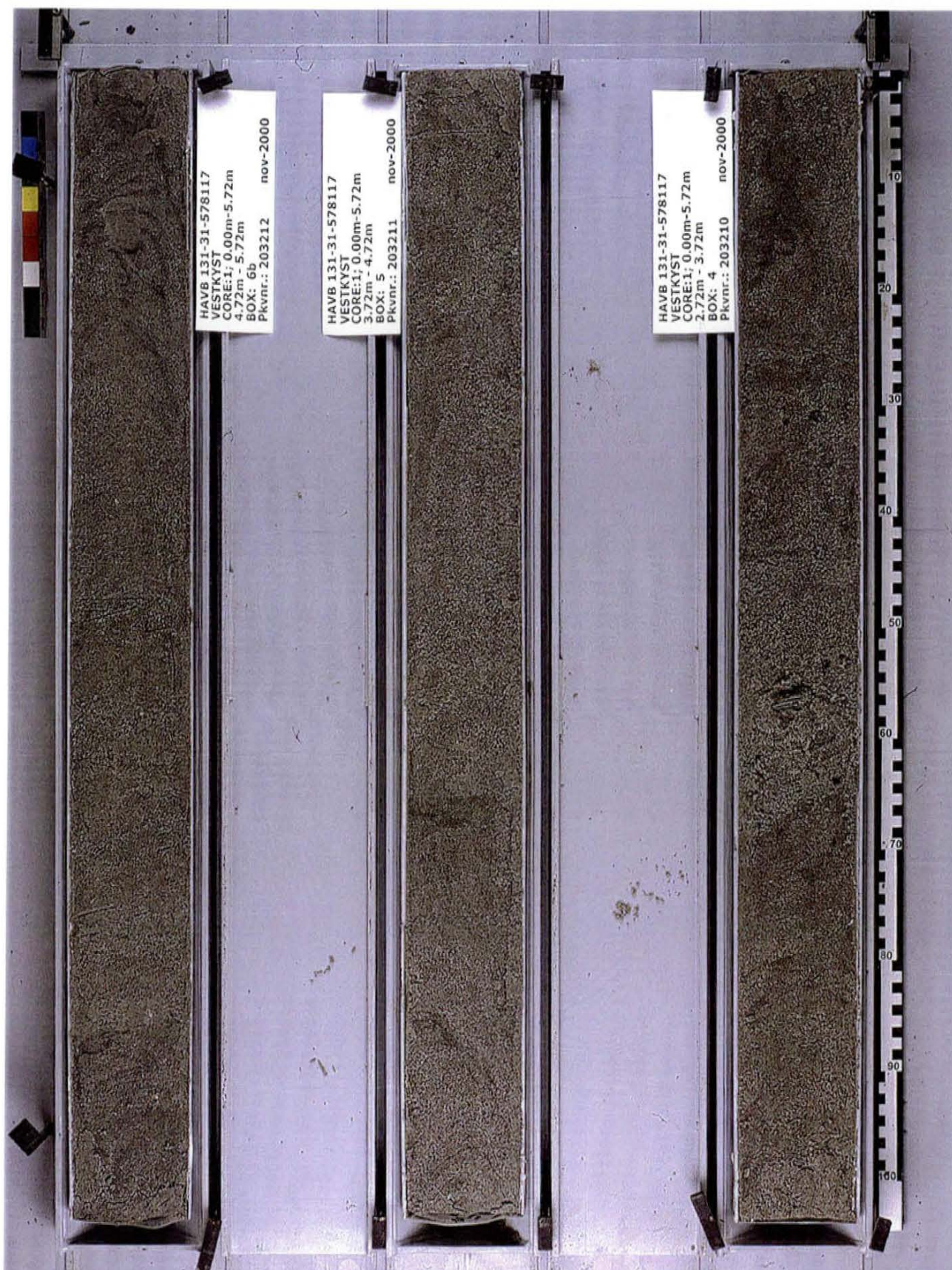
HAVB 131-31-578116  
VESTKYST  
CORE:1; 0,00m-5.74m  
2.74m - 3.74m  
BOX: 4 nov-2000  
Pkvnr.: 203204

0  
10  
20  
30  
40  
50  
60  
70  
80  
90  
100

Bilag 2.10



Bilag 2.11



Bilag 2.12



HAVB 131-31-578118  
VESTKYST  
CORE:1; 0.00m-5.71m  
1.71m - 2.71m  
BOX: 3  
Pkvnr.: 203215 nov-2000

HAVB 131-31-578118  
VESTKYST  
CORE:1; 0.00m-5.71m  
0.71m - 1.71m  
BOX: 2  
Pkvnr.: 203214 nov-2000

