

Arkivcl.
Husö^a

FORSKNINGSRAPPORT
TILL
ÅLANDS LANDSKAPSSTYRELSE



BIOLOGISKA STATION
ÅBO AKADEMI — ÅLANDS
LANDSKAPSSTYRELSE

N R 72 (1 9 8 9)

Författare: Sinikka Suomalainen

EN SAMMANSTÄLLNING AV STATIONENS RECIPIENTUNDERSÖKNINGAR
I MARIEHAMNS VÄSTERHAMN 1983-1986

FORSKNINGSRAPPORT TILL ÅLANDS LANDSKAPSSTYRELSE
NR 72 1989

EN SAMMANSTÄLLNING AV STATIONENS RECIPIENTUNDERSÖKNINGAR I
MARIEHAMNS VÄSTERHAMN 1983-1986.

Sinikka Suomalainen

SAMMANFATTNING

Avloppsvattnet från Mariehamn har under perioden 1969-1979 letts ut orenat i Svibyviken. Sedan ett reningsverk färdigställdes år 1979, har renat avloppsvatten släppts ut vid oljehamnen i Västerhamn.

Husö biologiska station har undersökt tillståndet i Västerhamn-området sedan år 1972.

Situationen i Svibyviken har förbättrats efter reningsverkets tillkomst. Bottenfaunans mångformighet har ökat betydligt. Pågående återhämtningsprocesser hade inte stabiliserat sig i den eutrofa viken vid tidpunkten för den senaste provtagningen år 1986.

Resultaten antyder en positiv utveckling i hela Västerhamn-området.

INLEDNING

Huvuddelen av Mariehamns avloppsvatten har under perioden 1969-79 letts ut orenat i Svibyviken. Sommaren 1979 kördes ett reningsverk igång och avloppsröret förlängdes. Sedan dess har renat avloppsvatten släppts ut vid oljehamnen i Västerhamn.

Husö biologiska station har på uppdrag av Åland Landskapsstyrelse undersökt tillståndet i Västerhamn-området sedan år 1972. Resultat har tidigare sammanställts av HELMINEN (1975), LINDHOLM & WIKGREN (1979) och RUOKOLAHTI (1982). Bottenfaunans återhämtning har även behandlats av LEPPÄKOSKI & BONSDORFF (1983), BONSDORFF et al. (1986) samt LEPPÄKOSKI et al. (1986).

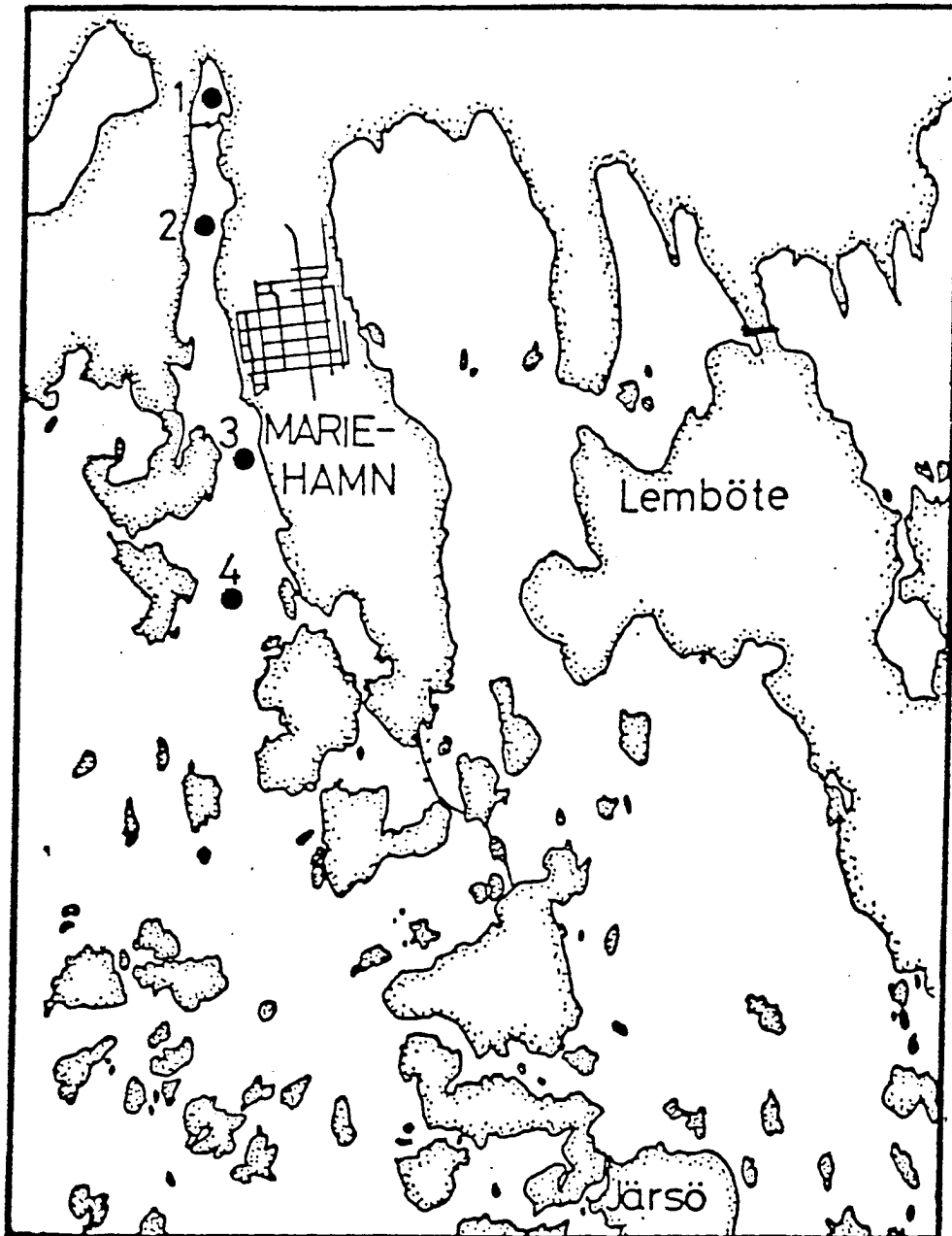
I denna rapport sammanställs i första hand bottenfaunaresultat från åren 1983-1986. Vattenanalysresultaten framgår ur bilagorna 1-4.

MATERIAL OCH METODIK

Provtagningsplatserna framgår ur figur 1.

Bottenfaunaprover har tagits varje år på försommaren och/eller på sensommaren med en Ekman-hämtare (17x17 cm) , i regel 5 hugg på varje provtagingspunkt. Proverna har sållats i ett 0.5 eller 0.6 mm:s såll och konserverats i 4% formalin ifall konserveringsmedel har använts. Analyserna har utförts av stationens praktikanter med hjälp av preparermikroskop (sedan år 1977). Djurens biomassa avser våtvikt.

Vattenkvaliteten har kontrollerats i samband med bottenfaunaprovtagningarna. Analyserna är utförda enligt SFS-standarder, utom kaliumpermanganat-förbrukningen som bestämdes enligt Vesianalyysi-toimikunnan mietintö (1968) och total- fosfor och total-kvävehalten som bestämdes enligt KOROLEFF (1979).



Figur 1. Provtagningsplatserna.

Station 1. Svibyviken. djup ca 2 m (innanför vägbanken)

Station 2. Elverket. djup ca 12 m

Station 3. Esso. djup ca 23 m (utanför oljehamnen)

Station 4. Lagneskär. djup ca 15 m (vid hamninloppet)

(enl. LINDHOLM & WIKGREN 1979).

RESULTAT

Svibyviken (station 1)

Den grunda vikbotten är isolerad av vägbanken.

Under perioden 1983-86 var bottenfaunans totala biomassa 40-85 g/m² (\bar{x} = 63 ± 7 S.E. g/m²) med undantag av värdet i juni 1986, då biomassan var 222 g/m² pga flerdubbling av östersjömusslans biomassa. Värdena är cirka hälften mindre än under en tidigare femårsperiod 1978-82, då biomassan var 112-182 g/m² (\bar{x} = 132 ± 9 S.E. g/m²) med undantag av ett lågt värde i maj 1981 (40 g/m²).

Östersjömusslan *Macoma baltica* och havsborstmasken *Nereis diversicolor* står för huvudparten av biomassan. Fig. 2, 4, 5.

Individantalet varierade från knappt 2000 till drygt 20000 per m². De kraftiga täthetsvariationerna förorsakades mest i variationer i antalet glattmaskar (Oligochaeta) och östersjömusslor (Fig. 3).

Östersjömusslans biomassa var lägre (\bar{x} = 33 g/m²) under perioden aug. 1983 - sept. 1985 än under de föregående fem åren (jmf Fig. 6). De minsta storleksklasserna av *Macoma* var små eller saknades i juni 1983 och 1984. I september 1985 registrerades stora mängder små individ (≤ 3 mm). Följande försommar uppnåddes täthets- och biomassa maximum av *Macoma* (8636 ind., 177 g per m²). Andelen små individ antyder att övervintringen av den nya generationen lyckades väl (Fig. 7).

En tydlig ökning av bottenfaunans mångformighet har ägt rum sedan år 1980. F r o m september 1980 har 7-12 arter/grupper påträffats. Mest taxa registrerades vid den senaste provtagningen i augusti 1986. Under perioden 1976-1978 noterades endast 3-4 arter (Fig. 11). Bottenfaunans täthet, biomassa och artantal uppvisar maximivärden före en nedgångsperiod som börjar 1983 för att uppnå nya maximivärden år 1986. Utvecklingen antyder att bottenfaunasamhället inte i slutet av undersökningsperioden hade uppnått stabiliseringsfas (Fig. 12, 13).

