

Hjertemuslinger (*Cerastoderma edule*) på fiskebankerne omkring Grådyb i Vadehavet april 1997

af

Per Sand Kristensen

**Danmarks Fiskeriundersøgelser
Afd. for Håvfiskeri
Charlottenlund Slot
DK- 2920 Charlottenlund**

ISBN: 87-88047-32-6

DFU-Rapport nr. 37-97

INDHOLDSFORTEGNELSE

1.	Forord.....	s 3
2.	Indledning.....	s 4
3.	Materialer og metoder.....	s 4
	3.1 Indsamlinger af hjertemuslingeprøver.....	s 4
	3.2 Arealberegninger og bestandsestimater.....	s 5
4.	Resultater.....	s 5
	4.1 Størrelsesfordelingen af hjertemuslinger.....	s 5
	4.2 Bankarealerne med hjertemuslinger i april 1997.....	s 6
	4.3 Biomasser af hjertemuslinger.....	s 6
5.	Diskussion og konklusion.....	s 7
6.	Referencer.....	s 7
7.	Tabeller og figurer.....	s 8

1. Forord.

I lighed med tidligere år (1992-1996) har Danmarks Fiskeriundersøgelser (DFU) afdelingen for Havfiskeri (HFI) undersøgt hjertemuslingeforekomsterne på fiskebankerne i Grådyb i Vadehavet. Arbejdet udføres i henhold til aftale mellem Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri, Miljøministeriet og Danmarks Fiskeriundersøgelser (1991).

Feltarbejdet er i år gennemført af Niels Jørgen Phil og Stina Bilstrup. De hjembragte prøver er oparbejdet af Nina Holm (NH), Agnethe Hedegaard (AH) og Alex Hansen. Datainput ved NH. Datainputprogram og dataakkumulering er udført af Vita Wellendorph og Bjarke Gloerfelt-Tarp. Alle takkes varmt for deres store indsats i projektet.

Per Sand Kristensen
Juni 1997

2. Indledning.

I henhold til aftale mellem Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri og Miljøministeriet (Skov og Naturstyrelsen) fremsendes hermed resultatet af Danmarks Fiskeriundersøgelses registrering og vurdering af hjertemuslingeforekomsterne i Grådyb i Vadehavet inden for de områder, hvor der efter aftale kan gives tilladelse til et fiskeri.

Undersøgelsen er gennemført med henblik på at bestemme bestanden af hjertemuslinger (*Cerastoderma edule*) og deres egnethed til fiskeri (antal- og vægtandel af hjertemuslinger ≥ 25 i skallængde og ≥ 13 mm i skalbredde) i fiskerizonerne i Grådyb i Vadehavet.

3. Materialer og metoder

Bestandsopgørelsen er baseret på indsamlinger af hjertemuslinger på en række faste prøvestationer på Fanø Sandene (areal A), i Hamborgdyb (areal B) og på Langli Sand (areal C). I alt er der i de tre områder udlagt 99 stationer med 40 på Fanø Sandene, 30 i Hamborgdyb og 29 på Langli Sand (Fig. 1). Afstanden mellem hver af de 99 prøvestationer varierer fra ca. 100 til ca. 300 meter.

3.1 Indsamlinger af hjertemuslingeprøver

De tidevands- og vejræssige forhold i april måned resulterede kun i prøvetagning på i alt 62 stationer af de 99 faste prøvetagningsstationer. På hver prøvestation blev der tilfældigt udtaget 2-6 subprøver á hver 400 cm^2 inden for en cirkel med en radius på 5 m (Fig. 2) dækkende et areal på mellem 0.08 m^2 og 0.24 m^2 . På vanddækkede prøvestationer blev der udtaget én van Veen grabprøve ($0,1 \text{ m}^2$) (Fig. 2). Der er således pr. besøgt prøvestation indsamlet hjertemuslinger inden for et samlet areal på mellem ca. $1/4$ og ca. $1/12 \text{ m}^2$. Tabel 1 viser en opgørelse af prøvetagningen. Der blev fundet hjertemuslinger på 54 stationer af de 62 undersøgte. De 18 besøgte prøvestationer på Langli Sand havde alle en forekomst af hjertemuslinger (Tab. 1).

De tilfældigt indsamlede subprøver og de enkelte van Veen grabprøver blev hjemtaget til laboratoriet. Antal, mål og vægt af de levende hjertemuslinger og vægten af skaller blev gjort op pr. prøvestation.

Tabel 1 viser det gennemsnitlige antal og vægten af hjertemuslinger inden for hvert af de 3 delområder i Grådyb pr. 0.2 m^2 . Eksempelvis er samtlige fundne hjertemuslinger på Langli Sand gjort op og divideret med antallet af prøvetagninger (1790 hjertemuslinger på 18 prøvestationer á 18 besøgte prøvestationer á $0.2 \text{ m}^2 = 198 \text{ ind./}0.2 \text{ m}^2$).

3.2 Arealberegninger og bestandsestimater

De tre områder A, B og C udgør med deres 99 prøvetagningsstationer arealmæssigt h.h.v. ca. 3 024 000 m², ca. 2 229 000 m² og ca. 1 920 000 m².

I henhold til de gennemførte prøvetagninger i april 1997 repræsenterer de besøgte prøvetagningsstationer arealer i områder A, B og C på h.h.v. 2 570 400 m², 1 383 517 m² og 1 191 724 m². Disse arealer er benyttet til estimering af biomassen af hjertemuslinger på fiskebankerne i april måned 1997.

Tætheden (antal pr. prøvetagningsareal (0.08-0.24 m²)) er standardiseret til antal hjertemuslinger pr. 0.2 m² (Tab. 1). Biomassen af hjertemuslinger er ligeledes standardiseret til mængden af hjertemuslinger i gram pr. 0.2 m².

