

Hjertemuslinger (*Cerastoderma edule*) på fiskebankerne omkring Grådyb i Vadehavet, 2000

af

Per Sand Kristensen

Danmarks Fiskeriundersøgelser
Afd. for Havfiskeri
Charlottenlund Slot
DK-2920 Charlottenlund

DFU-rapport nr. 81-00

INDHOLDSFORTEGNELSE

1.	Forord.....	s 3
2.	Indledning.....	s 4
3.	Materialer og metoder.....	s 4
3.1	Indsamling af hjertemuslingeprøver.....	s 4
3.2	Arealberegninger og bestandsestimering.....	s 4
4.	Resultater.....	s 5
4.1	Størrelsesfordelingen af hjertemuslinger.....	s 5
4.2	Bankearealerne med hjertemuslinger i april 2000.....	s 5
4.3	Biomassen af hjertemuslinger i Grådyb, april 2000	s 6
5.	Diskussion og konklusion.....	s 6
6.	English summary.....	s 7
6.	Litteratur.....	s 8
7.	Tabeller og figurer.....	s 9

1. Forord.

I april måned 2000 har Danmarks Fiskeriundersøgelser (DFU) afd. for Havfiskeri (HFI) i lighed med tidligere år (1992-1998) været på bankerne i Grådyb i Vadehavet for at besigtige hjertemuslingebestandene og indsamle prøver til brug for en estimering af bestandenes størrelse og vurdere muslingernes egnethed til at blive fisket (skalbredde > 16 mm). Arbejdet gennemføres i henhold til aftale mellem Fødevarerministeriet, Energi- og Miljøministeriet og DFU (1991).

Feltarbejdet er gennemført af medarbejdere ved HFI, Niels Jørgen Phil og Agnethe Hedegaard, som var i Grådyb i uge 15 (10. – 14. April 2000). De hjembragte prøver er oparbejdet af Nina Holm og Alex Hansen, der også har indtastet data i DFU's database. Alle takkes for deres indsats i projektet.

Per Sand Kristensen
Juli 2000

2. Indledning.

Undersøgelserne af hjertemuslingebestanden foretages af DFU, som et rutinetogt hvert anden år om foråret (april/maj) i de områder af Vadehavet i Grådyb, hvor der af Miljøministeriet kan gives tilladelse til at fiske efter hjertemuslinger. Undersøgelsen har til formål at vurdere størrelses-sammensætningen af hjertemuslingebestanden (*Cerastoderma edule*) og estimere biomassen, før der eventuelt kan åbnes for fiskeriet.

3. Materialer og metoder

I de områder, som Miljøministeriet har udvalgt som fiskeriområder for hjertemuslinger, er der udlagt en række prøvetagningsstationer (Fig. 1), hvorfra der indsamles en række standardprøver af hjertemuslinger. På Fanø Sandende er i april 2000 udlagt 53 prøvestationer (101 – 153), i Hamborg Dyb 35 stationer (201 – 234) og på Langli Sand 29 prøvestationer (301 – 329). I 2000 er der foretaget en tilpasning af stationsnettet, så de afspejler de faktiske forhold i forvaltningsområderne, eksempelvis er prøveindsamlingen suspenderet på Sædden Strand. De højest beliggende stationer på Fanø Sandende og Hamborg Dyb er sløjfet og erstattet med en række stationer ud mod sejlrenden og på vanddybder under normal nul vandstand (Fig. 1). Afstanden mellem de enkelte prøvestationer er som tidligere på mellem 100 m og 300 m.

3.1 Indsamlinger af hjertemuslingeprøver

På Fanø Sandende er der indsamlet prøver på 50 af de i alt 53 udlagte stationer. I Hamborg Dyb er der kun taget prøver på 30 af de 35 udlagte stationer. På Langli Sand er der indsamlet prøver fra 23 af de faste 29 stationer. Der blev i april måned i de tre forvaltningsområder i Grådyb fundet hjertemuslinger på 43 stationer på Fanø Sandende, på 23 stationer i Hamborg Dyb og på 19 stationer på Langli Sand.

Angående prøvetagningsteknikken, som er anvendt i år, henvises til beskrivelsen af prøvetagningsteknikken i DFU-rapport nr. 37-97 (Kristensen, 1997). Antal, skalmål og vægt af de levende hjertemuslinger er gjort op pr. station.

Hjertemuslingerne er indsamlet fra en række prøvestationer inden for de omtalte arealer. På prøvestationerne tegnes en cirkel med en diameter på 5 meter. En stålramme på 20 x 20 cm kastes bagover skulderen ind i cirklen i alt fem gange (se Fig. 2: Kristensen, 1997). Prøverne i de fem kast repræsenterer et prøvetagningsareal på 0,2 m². På det sted inden for cirklen hvor rammen lander, trykkes denne ned i niveau med sandoverfladen, og alle hjertemuslinger inden for rammen indsamles og lægges i en pose til nedfrysning og senere analyse i laboratoriet. Er der ikke mulighed for at anvende denne teknik, tages der to prøver med en van Veen grab, svarende til samme prøvetagningsareal på 0,2 m². Antallet og biomassen af hjertemuslinger pr. 0,2 m² opgøres for hver prøvestation.