HAVB 131-31-578118  
VESTKYST  
CORE:1; 0.00m-5.71m  
0.00m - 0.71m  
BOX: 1  
Pkvnr.: 203213 nov-2000



HAVB 131-31-578118  
VESTKYST  
CORE:1; 0.00m-5.71m  
4.71m - 5.71m  
BOX: 6b  
Pkvnr.: 203218 nov-2000

HAVB 131-31-578118  
VESTKYST  
CORE:1; 0.00m-5.71m  
3.71m - 4.71m  
BOX: 5  
Pkvnr.: 203217 nov-2000

HAVB 131-31-578118  
VESTKYST  
CORE:1; 0.00m-5.71m  
2.71m - 3.71m  
BOX: 4  
Pkvnr.: 203216 nov-2000

Bilag 2.14



HAVB 131-31-578119  
VESTKYST  
CORE:1; 0.00m-5.84m  
1.84m - 2.84m  
BOX: 3  
Pkvr.: 203221 nov-2000

HAVB 131-31-578119  
VESTKYST  
CORE:1; 0.00m-5.84m  
0.84m - 1.84m  
BOX: 2  
Pkvr.: 203220 nov-2000

HAVB 131-31-578119  
VESTKYST  
CORE:1; 0.00m-5.84m  
0.00m - 0.84m  
BOX: 1  
Pkvr.: 203219 nov-2000

Bilag 2.15





HAVB 131-31-578119  
VESTKYST  
CORE: 1; 0.00m-5.84m  
4.84m - 5.84m  
BOX: 6b  
PKvnr.: 203224 nov-2000

HAVB 131-31-578119  
VESTKYST  
CORE: 1; 0.00m-5.84m  
3.84m - 4.84m  
BOX: 5  
PKvnr.: 203223 nov-2000

HAVB 131-31-578119  
VESTKYST  
CORE: 1; 0.00m-5.84m  
2.84m - 3.84m  
BOX: 4  
PKvnr.: 203222 nov-2000

0  
10  
20  
30  
40  
50  
60  
70  
80  
90  
100



HAVB 131-31-578120  
VESTKYST  
CORE:1; 0.00m-5.90m  
1.90m - 2.90m  
BOX: 3  
Pkvnr.: 203227 nov-2000

HAVB 131-31-578120  
VESTKYST  
CORE:1; 0.00m-5.90m  
0.90m - 1.90m  
BOX: 2  
Pkvnr.: 203226 nov-2000

HAVB 131-31-578120  
VESTKYST  
CORE:1; 0.00m-5.90m  
0.00m - 0.90m  
BOX: 1  
Pkvnr.: 203225 nov-2000

Bilag 2.17



HAVB 131-31-578120  
VESTKYST  
CORE:1; 0,00m-5,90m  
4,90m - 5,90m  
BOX: 6b  
PKVnr.: 203230 nov-2000

HAVB 131-31-578120  
VESTKYST  
CORE:1; 0,00m-5,90m  
3,90m - 4,90m  
BOX: 5  
PKVnr.: 203229 nov-2000

HAVB 131-31-578120  
VESTKYST  
CORE:1; 0,00m-5,90m  
2,90m - 3,90m  
BOX: 4  
PKVnr.: 203228 nov-2000



HAVB 131-31-578121  
VESTKYST  
CORE:1; 0.00m-5.74m  
1.74m - 2.74m  
BOX: 3  
Pkvnr.: 203233 nov-2000

HAVB 131-31-578121  
VESTKYST  
CORE:1; 0.00m-5.74m  
0.74m - 1.74m  
BOX: 2  
Pkvnr.: 203232 nov-2000

HAVB 131-31-578121  
VESTKYST  
CORE:1; 0.00m-5.74m  
0.00m - 0.74m  
BOX: 1  
Pkvnr.: 203231 nov-2000



HAVB 131-31-578121  
VESTKYST  
CORE:1; 0.00m-5.74m  
4.74m - 5.74m  
BOX: 6b  
Pkvnr.: 203236 nov-2000

HAVB 131-31-578121  
VESTKYST  
CORE:1; 0.00m-5.74m  
3.74m - 4.74m  
BOX: 5  
Pkvnr.: 203235 nov-2000

HAVB 131-31-578121  
VESTKYST  
CORE:1; 0.00m-5.74m  
2.74m - 3.74m  
BOX: 4  
Pkvnr.: 203234 nov-2000