Middeltætheden og middelbiomassen for de tre forskellige fiskebanker (A, B, C) er herefter estimeret. Total antallet og total biomassen af hjertemuslinger inden for de besøgte prøvetagningsarealer er herefter estimeret.

4. Resultater

Det samlede areal, der kan søges om tilladelse til at fiske efter hjertemuslinger i i Grådyb, udgør ca. 6.8 km². Det var i april 1997 kun muligt at udtage prøver fra 62 stationer (Tab. 1). Estimaterne af hjertemuslingernes antal og biomasse repræsenterer derfor kun bestanden inden for et mindre areal på ca. 5.1 km² (Tab. 2), som dækkes af de 62 prøvestationer. Om der forekommer hjertemuslinger på de 37 ikke besøgte prøvetagningsstationer, har det ikke været muligt at fastslå. Der blev fundet forekomster af hjertemuslinger på 54 prøvestationer i undersøgelsen.

4.1 Størrelsesfordelingen af hjertemuslinger

Samtlige levende hjertemuslinger i prøverne er vejjet, og hver enkelt musling er målt i skallængde og i skalbredde pr. prøvestation.

Fig. 3 viser størrelsesfordelingen af hjertemuslinger i skallængde på de tre fiskebanker i Grådyb i april måned 1997. Skallængden varierer mellem 3 mm og 18 mm på de tre banker. Middelskallængden er under et 9.8 mm for alle tre banker (Tab. 2). De største hjertemuslinger blev fundet på Langli Sand, hvor middelskallængden blev målt til 10.6 mm. De mindste hjertemuslinger blev fundet i Hamborgdyb, hvor middelskallængden blev målt til 9.1 mm.

Figur 4 viser størrelsesfordelingen af hjertemuslinger i prøverne efter deres skalbredde. Skalbredden varierede mellem 1 mm og 13 mm. Middelskalbredden er 6.0 mm for alle tre banker (Tab. 2).

4.2 Bankarealerne med hjertemuslinger i april 1997

Som nævnt ovenfor var det ikke muligt i april 1997 at udtage prøver fra samtlige udlagte prøvestationer. De udlagte arealer inden for hvilken der kan gives en fiskeritilladelse er i estimerne blevet reduceret forholdsmæssigt. *Eksempel: Fanø Sandene udgør med alle prøvestationer et areal på 3 024 000 m². I april 1997 blev der udtaget prøver på 34 stationer. De 34 stationer på Langli Sand repræsenterer derfor et areal på 34/40 af 3 024 000 m² = 2 570 400 m², som er anvendt i estimatet af totalbiomassen og antallet af hjertemuslinger (Tab.2).*

4.3 Biomasser af hjertemuslinger

Gennemsnitstætheden varierer fra område til område og mellem 1.5 g og 72.5 g pr. 0.2 m² (Tab. 1). Gennemsnitsantallet varierer mellem ca. 4 og ca. 198 individer pr. 0.2 m² (Tab. 1).

Anvendes de fundne gennemsnitsbiomasser (gram/m²) pr. prøvestationer, kan biomasserne estimeres (Biomassen apr-97) (Tab. 2). På Fanø Sandene kan biomassen estimeres til ca. 192 tons (2 570 400 * 5 * 14.9 g(pr. 0.2 m²)/1 000 000 tons = 192 tons hjertemuslinger). I Hamborgdyb findes der kun meget små mængder og kun ca. 10 tons hjertemuslinger. Det største forekomst findes på Langli Sand, hvor biomassen er estimeret til ca. 431 tons (Tab. 2). Den samlede hjertemuslingebestand indenfor de undersøgte del af fiskebankerne i Grådyb i april 1997 var således 633 tons.

Det estimerede middeltal af hjertemuslinger inden for de undersøgte område af fiskebankerne var i april 1997 på ca. 1 888 000 000 stk. Den største forekomst af hjertemuslinger i april 1997 blev fundet på Langli Sand, hvor totalantallet blev estimeret til 1 186 000 000 stk.

På Figur 5 og 6 er der foretaget en kohorteanalyse (96-årgangen) og en prognose for udviklingen i biomassen og antallet (VPA) af hjertemuslinger inden for de undersøgte arealer. Status er pr. april 1998 efter et års vækst og dødelighed. Der er estimeret to scenarier, ét med en forventet overlevelse på 20% (biomasse-I, VPA-I) og ét med en forventet overlevelse på 50% (biomasse-II, VPA-II). Forskellen i de to niveauer af overlevelse er baseret på om vinteren 1997/98 bliver mild eller hård. Isdannelser i Vadehavet vil kunne medføre isskruninger hen over muslingebankerne, der vil mindske overlevelsen af hjertemuslinger betydeligt (scenario-I). Tilvæksten er fra bundfældningen i juli 1996 til foråret 1997 i middel til 9.8 mm i skallængde (Tab.2). Fra april 1997 og til april 1998 forventes væksten at øge skallængden til mellem 20 og 30 mm i skallængde, baseret på vækstplysninger fra Holland (Vlas, 1982). En konsumhjertemusling på omkring 25 mm i skallængde og ca. 16 mm i skalbredde vejer omkring 10 gram (total vådvægt). I biomasseprognosen er denne individvægt benyttet. Afhængig af vinterens hårdhed og væksten kan udviklingen i hjertemuslingebiomassen beregnes til h.h.v. 3 777 tons og 9 446 tons (Fig. 5) pr. april 1998. Udviklingen i antallet af hjertemuslinger på fiskebankerne ses på Fig. 6. Med en overlevelse på 20% vil antallet fra april 1997 til april 1998 falde fra ca. 1.9×10^9 til 0.4×10^9 . En overlevelse på 50% giver en bestand i april 1998 på ca. 0.9×10^9 (Fig. 6).

