

# **Hjertemuslinger (*Cerastoderma edule*) på fiskebankerne omkring Grådyb i Vadehavet 1998**

af

Per Sand Kristensen

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

ISBN: 87-88047-80-6

DFU-Rapport nr. 55-98

# 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 1998.....   | s 5 |
| 4.3 | Biomassen af hjertemuslinger i Grådyb, april 1998..... | s 6 |
| 5.  | Diskussion og konklusion.....                          | s 6 |
| 6.  | Litteratur.....                                        | s 7 |
| 7.  | Tabeller og figurer.....                               | s 8 |

## 1. Forord.

I april måned 1998 har Danmarks Fiskeriundersøgelser (DFU) afd. for Havfiskeri (HFI) i lighed med tidligere år (1992-1997) 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 fiskeriet (skalbredde  $\geq 16$  mm). Arbejdet gennemføres i henhold til aftale mellem Fødevarerministeriet, Miljøministeriet og DFU (1991).

Feltarbejdet er gennemført af medarbejdere ved HFI, Niels Jørgen Phil og Alex Hansen, som var i Grådyb i uge 17 (20. – 24. April 1998). De hjembragte prøver er oparbejdet af Nina Holm og Agnete Hedegaard, der også har indtastet data i DFU's database. Alle takkes for deres indsats i projektet. I august 1998 blev der indsamlet få ekstra prøver på Mejlsand inden for Fanø Sandene for at kunne vurdere tilvæksten i biomasse og skalbredden af hjertemuslinger på Fanø Sandene.

Per Sand Kristensen  
September 1998

## 2. Indledning.

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

## 3. Materialer og metoder

I de områder, som Miljøministeriet har udlagt som fiskeriområder for hjertemuslinger, er der udlagt en række prøvetagningsstationer (Fig. 1), hvorfra der indsamles en række standardprøver af hjertemuslinger. På Fanø Sandene (areal A) er udlagt i alt 40 prøvestationer (+ 6 i april 1998), i Hamborg Dyb (areal B) 29 stationer og på Langli Sand (areal C) 29 prøvestationer. I 1998 er der også taget prøver langs Sædden Strand, hvor der er udlagt 40 prøvestationer (+ 6 i april 1998). Afstanden mellem de enkelte prøvestationer er på mellem 100 m og 300 m. I august indsamledes ekstra prøver fra Mejlsand på Fanø Sandene.

### 3.1 Indsamlinger af hjertemuslingeprøver

Grundet tidsmæssig forhold og fordi forekomsten af hjertemuslinger på Sædden Strand skulle undersøges i april 1998, er antallet af prøvetagninger i især Hamborg Dyb og Langli Sand begrænset i år. På Fanø Sandene (A) er der indsamlet prøver på 37 af de faste 40 stationer + 6 ekstra og dermed i alt 37 stationer og yderligere 6 prøver i august 1998. I Hamborg Dyb (B) er der kun taget prøver på 15 af de faste 30 stationer. På Langli Sand er der indsamlet prøver fra 17 af de faste 29 stationer. Sædden Strand er et nyt område, hvor der er placeret 40 prøvetagningsstationer, på 13 af stationerne blev der udtaget prøver i april 1998 (Tab. 1). Der blev fundet hjertemuslinger på de fleste stationer i april måned undersøgte stationer på de fire områder i Grådyb.

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

### 3.2 Arealberegninger og bestandsestimering

De fire områder A-D udgør med deres 151 prøvestationer (1998) arealmæssigt h.h.v. ca. 3,024,000 m<sup>2</sup>, ca. 2,229,000 m<sup>2</sup>, ca. 1,920,000 m<sup>2</sup> og ca. 1,225,000 m<sup>2</sup>.

Hjertemuslingerne er indsamlet fra en række faste prøvestationer. På prøvestationerne tegnes en cirkel med en diameter på 5 meter. Prøverne tages ved at kaste en 20 x 20 cm stålramme bagover skulderen i alt fem gange pr. prøvestation (se Fig 2: Kristensen, 1997), svarende til et prøvetagningsareal på 0.2 m<sup>2</sup>. 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. Antallet og biomassen af hjertemuslinger gøres op pr. 0.2 m<sup>2</sup>.

Biomassen og det samlede antal hjertemuslinger i populationen (VPA) inden for hver bank estimeres derefter, som produktet af bankarealet, biomassen og antallet af hjertemuslinger. *Eksempel: Sædden Strand udgør med alle prøvestationer et areal på 1,225,000 m<sup>2</sup>. I april 1998 blev der taget prøver på de 13 af de 46 udlagte stationer på banken. De 13 stationer repræsenterer således et areal på 13/46 af 1,225,000 m<sup>2</sup> = 346,196 m<sup>2</sup>. Dette areal er anvendt i estimeringen af biomassen og VPA for hjertemuslingebestanden på Sædden Strand banken.*

## **4. Resultater**

Det samlede areal inden for hvilket, der kan gives tilladelse til et fiskeri efter hjertemuslinger i 1998 er på samlet 8.4 km<sup>2</sup> (inkl. Sædden Strand). Det kan ikke påregnes, at der i Hamborg Dyb kan fiskes på de højest beliggende dele af banken (sydlige del), derfor er det fiskbare areal lidt mindre (ca. 7.5 km<sup>2</sup>). I 1998 er der indsamlet prøver fra i alt 81 prøvestationer (Tab. 1 og Fig. 1). Prøvestationerne for 1998 repræsenterer et bankareal på ca. 4.5 km<sup>2</sup>. På 66 af de 81 besøgte prøvestationer blev der konstateret forekomster af hjertemuslinger (Tab. 1 og Fig. 1).

### **4.1 Størrelsesfordelingen af hjertemuslinger**

Skallængden (Fig. 2 og 4) og skalbredden (Fig. 3 og 5) på alle indsamlede hjertemuslinger er målt.

