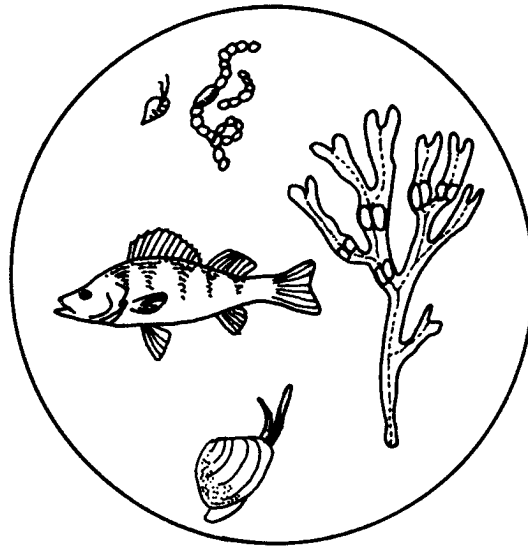


**FORSKNINGSRAPPORTER
FRÅN
HUSÖ BIOLOGISKA STATION**

No 76 (1990)



Sinikka Suomalainen

Undersökning av vattenkvalitet (år 1989) och bottenfauna (år 1988) vid Ålands Forell i Järsö, Lemland.

(An investigation of water quality (in year 1989) and bottom fauna (in year 1988) at Ålands Forell, Järsö, Lemland)

Husö biologiska station
Åbo Akademi

I publikationsserien **Forskningsrapporter från Husö biologiska station** rapporteras forskning utförd i anknytning till Husö biologiska station. Serien utgör en fortsättning på serierna: **Husö biologiska station Meddelanden** och **Forskningsrapporter till Ålands landskapsstyrelse**. Utgivare är Husö biologiska station, Åbo Akademi. Förfrågningar angående serien riktas till stationen under adress: 22220 Emkarby, telefon: 928-37221, telefax: 928-37244 (vinteradress: Åbo Akademi, 20500 Åbo, telefon: 921-654311).

The series **Forskningsrapporter från Husö biologiska station** contains scientific results and processed data from research activities of Husö biological station, Department of biology, Åbo Akademi University. The series is a sequel to the publications: **Husö biologiska station Meddelanden** and **Forskningsrapporter till Ålands landskapsstyrelse**. Inquiries should be addressed to: Husö biological station, Åbo Akademi. Summeraddress: SF-22220 Emkarby, Finland, phone: (9)28-37221, telefax: (9)28-37244. Winteraddress: SF-20500 Åbo, Finland, phone: (9)21-654311.

Redaktör:

Editor: Ea Maria Blomqvist

Åbo Akademis kopieringscentral - Åbo 1991

ISBN: 951-649-844-2

ISSN: 0787-5460

**Undersökning av vattenkvalitet (år 1989) och bottenfauna (år 1988)
vid Ålands Forell i Järsö, Lemland.**

*(An investigation of water quality (in year 1989) and bottom fauna (in year 1988) at
Ålands Forell, Järsö, Lemland)*

Sinikka Suomalainen

Husö biologiska station: institutionen för biologi, Åbo Akademi
22220 Emkarby, Åland & 20500 Åbo

