



Det här verket har digitaliserats vid Göteborgs universitetsbibliotek och är fritt att använda. Alla tryckta texter är OCR-tolkade till maskinläsbar text. Det betyder att du kan söka och kopiera texten från dokumentet. Vissa äldre dokument med dåligt tryck kan vara svåra att OCR-tolka korrekt vilket medför att den OCR-tolkade texten kan innehålla fel och därför bör man visuellt jämföra med verkets bilder för att avgöra vad som är riktigt.

This work has been digitized at Gothenburg University Library and is free to use. All printed texts have been OCR-processed and converted to machine readable text. This means that you can search and copy text from the document. Some early printed books are hard to OCR-process correctly and the text may contain errors, so one should always visually compare it with the images to determine what is correct.





Säsongsdynamiken i musselodling i Mollösund
och Lyresund, Södra Bohuslän, 1982.

*Season-dependent dynamics in mussel cultures in
Mollösund and Lyresund, Bohuslän, Sweden.
(With an Abstract in English)*

av
Peter Wiigh-Mäsak

Augusti 1982.

SAMMANFATTNING

Två sydbohuslänska blåmusselodlingar (*Mytilus edulis*) har undersökts m.a.p. förändringar och skillnader i musselpopulations-strukturen i tid och rum. Jämförelse med liknande data från norra Bohuslän visade skillnader i individantal på upp emot 500 % vid en given tidpunkt (april-juni, 1980). Det var de södra lägena som gav högre värden för såväl blåmusslorna som för övriga faunan. Något lägre medelskallängd på musslorna i Mollösund påverkade föga den totala biomassan som låg 3-5 gånger över norra Bohusläns siffror. Även den övriga faunan, vars mönster följde ett strikt djupberoende, hade en motsvarande högre individ-täthet i Mollösund. Den tredimensionella bilden karaktäriseras av lägre individtäthet på större djup för musslorna. Den starkt strömpåverkade odlingen i Lyresund visade extremt höga individantal.

ABSTRACT

*The investigation of two mussel farming projects in the Skagerrak between Gothenburg and Lysekil (Mollösund and Lyresund) was carried out in an attempt to record and interpret changes in the structure of mussel-populations (*Mytilus edulis*) in time and space. Comparisons with similar data from mussel farms located further north showed a difference of almost 500 % in the abundance of cultivated mussels at a given time (April-June 1980). The more southerly location gave a higher incidence of other fauna as well as mussels. The slightly shorter average length of the mussels grown in Mollösund had little influence on the total biomass. Comparison showed the total biomass achieved in Mollösund to be 3-5 times greater than at the more northerly sites. A strictly depth-dependant distribution of the different species of fauna, including *Mytilus edulis*, was apparent, mussel growth decreased in density with increased depth. The strong currents recorded at the Lyresund site undoubtedly influenced the extremely high yield of *Mytilus edulis*.*

Omslag: Lång-lina och band med blåmusslor (foto L-O. Loo).

INLEDNING

Undersökningens syfte var att samla och utvärdera data från en sydbohuslänsk musselodling (Mollösund) för jämförelse med data från gjorda undersökningar i Tjärnöarkipelagen vid Strömstad. I detta sammanhang lades tonvikten vid individantal-, storleks-relationer i djupled hos blåmussla, *Mytilus edulis*, samt övrig faunasammansättning. Biomassans utveckling i tiden blev också utvärderad, siffror som skulle kunna vara vägledande för uppskattningar av en odlings skördepotential vid en given tidpunkt. (Se Histogram 7-10 C).

Det visade sig att en odlings geografiska läge, tidpunkt för fastsättning av mussellarver samt odlings exponering för ström under fastsättnings-fasen (settling) och tillväxtfasen ger skillnader i musselpopulationstrukturen både vad avser individantal och tillväxthastighet.

Övrig faunasammansättning i Mollösundsodlingen var kvalitativt överensstämmande med den undersökt på Tjärnö. Individantalet pekar genomgående på ett flera hundra procent tätare djurliv i denna sydbohuslänska odling.

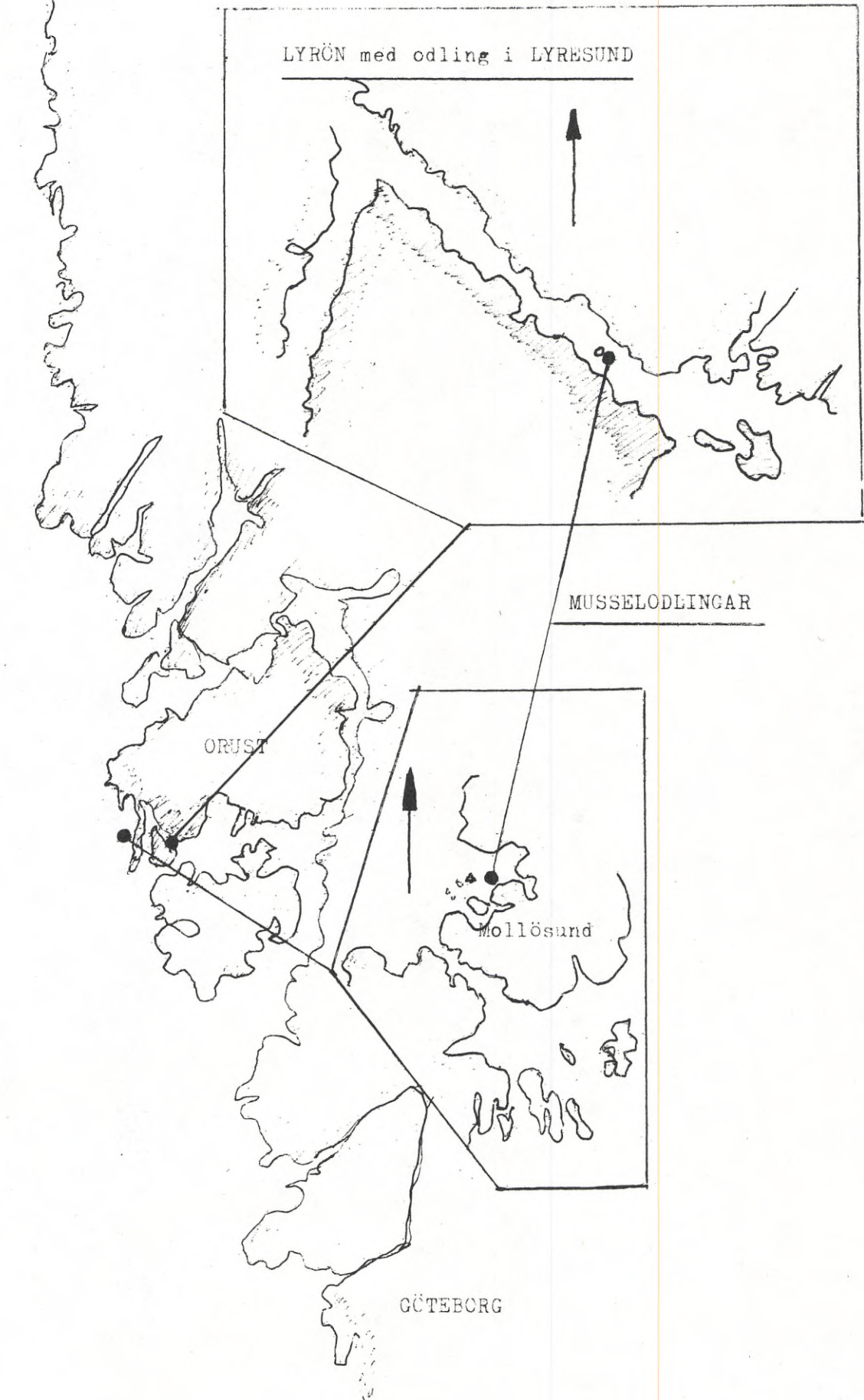
Med ett mer extensivt provtagnings-program studerades musselodlingen i Lyresund, en odling där musslorna satte sig fast på hösten. Endast populationsstrukturen hos musslorna beskrives. Sundet, som är beläget i södra Bohuslän, har mycket god vattenomsättning och en populationsstruktur som kan rubriceras som "extremt individtät".

Denna studie syftar till att ge större bredd åt informationsdokumentationen kring dynamiken i och omkring blåmusselodlingar på Bohuskusten. Undersökningen sorterar under ett projekt, "Kravspecifikation för ekologisk optimering av musselodlingar", med Riksbankens Jubileumsfond som sponsor. Projektledare är Docent Rutger Rosenberg, Havsfiskelaboratoriet, Lysekil.

KARTA ÖVER PROVTAGNINGSLOKALERNAS LÄGE
PÅ DEN SVENSKA VÄSTKUSTEN.

STRÖMSTAD

MAP OF THE AREAS INVESTIGATED



MATERIAL OCH METODER

Under två provtagningstillfällen (800423 och 800504) insamlades 18 prover (2 x 9 st) från en musselodling i Mollösund (odlingen utlagd i maj 1979). Provtagningspunkterna var slumpade i odlingsområdet. I varje punkt togs tre prov, ett per djupstrata (0-2, 2-4, 4-6 m). Inom respektive djupstrata slumpades provtagningspunkterna i djupled.

Varje prov bestod av 0,1 m samlarband (ca 0,05 m bredd) med såväl fastsittande som frisimmande organismer inom en diameter av 0,32 m (volym: $8 \times 10^{-3} \text{ m}^3$). Provtagaren, som i princip var ett 0,1 m långt PVC-rör ($\varnothing=0,3 \text{ m}$), som kluvits på mitten och försetts med gångjärn, snäpplås samt aluminiumlock och -botten på respektive halva, kunde under dykning apteras på provtagningspunkten. Därefter skars hängaren av ovan och nedan provtagaren. Hängaren sammanfogades därefter och provet, som var inneslutet i provtagaren, kunde tas till ytan för att fyllas över på plastpåsar. Proven förvarades i frys för senare analys. Samma typ av provtagare användes vid odlingarna vid Tjärnö.

För att förändringen av odlingens displacement skulle påverka djupmättet i tiden så lite som möjligt, förlades provtagningspunkterna i anslutning till samlarband placerade under bojar. Ytterligare en provtagning, 800617, gjordes i musselodlingen i Mollösund. Dessa prover (9 st) analyserades dock enbart med avseende på blåmussel-förekomst och storleksfördelning.

För jämförande studium gjordes även en provtagningsserie (800616, 800625, 801117 och 801209) i en musselodling i Lyresund. Proven togs dock enbart från det översta djupstratat (0-2 m). Musslorna i denna odling satte sig fast på eftersommaren (juli-augusti, 1979). Analyser m.a.p. antalet individer och storleksfördelningen hos blåmusslorna utvärderades ur denna provtagningsserie enligt nedan beskrivna metod.

Alla musslor räknades. Storleksmätning med skjutmått gjordes på 60 stycken slumpvis utplockade musslor ur varje prov. Övrig makrofauna artbestämades (i vissa fall endast ordning eller klass) och räknades. Proverna undersöktes m.h.a. stereolupp.

Biomassan har räknats fram enligt en omräkningsformel från mm-skalllängd till mg-askfri-torrsvikt (AFDW). Se formler, tabell 1.

I diagram (6-7) över Lyresundsprovtagningarna har juni-proven fått utgöra underlag för en linje i diagrammet och november/december-mätningarna i en annan.

RESULTAT

Tillväxten i tid och rum hos musselpopulationen vad avser medelskalllängd visas i diagram 1 och 6. Det föreligger en tydlig tendens till såväl lägre individtäthet som biomassa i prover från djupare strata.