3.2 Arealberegninger og bestandsestimering

De tre områder ”100”, ”200” og ”300” udgør med deres 117 prøvestationer (2000) arealmæssigt h.h.v. ca. 3.024.000 m², ca. 2.229.000 m², ca. 1.920.000 m².

Biomassen og det samlede antal hjertemuslinger i populationen (VPA) inden for hver banke kan herefter estimeres, som produktet af bankarealet, biomassen ($\text{g}/0,2 \text{ m}^2$) og antallet (antal/m^2) af hjertemuslinger. *Eksempel: Fanø Sandende udgør med alle prøvestationer et areal på 3.024.000 m^2 . I april 2000 blev der taget prøver på de 50 af de 53 udlagte stationer på banken. De 50 stationer repræsenterer således et areal på 50/53 af 3.024.000 $\text{m}^2 = 2.852.830 \text{ m}^2$. Dette areal er anvendt i estimeringen af biomassen og VPA for hjertemuslingebestanden på bankerne i Grådyb.*

4. Resultater

Det samlede areal, inden for hvilket der kan gives tilladelse til et fiskeri efter hjertemuslinger i 2000 er ca. 7,17 km^2 . Det kan ikke påregnes, at der i Hamborg Dyb kan fiskes på de højest beliggende dele af banken (sydlige del), derfor er det samlede fiskbare areal i Grådyb noget mindre (ca. 6,17 km^2), selv om der i netop dette område er tale om meget høje forekomster af fiskbare hjertemuslinger (1,2 – 3,5 kg pr. m^2).

I 2000 er der indsamlet prøver fra i alt 103 prøvestationer af de 117 udlagte (Tab. 1 og Fig. 1). Prøvestationerne i 2000 repræsenterer et bankareal på ca. 6,29 km^2 . På 85 af de 103 besøgte prøvestationer blev der konstateret forekomster af hjertemuslinger (Tab. 1 og Fig. 1).

4.1 Størrelsesfordelingen af hjertemuslinger

Skallængden (Fig. 2a, 3a og 4a) og skalbredden (Fig. 2b, 3b og 4b) på alle indsamlede hjertemuslinger er målt. Hjertemuslingerne på Fanø Sandende varierede i skallængden mellem 9 mm og 42 mm. Forekomsterne repræsenterer 3 størrelseskategorier (kohorter). Den mindste andel har en skallængde på mellem 9 og 20 mm, mellemstørrelsen ligger på mellem 20 og 30 mm i skallængde og de største fra 30 til 42 mm (Fig. 2a). De tre størrelseskategorier ses også i målingen af muslingerne i skalbredden (Fig. 2b). På Hamborg Dyb er der to størrelseskategorier. De mindste ligger mellem 11 og 25 mm i skallængde og de største mellem 25 og 42 mm (Fig. 3a). Hjertemuslingerne på Langli Sand er små, og hovedparten af hjertemuslingerne her har en skal-længde mellem 8 og 23 mm (Fig. 4a).

Sorteringen af hjertemuslinger på fiskefartøjet foregår på basis af hjertemuslingens skalbredde. Skalbredden på hjertemuslingerne i prøverne i april 2000 vises på figur 2b, 3b og 4b og varierer på Fanø Sandende mellem 6 mm og 28 mm (Fig. 2b), mellem 7 og 30 mm i Hamborg Dyb (Fig. 3b) og mellem 5 og 26 mm på Langli Sand (Fig. 4b). Den betydeligste andel af fiskbare hjertemuslinger i april 2000 befinder sig således på Fanø Sandende og i Hamborg Dyb (16 mm i skalbredde). De hjertemuslinger, der i april 2000 blev indsamlet på Langli Sand, var i stor udstrækning ikke af fiskbar størrelse.

4.2 Bankearealerne med hjertemuslinger i april 2000

I april 2000 er der blevet ændret lidt i prøvetagningsstationsnettet. De besøgte prøvestationer repræsenterer et areal svarende til ca. 88% af det samlede potentielle fiskbare areal. I indeværende rapport er fulgt den samme procedure som i 1998 (se Kristensen, 1998 side 5 øverst (tekst i

kursiv)). Bankarealerne med hjertemuslinger er reduceret forholdsmæssigt i henhold til antallet af besøgte prøvestationer (Tab. 2). De reducerede arealer er benyttet til estimering af biomassen af hjertemuslinger på bankerne.

I henhold til prøvetagningen i april 2000 repræsenterer prøvestationernes arealer i områderne ”100”, ”200”, ”300” på henholdsvis 2.852.830 m², 1.910.5711 m², 1.522.759 m² (Tab. 2) De reducerede arealer er anvendt i estimeringen af biomassen og i beregningen af totalantallet af hjertemuslinger (VPA) på bankerne i Grådyb i april 2000.