10  
20  
30  
40  
50  
60  
70  
80  
90  
100

HAVB 131-31-524060  
HORNS REV  
CORE:1; 0.00m-5.40m  
1.40m - 2.40m  
BOX: 4

JAN-95

PKVNR.: 200554

HAVB 131-31-524060  
HORNS REV  
CORE:1; 0.00m-5.40m  
0.40m - 1.40m  
BOX: 5

JAN-95

PKVNR.: 200553

HAVB 131-31-524060  
HORNS REV  
CORE:1; 0.00m-5.40m  
0.00m - 0.40m  
BOX: 6

JAN-95

PKVNR.: 200552

HAVB 131-31-524060  
HORNS REV  
CORE:1: 0.00m-5.40m  
4.40m - 5.40m  
BOX: 1b

PKVNR.: 200557  
JAN-95



HAVB 131-31-524060  
HORNS REV  
CORE:1: 0.00m-5.40m  
3.40m - 4.40m  
BOX: 2

PKVNR.: 200556  
JAN-95

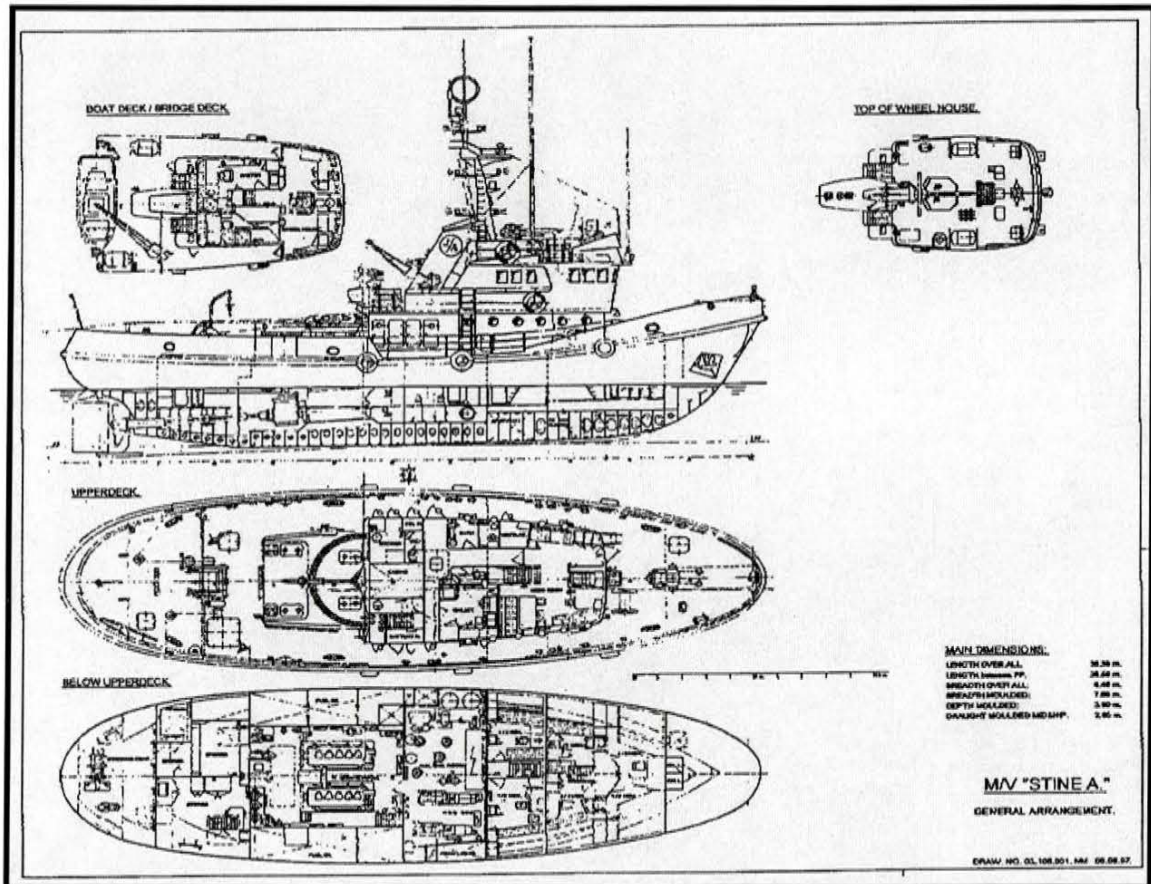
HAVB 131-31-524060  
HORNS REV  
CORE:1: 0.00m-5.40m  
2.40m - 3.40m  
BOX: 3

PKVNR.: 200555  
JAN-95

### 3. Technical details of the survey vessel

The survey vessel is a Tug build in 1975. Its overall length is 30 m and economic speed is 12 knot. The ship has been rebuild with an 11-meter long and 6 m wide deck to handle the Vibrocorer.