Abstract

Husö biological station has carried out investigations of the brakish water environment at the fish farm Ålands Forell on Åland (N. Baltic Sea) since its beginning year 1981. Water quality and the organic content of sediment (ignition loss) was investigated in June-August 1989. A temporary temperature stratification and anaerobic conditions below the thermocline was observed at the deeper stations near the fish farm during the summer as previously. The oxygen saturation in the surface water was high in the bay in the vicinity of the fish farm. High pH-values (8.4-8.8 in June-July) and high chlorophyll-a -values (5-23 µg/l) indicate a high primary production in the bay. The phytoplankton composition was dominated totally by the dinoflagellate Heterocapsa triquetra. The high total phosphorus contents (24-74 µg/l) in the water (1-5 meter) indicate eutrophic conditions in the bay whereas the phosphorus contents (20 µg/l) in the more open sea in connection to the bay indicate mesotrophic conditions. The total nitrogen contents in surface water were also high (290-640 µg/l). Considerably high contents of total phosphorus and total nitrogen in the bottom water (P 13-20 times, N 4-6 times higher) occurred during anaerobic conditions. The high contents of organic matter (20-41 %) in sediments at the deeper stations indicate deposition of the matter in the deeper parts of the bay. Sludge suction has been carried out at the fish farm. The organic content of the sediment showed a decreasing trend at the station nearby the fish farm compared with the 2 previously years. The softbottom fauna was periodically absent at the deeper stations in the bay. A relatively rich bottom fauna community (11-16 species/groups) with Macoma baltica as the dominating species occurred at the shallower stations. The biomasses were increasing at these stations. The investigated parameters indicate eutrophic conditions in the brackish-water bay in the vicinity of the fish farm.

Inledning

På uppdrag av Ålands landskapsstyrelse har Husö biologiska station (inom ramen för fiskeribyråns övervakningsprogram rörande åländska fiskodlingar) undersökt vattenmiljön och bottenfaunan kring Ålands Forell i Järsö ända sedan odlingen inleddes år 1981. Odlingens läge, mellan Skedholmen, Gåsö och Bergö framgår ur Fig. 1. Odlingen är belägen innerst i viken vid ett djupare ställe på 11-12 meter. Viken har ett tröskelområde på ca 7 meter till det öppna havet. Tidigare års resultat (1981-1988) har sammanställts av ÅDJERS (1985, 1987) och SANDBERG (1988).

Årsproduktionen vid Ålands Forell var under 1988-1989 ca 140 ton med en liten ökning år 1989. Förutom regnbåge, odlades havslax i mindre mängd år 1989.

I maj 1989 inleddes för första gången slamsugning på våren under kassarna. Tidigare har slamsugning utförts på hösten. Slamsugningen pågick under perioden 29.5-2.6 och 5-9.6. Ca 260 m³ slam sögs bort under kassarna med hjälp av dykare. Slamlagret under kassarna var uppskattningsvis 70 cm tjockt. Luftningen av vattnet kring kassarna effektiverades år 1989.

Under sommaren 1989 diagnostiserades bakteriell njursjuka (BKD) i odlingen som första fall på Åland. Denna fisksjukdom angriper laxfiskar (AUSTIN & AUSTIN 1987).