4.3 Biomassen af hjertemuslinger i Grådyb april 2000

Gennemsnitsbiomassen af hjertemuslinger i Vadehavet i april 2000 varierede en del mellem de tre banker: 13,6 ± 5,1 g pr. 0,2 m² (Langli Sand) og 61,3 ± 50,7 g pr. 0,2 m² (Hamborg Dyb) (95% konfidensinterval). Biomassen på Fanø Sandende var i april 2000 i gennemsnit på 30,8 ± 8,7 g pr. 0,2 m².

Ved anvendelse af gennemsnitsbiomasserne i tabel 1 og bankarealerne i tabel 2 kan de samlede middelbiomasser af hjertemuslinger inden for de besøgte dele af bankerne i Grådyb estimeres (Tab. 2). Størsteparten af hjertemuslingeforekomsten befinder sig i Hamborg Dyb (NB! ej befisket de seneste tre år). Biomassen var her i april 2000, på ca. 586 ± 485 tons (95% konfidensinterval) (Fig.5). I forhold til april 1998 er middelbiomassen af hjertemuslinger i Hamborg Dyb vokset med 50% fra 390 tons i april 1998 (Kristensen ,1997) til 586 tons i april 2000 (Tab. 2 og Fig. 5). De øvrige to banker har færre mængder hjertemuslinger, mindst på Langli Sand (98 tons), hvor der dog i forhold til april 1998 er tale om en stigning i biomassen på ca. 400%. Biomassen på Fanø Sandende var i april 2000 på ca. 415 tons, hvoraf ca. ½-delen var af fiskbar størrelse.

Frem til april 2001 vil der ske et mindre fald i biomassen, hvis der bliver tale om en hård vinter (2000/01), hvor dødeligheden i bestanden kan være høj (80%). Bliver vinteren mild, (dødelighed 50%) vil bestanden vokse med omkring 15% frem til april 2001 (se Tab. 2 og Fig. 5). Middelbiomassen vil være mellem ca. 529 tons og ca. 1.321 tons (Fig. 5). I estimatet er der taget hensyn til vækst og dødelighed (2 niveauer) med eller uden hård vinter.

Bestanden af hjertemuslinger (VPA) i april 2000 er estimeret til ca. 176 millioner stk. (Fig. 6). Afhængig af overlevelsen vinteren 2000/01 vil bestanden frem til april 2001 falde til mellem ca. 35 og 88 millioner individer (Fig. 6).

5. Diskussion og konklusion

Omkring ½-parten (>55%) af de i april måned 2000 indsamlede hjertemuslinger er af fiskbar størrelse med en skalbredde > 16 mm (> skallængde ca. 25 mm). Det må forventes, at biomassen af hjertemuslinger vil falde i området, uanset om der fiskes på bestanden eller ej jævnfør prognose beregningerne i afs. 4.3 (se Fig. 5). Der vil ske en reduktion i antallet af individer på bankerne, og dermed en reduktion i biomassen frem til april 2001 (Fig. 6).

Den største andel af fiskbare hjertemuslinger i Grådyb april 2000 ligger på banken i Hamborg Dyb, som ikke længere er tilgængelig. Den fiskbare bestand er derfor meget lille (241 tons) i de områder, der er mulighed for at fiske på. Mængden af fiskbare hjertemuslinger vil stige svagt frem til april 2001, hvor den tilgængelige fiskbare bestand på Langli Sand og Fanø Sandende vil andrage mellem 315 og 788 tons afhængig af hvordan vinteren 2000/01 forløber.

De områder i Vadehavet, hvor der kan gives tilladelse til fiskeri af hjertemuslinger, er meget begrænsede (0,8% - 1,6% af Vadehavets areal), hvilket alt andet lige skulle kunne tilgodese fuglevildtets fourageringsmuligheder inden for af det danske Vadehavs vådarealer. Fuglene kan fouragere på samtlige muslingebanker i hele Vadehavet og på alle arter af bivalver, og er således ikke kun afhængig af forekomsterne af hjertemuslingerne på de undersøgte banker, hvor der kan gives tilladelse til et fiskeri. Der er ikke i indeværende undersøgelse foretaget undersøgelse af hjertemuslinger uden for bankerne på Fanø Sandende, i Hamborg Dyb, eller Langli Sand.

6. English summary

In April 2000 the Danish Institute of Fisheries Research (DIFRES) the Department of Marine Fisheries (DMAF) surveyed the cockle stocks in the beds in Grey Deep open for dredging. The survey has been carried out annually between 1992-1998. The purpose was to estimate the stock size and the suitability of the cockles to fishery (shell width >16 mm). The work is carried out in accordance to an agreement between the Ministry for Food, Agriculture and Fisheries, the Ministry for Energy and Environmental Protection and DIFRES.

The survey is carried out at fixed sampling stations (Fig. 1). The sampling device is either an iron frame 20x20 cm's used at stations above low water level at low tide or a van Veen grab sampler. All cockles within an area of 0.2 m² per sampling station are collected. The cockles at each station are each measured in shell length and shell width (mm) and each weighed in total wet weight (g).