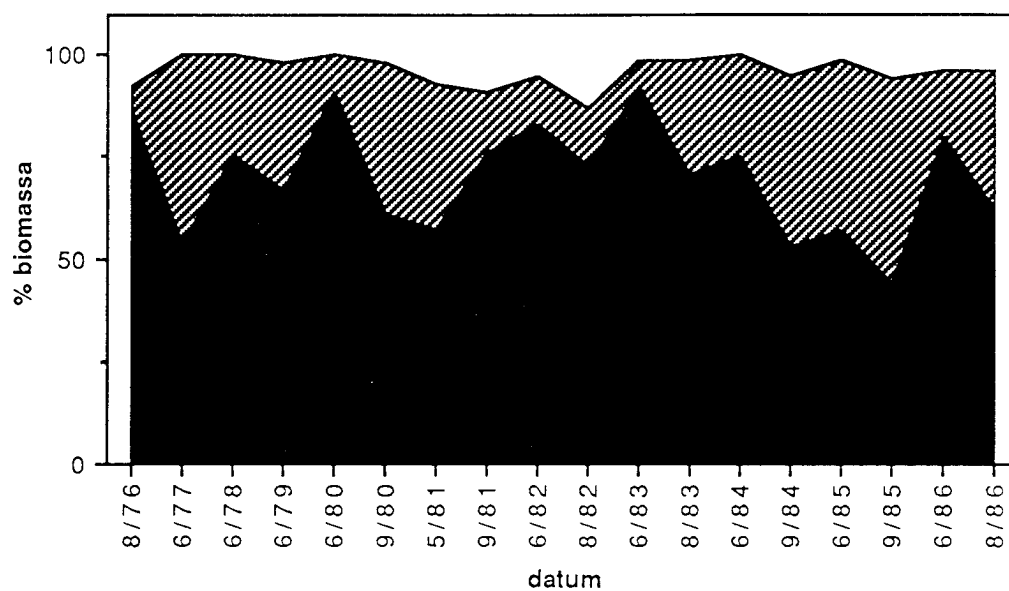


Fig. 2. Den procentuella andelen *Macoma* (svart) och *Nereis* (streckat) av den totala bottenfaunabiomassan på station 1 under perioden 1976-1986.

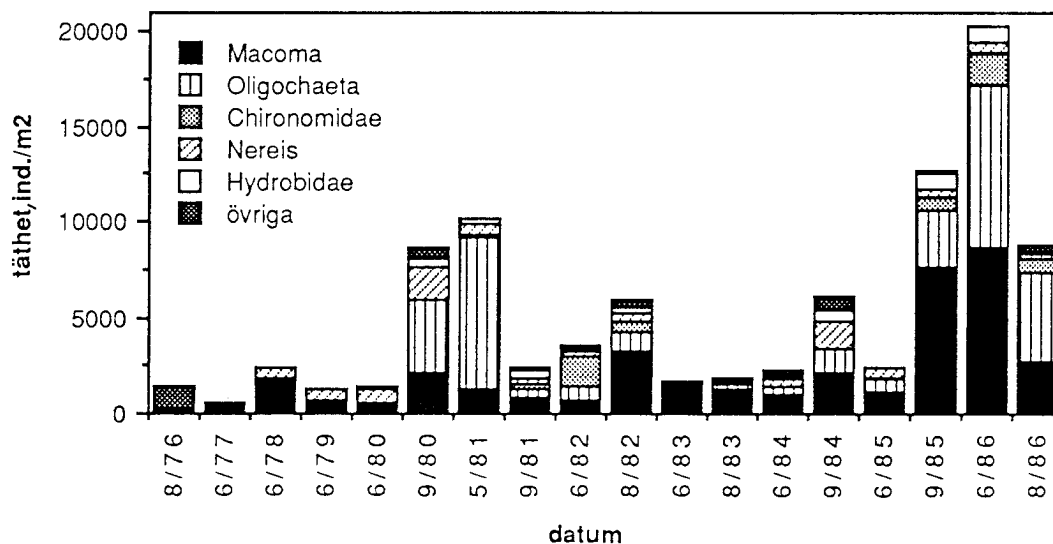


Fig. 3. De vanligaste bottenfaunaarternas eller gruppernas individtätheter på station 1 under perioden 1976-1986

Elverket (station 2)

Den totala biomassan var rätt konstant under perioden 1983-1986. Biomassan var i medeltal ca 240 g/m² (166-292 g/m²). Dominerande art var *Macoma baltica*. Fig. 4, 5.

Individantalet varierade mellan ca 2020 och 11540 per m². Mängden Chironomidae ökade under perioden, dessutom ökade mängden *Macoma* och Oligochaeta markant under åren 1985-1986.

Andelen små österjömusslor var liten år 1984, däremot var de minsta storleksklasserna väl representerade under åren 1985-1986 (Fig. 6, 8).

Antalet arter/grupper var 8-14. Den föroreningskänsliga vitmärlan har förekommit i små mängder (14-138 ind./m²) efter att ha saknats under åren 1979-1982.

Esso (station 3)

Den totala biomassan visar en ökande trend under perioden 1983-1986. Biomassan varierade från 122 till 334 g/m² (\bar{x} = ca 240 g/m²). Ökningen kan tillskrivas *Macoma baltica*, som står för merparten av biomassan. Ingen trend kan dock iakttagas under tioårsperioden 1976-1986. Biomassorna uppvisar höga värden i genomsnitt. Medeltalet var ca 230 g/m² både före år 1979 och under perioden 1979-1984 (variationer mellan 170 och 346 g/m²).

Tätheten varierade mellan ca 2500 och 9350 individ per m². De högsta tätheterna registrerades under året 1986, i likhet med situationen vid station 1 och 2.

Täthetsökningen berodde närmast på *Macoma*.

Antalet arter/grupper varierade mellan 6 och 16. Mest arter påträffades vid den senaste provtagningen. Under perioden 1979-82 var antalet taxa 6-11. Vitmärlan (*Pontoporeia affinis*) har påträffats regelbundet i små mängder (7-152 ind./m²)

sedan år 1981. Borstmasken (*Pygospio elegans*) och korvmasken (*Halicryptus spinulosus*) förekommer regelbundet.

Alla storleksklasser av *Macoma* förekom, men även på denna provplats var andelen av de minsta östersjömusslorna liten år 1984 (Fig. 9).

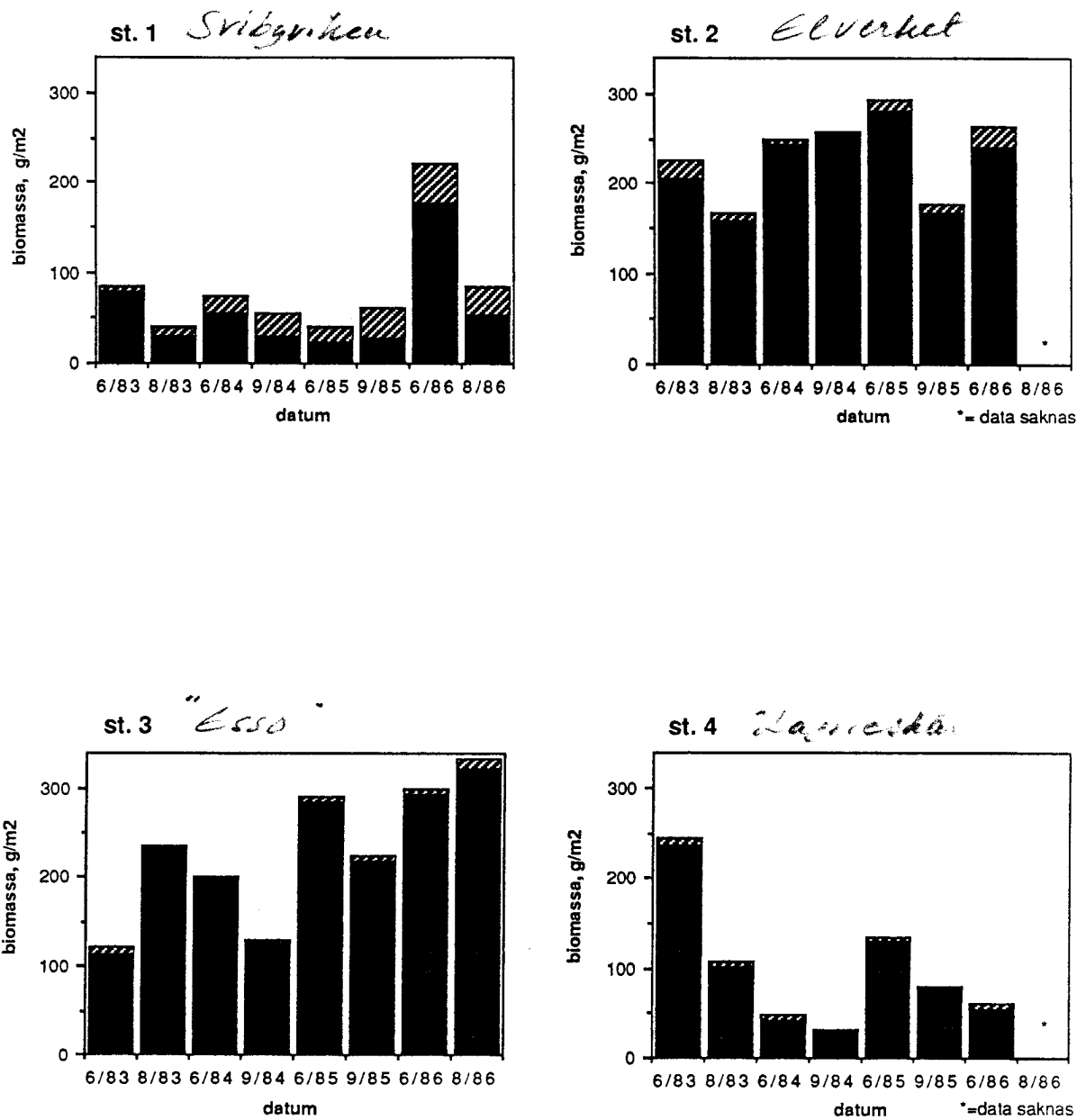
Provtagningsplatsen ligger nära avloppsrörets mynning, men ingen utarmning av bottenfaunan kan konstateras efter år 1979, snarare tvärtom. De stigande biomassorna och tätheterna, som registrerades vid de senaste provtagningarna, kan avspegla en pågående allmän eutrofiering.