5. Diskussion og konklusion

I april måned 1997 blev der ikke fundet hjertemuslinger af fiskbar størrelse (≥ 25 mm i skallængde eller ≥ 16 mm i skalbredde).

Baseret på en række forudsætninger, som anført i resultatafsnittet, kan der efter endnu en vækstsæson være mulighed for et fiskeri. Omfanget af fiskerimulighederne vil være bestemt af en række naturbetingede faktorer. Væksten i skallængde/skalbredde må for det første være på omkring 100% i løbet af 1997, for det andet må dødeligheden maksimalt være 80% for, at den fiskbare bestand i april 1998 vil være på omkring 3,500 tons. Bedre vækst og mindre dødelighed vil forbedre prognosen for den fiskbare biomasse af hjertemuslinger pr. april 1998.

DFU's nye undersøgelse af bestanden i april 1998 vil alene kunne afgøre, om forudsætningerne i prognosen for udviklingen i bestanden har været realistisk eller ej.

6. Referencer

Vlas, J. de. 1982.

De effecten van de kokkelvisserij op de Bodemfauna van Waddenzee en Oosterschelde. RIN-rapport nr. 82/19. Pp 99.

7. Tabeller og figurer

Tabel 1. Den gennemsnitlige biomasse (g/0.2 m²) og forekomst (ant./0.2 m²) af hjertemuslinger (*Cerastoderma edule*) på de tre fiskebanker i Grådyb april 1997. Antallet af prøver taget og antal prøver med/uden hjertemuslinger er anført.

Tabel 2. Arealerne med forekomst af hjertemuslinger på fiskebankerne i Grådyb. Estimerede biomasser, antal, gennemsnitsvægt pr. individ, middelskallængde og middelskalbredde for hjertemuslinger på de tre forskellige fiskebanker (A: Fanø Sandene; B: Hamborgdyb; C: Langli Sand).

Figur 1. Kort over Grådyb i Vadehavet med angivelse af fiskebankerne for hjertemuslinger. Prøvestationsnettet er anført (99 st.), fordelt med 40 på Fanø Sandene, 30 i Hamborgdyb og 29 på Langli Sand.

Figur 2. Prøvetagningsproceduren anvendt i DFU's hjertemuslingeundersøgelse i Vadehavet 1997.

Figur 3. Størrelsesfordelingen (skallængden i mm) af hjertemuslinger (*Cerastoderma edule*) på fiskebankerne i Grådyb området på Fanø Sandene (A), Hamborgdyb (B) og Langli Sand (C) i april 1997.

Figur 4. Størrelsesfordelingen (skalbredden i mm) af hjertemuslinger (*Cerastoderma edule*) på fiskebankerne i Grådyb området på Fanø Sandene (A), Hamborgdyb (B) og Langli Sand (C) i april 1997.

Figur 5. Biomassen (tons) af hjertemuslinger (*Cerastoderma edule*) på fiskebankerne i Grådyb området på Fanø Sandene (A), Hamborgdyb (B) og Langli Sand (C) i april 1997. Estimeret prognose for udviklingen i biomassen er angivet for bestanden april 1998 afhængig af om overlevelseshraten er 20% eller 50%.

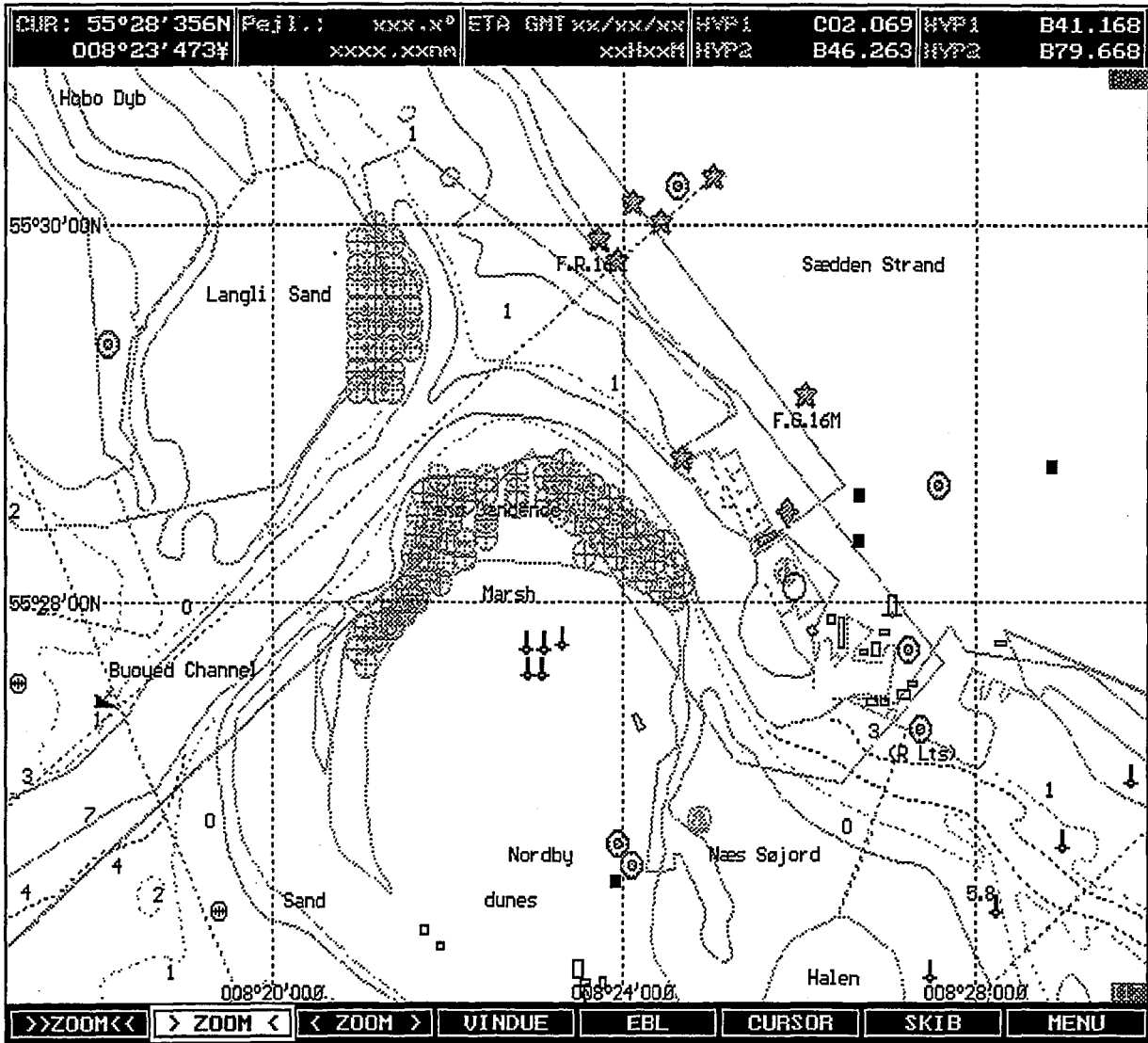
Figur 6. Antallet (VPA) af hjertemuslinger (*Cerastoderma edule*) på fiskebankerne i Grådyb området på Fanø Sandene (A), Hamborgdyb (B) og Langli Sand (C) i april 1997. Estimeret prognose for udviklingen i antallet (VPA) er angivet for bestanden april 1998 afhængig af om overlevelseshraten er 20% eller 50%.