In all 103 stations were sampled in April 2000 out of the 117 fixed stations. Cockles were found at 85 stations and not at 18 stations. The average biomass of cockles per 0.2 m² were at Fanø Sandende 30.8 ± 8.7 g, at Hamborg Dyp 61.3 ± 50.7 g, at Langli Sand 13.6 ± 5.1, and in average overall 35.4 ± 15.2 g (at 95% confident intervals). The number of cockles varied between 5 and 7 per 0.2 m², and in average overall 6 per 0.2 m².

Using the above figures on biomass and numbers and using the size of areas for each fishing bed the total mean biomass of cockles in the areas could be estimated to 1,114 tonnes. Around 601 tonnes were in the Hamborg Dyp, which recently has been inaccessible for the fishery due to changes in sediment levels. In April only around 241 tonnes of cockles were accessible and suitable for fishing. Prognoses for the catches within the next year are given at two different survival rates (20% and 50%) of cockles in the stocks. The accessible and suitable fishing mean biomass until next April is estimated to between 315 and 788 tonnes (if the situation in Hamborg Dyp changes for the better the mean fishable biomass may be between 529 and 1,321 tonnes) (Tab. 2 and Fig. 5).

7. Litteratur

- Kristensen, P.S. 1997. Hjertemuslinger (*Cerastoderma edule*) på fiskebankerne omkring Grådyb i Vadehavet april 1997. DFU-rapport nr. 37-97. Pp 15.
- Kristensen, P.S. 1998. Hjertemuslinger (*Cerastoderma edule*) på fiskebankerne omkring Grådyb i Vadehavet 1998. DFU-rapport nr. 55-98. Pp 17.

7. Tabeller og figurer

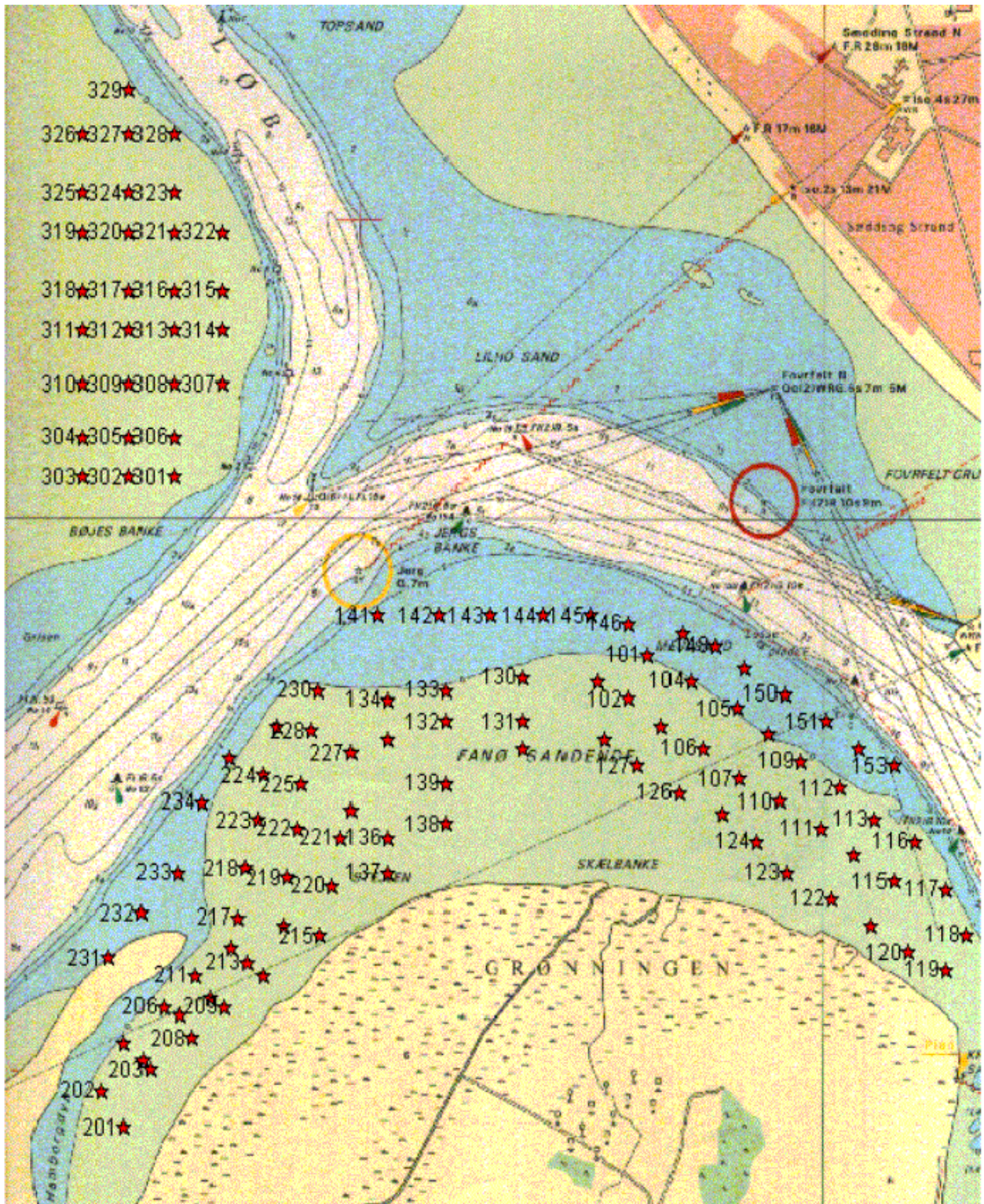
- Tabel 1. Den gennemsnitlige biomasse (g/0,2 m²) og forekomst (ant./0,2 m²) af hjertemuslinger (*Cerastoderma edule*) på de tre undersøgte banker i Grådyb i april 2000.
- Tabel 2. Arealerne med forekomster af hjertemuslinger på bankerne i Grådyb. Biomasser, antal, gennemsnitsvægt pr. individ, den fiskbare andel af bestanden april 2000 og fremskrevet til april 2001 med overlevelsesprocenter på h.h.v. 20% og 50%. (Fanø Sandende; ”100”: Hamborg Dyb; ”200”: Langli Sand; ”300”).
- Figur 1. Kort over prøvetagningsstationerne på bankerne i Grådyb (n = 117). Fanø Sandende (st. 101 – 153); Hamborg Dyb (st. 201 – 235); og Langli Sand (st. 301 – 329).
- Figur 2a og b. Størrelsesfordelingen (skallængde og skalbredde i mm) af hjertemuslinger (*Cerastoderma edule*) på Fanø Sandende i april 2000.
- Figur 3a og b. Størrelsesfordelingen (skallængde og skalbredde i mm) af hjertemuslinger (*Cerastoderma edule*) på Hamborg Dyb i april 2000
- Figur 4a og b. Størrelsesfordelingen (skallængde og skalbredde i mm) af hjertemuslinger (*Cerastoderma edule*) på Langli Sand i april 2000
- Figur 5. Biomassen (tons) af hjertemuslinger (*Cerastoderma edule*) på bankerne i Grådyb i april 2000. Estimeret prognose for udviklingen i biomassen frem til april 2001 med en overlevelse på h.h.v. 20% og 50%.
- Figur 6. Antallet (VPA) af hjertemuslinger (*Cerastoderma edule*) på bankerne i Grådyb i april 2000. Estimeret prognose for antallet af hjertemuslinger (VPA) det følgende år med en overlevelse på h.h.v. 20% og 50%.