Hjertemuslingerne er vokset betydeligt i skallængde fra april 1997 (Kristensen, 1997) og til april 1998. I april 1998 var middel skallængden hos hjertemuslinger fra alle fire undersøgte banker på 23.2 mm mod 9.8 mm i 1997 og i august var skallængden yderligere vokset 0.8 mm (Fig. 4). Tages kun udgangspunkt i de tre banker, som blev undersøgt i 1997, var væksten i skallængde endnu større og fra 9.8 mm i 1997 til 25.0 mm (SD: ±1.3 mm) i 1998. Skallængderne i april 1998 varierede mellem 12 mm og 33 mm (Fig. 2) og i august mellem 18 og 36 mm (Fig. 4).

Sorteringen af hjertemuslinger på fiskefartøjet foregår på basis af hjertemuslingens skalbredde. Skalbredden på hjertemuslingerne i prøverne i april 1998 vises på figur 3 og varierer mellem 8 mm og 25 mm i august mellem 12 og 25 mm (Fig. 5). Middel skalbredden målt i april 1998 til 16.7 mm mod 6 mm i april 1997 (Kristensen, 1997). Der er således også på skalbredden tale om en betydelige tilvækst hos hjertemuslingerne på bankerne i Grådyb fra april 1997 til april 1998, hvilket betyder, at > 70% af bestanden af hjertemuslinger på bankerne i Vadehavet i april 1998, hvor der kan gives tilladelse til et fiskeri, er over mindstemålet (16 mm i skalbredde).

### **4.2 Bankearealerne med hjertemuslinger i april 1998**

Som i undersøgelsen i april 1997 er der i undersøgelsen i april 1998 ikke indsamlet prøver fra alle de faste prøvestationer (99 (+ 52 nye)). De besøgte prøvestationer repræsenterer et areal svarende til ca. 50% af det samlede potentielle fiskbare areal. I indeværende rapport er fulgt den samme procedure som i 1997 (se Kristensen, 1997 side 5 nederst) og bankarealerne med hjertemuslinger er reduceret forholds-mæssigt 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 1998 repræsenterer prøvestationernes arealer i områderne A, B, C og D henholdsvis 2,432,348 m<sup>2</sup>, 1,114,500 m<sup>2</sup>, 595,862 m<sup>2</sup> og 346,196 m<sup>2</sup>. De reducerede arealer er anvendt i estimeringen af biomassen og i beregningen af totalantallet af hjertemuslinger (VPA) på bankerne i Grådyb i april 1998.

### 4.3 Biomassen af hjertemuslinger i Grådyb april 1998

Gennemsnitsbiomassen af hjertemuslinger i Vadehavet i april 1998 varierede betydeligt på de fire banker og mellem 8.7 ± 6.8 g pr. 0.2 m<sup>2</sup> (Langli Sand) og 217.3 ± 81.5 g pr. 0.2 m<sup>2</sup> (Fanø Sandene) (95% konfidensinterval).

Ved anvendelse af bankarealerne i tabel 2 og gennemsnitsbiomasserne i tabel 1 kan de samlede biomasser af hjertemuslinger inden for de besøgte dele af bankerne i Grådyb estimeres (Tab. 2). Næsten 80% af forekomsten af hjertemuslinger befinder sig på Fanø Sandene i april 1998, hvor middelbiomassen af hjertemuslinger er estimeret til ca. 2,644 ± 991 tons (95% konfidensinterval) (Fig. 6). I august 1998 var middelbiomassen på Fanø Sandene (Mejlsand) vokset yderligere og til 3,369 ± 1088 tons (Fig. 8). I forhold til april 1997 er middelbiomassen af hjertemuslinger på Fanø Sandene vokset med hele 1,377% og fra 192 tons i april 1997 (Kristensen, 1997) til 2,644 tons i april 1998 (Tab. 2 og Fig. 6) og med hele 1,755% frem til august 1998. De øvrige tre banker har kun beskedne mængder af hjertemuslinger, og der var mindst på Langli Sand (26 tons), hvor der i forhold til april 1997 er tale om et fald i biomassen, som skyldes fiskeriet i efteråret 1997.

Bestanden af hjertemuslinger (VPA) i april 1998 er estimeret til ca. 523 millioner stk. (Fig. 7). Afhængig af overlevelsen vinteren 1998/99 vil bestanden frem til april 1999 falde til mellem ca. 80 og 200 millioner individer (Fig. 7) og biomassen til mellem ca. 1,163 tons og 2,908 tons (Fig. 6). I estimatet er der taget hensyn til vækst og dødelighed (2 niveauer) med eller uden hård vinter.

Udviklingen fra april til august har været beskeden og middelbiomassen af hjertemuslinger på Fanø Sandene (den største forekomst i 1998) voksede med ca. 27% (Fig. 8) og VPA'en øgedes med ca. 22% (Fig. 9).

## 5. Diskussion og konklusion

Hovedparten (>70%) af de i april måned indsamlede hjertemuslinger er af fiskbar størrelse med en skalbredde ≥ 16 mm (skallængde ≥ 25 mm). Tilvæksten hos den enkelte hjertemusling det næste årstid forventes at være mindre end tilvæksten mellem april 1997 og april 1998 (Vlas, 1982). 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. 4 og 5). Der vil ske en reduktion i antallet af individer på bankerne, og dermed en reduktion i biomassen frem til april 1999 og august 1999 (Fig. 7 og 9).

Det optimale for fiskeriet i 1998 vil derfor være, at lægge kvoten på et niveau svarende til den estimerede biomasse af hjertemuslinger i april 1998. Bestanden må forventes at blive reduceret (Fig. 4 og 5) baseret på den naturlige dødelighed i bestanden på mellem 50% og 80%, og at tilvæksten hos

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 til gode se fuglevildtets fourageringsmuligheder inden for 98.4% - 99.2% 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 Sandene (A), i Hamborg Dyb (B), Langli Sand (C) eller Sædden Strand (D).