Tabel 1.

Område	Antal prøvestationer udlagt	Antal prøvestationer taget	Antal prøvestationer med musl.	Antal prøvestationer uden musl.	Gennemsnits biomassen g/0,2 m ²	Gennemsnits antallet ant./0,2 m ²
Fanø Sandene A:	40	34	29	5	14.9	52.5
Hamborgdyb B:	30	10	7	3	1.5	4.1
Langli Sand C:	29	18	18	0	72.46	198
Sum:	99	62	54	8	88.86	254.6

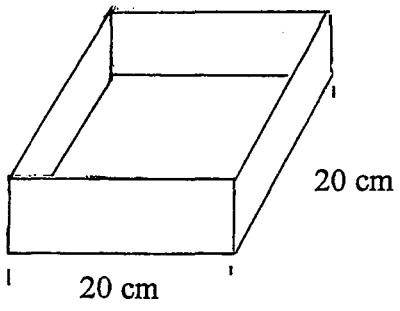
Tabel 2.

Område	Undersøgt areal i m ²	Biomassen apr-97 i tons	Samlet antal apr-97 x 10 ⁶	Gennemsnits vægt pr. individ i g	Gennemsnits skallængden i mm	Gennemsnits skalbredde i mm
Fanø Sandene A:	2570400	192	673	0.3	9.1	5.6
Hamborgdyb B:	1383517	10	29	0.4	9.8	6.1
Langli Sand C:	1191724	431	1186	0.4	10.6	6.2
Sum:	5145641	633	1888	0.4	9.8	6.0

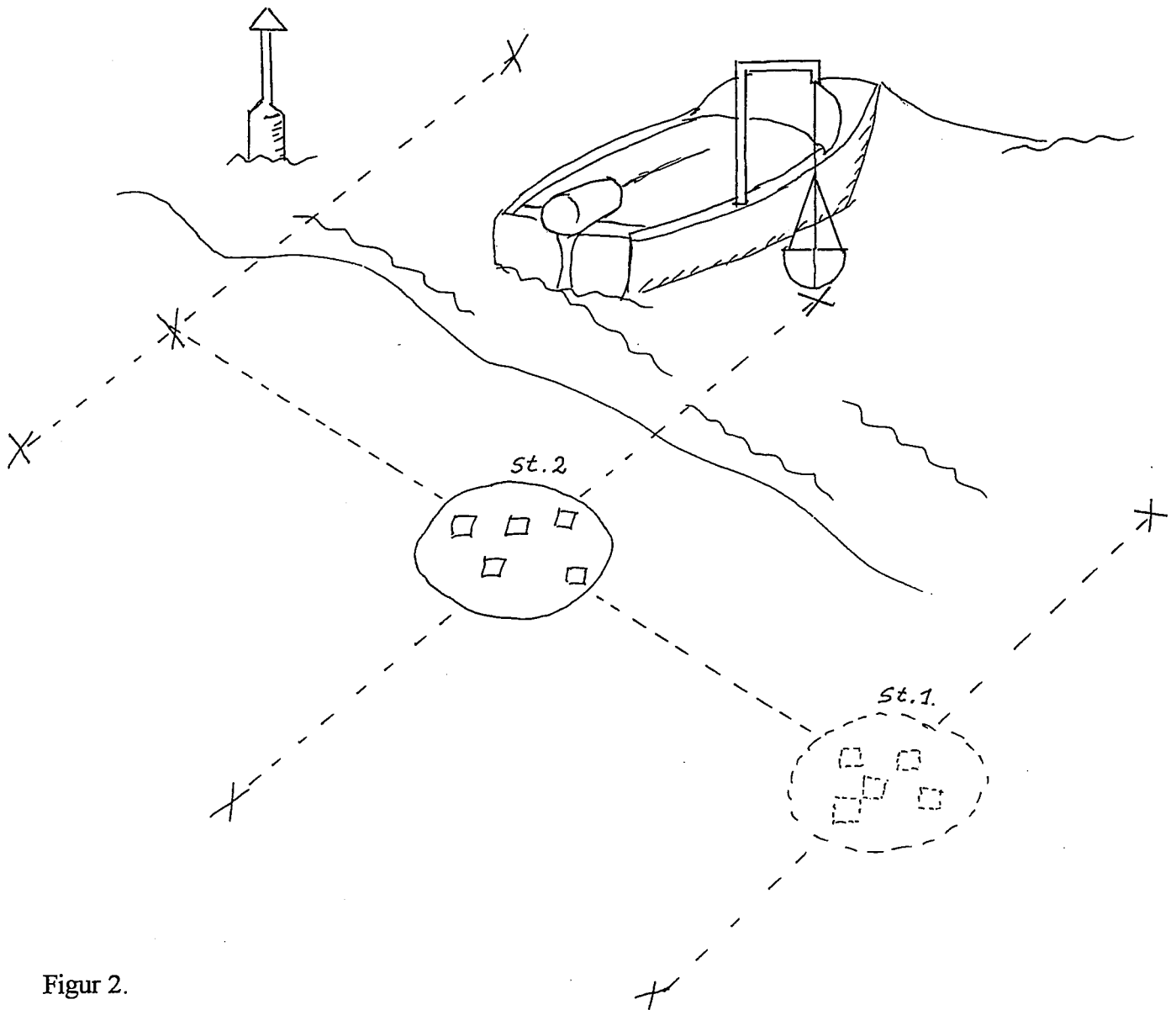
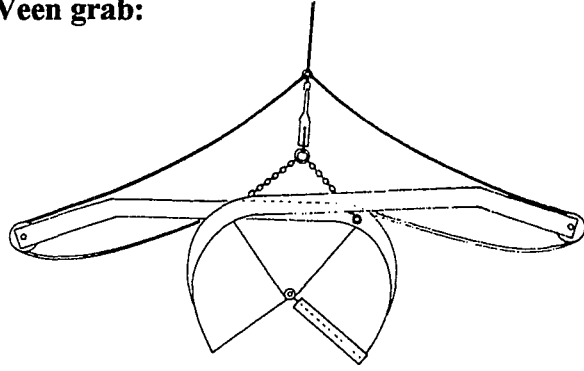