A sketch of Stine A is shown in Figure 1



#### Technical data:

Gross Register Tonnage: 190  
Build: 1975  
Length overall: 30 meters  
Beam: 8.5 meters  
Draught: 3.5 meters  
Economic speed: 12 knots

#### Nautical Equipment:

GPS PC , plotter  
Differential GPS  
ARPA Radar.  
GMDSS radio  
GSM and Satellite telephone  
GSM and Satellite fax



#### 4. Survey set-up showing location of equipment on-board

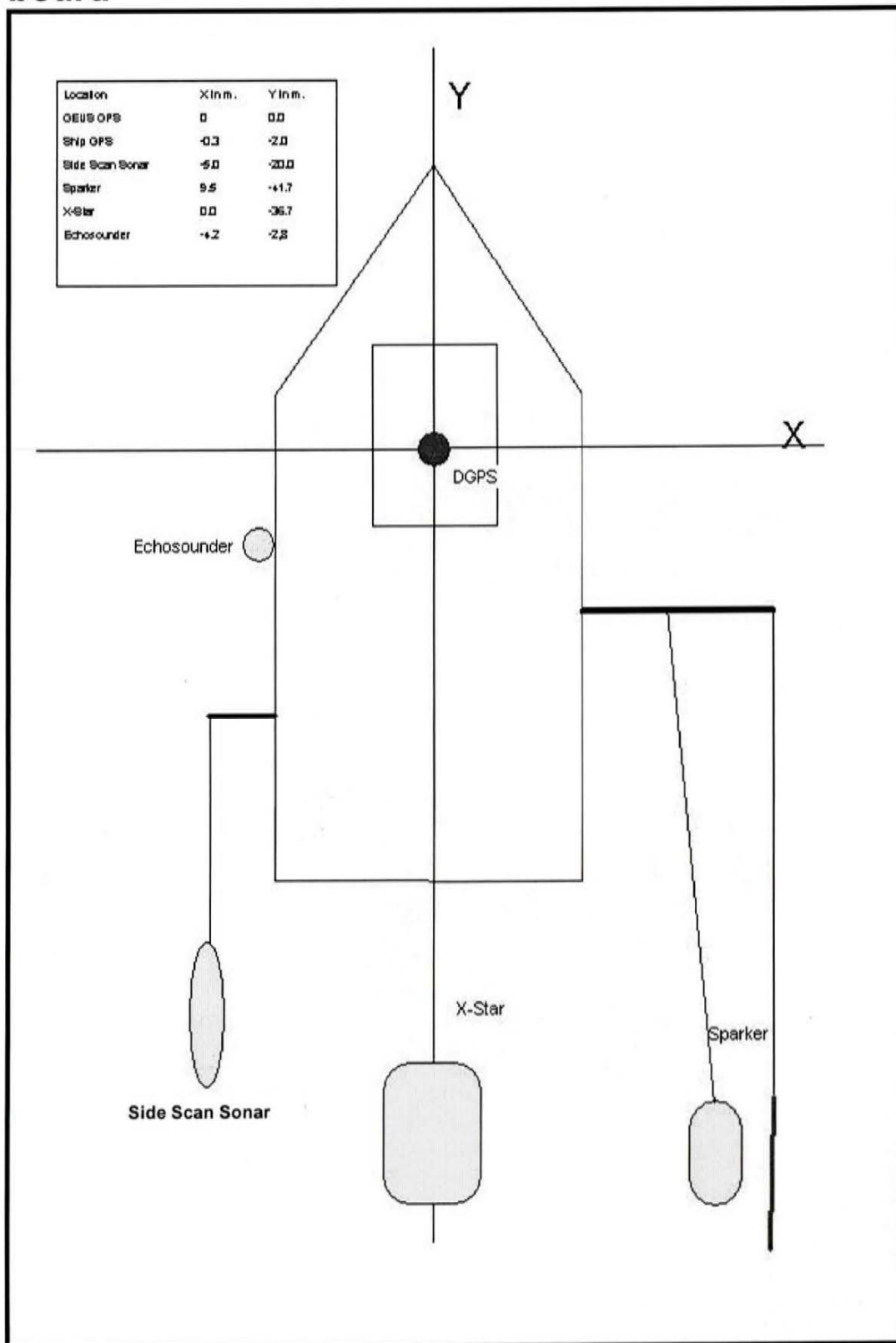


Figure 2 Survey equipment