## 6. Litteratur

- Kristensen, P.S. 1997. Hjertemuslinger (*Cerastoderma edule*) på fiskebankerne omkring Grådyb i Vadehavet april 1997. DFU-rapport nr. 37-97.
- 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 ( $\text{g}/0.2 \text{ m}^2$ ) og forekomst ( $\text{ant.}/0.2 \text{ m}^2$ ) af hjertemuslinger (*Cerastoderma edule*) på de fire undersøgte banker i Grådyb i april 1998.
- Tabel 2. Arealerne med forekomster af hjertemuslinger på bankerne i Grådyb. Biomasser, antal, gennemsnitsvægt pr. individ, middel skallængde og middel skalbredde på hjertemuslinger på bankerne i Grådyb. (A: Fanø Sandene; B: Hamborg Dyb; C: Langli Sand; D: Sædden Strand (ikke tidligere undersøgt).
- Figur 1. Kort over prøvetagningsstationerne på bankerne i Grådyb ( $n = 151$ ).
- Figur 2. Størrelsesfordelingen (skallængde i mm) af hjertemuslinger (*Cerastoderma edule*) på bankerne i Grådyb i april 1998.
- Figur 3. Størrelsesfordelingen (skalbredde i mm) af hjertemuslinger (*Cerastoderma edule*) på bankerne i Grådyb i april 1998.
- Figur 4. Skallængde frekvensen hos hjertemuslinger på Fanø Sandene i april og august 1998. Middelskallængden er anført på grafen.
- Figur 5. Skalbredden frekvensen hos hjertemuslinger på Fanø Sandene i april og august 1998. Middelskalbredden er anført på grafen.
- Figur 6. Biomassen (tons) af hjertemuslinger (*Cerastoderma edule*) på bankerne i Grådyb i april 1998. Estimeret prognose for udviklingen i biomassen frem til april 1999 med en overlevelse på h.h.v. 20% og 50%.
- Figur 7. Antallet (VPA) af hjertemuslinger (*Cerastoderma edule*) på bankerne i Grådyb i april 1998. Estimeret prognose for antallet af hjertemuslinger (VPA) det følgende år med en overlevelse på h.h.v. 20% og 50%.
- Figur 8. Biomassen (tons) af hjertemuslinger (*Cerastoderma edule*) på bankerne i Grådyb i august 1998. Estimeret prognose for udviklingen i biomassen frem til august 1999 med en overlevelse på h.h.v. 20% og 50%.
- Figur 9. Antallet (VPA) af hjertemuslinger (*Cerastoderma edule*) på bankerne i Grådyb i august 1998. Estimeret prognose for antallet af hjertemuslinger (VPA) det følgende år med en overlevelse på h.h.v. 20% og 50%.