Biomassans förändring med tiden, för såväl medelmusslan som totalt per meter, visas i diagram 2. Biomassan är främst avhängig storleksfördelningen i populationen och kommer med tiden, i och med längdtillväxten, att öka totalt, trots en i Mollösund konstaterad minskning i individantal med tiden. I djupstrata 4-6 m har detta mönster dock ej återspeglats. Till viss del har detta mönster förryckts p g a nedhäng mot botten, vilket också makrofaunans artsammansättning ger indikationer på (se tabell 2).

Något samband mellan antal-storlek eller antal/storlek i förhållande till provpunktens placering i odlingsområdet kunde ej skönjas.

I diagrammet över Lyresundsprovtagningarna (diagram 6 och 7), har juni-proven fått utgöra underlag för en linje i diagrammet och november-december-mätningarna samlats i en annan linje. Odlingen följer ej mönstret med en i tiden kraftigt reducerad individtäthet. Alla perioder av blåmussel-fastsättning tycks lagras på varandra, varför vi under den tid odlingen studerades, fick en ökning i individantal (se diagram 6). Man kan av diagram 7 klart utläsa ytterligare en mussel-fastsättningsperiod ur november-december-mätningarna. Det är en juli-augusti-fastsättning, som alltså inträffade även 1980. Man kan härav förstå att det är få av musselindividerna som är representerade i juni-kurvan som återfinnes i november-decem-

ber-kurvan, då de små storleksklasserna är starkt representerade i båda kurvorna.

Övriga makrofaunan uppvisar en art-sammansättning som är uppdelad enligt ett strikt förhållande med hänsyn till djupstrata (se tabell 2).

DISKUSSION

Populationsstudier i musselodlingar med avseende på bl a individtäthet, tillväxthastighet (skallängd, biomassa) samt artantalets säsongsdynamik har sedan några år koncentrerats i och kring odlingar i Tjärnö-arkipelagen, norra Bohuslän (Loo och Rosenberg, i manus.). Genom jämförande studium, för att ge kunskapsdokumentationen större bredd, har denna undersökning gjorts i odlingar utanför Mollösund och Lyrön, Orust. Anmärkningsvärda är de resultat som visar skillnader i individtäthet om en faktor kring minst 3 för blåmusslor (april-juni, 1980). Även biomassan avvek med en faktor av samma storleksordning. Medelstorleken hos blåmusslorna i den vid Mollösund belägna odlingen syntes 4 veckor efter de nordbohuslänska vid provtagningstillfället i juni. Detta är dock en skillnad som kan misstolkas. Populationsstrukturen i "den individtäta odlingen" (Mollösund) är av allt att döma i en fas där inomartskonkurrensen ännu ej bringat de mindre och mycket talrika storlekarna (2-20 mm) på fall. Detta är en utveckling som synes ske på ett tidigare stadium i nordbohuslänska odlingar, trots lägre individtäthet. Medel-längdsiffror är därför ej ett bra mått för att beskriva en musselodlings status. Att omnämnda biomassa-individantal korrelation ej har sin tillämplighet på Lyresundsodlingen, torde vara en följd effekt av vattenomsättningen i sundet (enl. A-M Larsson). Inomkartskonkurrensen som begränsande faktor träder här uppenbarligen ej i kraft. Utrymmeskonkurrensen resulterar i en överlagring, varvid en karaktäristisk helixformad klase med "gamla" musslor lägger sig utanpå de "yngre" strängarna. De sistnämnda ter sig bakvänt, men tyder på musselindividernas förmåga att förflytta sig.

Den övriga makrofaunan i Mollösund uppvisar individantal som är 5-10 gånger högre än på Tjärnö, på de i övrigt väl överensstämmande arterna.

Tab. 1. Längd-vikt relation av *Mytilus edulis* (från Loo och Rosenberg, in ms)

Length-weight relations of *Mytilus edulis* (from Loo and Rosenberg, in ms)

(W = vikt i gram L = längd i millimeter)

Datum	torrvikt (m. skal)	korr.koeff. (r)	AFDW(m. skal)	korr.koeff. (r)	antal (n)
780814	$W=4,94 \cdot 10^{-5} \cdot L^{2,78}$	0,97	$W=1,18 \cdot 10^{-5} \cdot L^{2,66}$	0,86	56
781004	$W=2,26 \cdot 10^{-3} \cdot L^{1,76}$	0,96	$W=6,79 \cdot 10^{-6} \cdot L^{2,99}$	0,91	79
781108	$W=1,11 \cdot 10^{-4} \cdot L^{2,63}$	0,98	$W=1,33 \cdot 10^{-5} \cdot L^{2,84}$	0,96	120
790213	$W=8,67 \cdot 10^{-5} \cdot L^{2,71}$	0,98	$W=1,12 \cdot 10^{-5} \cdot L^{2,79}$	0,90	120
790306	$W=7,18 \cdot 10^{-5} \cdot L^{2,76}$	0,93	$W=1,76 \cdot 10^{-6} \cdot L^{3,33}$	0,89	62
790411	$W=3,38 \cdot 10^{-4} \cdot L^{2,29}$	0,88	$W=3,64 \cdot 10^{-5} \cdot L^{2,52}$	0,87	78
790511	$W=1,26 \cdot 10^{-4} \cdot L^{2,58}$	0,98	$W=1,45 \cdot 10^{-5} \cdot L^{2,80}$	0,96	114
790605	$W=1,44 \cdot 10^{-4} \cdot L^{2,57}$	0,95	$W=4,45 \cdot 10^{-5} \cdot L^{2,51}$	0,92	91
790708	$W=2,22 \cdot 10^{-4} \cdot L^{2,44}$	0,98	$W=3,11 \cdot 10^{-5} \cdot L^{2,55}$	0,96	51

Datum	torrvikt(u. skal)	korr.koeff. (r)	AFDW(u. skal)	korr.koeff. (r)	antal (n)
790306	$W=3,57 \cdot 10^{-6} \cdot L^{3,11}$	0,48	$W=5,87 \cdot 10^{-5} \cdot L^{2,31}$	0,51	22
790511	$W=5,43 \cdot 10^{-6} \cdot L^{3,01}$	0,94	$W=4,94 \cdot 10^{-6} \cdot L^{3,00}$	0,92	35
790605	$W=3,40 \cdot 10^{-5} \cdot L^{2,55}$	0,93	$W=3,54 \cdot 10^{-5} \cdot L^{2,51}$	0,92	32
790708	$W=4,39 \cdot 10^{-6} \cdot L^{2,99}$	0,74	$W=6,23 \cdot 10^{-6} \cdot L^{2,87}$	0,73	9

Tab. 2. Medelantal individer av makrofauna per meter hängare under 1980 i Mollösund.

Mean number of individuals of macrofauna per meter band during 1980 in Mollösund.

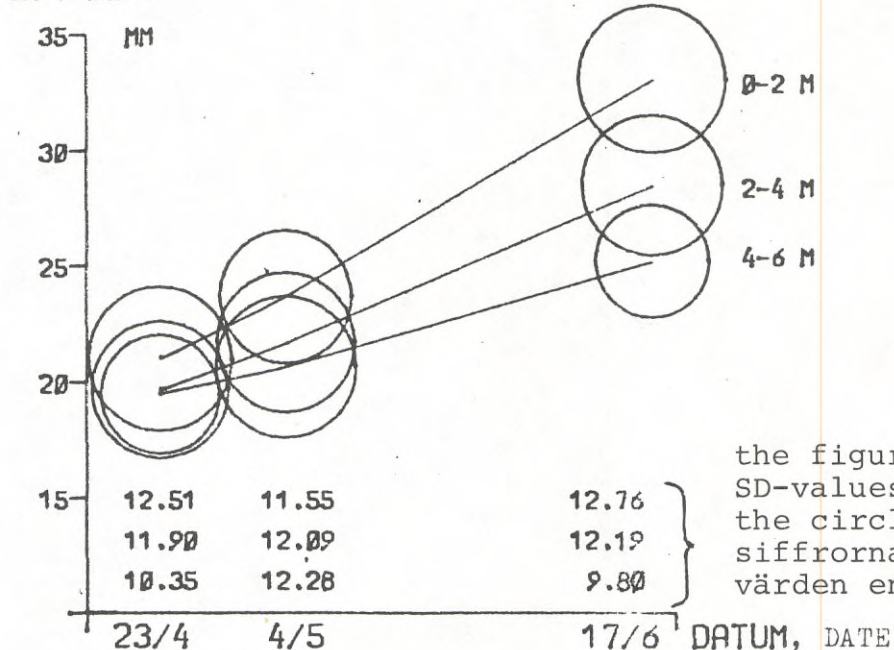
SPECIES	Ind./m \pm SD o. djupstrata, depth strata		
	0-2	2-4	4-6
<i>M. edulis</i>	5397 \pm 1313	5137 \pm 2822	3180 \pm 1907
<i>B. improvisus</i>	1050 \pm 950	513 \pm 683	340 \pm 702
Gammaridea	26,6 \pm 23,4	28,3 \pm 24	33,3 \pm 62,5
<i>C. maenas</i>	8,3 \pm 11,7	13,3 \pm 19,7	8,3 \pm 11,7
Copepoda	-	1,6 \pm 4,1	-
Isopoda	-	8,3 \pm 7,5	-
<i>A. rubens</i>	-	1,6 \pm 4,1	5,0 \pm 5,5
Polychaeta	26,7 \pm 17,5	15,0 \pm 10,5	11,7 \pm 9,8
Nematoda	3,3 \pm 5,2	5,0 \pm 8,4	30,0 \pm 41,5
Tapes sp.	1,6 \pm 4,1	-	5,0 \pm 12,2
Bryozoa	-	1,6 \pm 4,1	-
Hydroida	-	-	1,6 \pm 4,1
<i>Mya</i> sp.	-	3,3 \pm 8,2	-

MEANS (LINES) AND STANDARD (CIRCLES) OF GROWTH DATA.

MOLLÖSUND 1980

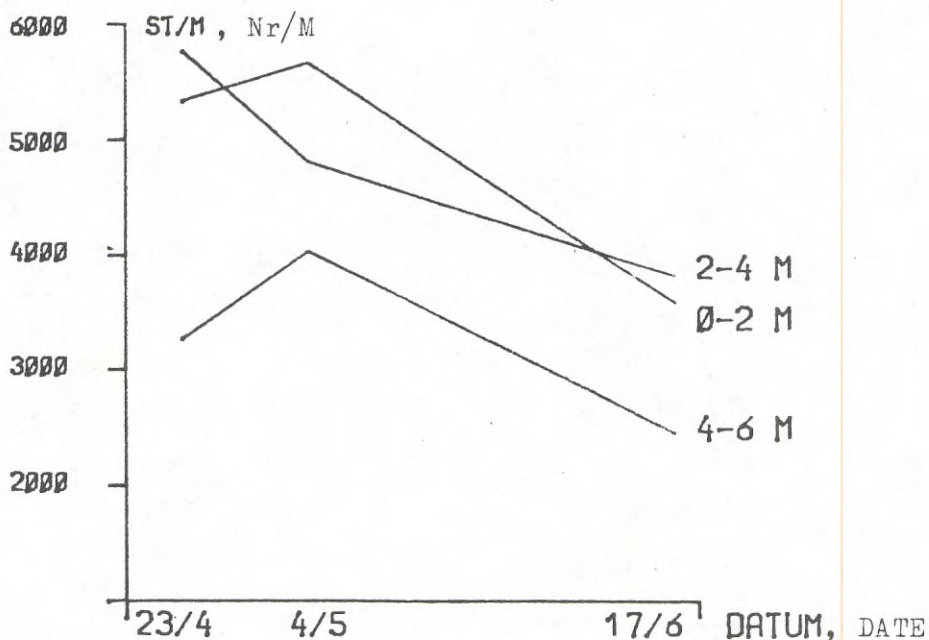
Medel-längd (linjer) och SD (cirkclar) på tillväxt-data:

MEAN SHELL LENGTH
LÄNGD



THE DECREASE IN NUMBER OF MUSSELS FROM APRIL JUNE.
MUSSEL-ANTALET'S MINSKNING MED TIDEN (APRIL JUNI).