Tabel 1:

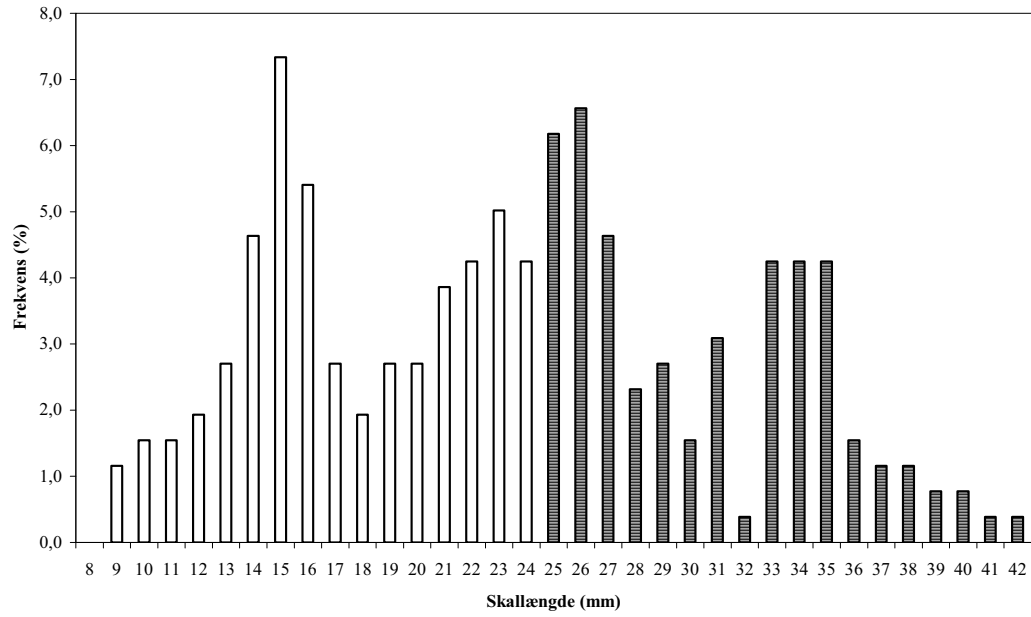
Områder	Antal prøvestationer udlagt	Antal prøvestationer taget	Antal prøvestationer med musl.	Antal prøvestationer uden musl.	Gennemsnits biomassen g/0.2 m ² SD	Gennemsnits antallet antal/0.2 m ² SD
Fanø Sandende (100)	53	50	43	7	30,8 + - 8,7	5 + - 2
Hamborg Dyb (200)	35	30	23	7	61,3 + - 50,7	7 + - 5
Langli Sand (300)	29	23	19	4	13,6 + - 5,1	5 + - 2
Sum -/ - middel	117	103	85	18	35,4 + - 15,2	6 + - 2