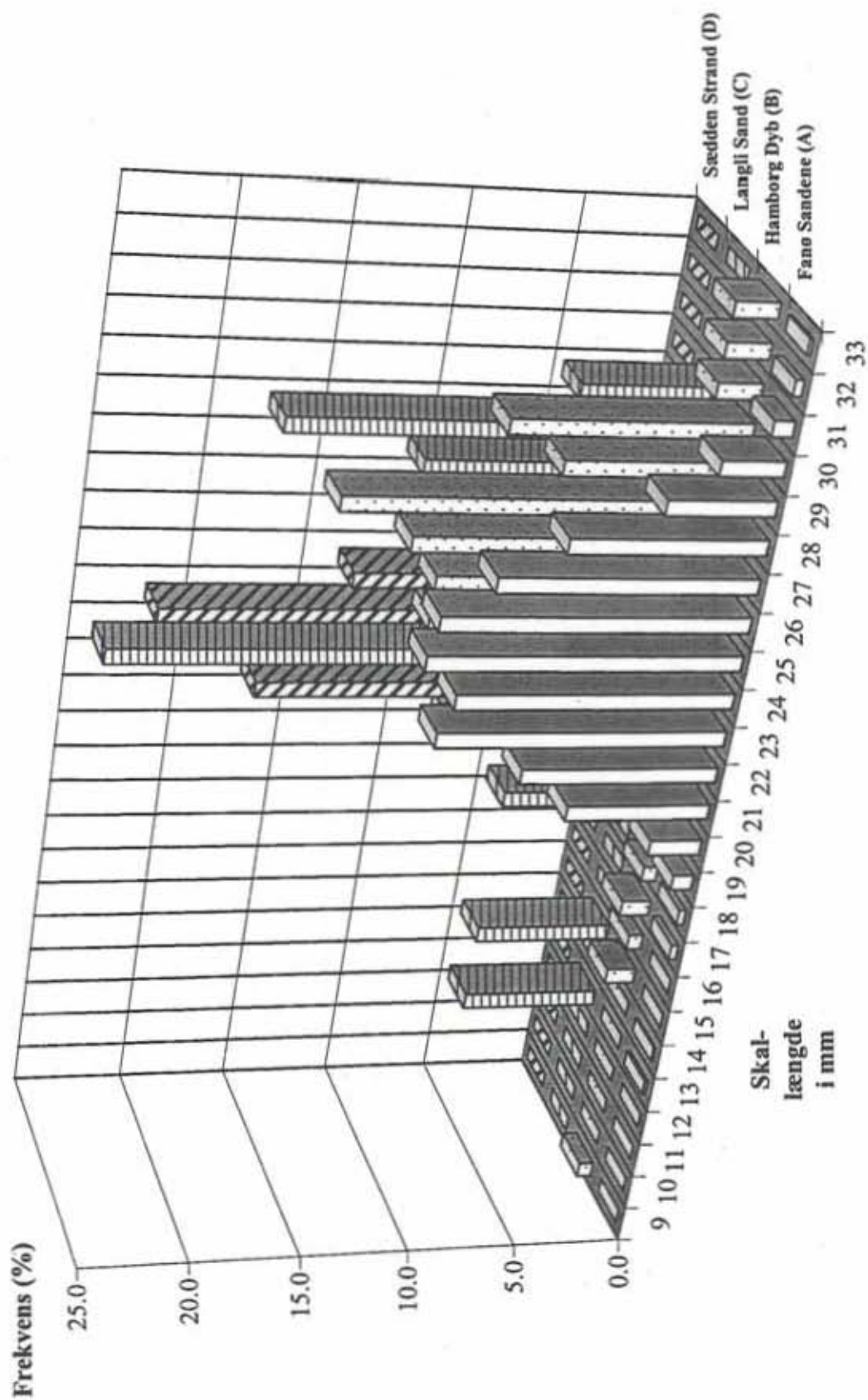
**Tabel 1.**

| Område           | Antal<br>prøvestationer<br>udlagt | Antal<br>prøvestationer<br>taget | Antal<br>prøvestationer<br>med musl. | Antal<br>prøvestationer<br>uden musl. | Gennemsnits<br>biomassen<br>g/0,2 m <sup>2</sup> | Gennemsnits<br>antallet<br>ant./0,2 m <sup>2</sup> |
|------------------|-----------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| Fanø Sandene A:  | 46                                | 37                               | 34                                   | 3                                     | 217.3                                            | 33                                                 |
| Hamborgdyb B:    | 30                                | 15                               | 14                                   | 1                                     | 70.0                                             | 10                                                 |
| Langli Sand C:   | 29                                | 17                               | 9                                    | 8                                     | 8.7                                              | 2                                                  |
| Sædden strand D: | 46                                | 13                               | 12                                   | 1                                     | 149.9                                            | 39                                                 |
| Sum/middel:      | 151                               | 82                               | 69                                   | 13                                    | 111.475                                          | 21                                                 |

**Tabel 2.**

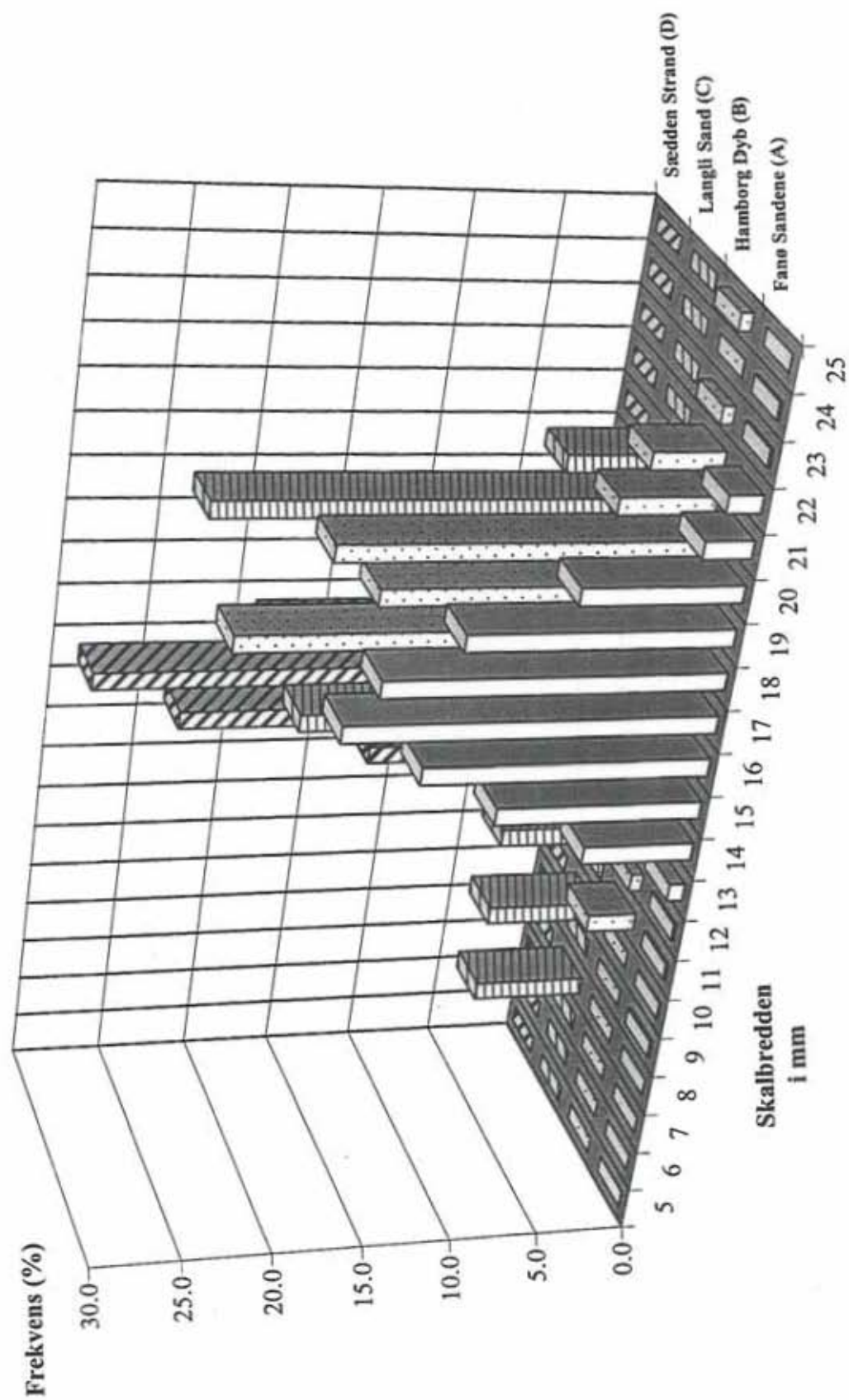
| Område           | Undersøgt<br>areal<br>i m <sup>2</sup> | Biomassen<br>apr-98<br>i tons | Samlet antal<br>apr-98<br>x 10 <sup>6</sup> | Gennemsnits<br>vægt pr.<br>individ i g | Gennemsnits<br>skallængden<br>i mm | Gennemsnits<br>skalbredde<br>i mm |
|------------------|----------------------------------------|-------------------------------|---------------------------------------------|----------------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|
| Fanø Sandene A:  | 2432348                                | 2644                          | 395                                         | 6.3                                    | 24.8                               | 17.3                              |
| Hamborgdyb B:    | 1114500                                | 390                           | 56                                          | 7.0                                    | 26.4                               | 18.3                              |
| Langli Sand C:   | 595862                                 | 26                            | 5                                           | 5.4                                    | 23.8                               | 16.0                              |
| Sædden strand D: | 346196                                 | 259                           | 68                                          | 3.8                                    | 17.6                               | 15.0                              |
| Sum/middel:      | 4488906                                | 3319                          | 524                                         | 5.6                                    | 23.2                               | 16.7                              |