NUMBER
ANTAL



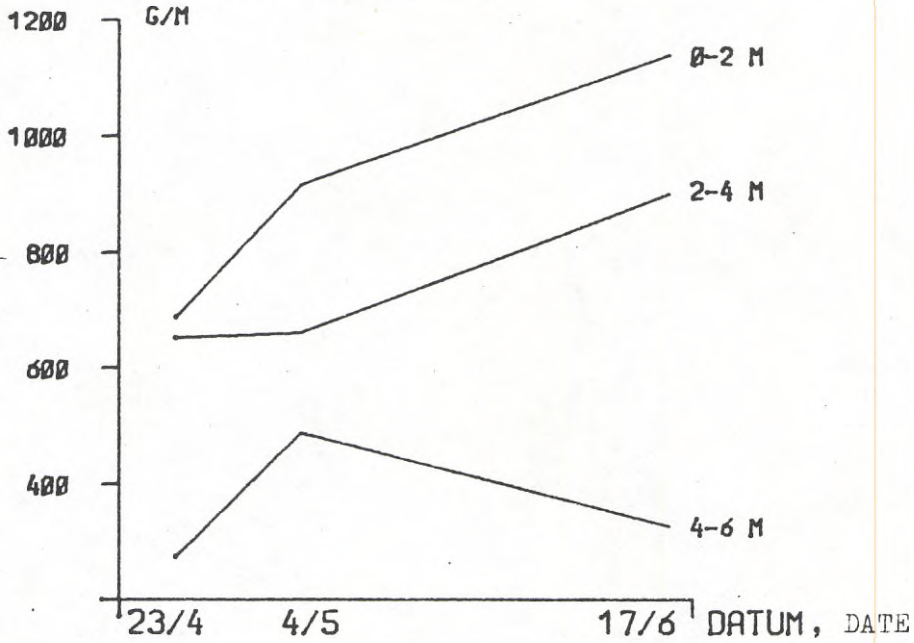
THE INCREASE OF ASH-FREE DRYWEIGHT FROM APRIL TO JUNE

MOLLÖSUND 1980

BIOMASSANS ÖKNING FRÅN APRIL TILL JUNI

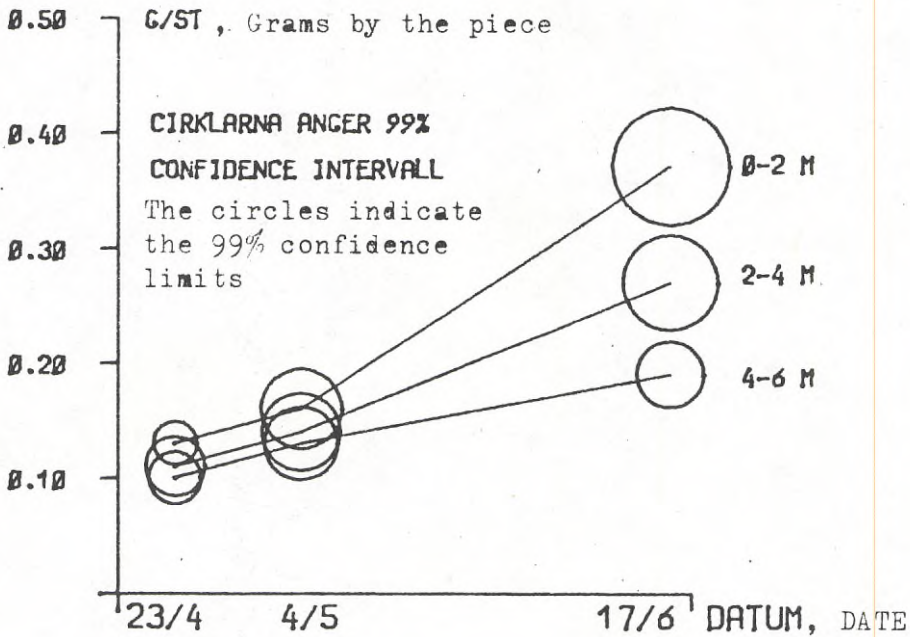
AFDW

(MED SKAL) (INCLUDING SHELL)



AFDW

(MED SKAL) (INCLUDING SHELL)



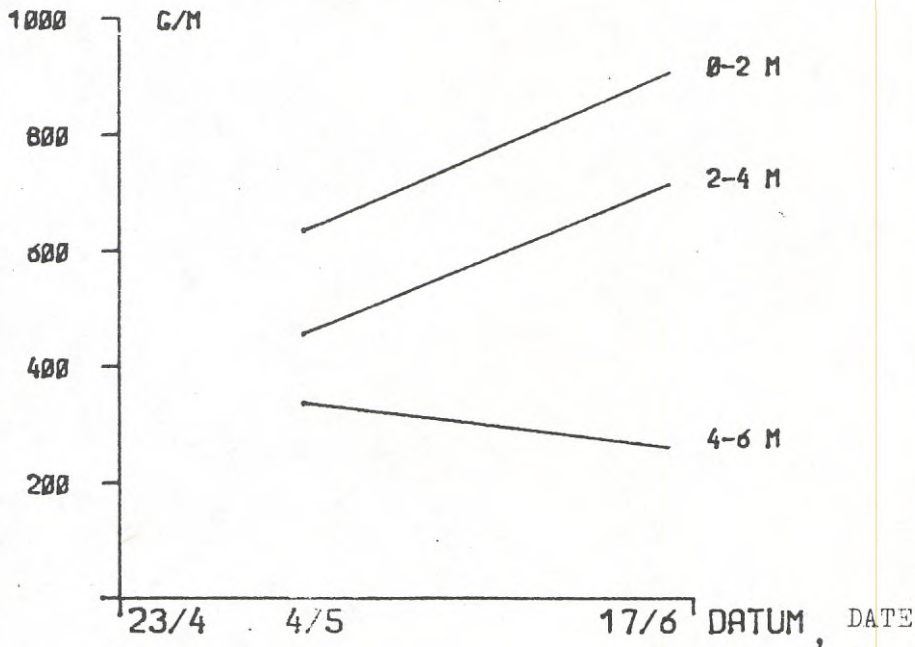
THE INCREASE OF ASH-FREE DRYWEIGHT FROM APRIL TO JUNE

MOLLÖSUND 1980

BIOMASSANS ÖKNING FRÅN APRIL TILL JUNI

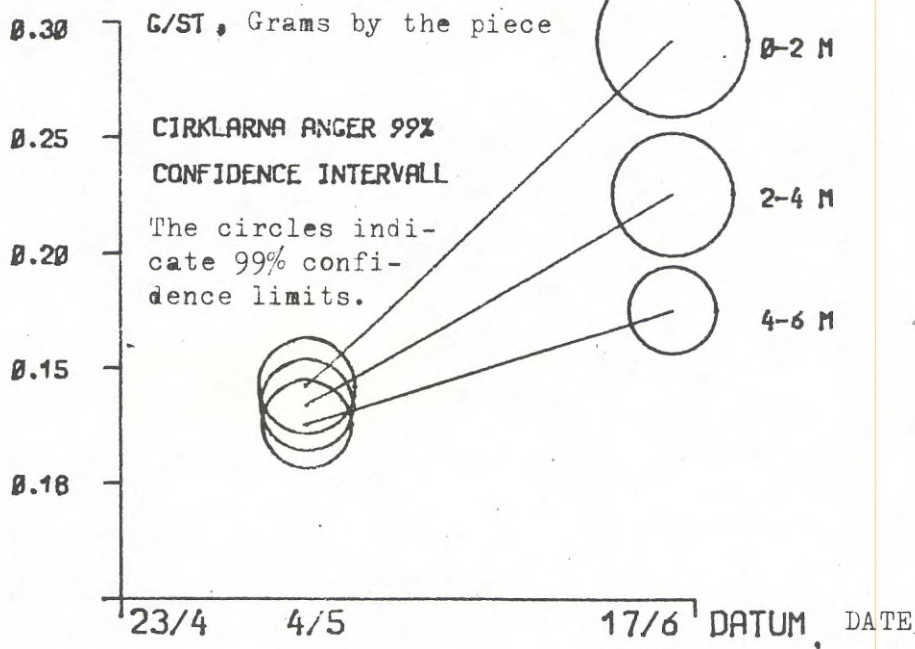
AFDW

(UTAN SKAL) (WITHOUT SHELL)



AFDW

(UTAN SKAL) (WITHOUT SHELL)



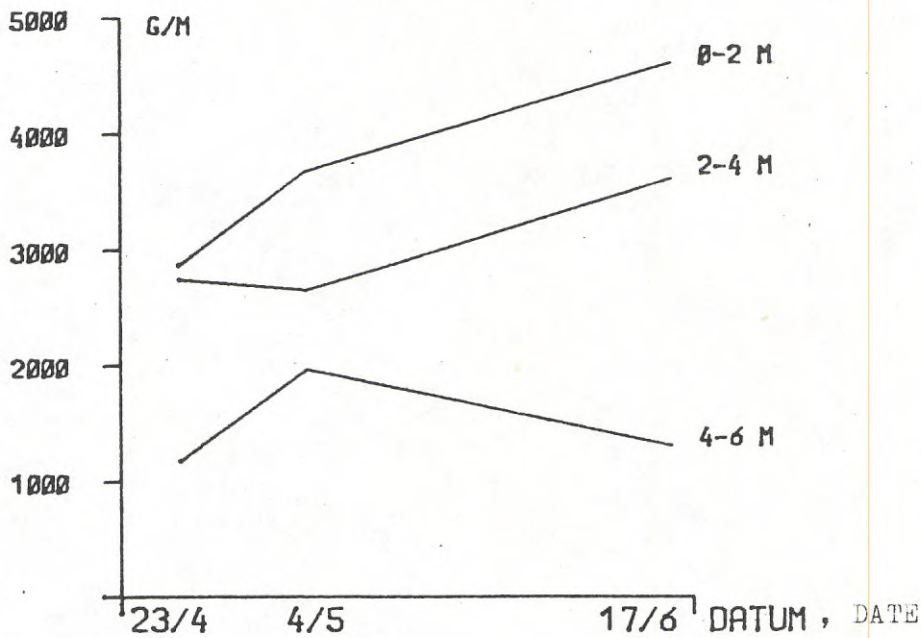
THE INCREASE OF THE DRYWEIGHT FROM APRIL TO JUNE

MOLLÖSUND 1980

TORRVIKTS-ÖKNINGEN FRÅN APRIL TILL JUNI

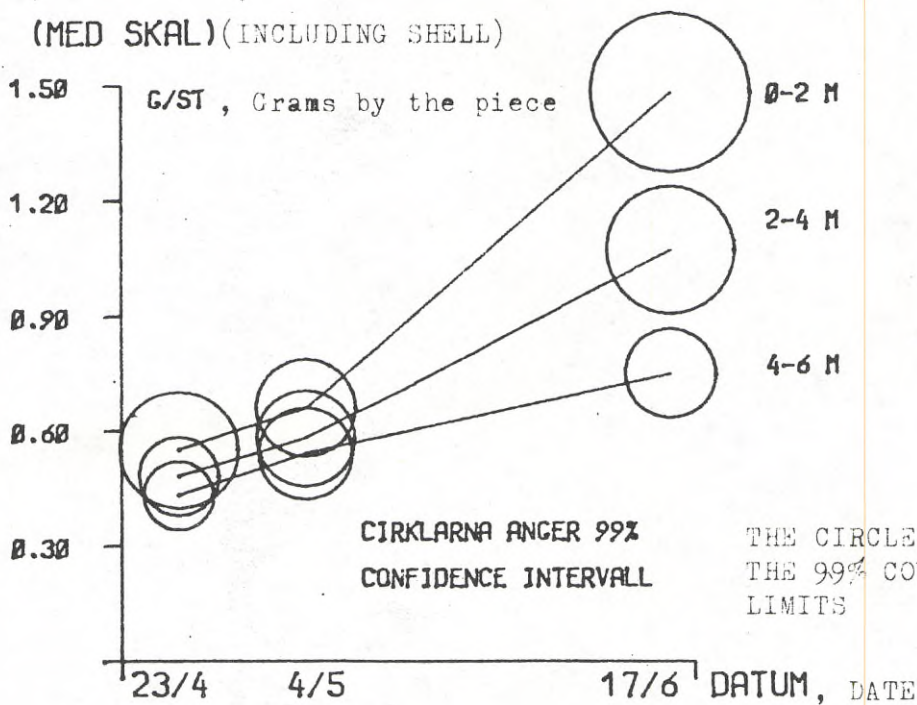
TORRVIKT, DRYWEIGHT

(MED SKAL) (INCLUDING SHELL)