Figur 1

Ramme:

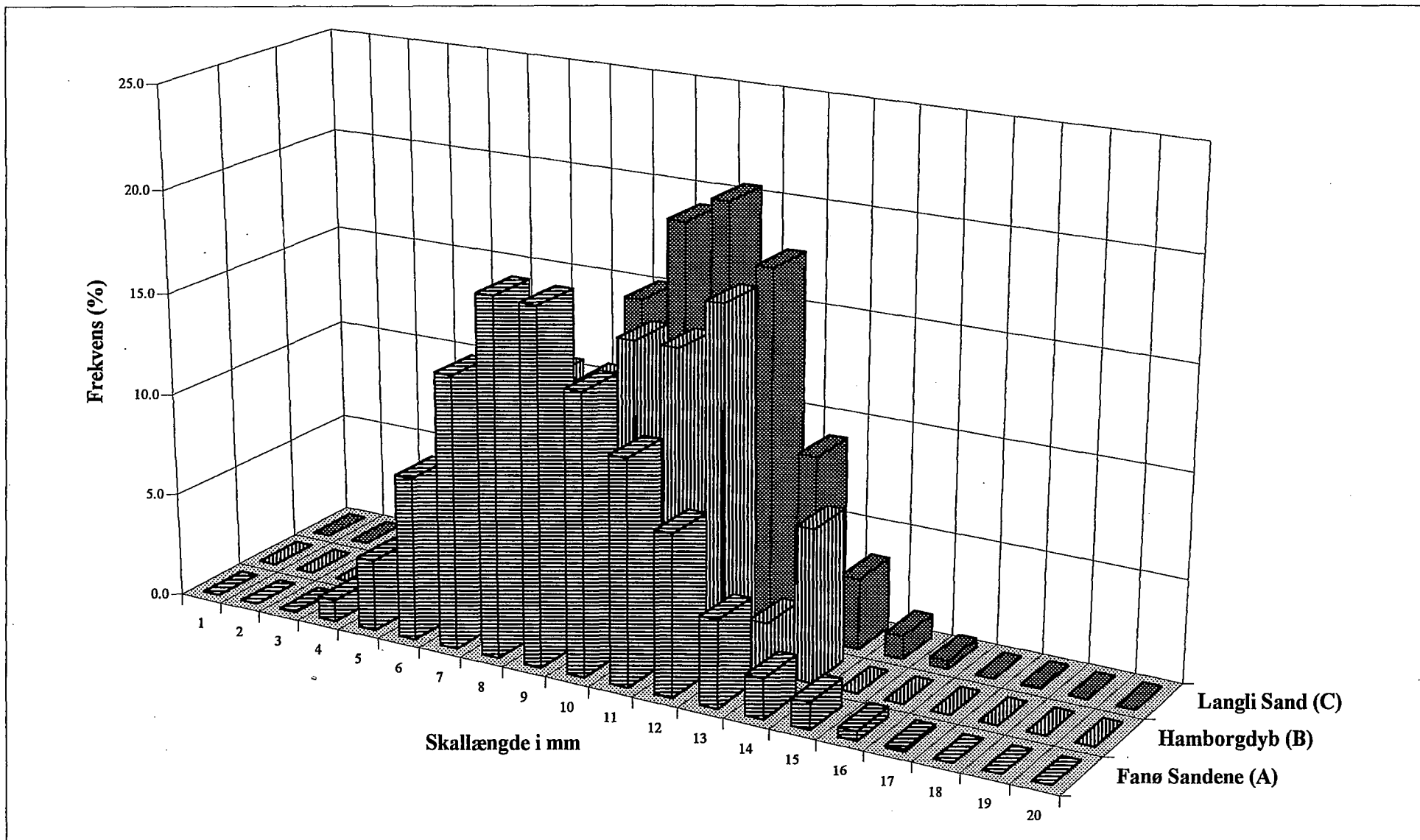


van Veen grab:

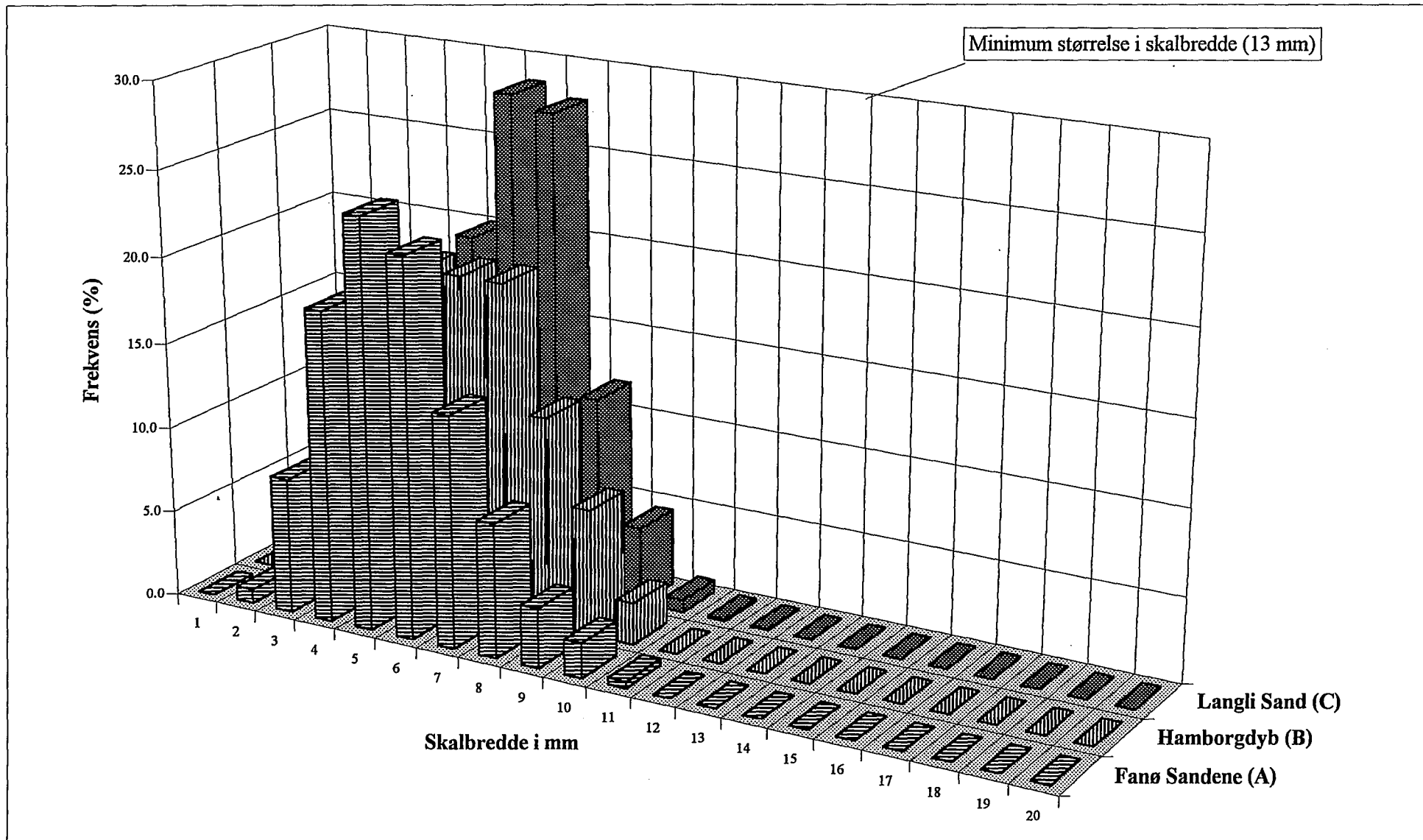


Figur 2.