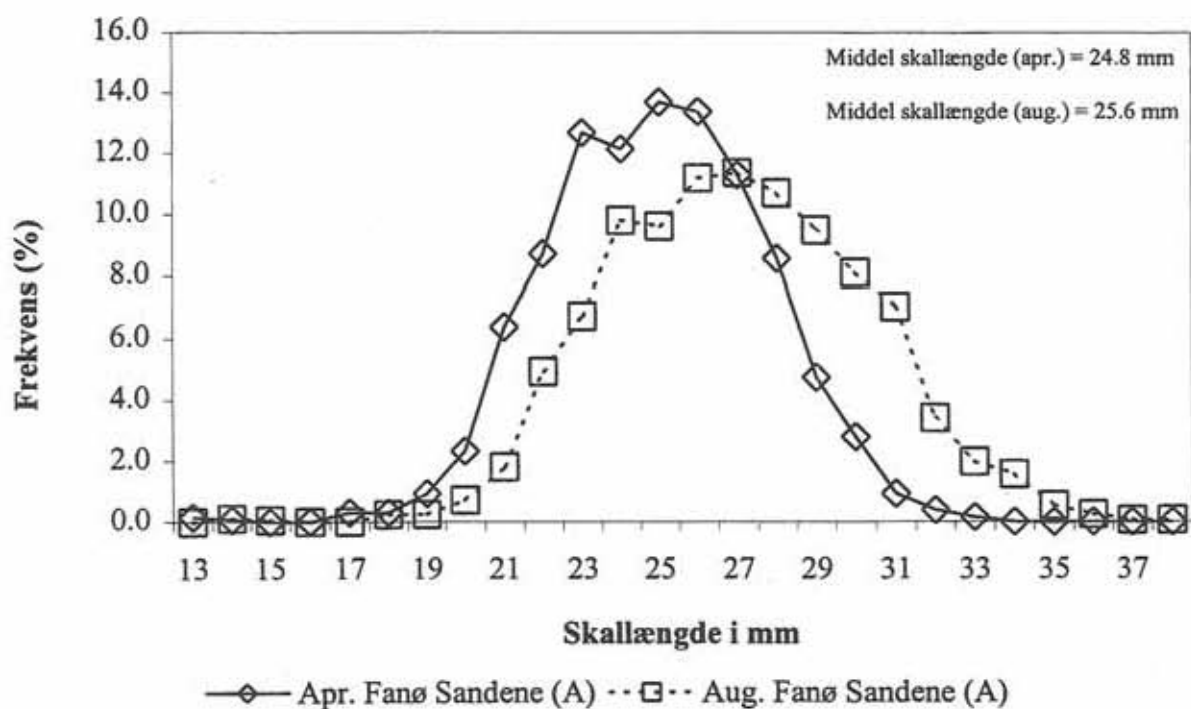


Figur 2.