Tabel 2:

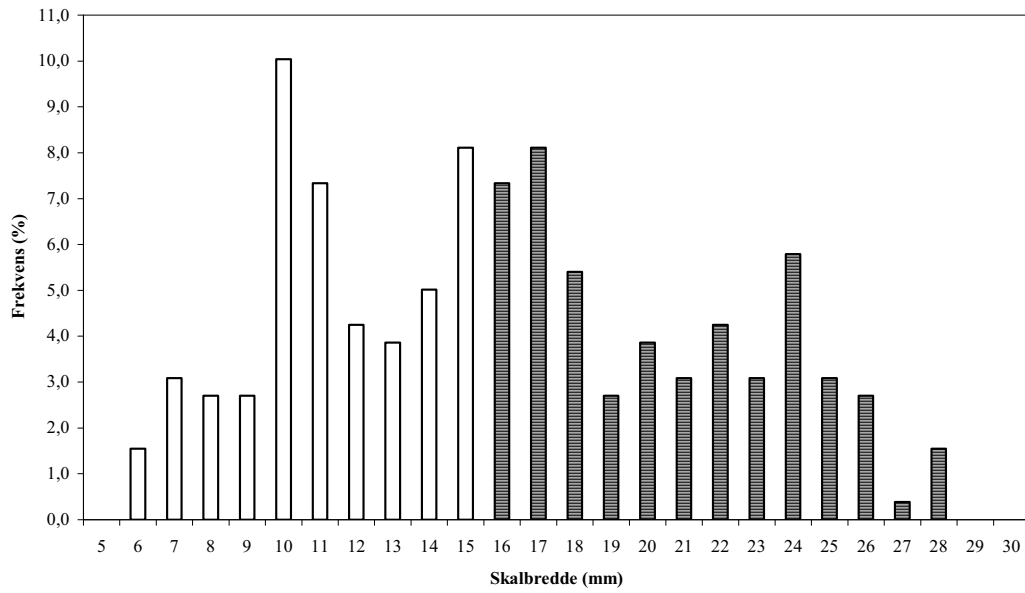
Områder	Undersøgt	Biomassen	Samlet antal	Gennemsnits	Fiskbar	Fiskbar	Fiskbar
	areal i m ²	apr. 2000 i tons	apr. 2000 x 106	vægt pr. individ i g	andel apr. 2000 i tons	andel (20% ovl.) i tons	andel (50% ovl.) i tons
Fanø Sandende (100)	2.852.830	415	71	5,8	226	201	502
Hamborg Dyb (200)	1.910.571	601	67	9,0	383	214	534
Langli Sand (300)	1.522.759	98	38	2,6	15	114	286
Sum -/ - middel	6.286.160	1.114	176	5,8	624	529	1.321



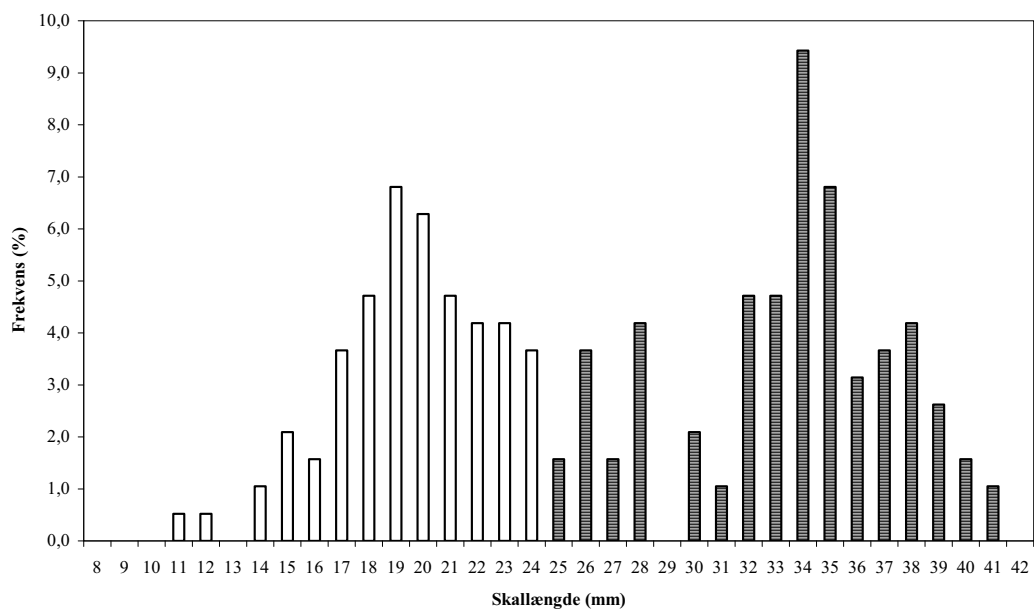
Figur 1.