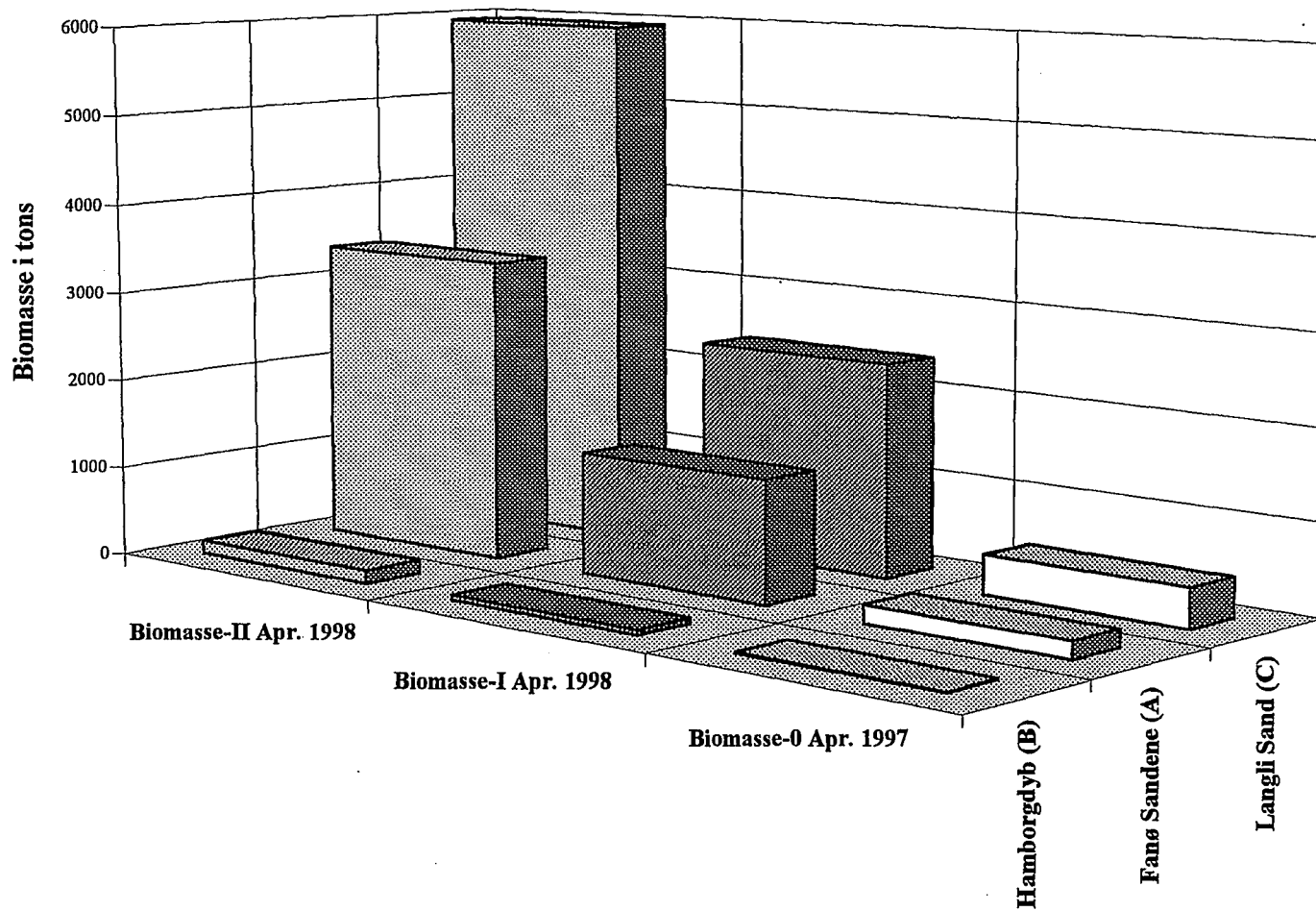
Figur 3.



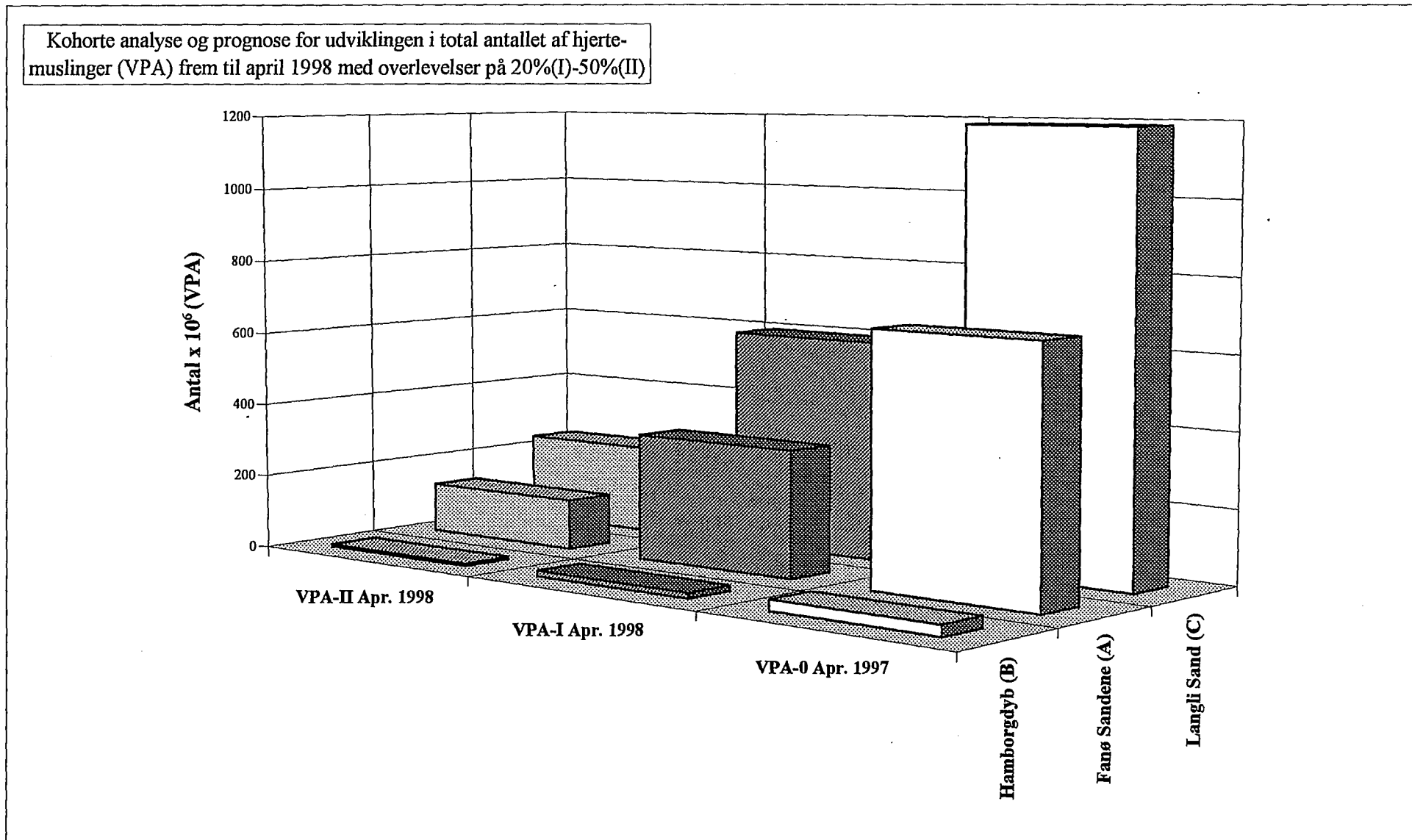
Figur 4.