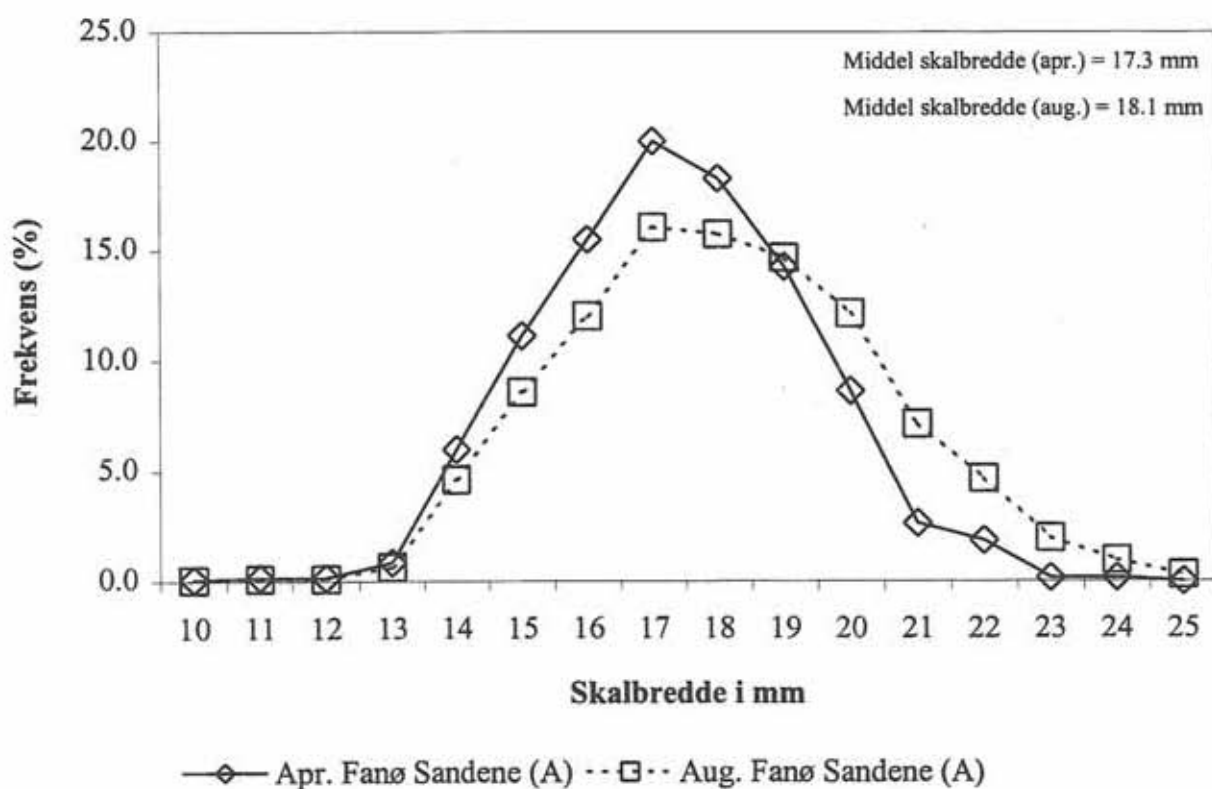




Figur 3.



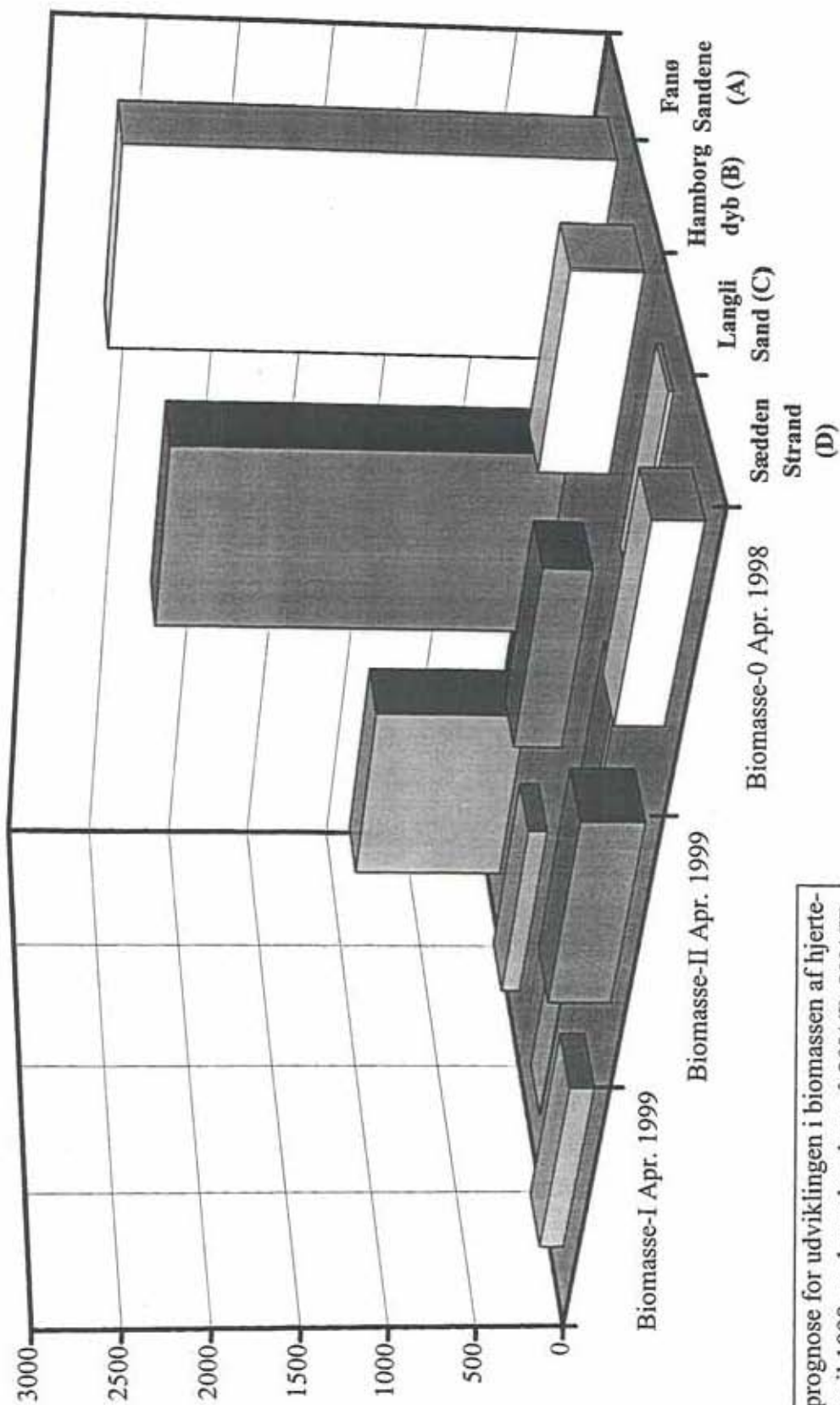
Figur 4.



Figur 5.