Lagnesjär (station 4)

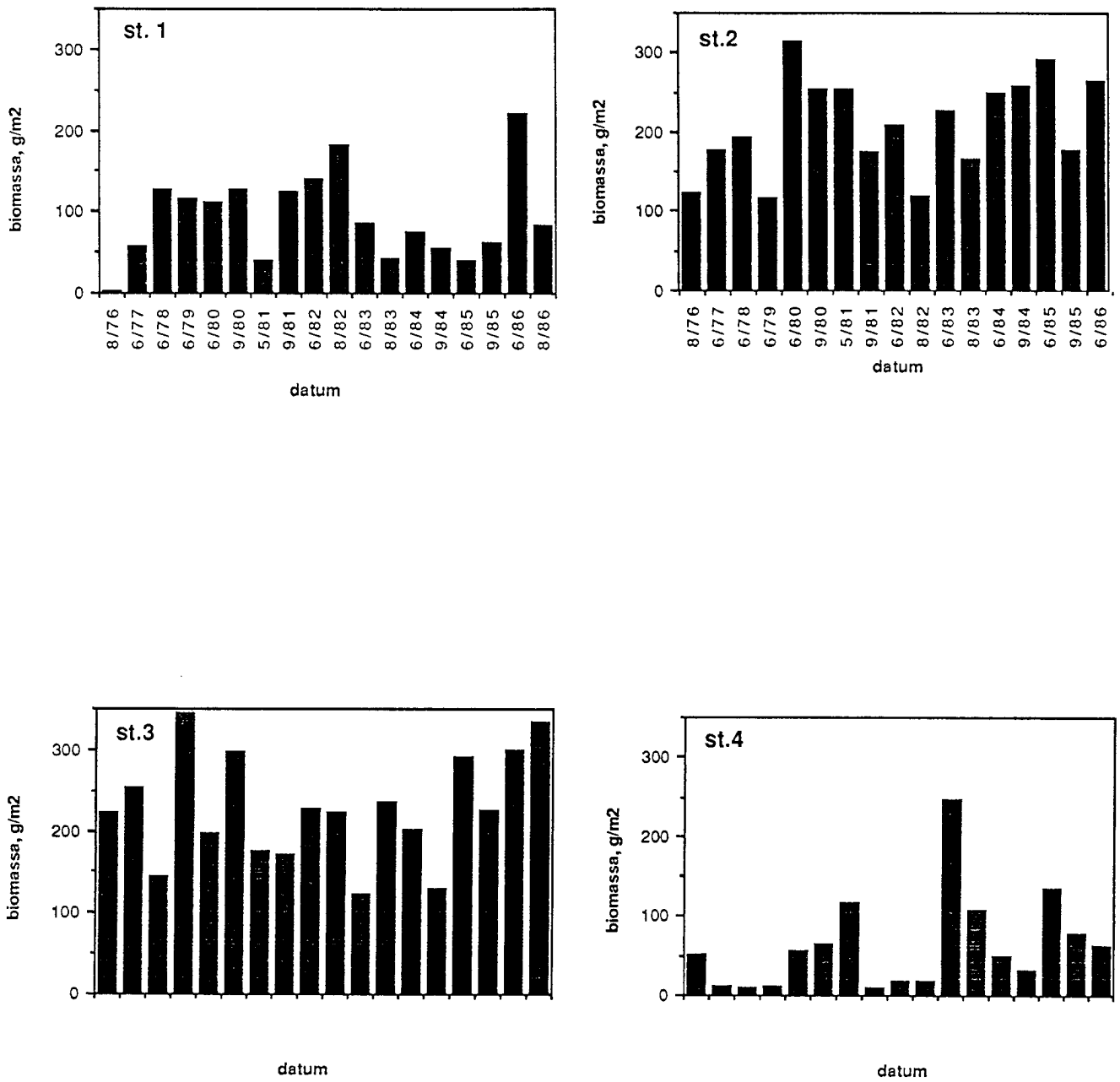
Denna station har tidigare karakteriserats som en fattig bottenfaunabiotop. Biomassan ökade under perioden 1983-86 betydligt: genomsnittlig biomassa var ca 100 g/m² mot ca 40 g/m² under perioden 1979-1982 (Fig. 5).

Tätheten varierade mellan 1122-5606 individ per m². *Macoma* dominerade antalsmässigt vid sidan av *Pygospio elegans*. Andelen små östersjömusslor var vanligen liten, vilket tyder på att nyrekryteringen var svag.

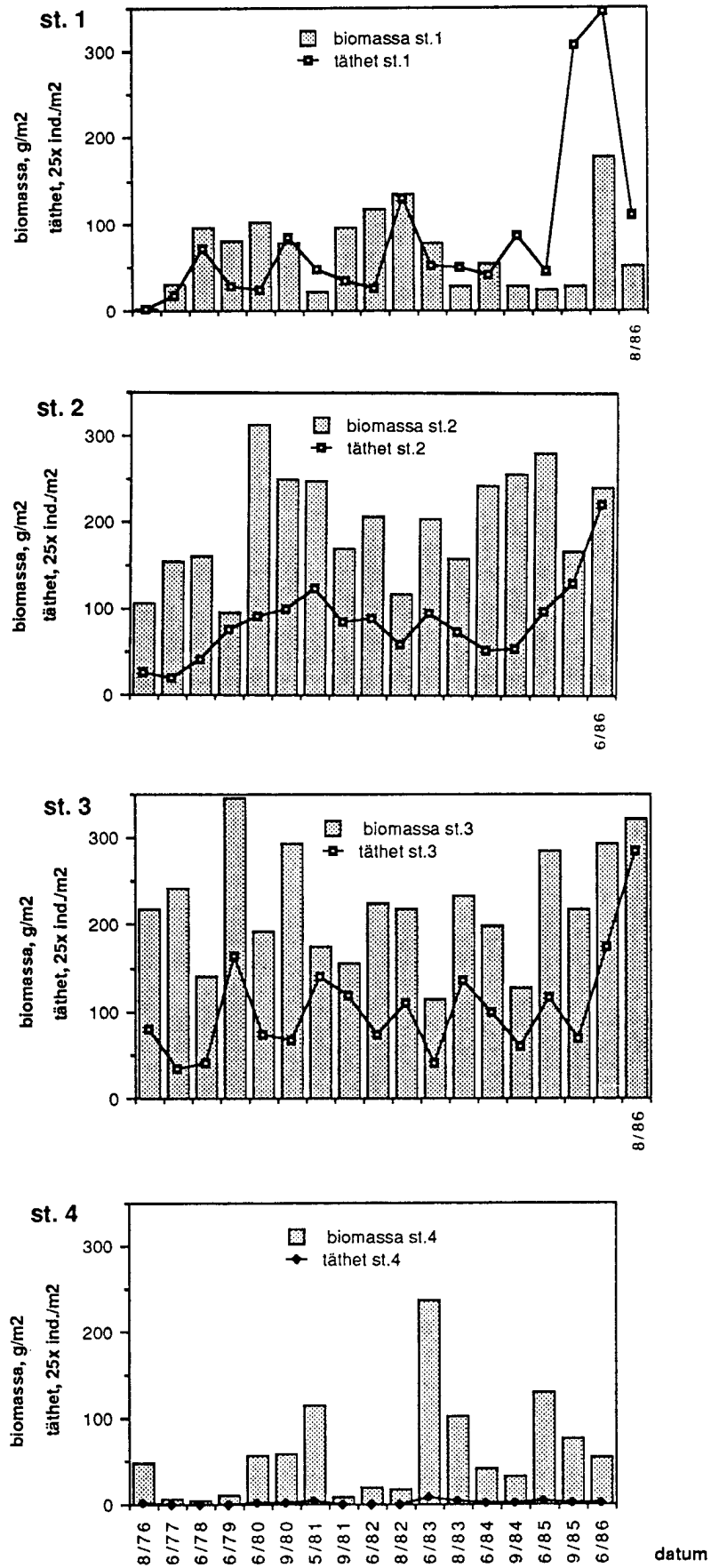
Antalet taxa har stigit till 11-13 från 6-12 under 1979-82 (\bar{x} = 10,3 respektive 8,3). En fortsatt ökning av bottenfaunan under perioden 1983-1986 kan noteras.