TORRVIKT, DRYWEIGHT

(MED SKAL) (INCLUDING SHELL)



CIRKLARNA ANGER 99%
CONFIDENCE INTERVALL

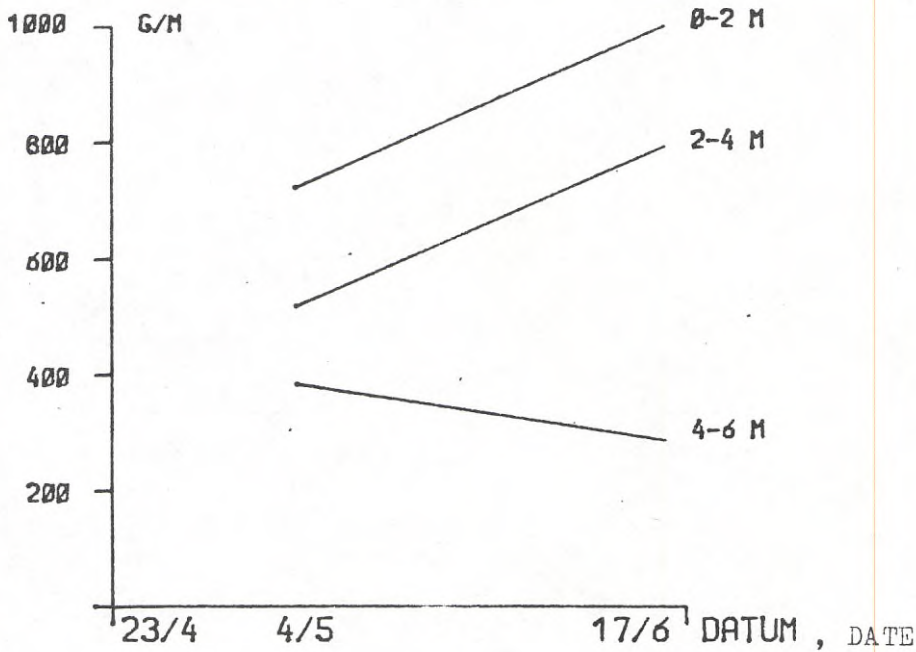
THE CIRCLES INDICATE
THE 99% CONFIDENCE
LIMITS

THE INCREASE OF THE DRYWEIGHT FROM APRIL TO JUNE

MOLLÖSUND 1980

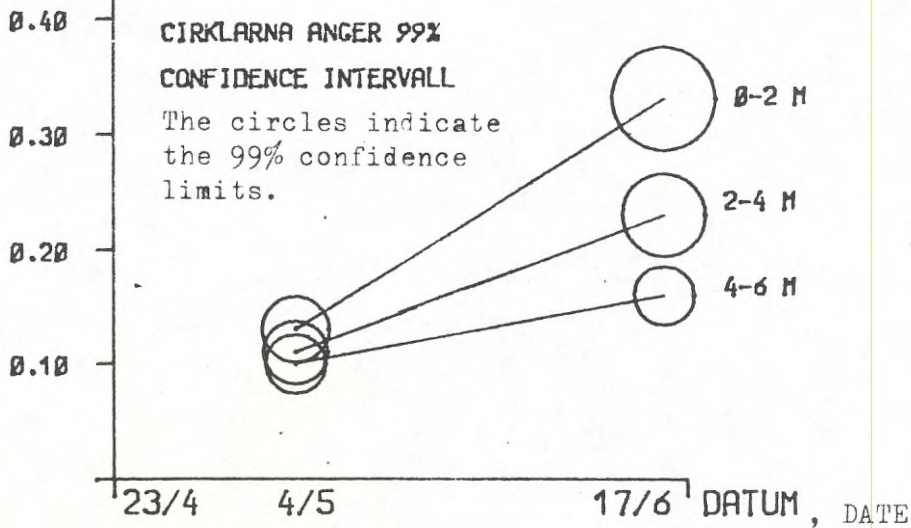
TORRVIKT, DRYWEIGHT
(UTAN SKAL) (WITHOUT SHELL)

TORRVIKTS-ÖKNINGEN FRÅN
APRIL TILL JUNI.



TORRVIKT, DRYWEIGHT
(UTAN SKAL) (WITHOUT SHELL)

G/ST, GRAMS BY THE PIECE



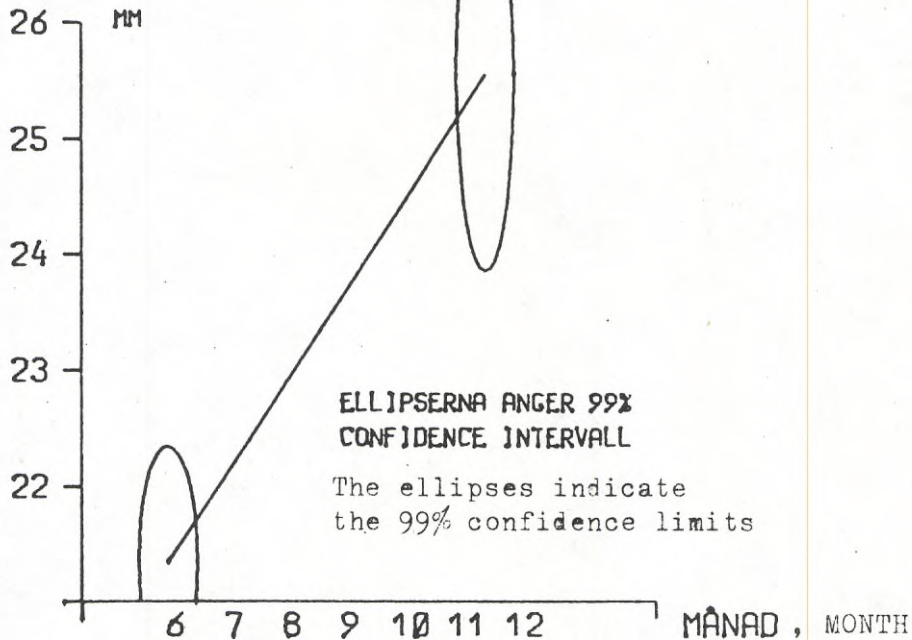
MEANS (LINES) AND CONFIDENCE LIMITS (ELLIPSES) OF GROWTH DATA.

LYRÖSUND 1980

Medel-längd (linjer) och confidence intervall (ellipser) på tillväxt-data.

MEAN SHELL LENGTH

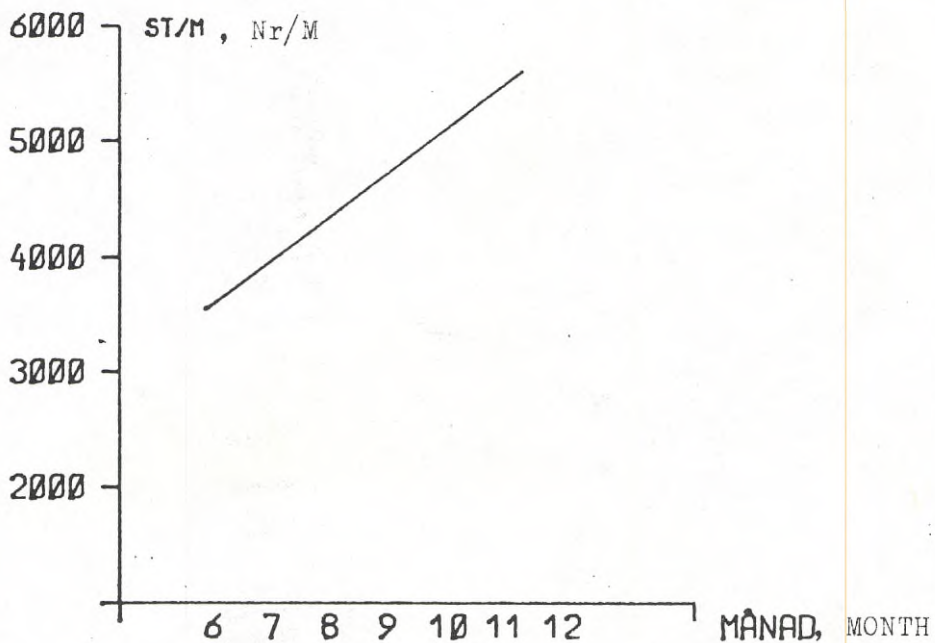
LÄNGD



NUMBER
ANTAL

THE INCREASE IN NUMBER OF MUSSELS FROM JUNE-DECEMBER.