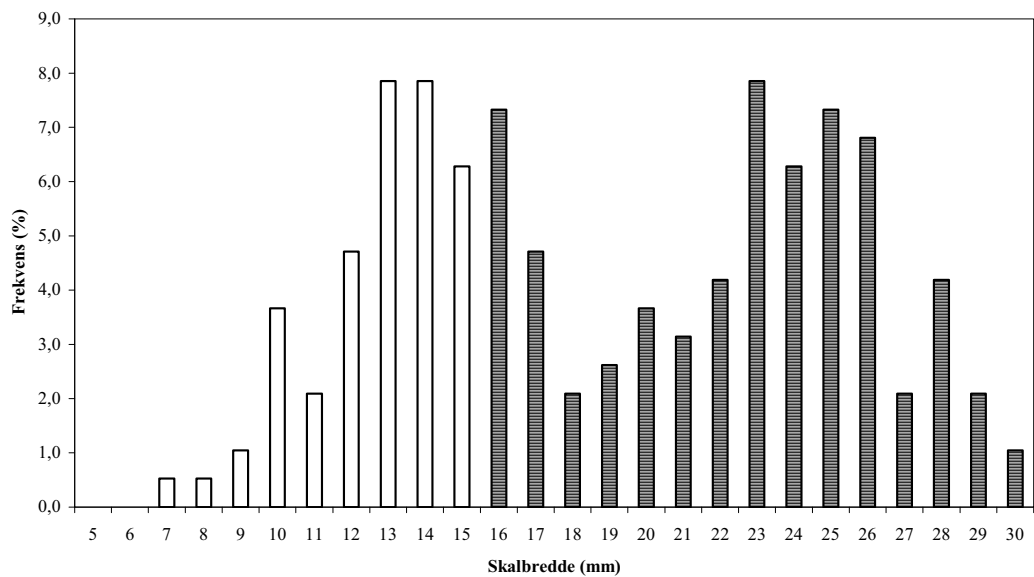
Figur 2a.



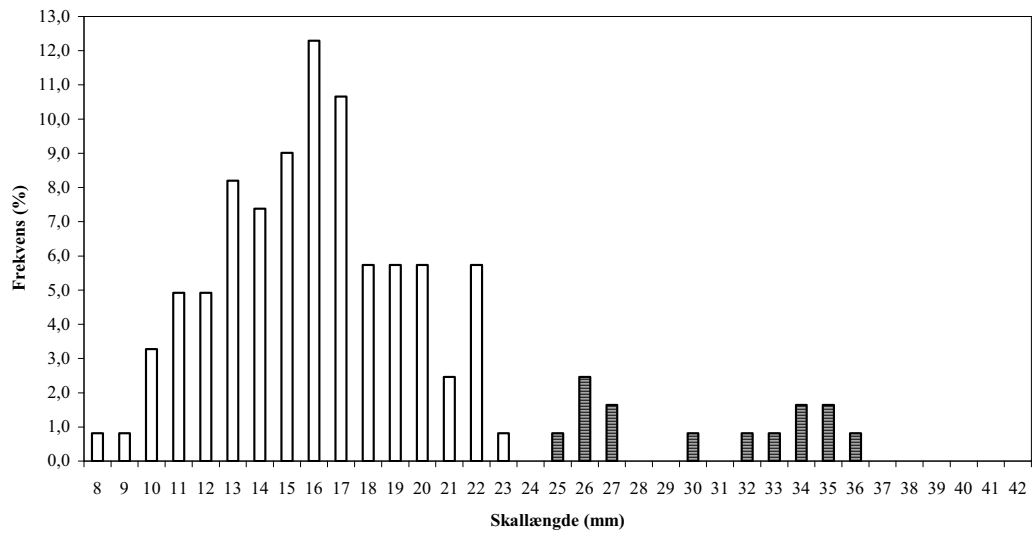
Figur 2b.



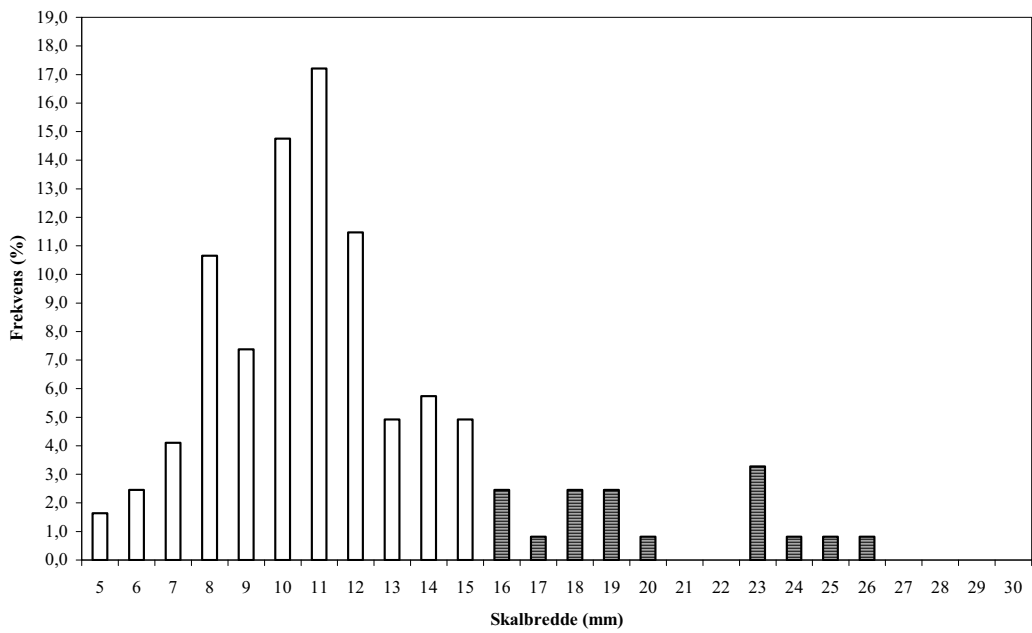
Figur 3a.