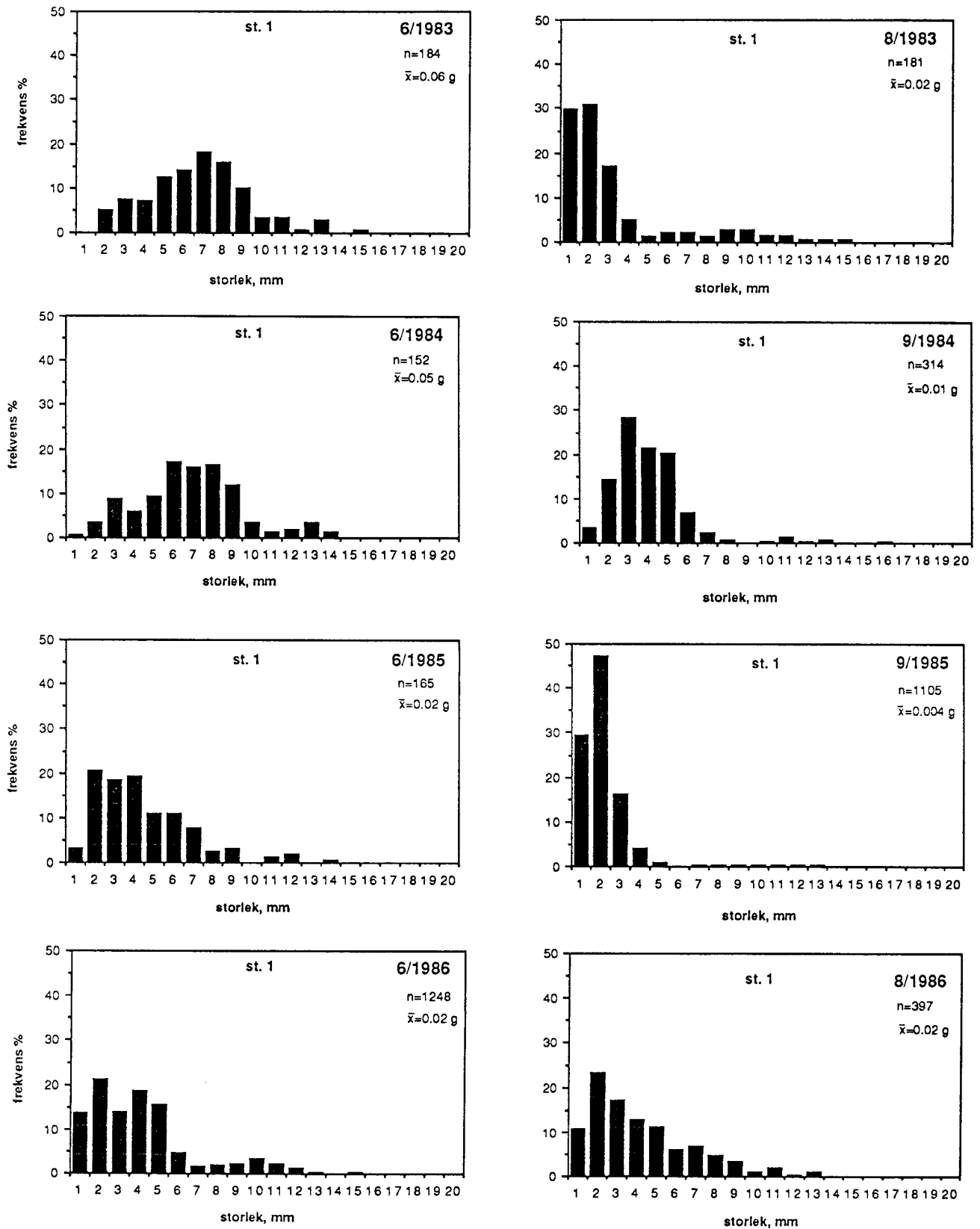
Figur 4. Bottenfaunans totala biomassa vid stationerna 1-4 under perioden 1983-1986. Staplarnas svarta del anger östersjömusslans andel av totalbiomassan.



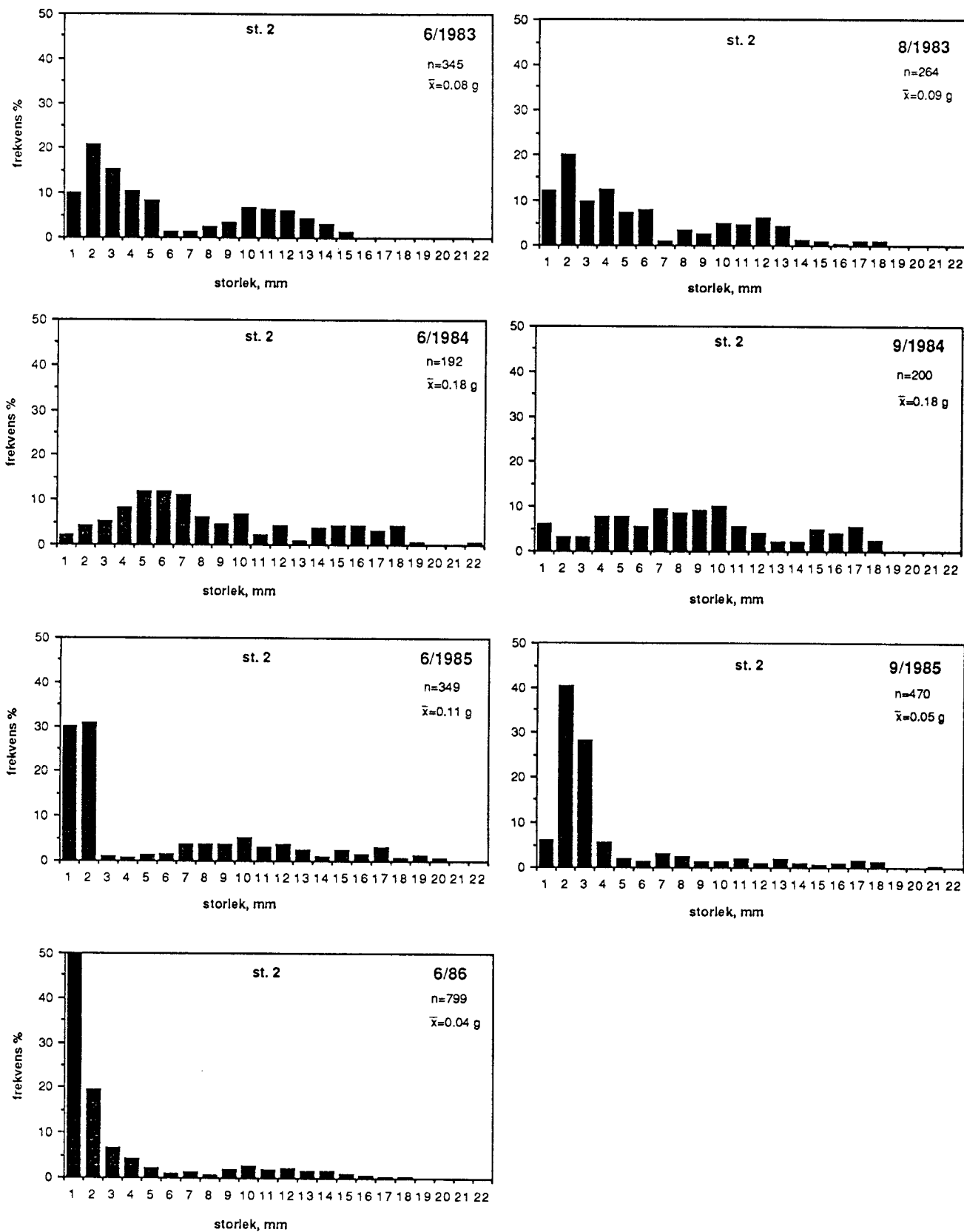
Figur 5. Bottenfaunans biomassa vid stationerna 1-4 under perioden 1976-1986. Biomassa för blåmusslan (*Mytilus*) borträknad.