Kohorte analyse og prognose for udviklingen i biomassen af hjertemuslinger frem til april 1998 med overlevelser på 20%(I)-50%(II)



Figur 6.



DFU-rapporter - index

- Nr. 1 Blåmuslingebestanden i det danske Vadehav august 1995
Per Sand Kristensen
- Nr. 2 Blåmuslingebestanden i Limfjorden
Per Sand Kristensen, Per Dolmer, Erik Hoffmann
- Nr. 3 Forbedring og standardisering af CSW-tankføring
Marco Frederiksen, Karsten Bæk Olsen
- Nr. 4 Fiskeundersøgelse i Vejle Fjord 1993-1994
Hanne Nicolajsen, Josianne Støttrup, Leif Christensen
- Nr. 5 En undersøgelse af maveindholdet af Østersølaks 1 1994-1995
Ole Christensen
- Nr. 6 Udsætningsforsøg med Østersølaks
Gorm Rasmussen, Heine Glüsing
- Nr. 7 Kampen om Limfjorden
Kirsten Monrad Hansen
- Nr. 8 Tangetrappen 1994-95
Anders Koed, Gorm Rasmussen m.fl.
- Nr. 9 Status over bundgarnsfiskeriet i Danmark 1994
Anders Koed, Michael Ingemann Pedersen
- Nr. 10 Måling af kvalitet med funktionelle analyser og protein med nærinfrarød refleksion (NIR) på frosne torskeblokke
Niels Bøknæs
- Nr. 11 Acoustic monitoring of herring related to the establishment of a fixed link across the Sound between Copenhagen and Malmö
J. Rasmus Nielsen
- Nr. 12 Blåmuslingers vækst og dødelighed i Limfjorden
Per Dolmer
- Nr. 13 Mærkningsforsøg med ørred og regnbueørred i Århus Bugt og Isefjorden
Heine Glüsing, Gorm Rasmussen
- Nr. 14 Jomfrufiskeriet og bestandene i de danske farvande
Mette Bertelsen
- Nr. 15 Bærekapacitet for havørred (*Salmo trutta* L.) i Limfjorden

Kaare Manniche Ebert

- Nr. 16 Sild og brisling i Limfjorden
Jens Pedersen
- Nr. 17 Produktionskæden fra frysetrawler via optøning til dobbeltfrossen torskefilet -
Optøningsrapport (del 1)
Niels Bøknæs
- Nr. 18 Produktionskæden fra frysetrawler via optøning til dobbeltfrossen torskefilet -
Optøningsrapport (del 2)
Niels Bøknæs
- Nr. 19 Automatisk inspektion og sortering af sildefileter
Stella Jónsdóttir, Magnús Thor Ásmundsson, Leif Kraus
- Nr. 20 Udsætning af helt, *Coregonus lavaretus* L., i Ring Sø ved Brædstrup
Thomas Plesner og Søren Berg
- Nr. 21 Udæstningsforsøg med ørred (*Salmo trutta* L.) i jyske og sjællandske vandløb
Heine Glüsing og Gorm Rasmussen
- Nr. 22 Kvalitetsstyring og målemetoder i den danske fiskeindustri. Resultater fra en spørge-
brevsundersøgelse
Stella Jónsdóttir
- Nr. 23 Quality of chilled, vacuum packed cold-smoked salmon
Lisbeth Truelstrup Hansen, Ph.D. thesis
- Nr. 24 Investigations of fish diseases in common dab (*Limanda limanda*) in Danish Waters
Stig Møllergaard (Ph.D. thesis)
- Nr. 25 Fiskeribiologiske undersøgelser i Limfjorden 1993 - 1996
Erik Hoffmann
- Nr. 26 Selectivity of gillnets in the North Sea, English Channel and Bay of Biscay (AIR-
project AIR2-93-1122 Final progress report)
Holger Hovgård og Peter Lewy
- Nr. 27 Prognose og biologisk rådgivning for fiskeriet i 1997
Poul Degnbøl
- Nr. 28 Grundlaget for fiskeudsætninger i Danmark
Michael M. Hansen
- Nr. 29 Havørredbestandene i Odense Å og Stavids Å systemerne i relation til Fynsværket
Anders Koed, Gorm Rasmussen og Espen Barkholt Rasmussen

- Nr. 30 Havørredfiskeriet i Odense Fjord 1995, herunder fiskeriet i Odense Gl. Kanal og den nedre del af Odense Å
Espen Barkholt Rasmussen og Anders Koed
- Nr. 31 Evaluering af udsætninger af pighvarrer i Limfjorden, Odense Fjord og ved Nordsjælland 1991-1992
Josianne Gatt Støttrup, Klaus Lehmann og Hanne Nicolajsen
- Nr. 32 Smoltdødeligheder i Tange Sø. Undersøgt i foråret 1996
Niels Jepsen, Kim Aarestrup og Gorm Rasmussen
- Nr. 33 Overlevelse af udsætningsfisk. Overlevelsen af dambrugsopdrættet ørred (*Salmo trutta*) efter udsætning i et naturligt vandløb. I. Indflydelse af social status
Henrik Schurmann
- Nr. 34 Bestandsundersøgelser i bornholmske vandløb til belysning af den naturlige ørredproduktion og effekten af udsætning af ørredyngel
Ole Christensen
- Nr. 35 Hornfisk - Indbygget kvalitetssikring (IKS) med sporbar dokumentation
Karsten Bæk Olsen