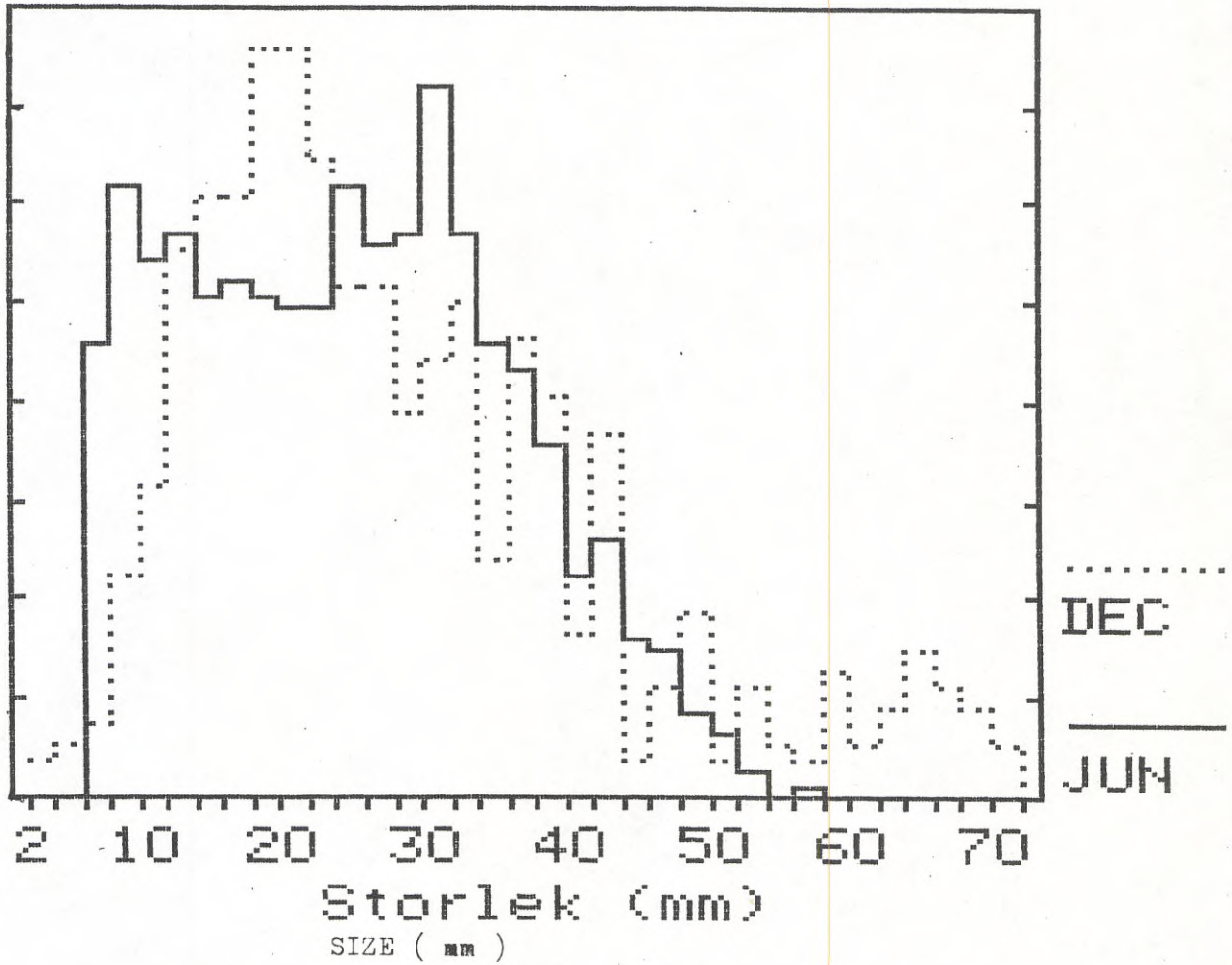
MUSSEL-ANTALET'S ÖKNING UNDER TIDEN JUNI-DECEMBER.



LYRÖSUND 1980

DEN RELATIVA STORLEKSFÖRDELNINGEN (int. 2 mm) I JUNI RESP. DECEMBER
THE RELATIVE SIZE DISTRIBUTION (SHELL LENGTH) IN JUNE AND DECEMBER
(LIMITS 2 MM).

REL. ANTAL
REL. NUMBER



PWM 1982

MOLLÖSUND

80 04 23

Histogr. 8A

DEN RELATIVA STORLEKSFÖRDELNINGEN (mm-skallängd)

THE RELATIVE SIZE DISTRIBUTION (mm shell length)

REL. ANTAL

REL. NUMBER

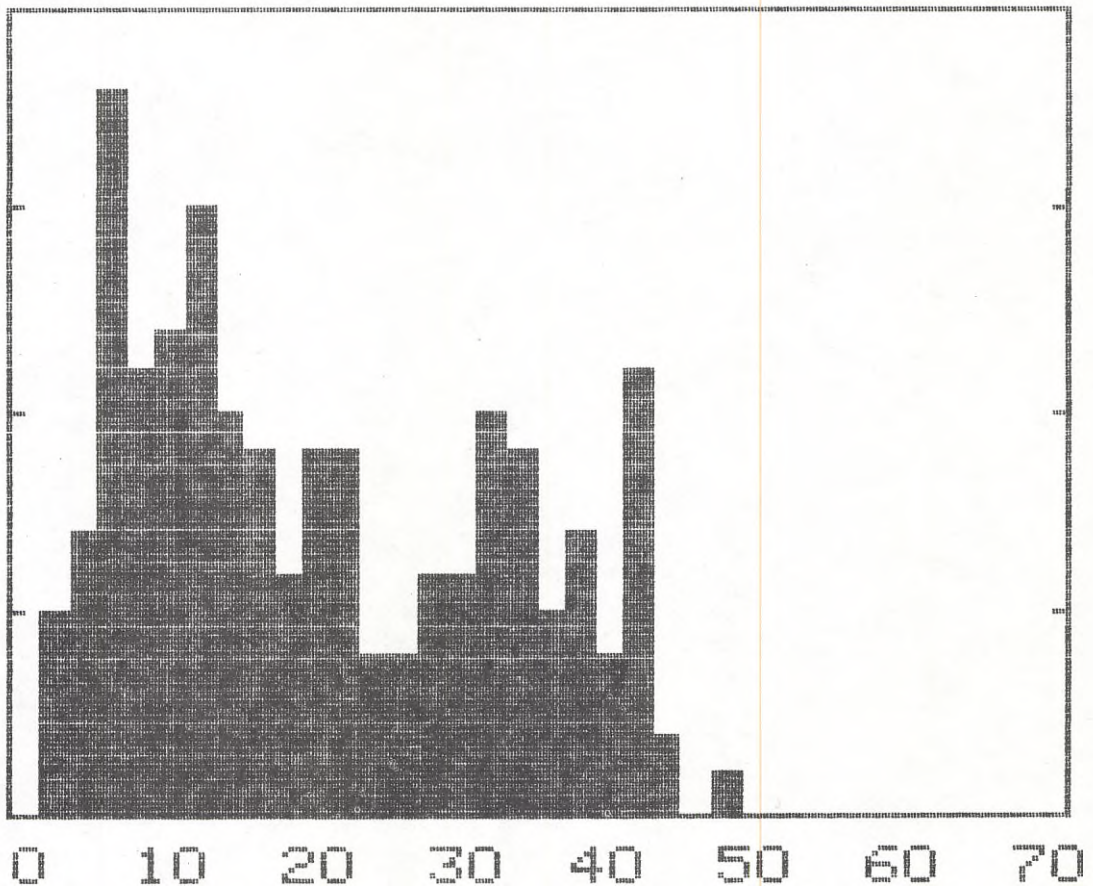
20.00

15.00

10.00

5.00

0.00



mm-skallängd, klassbredd 2 mm

mm shell length, class-width 2 mm

800423

Djup 0-2 m

DEPTH 0 - 2 m

MOLLÖSUND

80 05 04

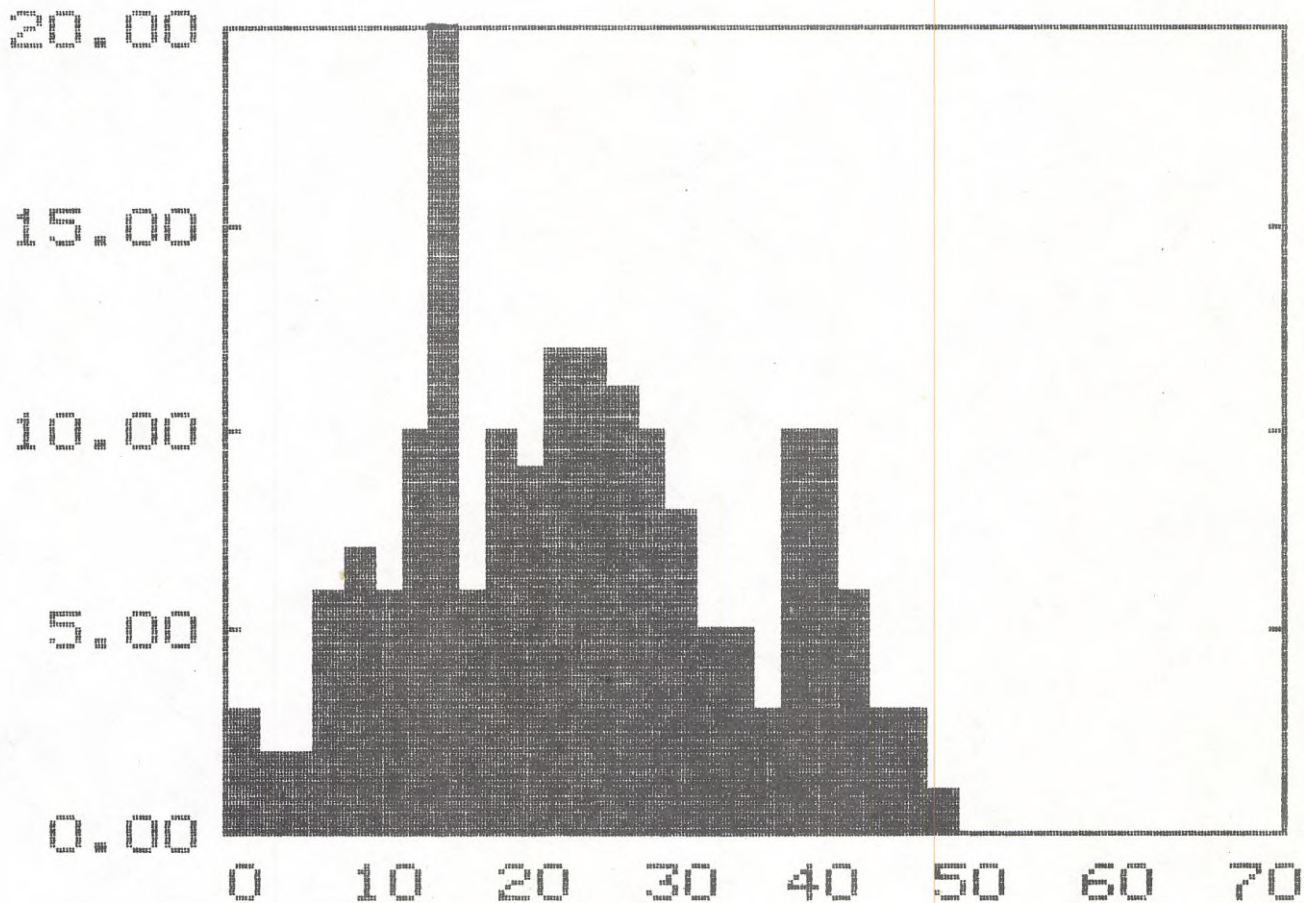
Histogr. 8B

DEN RELATIVA STORLEKS FÖRDELNINGEN (mm-skallängd)

THE RELATIVE SIZE DISTRIBUTION (mm shell length)

REL. ANTAL

REL. NUMBER



mm-skallängd, klassbredd 2 mm

mm shell length, class-width 2 mm

800504

Djup 0-2 m

DEPTH 0 - 2 m

MOLLÖSUND

80 06 17

Histogr. 80

DEN RELATIVA SPORLEKSFÖRDELNINGEN (mm-skallängd)

THE RELATIVE SIZE DISTRIBUTION (mm shell length)