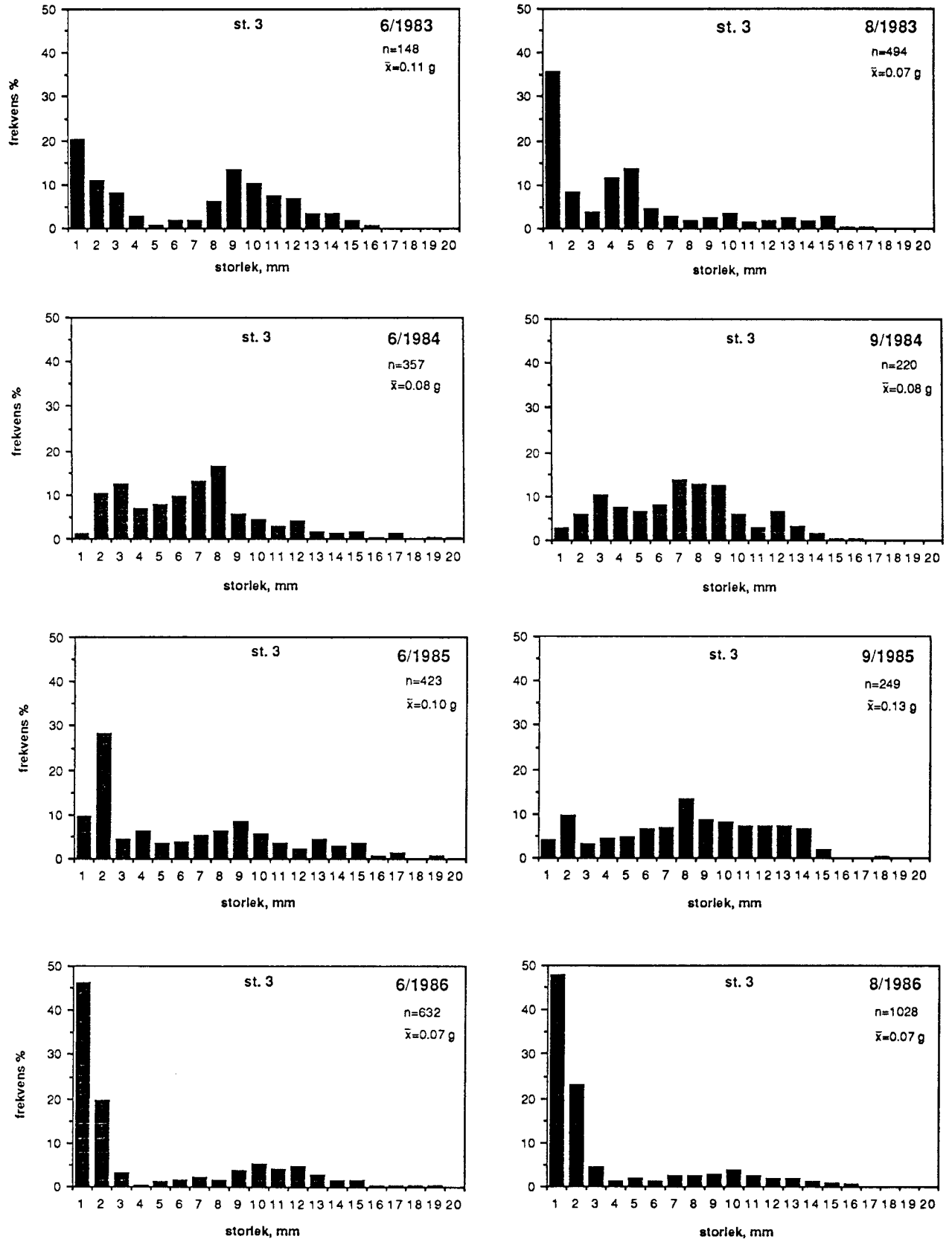
Figur 6. Utvecklingen av östersjömusslans biomassa (staplar) och täthet (linjer; värdena transformerade) vid stationerna 1-4 under perioden 1976-1986.



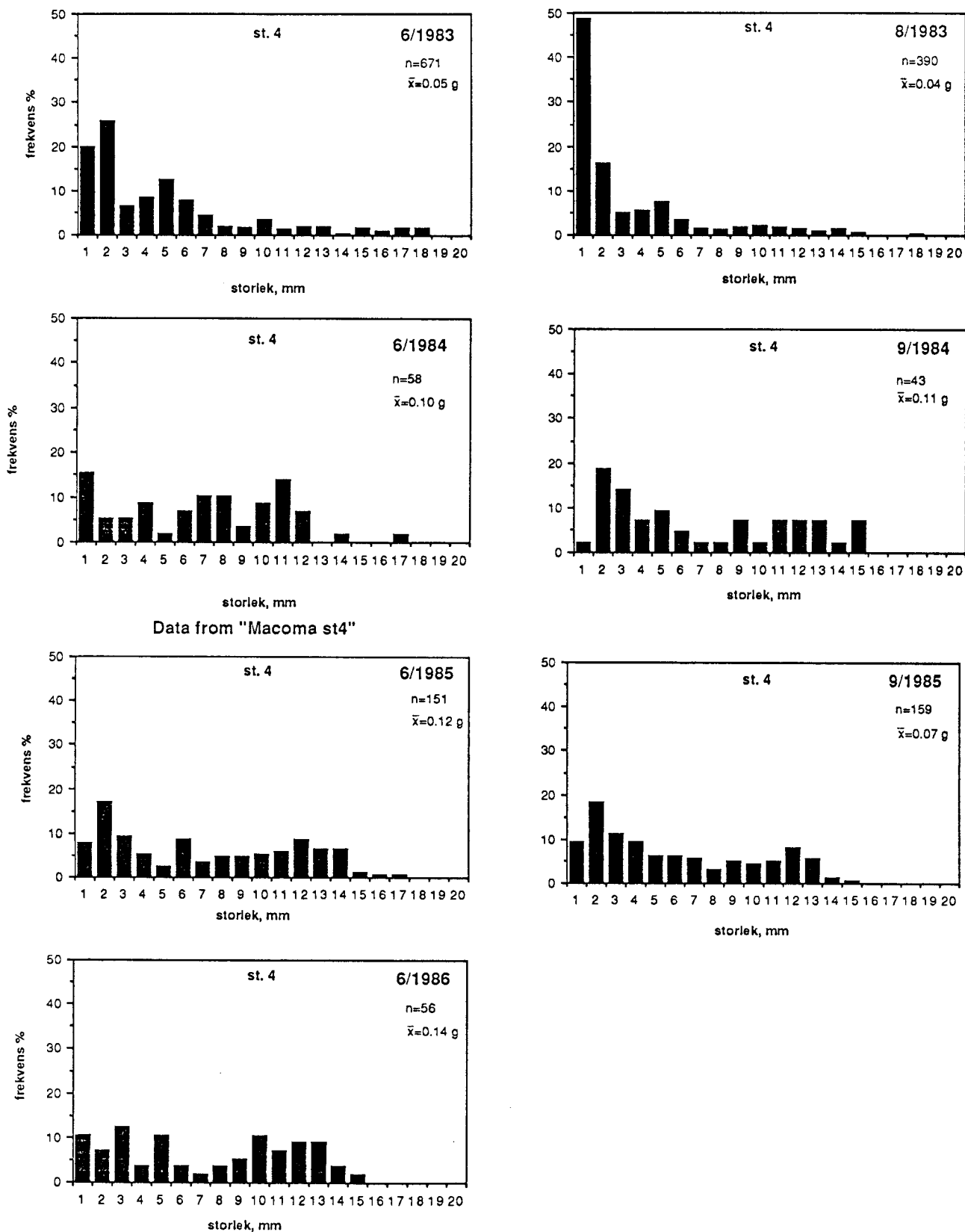
Figur 7. Storleksfördelningen hos *Macoma* vid station 1, Svibyiken, under perioden 1983-1986.



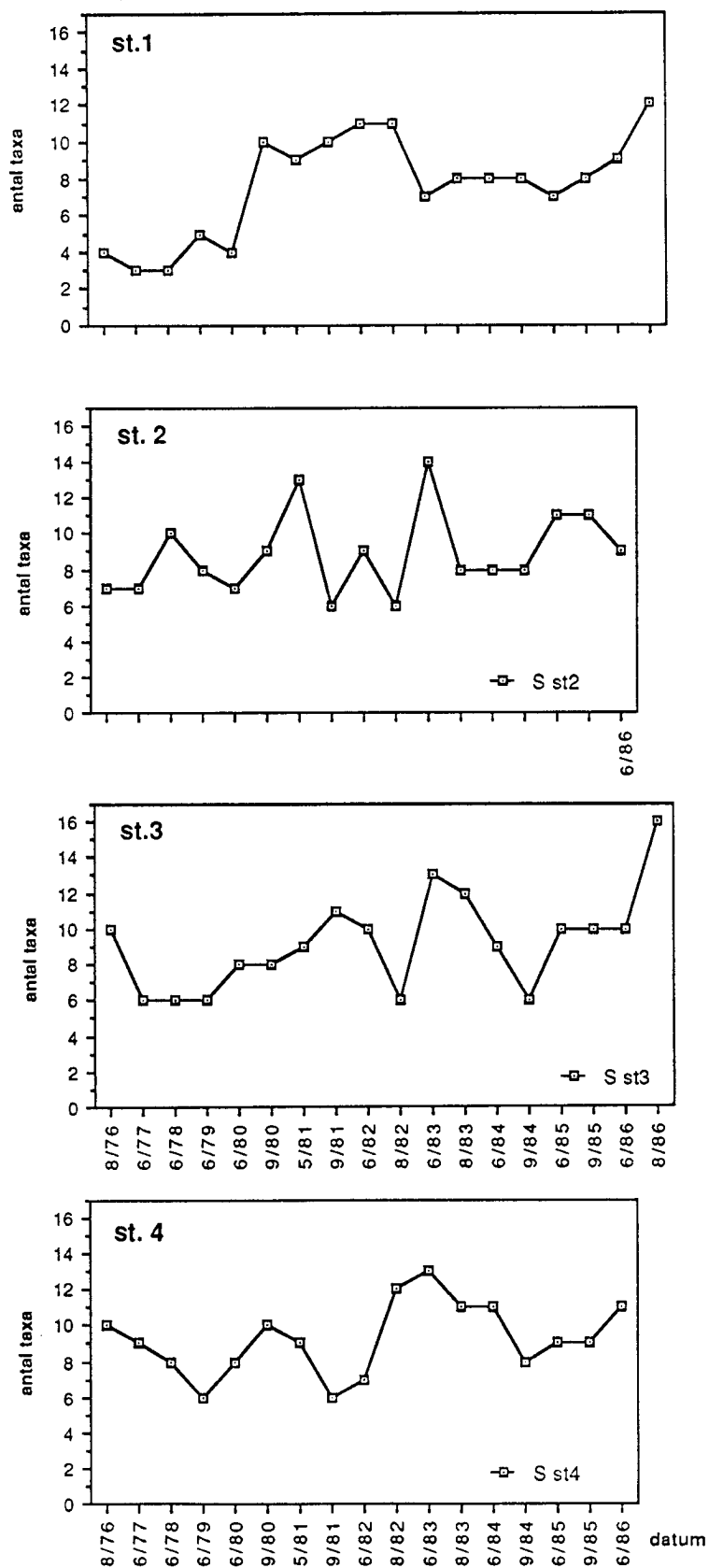
Figur 8. Storleksfördelningen hos *Macoma* vid station 2, Elverket, under perioden 1983-1986.