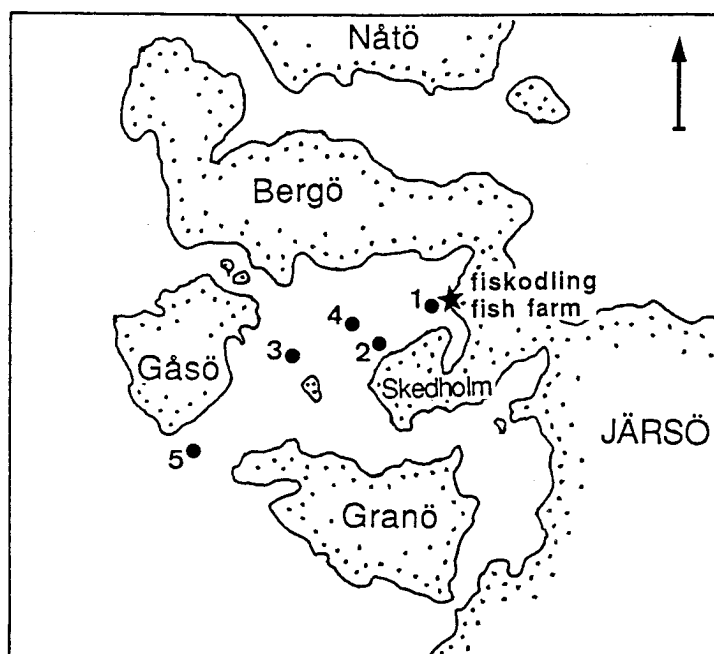


Fig. 1. Provstationernas placering i förhållande till kassodlingen. Djupet vid stationerna: station 1: 11.5 m, station 2: 11.5 m, station 3: 7.5 m, station 4: 7.5 m och station 5: ca 20 m. *The location of sampling stations in relation to the fish farm. The depth at the stations: station 1: 11.5 m, station 2: 11.5 m, station 3: 7.5 m, station 4: 7.5 m and station 5: circa 20 m.*

Material och metoder

Vattenprover togs 4 gånger under sommaren (1.6, 28.6, 25.7, 30.8). Den första provtagningen skedde när slamsugningsarbetet hade påbörjats. Prover för analys togs från 1, 3, 5 meter och från bottenvattnet; provet närmast botten togs ca 50 cm ovanför bottenytan. Analyser utfördes enligt följande:

- temperatur
- pH
- ledningsförmåga (saliniteten beräknades utgående från de uppmätta värdena)
- syrehalt (titrimetriskt enl. Finsk standard SFS 3040; 50 ml provvolym användes i stället för 25 ml)
- klorofyll-a (enligt vattenstyrelsens vetenskapliga kommission, standardförslag INSTA-VHB 1983-01; filtrena torkades i regel över en natt vid 4 °C, i stället för torkning i dragskåp)
- totalkväve och -fosfor (enl. KOROLEFF 1979 och Svensk standard SIS 02 8131)

Siktdjupet uppmättes med en secchiskiva. Bestämning av halten klorofyll-a i vattnet har inte tidigare ingått i monitoringprogrammet. Klorofyllhalten används som ett mått på växtplanktonbiomassan och planktonprimärproduktionen.

I samband med vattenprovtagningarna undersöktes halten organiskt material (glödningsförlusten) i botten sedimentets ytskikt (enl. ÅDJERS 1987). Kvantitativa bottenfaunaprover togs under sommaren 1988 två gånger (13.6, 31.8) på stationerna 1-4 (5 hugg/station) enligt tidigare använd metodik (se ÅDJERS 1985). Resultaten för juni har redovisats av SANDBERG (1988).

Provtagningarna och analyserna har utförts av stationens assistent och praktikanter. Provtagningsplatserna framgår ur Fig. 1. Station 5 som ligger strax utanför själva viken och vid en farled besöktes endast den 28.6 och 25.7, station 4 besöktes endast den 28.6, 25.7 och 30.8.

Vindförhållandena under provtagningarna var följande:

datum	vindriktning	vindhastighet, m/s
1.6	SW	6 - 7
28.6	SE	3 - 4
25.7	SE	1 - 4
30.8	(NW)	0 - 1

Resultat

Vattenkvalitet

I den djupare delen av viken (st.1, st.2) förekom temporär temperaturskiktning (Fig.2). Under språngskiktet registrerades låga syrehalter eller total syrebrist. Ytvattnets syremättnad varierade mellan 90 och 148%.

Ytvattnets (1 m) pH-värde i viken varierade mellan 7.8-8.8. Det högsta värdet registrerades på station 4 den 28 juni och det minsta värdet på samma station den 30 augusti. Ytvattnets pH-värde utanför viken (st.5) var 8.0. I samband med temperaturskiktningen den 28. juni var pH-värdet 6.6-6.8 under språngskiktet på stationerna 1 och 2.