REL. ANTAL

REL. NUMBER

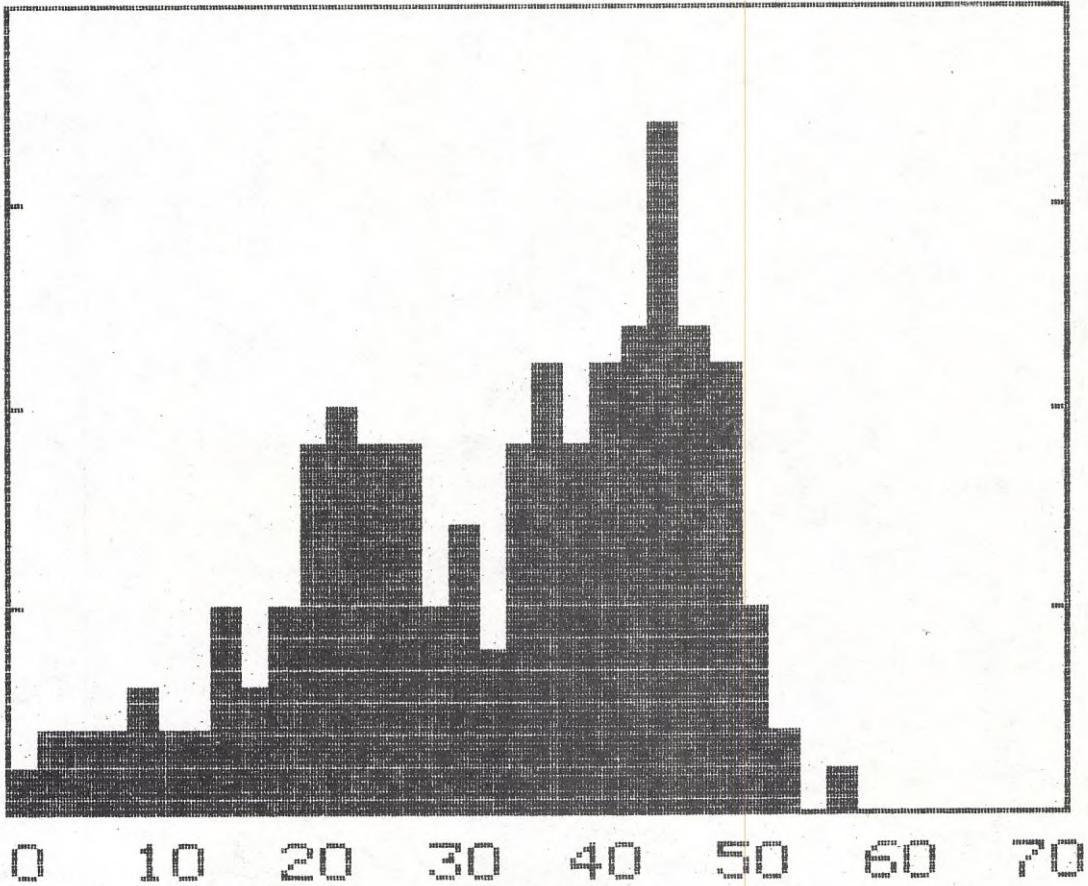
20.00

15.00

10.00

5.00

0.00

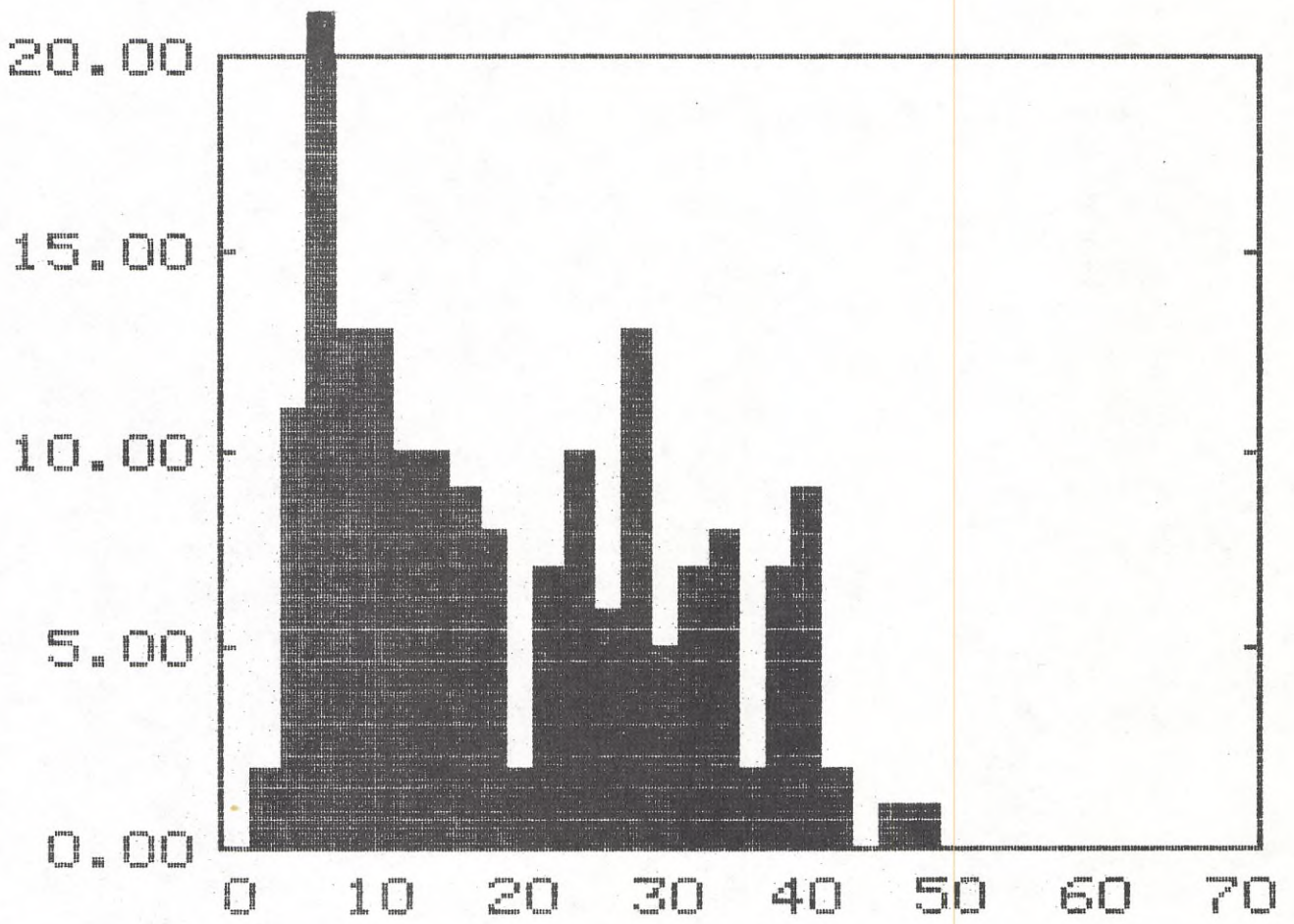


mm-skallängd, klassbredd 2 mm
mm shell length, class-width 2 mm

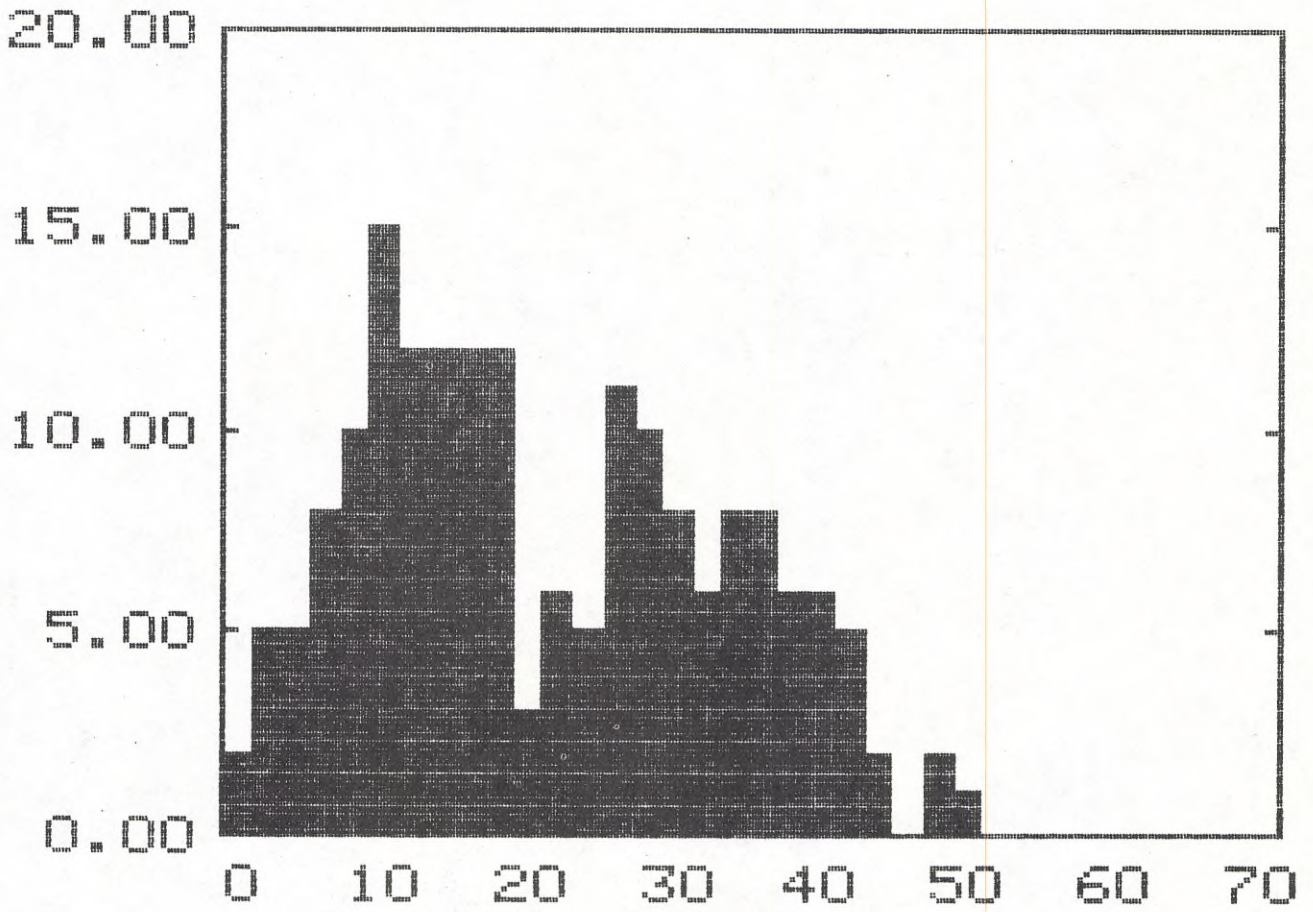
800617

Djup 0-2 m

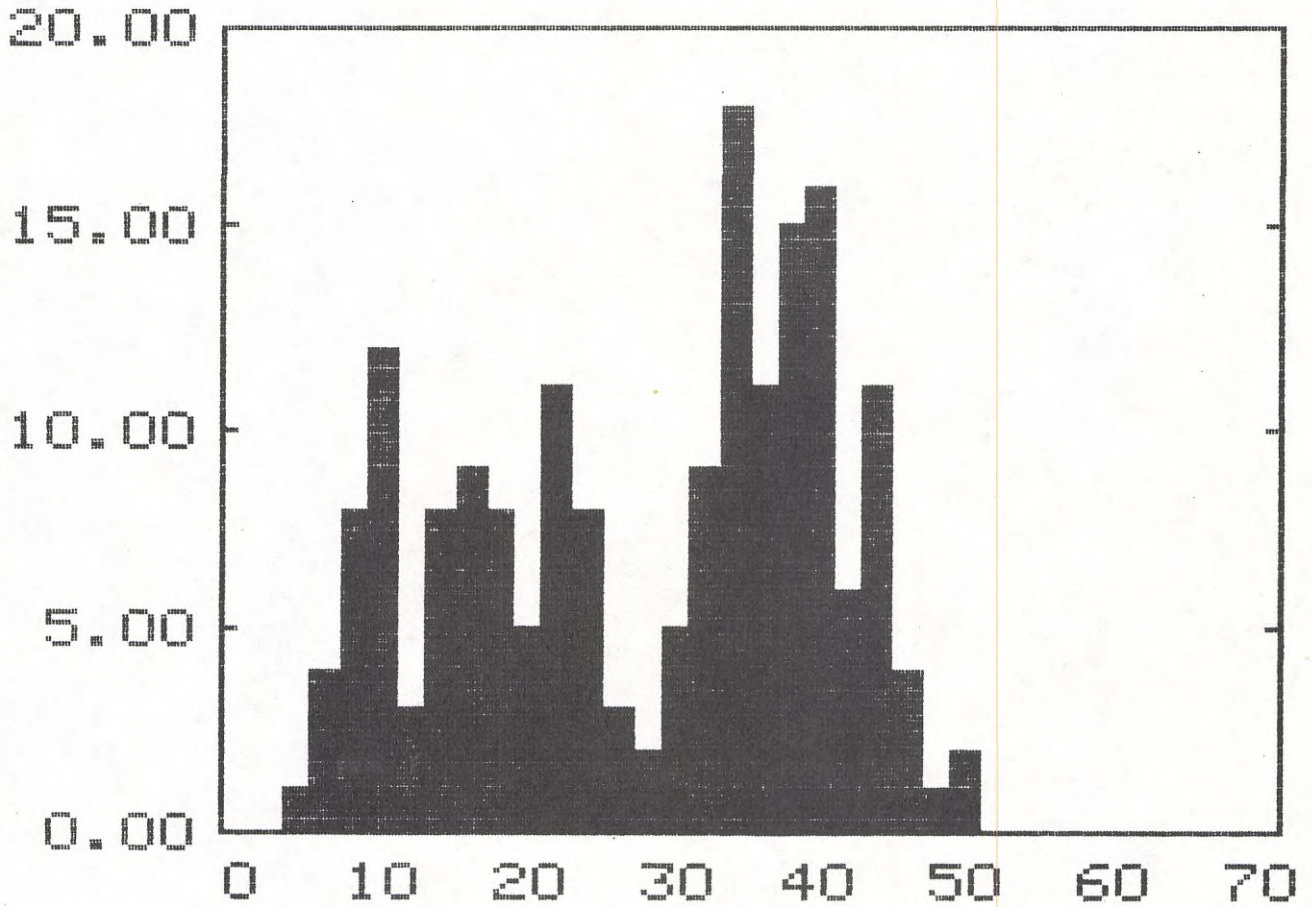
DEPTH 0 - 2 m



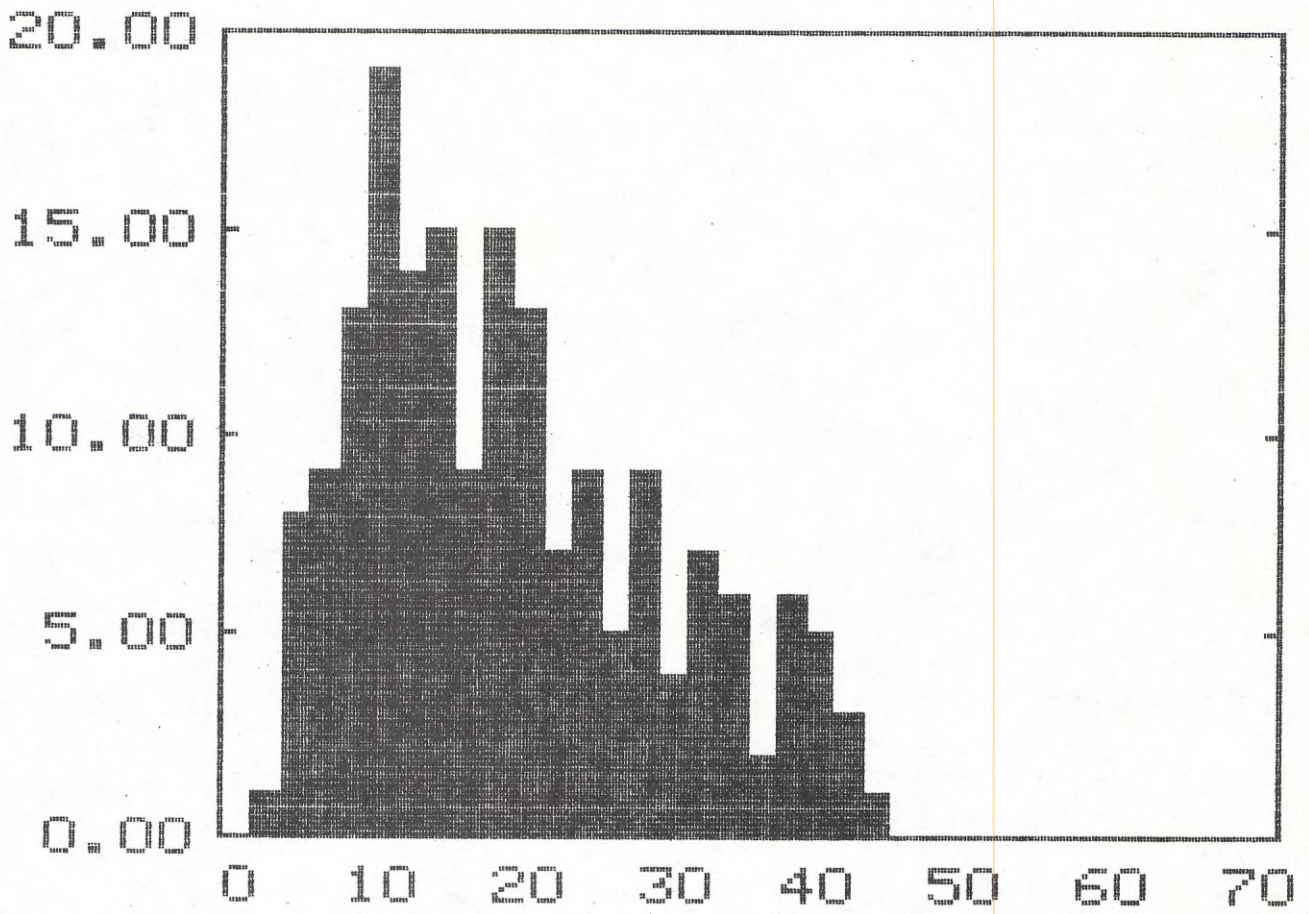
800423 Djup 2-4 m



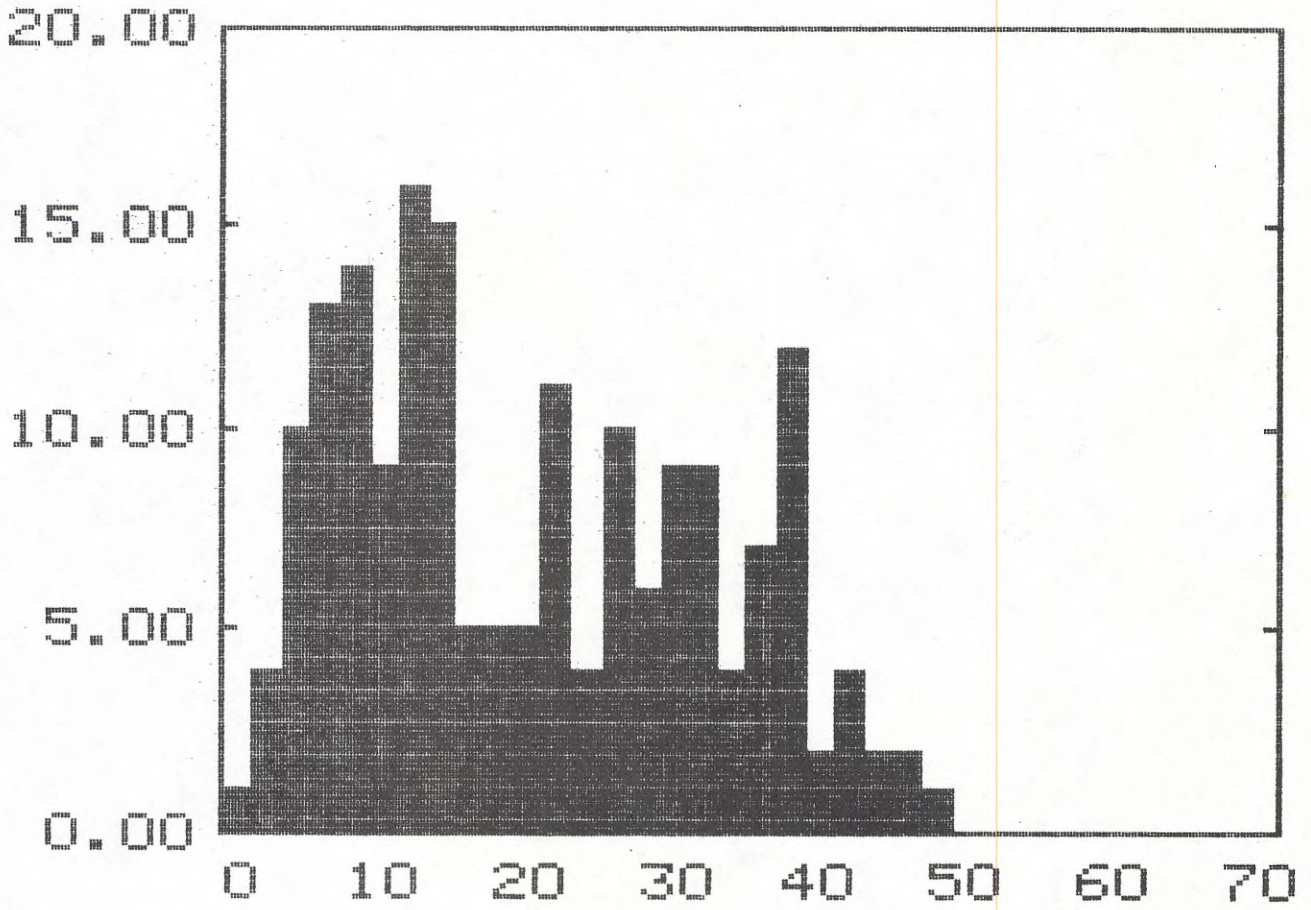
800504 Dj up 2-4 m