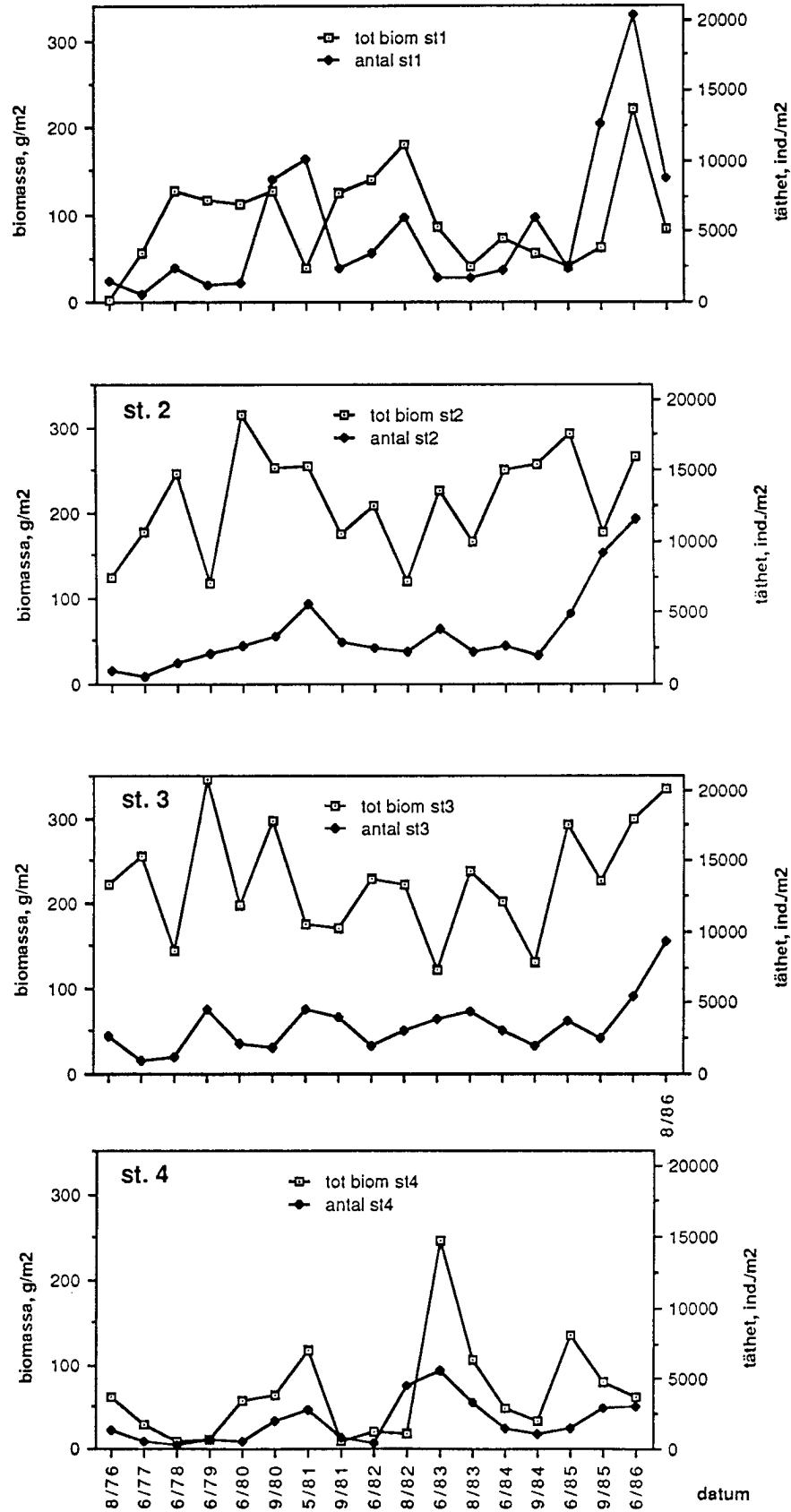
Figur 9. Storleksfordelingen hos *Macoma* vid station 3, Esso, under perioden 1983-1986.



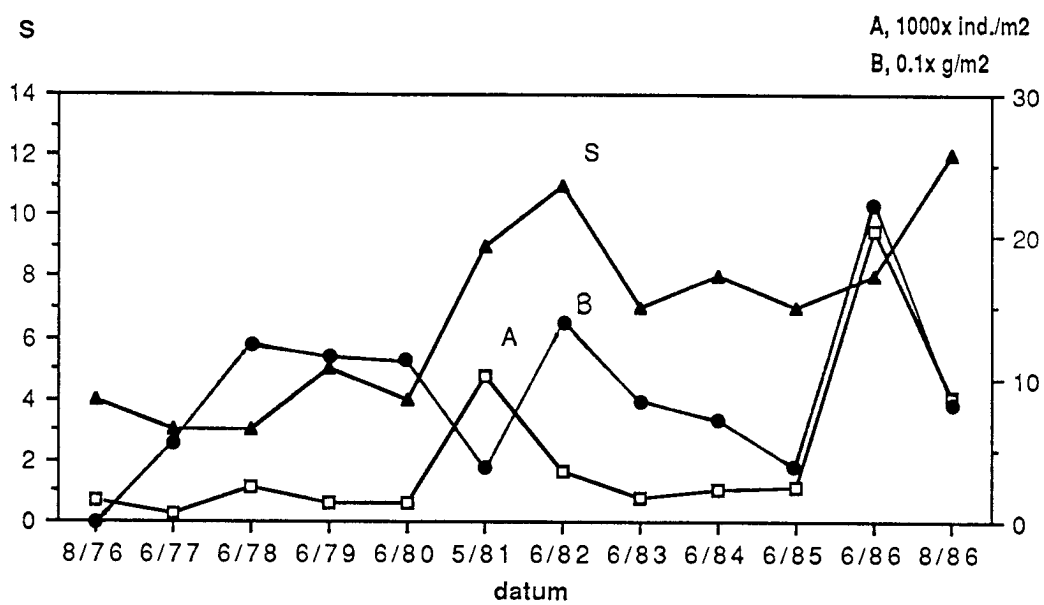
Figur 10. Storleksfördelningen hos *Macoma* vid station 4, Lagneskär, under perioden 1983-1986.



Figur 11. Antalet bottenfaunaarter eller -grupper på stationerna 1-4 under perioden 1983-1986.



Figur 12. Utveckling av bottenfaunas biomassa och täthet vid stationerna 1-4 under hela undersökningsperioden 1976-1986.



Figur 13. Utveckling av bottenfaunans täthet (A), biomassa (B) och antalet arter/grupper (S) vid station 1, Svibyiken, under perioden 1976-1986.

KONKLUSIONER

- Bottenfaunaresultaten visar att en betydande förbättring har ägt rum i Svibyviken efter år 1979 . Mångformigheten i faunan har ökat, men utvecklingen av faunasamhället har inte stabiliserat sig. Höga fosforhalter i vattnet indikerar eutrofa förhållanden.
- Ingen utarmning av faunan har skett på stationen nära det förlängda avloppsrörets mynning, utan resultaten antyder snarare en positiv utveckling.
- Stigande biomassor under åren 1985-1986 kan dock vara tecken på allmän eutrofiering av havsområdena.
- Den livliga båttrafiken bidrar till att vattenomsättningen är effektiv.
- Bottenfaunans utveckling efter året 1986 är inte dokumenterad. En uppföljning av situationen i området idag ingår i Husö biologiska stations program för 1990.

LITTERATUR

BONSDORFF E., LEPPÄKOSKI E. & ÖSTERMAN C-S. 1986. Patterns in post-impact successions of zoobenthos following physical and chemical disturbance in the northern Baltic Sea. - Publ. Water Res. Inst., National Board of Waters, Finland, No. 68: 117-121.

HELMINEN O. 1975. Bottenfaunan i den åländska skärgården. - Husö Biol. Stat. Medd. nr 17: 43-71.

KOROLEFF F. 1979. Meriveden yleisimmät analyysimenetelmät. - Meri 7:1-60.

LEPPÄKOSKI E., BLOMQVIST E. M. & BONSDORFF E. 1986. The Åland archipelago as a reference for coastal monitoring of the northern Baltic Sea. - Baltic Sea Env. Proc. No. 19. "Baltic Sea Monitoring Symposium, Tallinn, USSR, 10-15 March 1986". pp: 521-530.

LEPPÄKOSKI E. & BONSDORFF E. 1983. Recovery of damaged ecosystems in the northern Baltic Sea: are negative changes reversible?. In: Symposium on Ecological Investigations of the Baltic Sea Environment (under the auspices of the Baltic Marine Environment Protection Commission - Helsinki Commission). Riga, USSR, 16-19 March 1983. pp: 64-82.

LINDHOLM T. & WIKGREN B-J. 1979. Recipientundersökningar i Mariehamnsområdet. - Forskningsrapport till Ålands Landskapsstyrelse nr 3. 24 s.

RUOKOLAHTI C. 1982. Recipientundersökningar i Mariehamns Västerhamn 1979-1982. - Forskningsrapport till Ålands Landskapsstyrelse nr 29. 20 s.

VESIANALYYSITOIMIKUNNAN MIETINTÖ 1968. Kommittébetänkande B 19. Helsingfors.