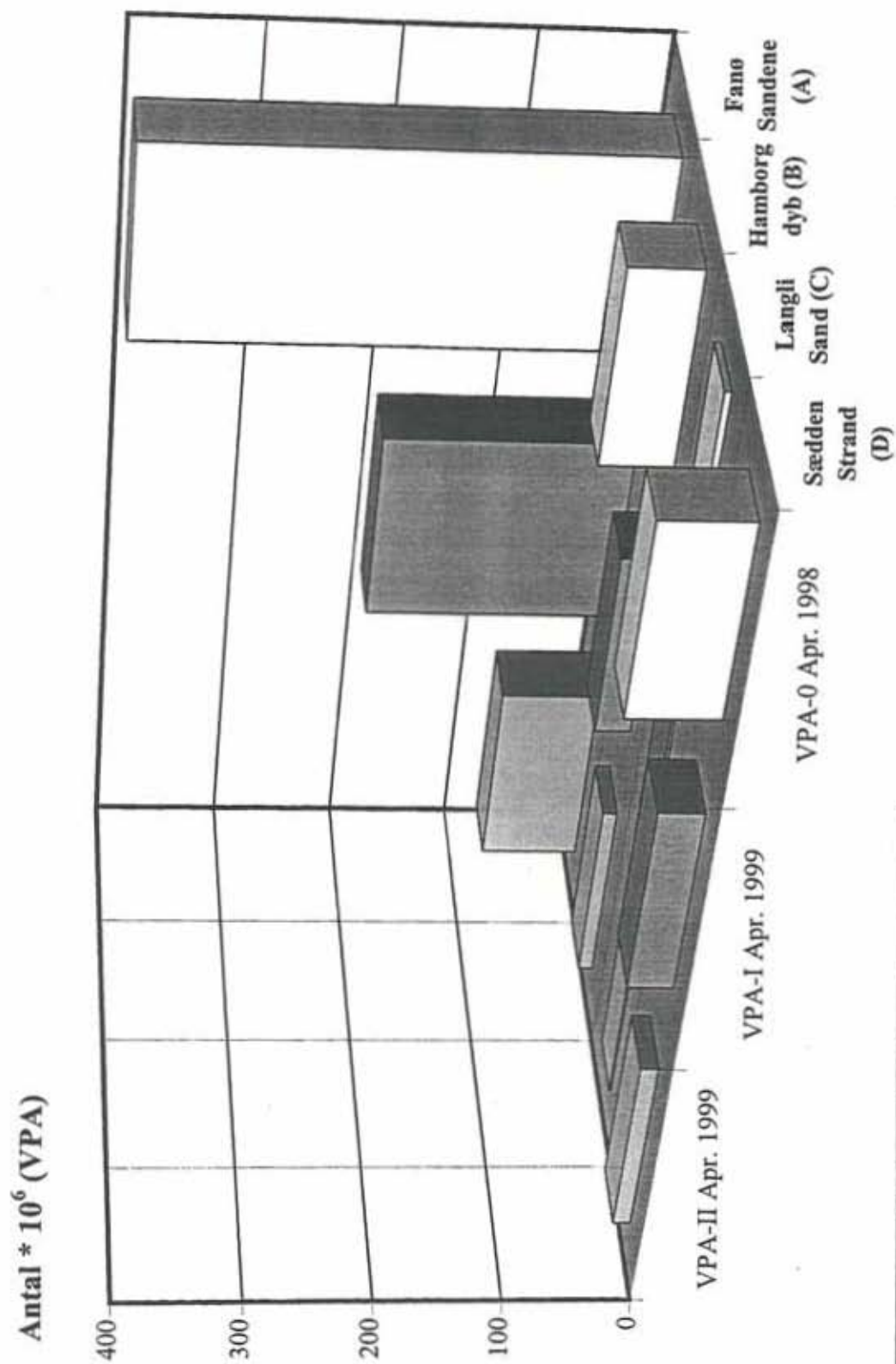
Figur 6.

Biomassen i tons



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

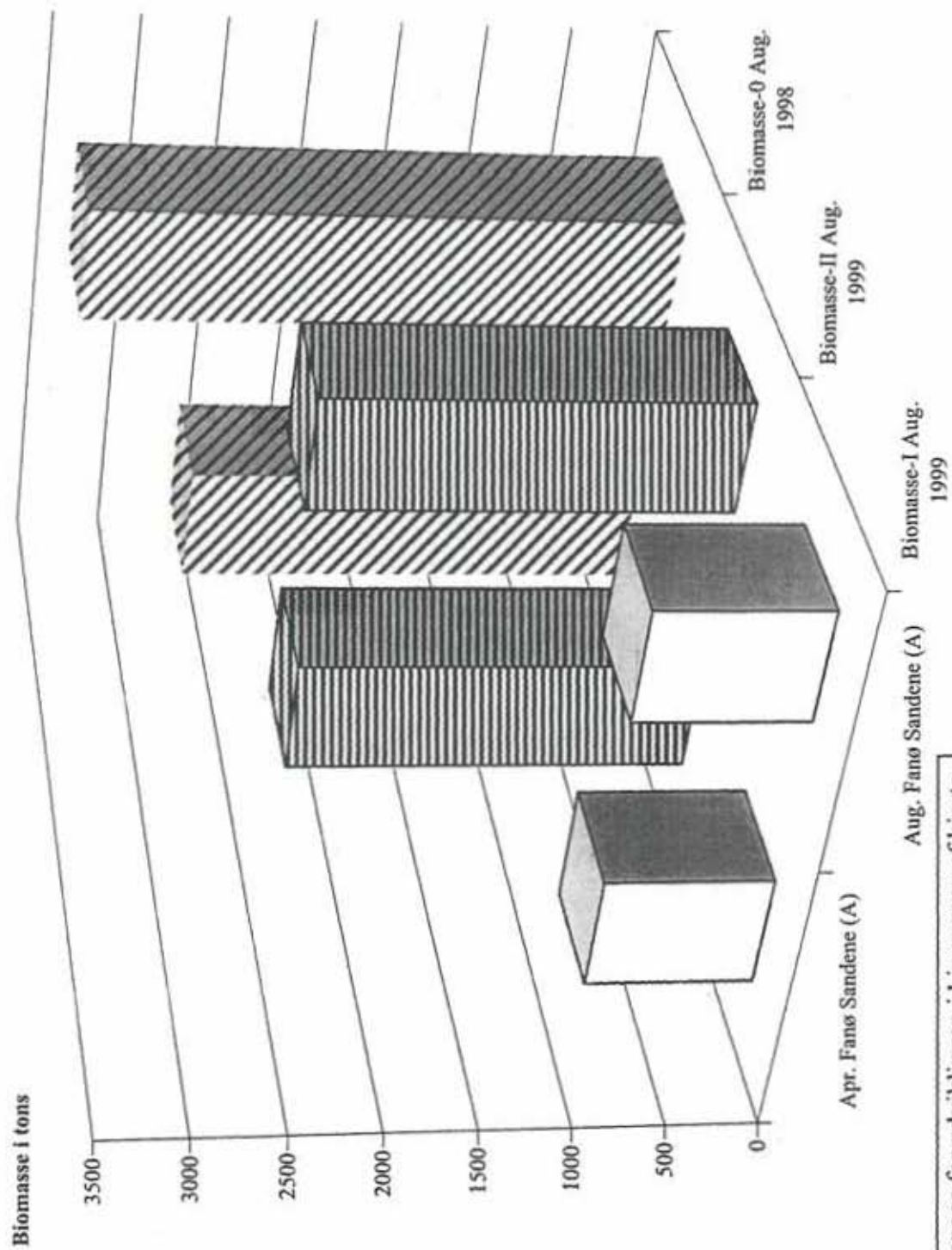
Figur 7.