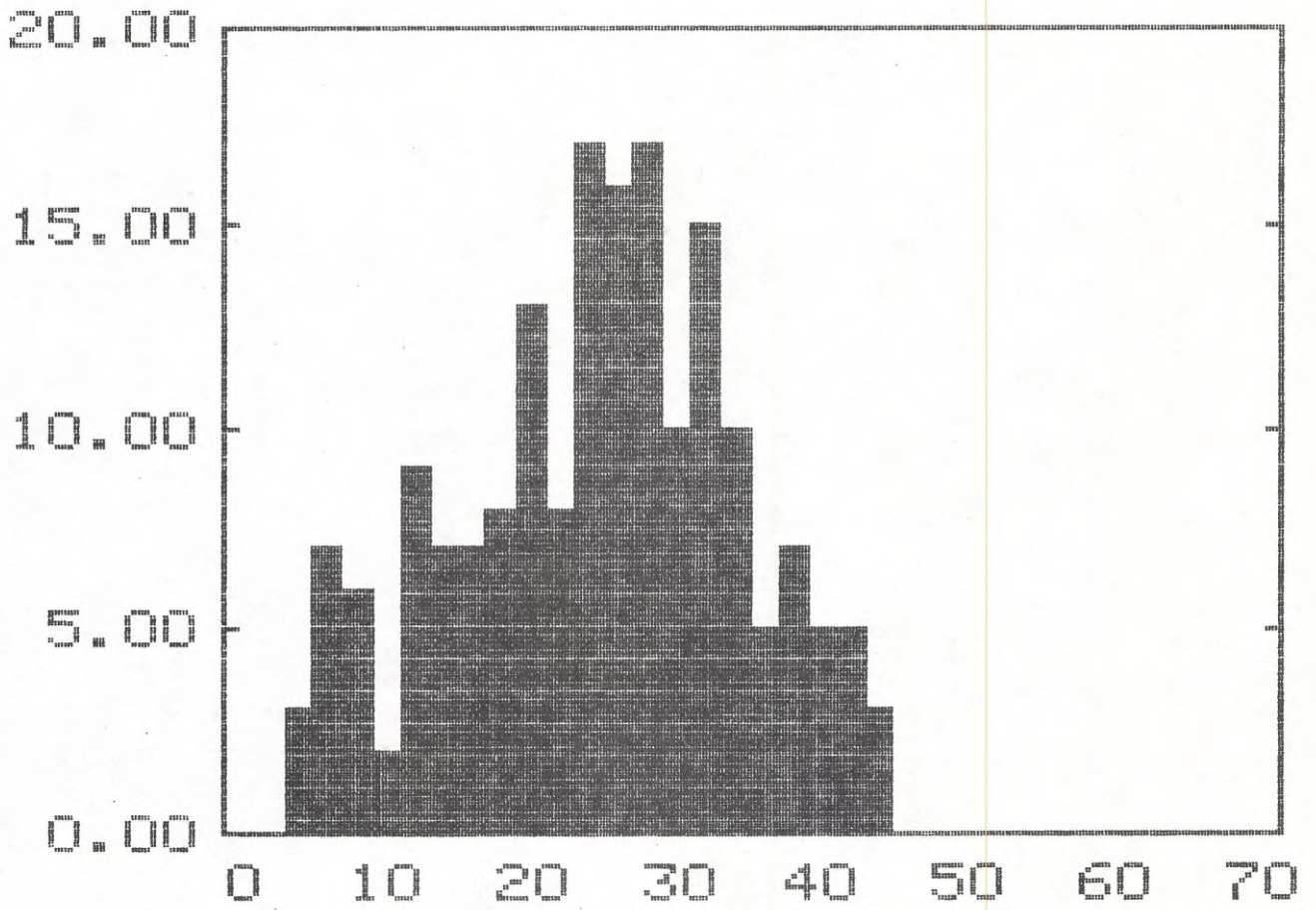
800617 Djup 2-4 m



800423 Dj up 4-6 m



800504 Dj up 4-6 m

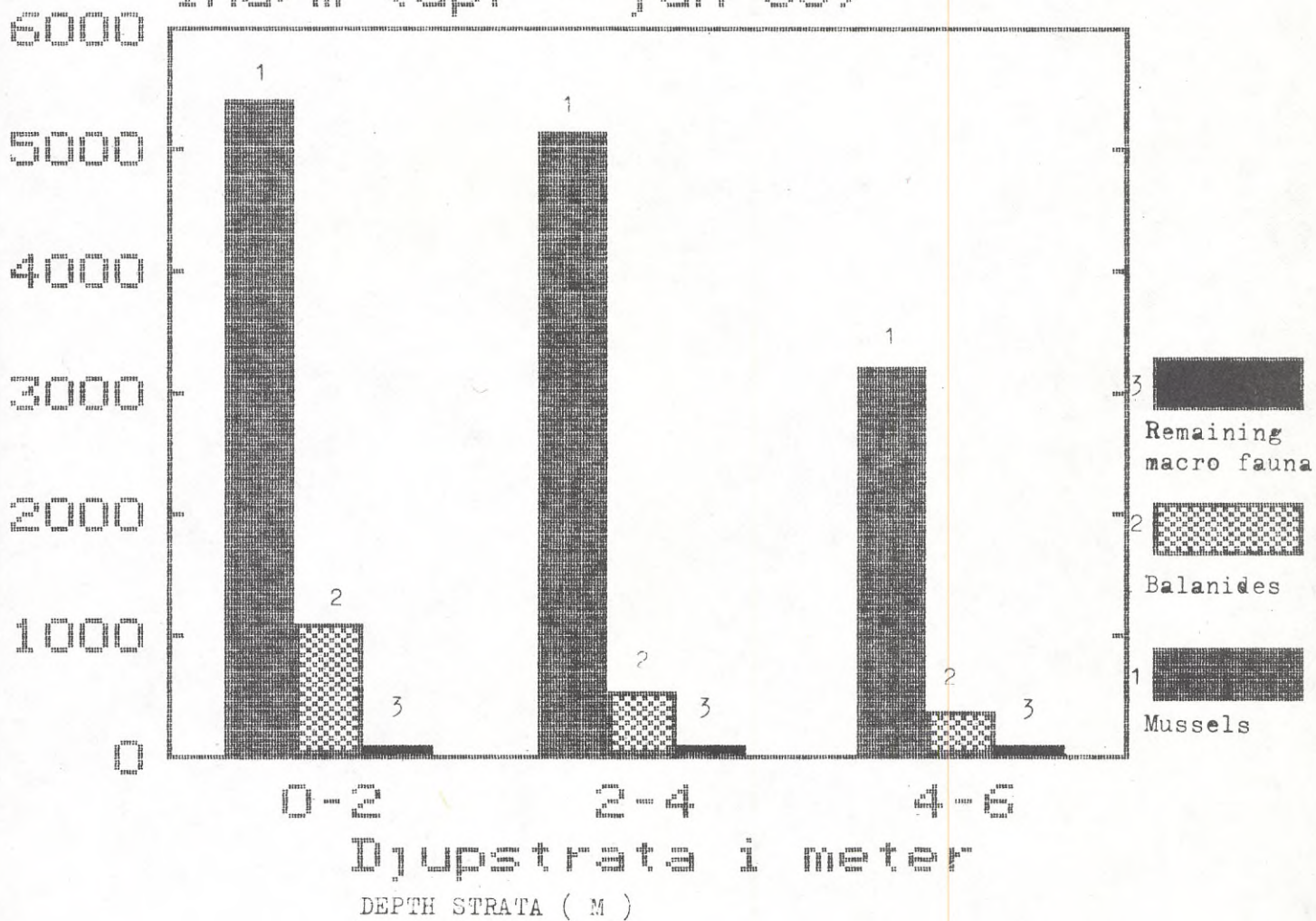


800617 Djup 4-6 m

Blåmuslor och övrig makrofauna

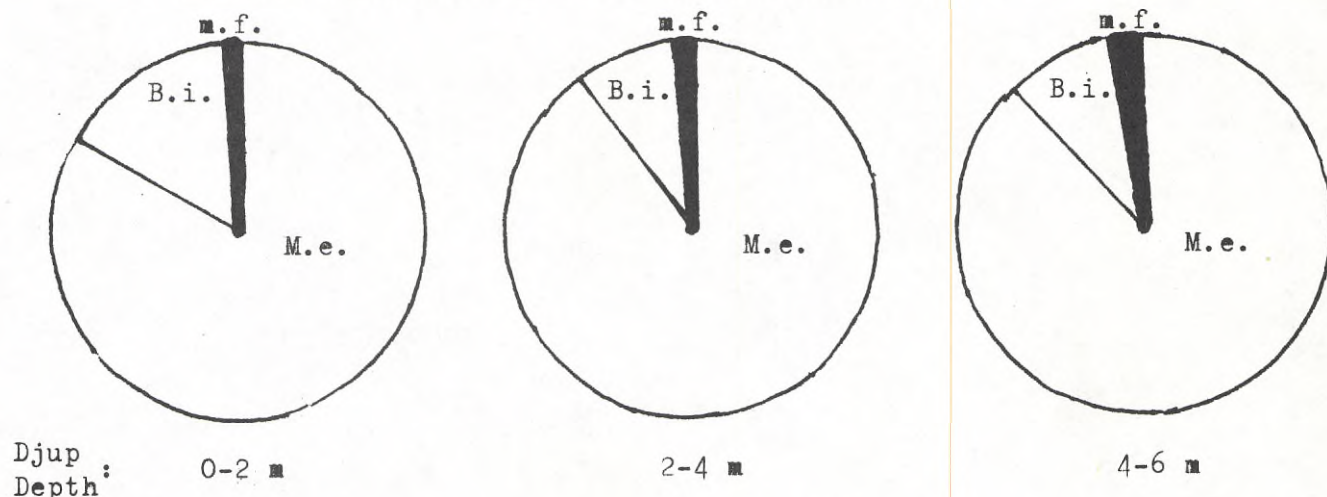
MUSSELS AND REMAINING MACRO FAUNA

Ind/m (apr - jun 80)



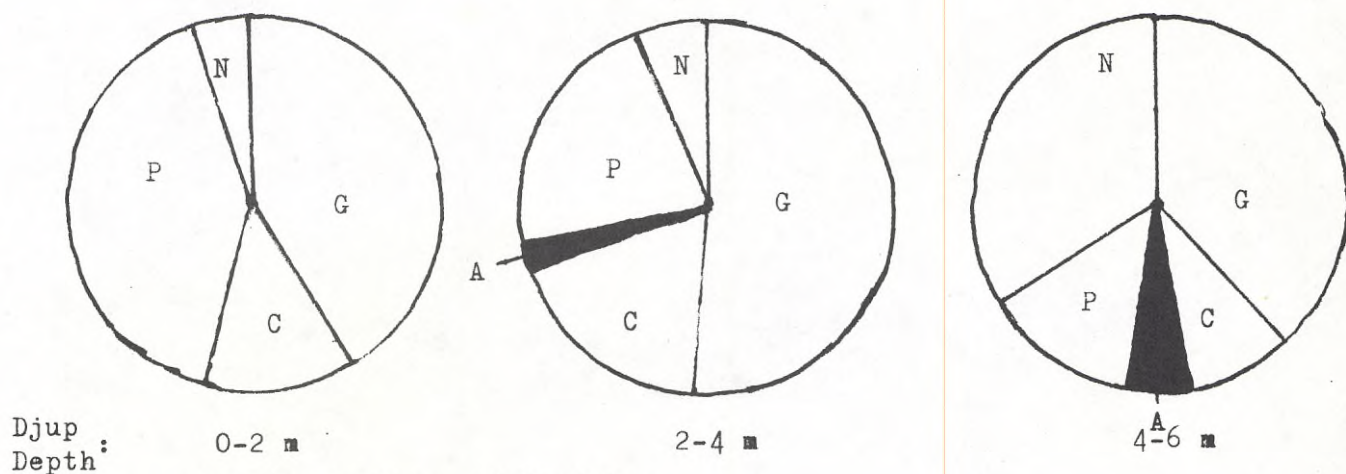
FÖRDELNING AV MAKROFAUNA, INOM RESPEKTIVE DJUPSTRATA (0-2, 2-4, 4-6 m), ENLIGT MEDELVÄRDEN (BASERADE PÅ TAB.1) UNDER PERIODEN APRIL--JUNI 1980, MOLLÖSUND.

BLÅMUSSLOR, HAVSTULPANER OCH ÖVRIG MAKROFAUNA
MUSSELS, BALANIDES AND REMAINING MACRO FAUNA.



m.f. = övrig makrofauna, remaining macro fauna
M.e. = blåmusslor, mussels
B.i. = havstulpaner, balanides

ÖVRIG MAKROFAUNA REMAINING MACRO FAUNA



G : Gammaridea, märkräftor
C : C. maenas, strandkrabba
A : A. rubens, vanlig sjöstjärna
P : Polychaeta, havsborstmaskar
N : Nematoda, rundmaskar