Figur 3b

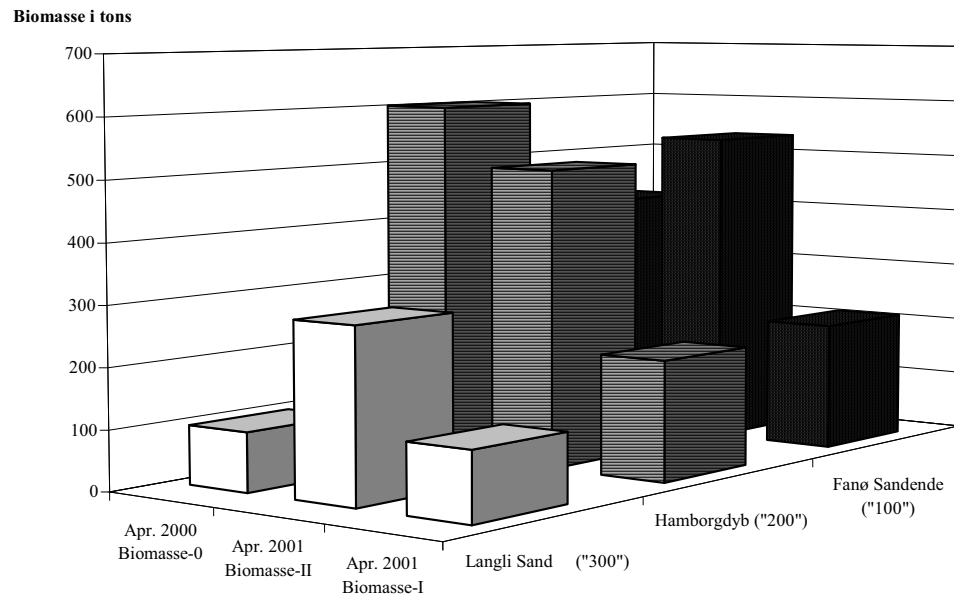


Figur 4a.



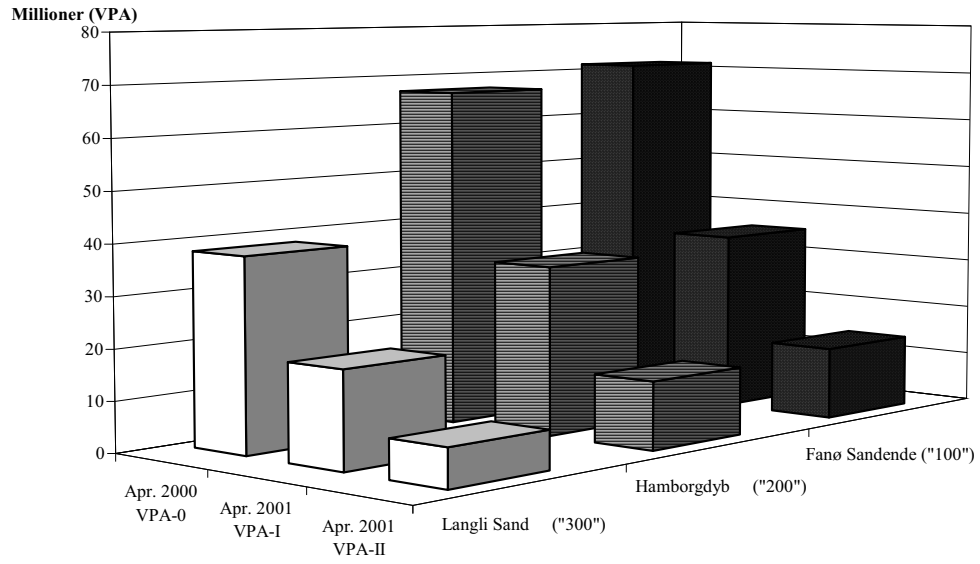
Figur 4b.

Kohorte analyse og prognose for udviklingen i biomassen af hjertemuslinger fra april 2000 til april 2001 ved en overlevelse på 20% (I) -50%(II) og uden fiskeri



Figur 5.

Kohorte analyse og prognose for udviklingen i total antallet af hjertemuslinger (VPA) fra april 2000 til april 2001 med en overlevelse på 20%(I) - 50%(II) og uden fiskeri



Figur 6.