VATTENANALYSRESULTAT

Provplats 1. Svibyviken

Djup 1 m:	22.6 1983	30.8 1983	14.6 1984	13.9 1984	5.6 1985	12.9 1985	6.6 1986	14.8 1986
siktdjup, m	0.6			1.0		≥ 1.5		
temperatur, °C	13.0	14.3	13.6	13.5	11.6	13.5	16.2	13.2
pH	8.2	8.0	8.3	7.9		8.2	8.1	
syrehalt, mg/l		9.8	10.2	11.5	11.5		9.9	9.1
syremättnad, %		96	96	114	110		104	86
KMnO ₄ , mg/l	38	37(?)	33	27	180		50	43
tot P, µg/l	95	57		62	310			(230 ?)
tot N, µg/l								
Vid botten:								
temperatur, °C		14.3						
pH		8.1						
syrehalt, mg/l		10.0						
syremättnad, %		98						
KMnO ₄ , mg/l		38 (?)						
tot P, µg/l		67						

VATTENANALYSRESULTAT

Provplats 2. Elverket

Djup 1 m:	22.6 1983	30.8 1983	14.6 1984	13.9 1984	5.6 1985	12.9 1985	6.6 1986	14.8 1986
siktjup, m	3.7		2.2	2.5			2.5	
temperatur, °C	9.0	13.0	12.1	12.5	8.0	13.0	12.3	10.2
pH	7.9	8.0	8.4	8.1	8.3	8.0	8.0	7.9
syrehalt, mg/l	11.3	10.1	11.2	11.5	13.0	9.8	10.7	9.4
syremättnad, %	97	96	107	111	114	96	103	83
KMnO ₄ , mg/l	33	11(?)	35(?)	20				
tot P, µg/l	22	28	31	50	9	21	13	25
tot N, µg/l					250			(180 ?)
Vid bottnen:								
temperatur, °C	7.5	9.6	11.7	12.4	7.8	13.0	11.2	9.6
pH	7.9	7.6	8.2	8.0	8.2	7.9	8.0	7.8
syrehalt, mg/l	11.2	8.8	10.4	10.3	12.7	9.6	10.3	9.1
syremättnad, %	93	77	98	100	110	95	98	80
KMnO ₄ , mg/l	33	11(?)	33	19				
tot P, µg/l	41	26	31	50	47	26	25	36
tot N, µg/l					370			(200?)

VATTENANALYSRESULTAT

Provplats 3. Esso

* mätt på ca 30 cm

Djup 1 m:	22.6 1983	30.8 1983	14.6 1984	13.9 1984	* 5.6 1985	12.9 1985	6.6 1986	14.8 1986
siktdjup, m	3.7			4.5	4.5		3.5	2.6 ?
temperatur, °C	8.4	12.3	12.1	12.2	8.0	13.0	11.7	10.5
pH	7.9	8.0	8.3	7.9	8.3		8.1	7.9
syrehalt, mg/l	11.4	10.3	10.5	10.5	13.0		11.0	10.0
syremättnad, %	97	96	100	102	112		104	90
KMnO ₄ , mg/l	31	24	32	18				
tot P, µg/l	53	24	18	38	6		20	29
tot N, µg/l					200			(160 ?)
Vid bottnen:								
temperatur, °C	6.7	8.0	11.5	12.0	4.8	12.9	9.6	8.9
pH	7.9	7.7	8.2	7.9	8.0		7.8	7.8
syrehalt, mg/l	11.3	9.6	8.9	10.0	12.2		10.2	9.2
syremättnad, %	92	81	84	97	98		93	80
KMnO ₄ , mg/l	33	23	27	18				
tot P, µg/l	39	29	32	24	41		22	32
tot N, µg/l					260			(220?)

VATTENANALYSRESULTAT

Provplats 4. Lagneskår

* mätt på ca 30 cm

Djup 1 m:	22.6 1983	30.8 1983	14.6 1984	13.9 1984	5.6 1985	12.9 1985	6.6 1986	14.8 1986
siktdjup, m	3.7		5.1	5.6			4	2.9
temperatur, °C	8.4	12.5	12.4	12.3	8.0	13.0	11.7	10.3
pH	7.8	7.9	8.3	8.0	8.2		8.1	7.9
syrehalt, mg/l	12.3	10.0	10.5	10.4	13.4		10.7	9.5
syremättnad, %	105	94	101	100	113		104	85
KMnO ₄ , mg/l	32	38		18				
tot P, µg/l	29	21	21	31	*8		8	29
tot N, µg/l					*210			(140?)
Vid bottnen:								
temperatur, °C	6.9	10.8	12.0	12.2	7.5	12.6	8.6	8.5
pH	7.8	7.8	8.3	7.9	8.3		7.9	7.9
syrehalt, mg/l	11.5	10.2	10.4	10.1	13.0		10.7	9.5
syremättnad, %	95	93	100	97	112		94	81
KMnO ₄ , mg/l	31	35		22				
tot P, µg/l	45	17	17	35	12		11	24
tot N, µg/l					320			(150?)

BOTTENFAUNA RESULTAT

Provplats 1. Svibyviken
(djup < 2 m)

Taxon	Antal (ind./m ²)								Biomassa (g/m ²)							
	6/83	8/83	6/84	9/84	6/85	9/85	6/86	8/86	6/83	8/83	6/84	9/84	6/85	9/85	6/86	8/86
<i>Halicyptus spinulosus</i>								14								
<i>Prostoma obscurum</i>	35	187	270	664	7	28		90	+	0.17	+	0.39	+	0.08		+
Nematoda				+								+				
<i>Oligochaeta</i>	104	48	401	1280	720	2899	8581	4581	+	0.04	+	0.21	0.15	0.47	1.67	0.88
<i>Harmothoe sarsi</i>		7								+						
<i>Nereis diversicolor</i>	97	214	360	1370	498	477	581	346		6.21	11.51	18.41	16.89	30.99	36.52	28.82
<i>Manayunkia aestuarina</i>							7								+	
Ostracoda	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+
<i>Corophium volutator</i>			7					14								
Hydrobidae	55	48	159	478	35	740	844	173		0.13	0.07	+	1.21	0.01	0.82	2.26
<i>Limapontia capitata</i>			14		28			7			+		+			+
<i>Mytilus edulis</i>							28								0.01	
<i>Cardium glaucum</i>		7		48		118	14	124		0.04		1.22	0.90	0.90	2.31	0.42
<i>Macoma baltica</i>	1273	1252	1052	2173	1142	7647	8636	2747		78.76	29.13	55.08	22.77	27.48	177.47	52.54
Chironomidae	187					720	1682	637		0.30			1.10	1.10	1.61	0.60
Σ	1751	1763	2263	6013	2430	12629	20373	8733		85.40	40.96	73.49	55.22	39.82	61.84	221.85
																84.20

BOTTENFAUNA RESULTAT

Provplats 2. Elverket.
(djup ca 12 m)

Taxon	Antal (ind./m ²)										Biomassa (g/m ²)			
	6/83	8/83	6/84	9/84	6/85	9/85	6/86	6/83	8/83	6/84	9/84	6/85	9/85	6/86
Prostoma obscurum	7				7	7		+				+	0.01	
Nematoda	7							+						
Oligochaeta	374	14	623	256	1488	886	3232	0.08	+	1.09	0.31	1.06	0.42	3.51
Harmothoe sarsi			21						+					
Nereis diversicolor	21		7	7	7	42	14	1.29		3.27	0.06	5.75	0.02	0.04
Manayunkia aesturina		7				7			+					+
Ostracoda	+							+				+		+
Neomysis integer	7							0.10						
Mesidothea entomon		7												
Gammarus sp.	7				7	7			7.13		0.06	0.02	0.31	
Pontoporeia affinis	14		83	28	42	35	138			0.07	0.09	+	0.20	0.04
Hydrobidae	83	21	42	35	76	491	111	0.08	0.07	0.01	0.16	0.09	0.87	0.24
Mytilus edulis	35	7			7	7	21	0.25	0.07			0.01	+	
Cardium glaucum	21					14		16.77					0.02	
Macoma baltica	2387	1827	1329	1384	2464	3259	5529	204.75	158.28	243.51	255.62	280.45	166.34	240.35
Mya arenaria	55	42		7	14	21		1.29	0.95		0.02	0.01	+	
Trichoptera ?							28							
Chironomidae	830	298	520	298	817	4443	2457	1.28	0.37	1.73	1.01	5.36	8.93	20.73
Σ	3848	2223	2625	2022	4929	9212	11537	225.89	166.87	249.68	257.33	292.76	177.12	264.92

BOTTENFAUNA RESULTAT

Provplats 3. Esso
(djup ca 23 m)