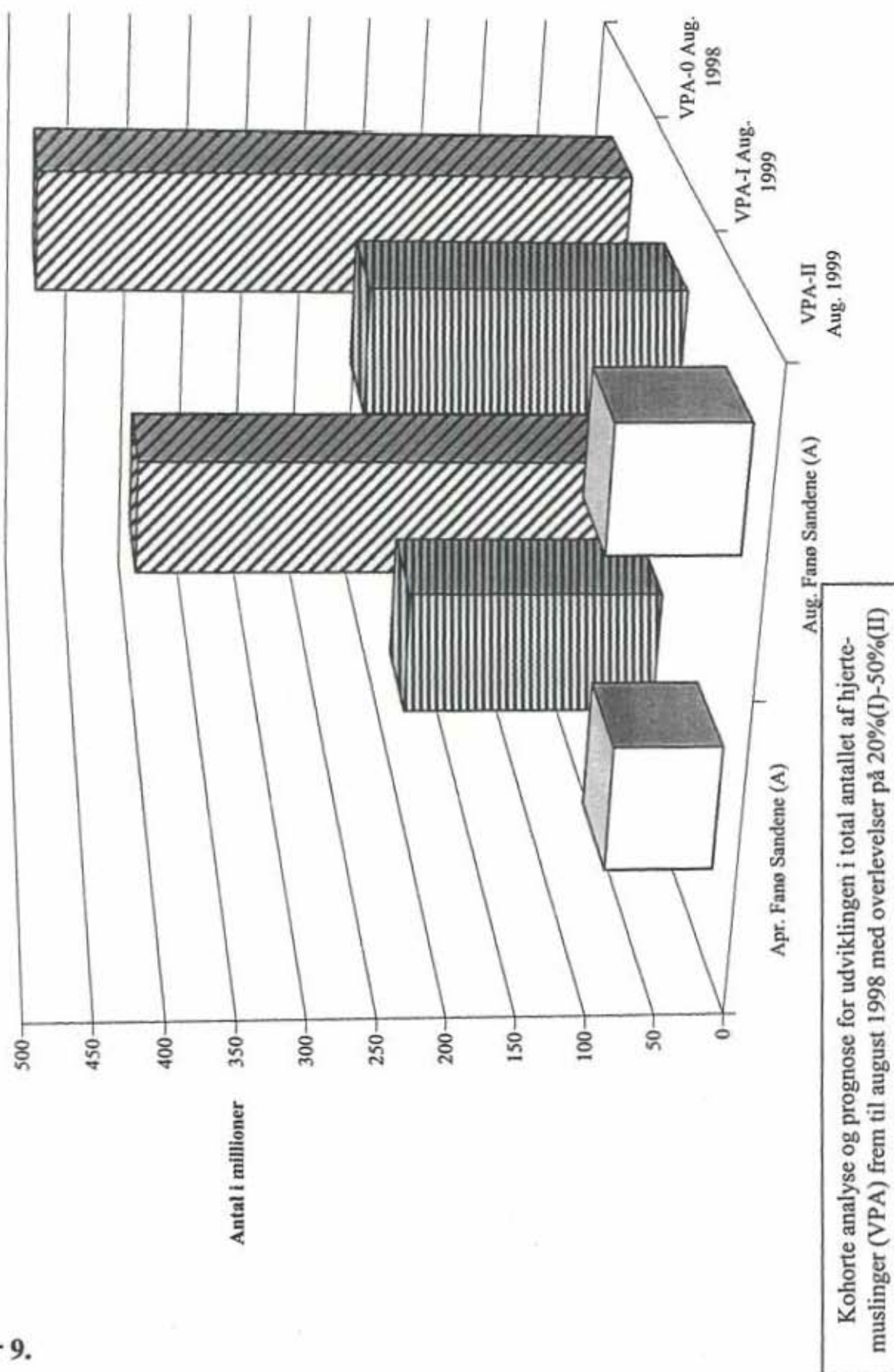
Kohorte analyse og prognose for udviklingen i total antallet af hjertemuslinger (VPA) frem til april 1998 med overlevelser på 20%(I)-50%(II)



Figur 8.



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



Figur 9.