Taxon	Antal (ind./m ²)								Biomassa (g/m ²)							
	6/83	8/83	6/84	9/84	6/85	9/85	6/86	8/86	6/83	8/83	6/84	9/84	6/85	9/85	6/86	8/86
<i>Halicryptus spinulosus</i>		14	21	42	21	7	35	97		1.99	2.67	3.16	3.68	0.35	5.46	7.84
<i>Prostoma obscurum</i>	7	7				7		7	+	0.03				0.02		0.01
<i>Oligochaeta</i>	7	512	21		97	270	228		+	0.21	+		0.09		0.25	0.37
<i>Harmothoe sarsi</i>		21	14				14			0.08	+				0.03	
<i>Nereis diversicolor</i>	7	7				14	14		0.98	0.04					0.01	0.21
<i>Pygospio elegans</i>	2448	118	76	394	28	228	97	55	1.17	0.01	0.02	0.12	+	0.01	0.03	0.02
<i>Manayunkia aestuarina</i>	7								+							
Ostracoda	+	+	+		+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+
Mysidacea		7			7*					0.05			0.14*			
Gammarus								76								0.82
<i>Pontoporeia affinis</i>	7	42	42	7	7	7	152	125	0.07	0.12	0.02	0.02	+	0.05	0.04	0.51
<i>Corophium volutator</i>	7							7	0.06							+
<i>Embletonia pallida</i>								7								0.02
Hydrobidae	166		201	63	401	443	221	519	0.29		0.40	0.12	1.74	1.39	0.41	1.52
<i>Mytilus edulis</i>	14	14			35	14	7	83	0.03	+			0.19	0.62	+	0.04
<i>Cardium glaucum</i>						7								3.69		
<i>Macoma baltica</i>	1045	3418	2470	1522	2934	1702	4373	7114	113.75	233.06	197.92	126.50	285.10	218.92	292.82	322.17
<i>Mya arenaria</i>	35					48		7	5.13					0.02		+
Chironomidae	131	228	201	28	180	48	318	990	0.08	0.43	0.36	0.03	0.44	0.04	0.33	0.94
Σ	3881	4388	3046	2056	3710	2511	5487	9343	121.56	236.02	201.39	129.95	291.38	225.20	299.35	334.50

* Mysis mixta

BOTTENFAUNA RESULTAT

Provplats 4. Lagneskär.
(djup ca 15 m)

Taxon	Antal (ind./m ²)						Biomassa (g/m ²)							
	6/83	8/83	6/84	9/84	6/85	9/85	6/86	6/83	8/83	6/84	9/84	6/85	9/85	6/86
<i>Halicyptus spinulosus</i>	69	42			14			7.12	4.26			3.00		
<i>Prostoma obscurum</i>	7	14		7		7	0.01	0.04		+			0.04	
Nematoda				+							+			
<i>Oligochaeta</i>	111	35				21	0.12	0.04						+
<i>Harmothoe sarsi</i>	208	48	76				0.08	0.03	0.29					
<i>Nereis diversicolor</i>	7			28	14	28	0.03			0.04		?		0.04
<i>Polydora redeki</i>			7											
<i>Pygospio elegans</i>	14	208	851	692	131	1419	2484	+	0.07	0.45	+	0.08	0.44	1.06
<i>Manayunkia aestuarina</i>						35						0.05		+
Ostracoda	+	+			+			+	+					
<i>Neomysis integer</i>	7						0.06							
<i>Mesidothea entomon</i>									0.02					
<i>Gammarus sp.</i>	21		14					+		+				
<i>Pontoporeia affinis</i>	28	173			7	42	7	+	0.51			+	0.35	+
<i>Corophium volutator</i>			28			14				0.21				0.05
Hydrobidae	180	42	69	55	76	249	7	0.56	0.17	0.20	0.09	0.15	0.30	0.03
<i>Mytilus edulis</i>			14	7		7	14			0.26	0.70		0.20	0.06
<i>Cardium glaucum</i>						83							0.01	
<i>Macoma baltica</i>	4629	2699	401	298	1066	1100	388	237.29	101.43	41.83	31.76	131.19	77.14	54.04
<i>Mya arenaria</i>		28	21	35	7	42	35		0.42	5.45	0.21	0.01	0.97	7.37
Chironomidae	325	97	7		138	14	62	0.42	0.08	+		0.07	0.02	0.02
Σ	5606	3386	1495	1122	1453	2963	3095	245.69	107.05	48.71	32.94	134.55	79.47	62.67

Forts.

- 32 1983 ERIKSSON, J. & LEPPÄKOSKI, E.: Bottenfaunan på Al-stationer i den åländska skärgården. - 17 s.
- 33 1983 LEPPÄKOSKI, E. & BLOMQVIST, E.: Redogörelse för verksamheten år 1982. - 16 s.
- 34 1983 BONSDORFF, E. & KARLSSON, O.: Grumlingseffekten i samband med småskaliga muddringar i skärgården. - 5 s.
- 35 1983 WEPPLING, K.: Undersökning av Bocknäs vattentäkter sommaren 1983. - 17 s.
- 36 1983 RÖNNBERG, O.: Blåstångens utbredning i den åländska skärgården 1981-82. - 8 s.
- 37 1983 RUOKOLAHTI, C.: Undersökning av tre åländska reningsverk och recipienter sommaren 1983. - 34 s.
- 38 1984 KARLSSON, O.: Odling av sikyngel i belysta nätkassar. - 19 s.
- 39 1984 LEPPÄKOSKI, E. & NYSTRÖM, R.: Verksamhetsberättelse för år 1983. - 13 s.
- 40 1984 MATTILA, J. & RÖNN, C.: Undersökning av tre åländska reningsverk och deras recipienter sommaren 1984: Degerby, Stenbro och Kastelholm. - 26 s.
- 41 1984 RUOKOLAHTI, C.: En kassodlings inverkan på påväxten i en havsvik (Eckerö) 1984. - 21 s.
- 42 1984 RÄISÄNEN, R.: Undersökning av Tjudö Storträsk och Uppsjön på Kökar samt deras tillrinningsområden sommaren 1984. - 28 s.
- 43 1985 SUOMALAINEN, S.: Inventering av Kungsöfjärden och Katthavet i Jomala i samband med uttag av bevattningsvatten 1984. - 38 s.
- 44 1985 LEPPÄKOSKI, E. & NYSTRÖM, R.: Verksamhetsberättelse för år 1984. - 12 s.
- 45 1985 ADJERS, K.: Övervakningen av tre åländska kassodlingar 1980-1985. - 34 s.
- 46 1985 RÖNN, C.: Undersökning av Toböle- och Mora träsk med tillrinningsområde, samt Hamnsunds träsk sommaren 1985. - 19 s.
- 47 1985 RUOKOLAHTI, C.: Kassodlingars inverkan på Cladophora glomerata (grönslick) i två åländska havsvikar (Järsö, Eckerö) 1985. - 14 s.
- 48 1985 ERIKSSON, J. & LINDHOLM, T.: Belastningen från Markusbölefjärdens och Långsjöns viktigaste tillflöden. - 12 s.
- 49 1986 SUOMALAINEN, S.: Effekter av vasskörd på vattentäkter. Undersökningar i Markusbölefjärden. - 27 s.
- 50 1986 RUOKOLAHTI, C.: Undersökning av vattnen kring Brännholmens fisk, Andersö. - 18 s.
- 51 1986 LEPPÄKOSKI, E., LINDHOLM, T. & ÖSTERMAN, C-S.: Verksamhetsberättelse för år 1985. - 12 s.
- 52 1986 RUOKOLAHTI, C.: Förekomsten av blåstång invid några fiskodlingar i Föglö. - 12 s.
- 53 1986 ADJERS, K.: Undersökning av Vargsundet 1986. - 18 s.
- 54 1987 PORVARI, P., VEIJANEN, A. & ERIKSSON, J.: Vattenkvaliteten i sjöarna Markusbölefjärden, Långsjön och Dalkarby träsk sommaren 1986. - 21 s.
- 55 1987 ÖSTMAN, M.: Undersökning av Godby reningsverk och markbädden i Sund sommaren 1987. - 21 s.
- 56 1987 RÖNNBERG, O., LEPPÄKOSKI, E. & ÖSTERMAN, C-S.: Verksamhetsberättelse för år 1986. - 7 s.
- 57 1987 ADJERS, K.: Miljöpåverkan från fiskodling i brackvatten på Åland. - 24 s.
- 58 1987 GRANLID, M.: Vattenkvaliteten i utloppsdiket från Ålands fiskodling. - 25 s.
- 59 1987 HENRIKSSON, S-H.: Undersökning av Tjudö Svartträsk och dess tillrinningsområde. - 30 s.

Forts. på pärmens baksida

Forts. från pärmens insida

- 60 1988 RÄISÄNEN, R.: Undersökning av Bruksviken 1986. - 20 s.
61 1988 SANDBERG, E.: Undersökning av hydrografi och bottenfauna vid Ålands Forell 1988. - 15 s.
62 1988 ÖSTMAN, M.: Vattenkvalitet och bottenfauna i åländska vattentäcker. - 40 s.
63 1988 TOIVOLA, D., ERIKSSON, J. & MERILUOTO, J.: Förekomsten av toxiska blågrönalger i åländska insjöar. - 28 s.
64 1988 LAURÉN-MÄÄTTÄ, C. & RÄISÄNEN, R.: Undersökning av vattenmiljön vid Brännholmens fisk, Andersö 1988.- 41 s.
65 1988 SANDBERG, E.: Undersökning av Bruksviken 1988. - 24 s.
66 1988 AARNIO, K. & ÖSTMAN, T.: Undersökning av kyrksunden i Sund: vattenkvalitet, planktonsammansättning och fiskbestånd. - 41 s.
67 1988 BLOMQVIST, E.M., LEPPÄKOSKI, E. & SANDBERG, E.: Verksamhetsberättelse för år 1987. - 6 s.
68 1989 TOIVOLA, D., MERILUOTO, J. & ERIKSSON, J.: Undersökning av förekomsten av toxiska blågrönalger i Långsjön och Markusbölefjärden. - 16 s.
69 1989 BLOMQVIST; E.M., LEPPÄKOSKI, E. & SANDBERG, E.: Verksamhetsberättelse för år 1988. - 9 s.
70 1989 ÖSTMAN, T.: Kartering av vattenvegetation i Lumparn 1989. - 20 s.
71 1989 SANDBERG, E., AARNIO, K. & BONSDORFF, E.: Bottenfaunans utveckling i nordvästra Åland och i Lumparnområdet - en jämförelse av situationen 1972-73 och 1989. - 44 s.