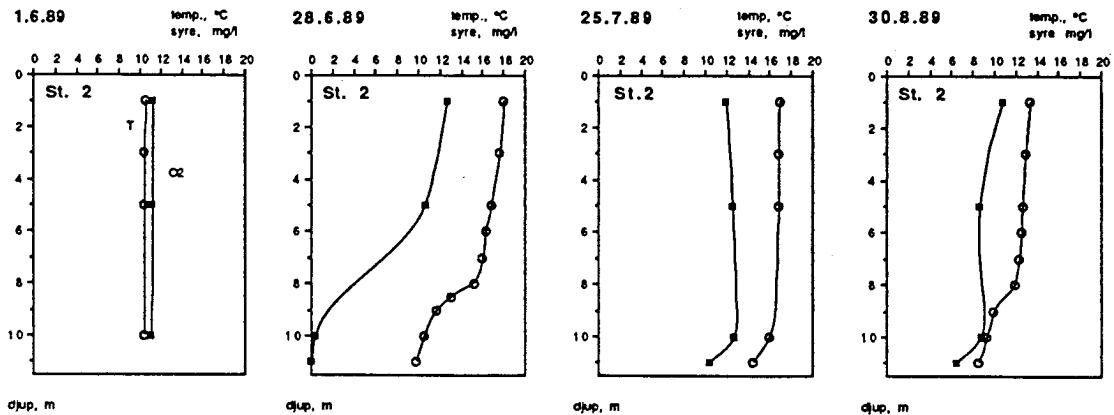


Fig. 2. Temperatur- och syreförhållanden vid station 2 vid Ålands Forell under sommaren 1989. *Temperature and oxygen conditions at the station 2 at Ålands Forell during summer 1989.*

De lägsta siktdjupsvärdena uppmättes på station 1 och station 4 : siktdjupet varierade mellan 1.1 och 2.1 meter, förutom i augusti på st.4 då siktdjupet var 5.5 m. Siktdjupet på stationer 2 och 3 var mycket lika sinsemellan (Fig. 3).

Klorofyllhalten i vattenskiktet mellan 1 och 5 meter (medeltal av 3 mätningar i vertikalled) varierade mellan 5 och 23 $\mu\text{g/l}$ inne i viken under undersökningsperioden. Värdena faller inom gränserna för eutrofa vatten (dvs 5-25 $\mu\text{g/l}$) enligt en klassificering gjord i Skärgårdshavet (ÅBO VATTENDISTRIKTS VATTENBYRÅ 1985). Klorofyllhalten utanför viken var 2-12 $\mu\text{g/l}$. Klorofyllhalten var högst intill odlingen vid station 1 (8.2-23 $\mu\text{g/l}$) under hela perioden och visade en stigande trend under denna period (Fig. 4).

Den största enskilda klorofyllhalten (33 $\mu\text{g/l}$) registrerades vid station 4 på 1 meter den 28 juni. Klorofyllmaxima i vertikalled förekom på 1 eller 3 meter.

Vid juliprovtagningen granskades några vattenprover med avseende på dominerande planktonalger. I alla undersökta prover var dinoflagellaten *Heterocapsa triquetra* helt dominerande. Vid station 1 förekom *Heterocapsa* mycket rikligt på 1, 5 och 10 meter, blågrönalger förekom i viss mån. Vid station 2 noterades på 1 meter förutom rikligt av *Heterocapsa* även rätt rikligt av den autotrofa ciliaten *Mesodinium* sp. och i någon mån *Chrysochromulina* sp. (Prymnesiophyceae). Vid station 3 förekom *Heterocapsa* rikligt på alla djup (1, 5 och 7 meter). Vid station 5 noterades endast litet plankton på 1 meter medan *Heterocapsa* förekom rätt rikligt på 5 meter. Vattnet var relativt kraftigt brunfärgat vid station 3 och 4 och mindre brunfärgat vid station 1 och 2. Detta kan ha samband med planktonsammansättningen. Vid station 5 var vattnet grågrönt till färgen. Klorofyllfiltren från augustiprovtagningen vid stationerna 1 och 2 från 1 och/eller 2 meter avvek till färgen från de övriga och var närmast brunfärgade. Det visade sig att planktonet här helt dominerades av *Heterocapsa* sp. (jmf Fig. 5).

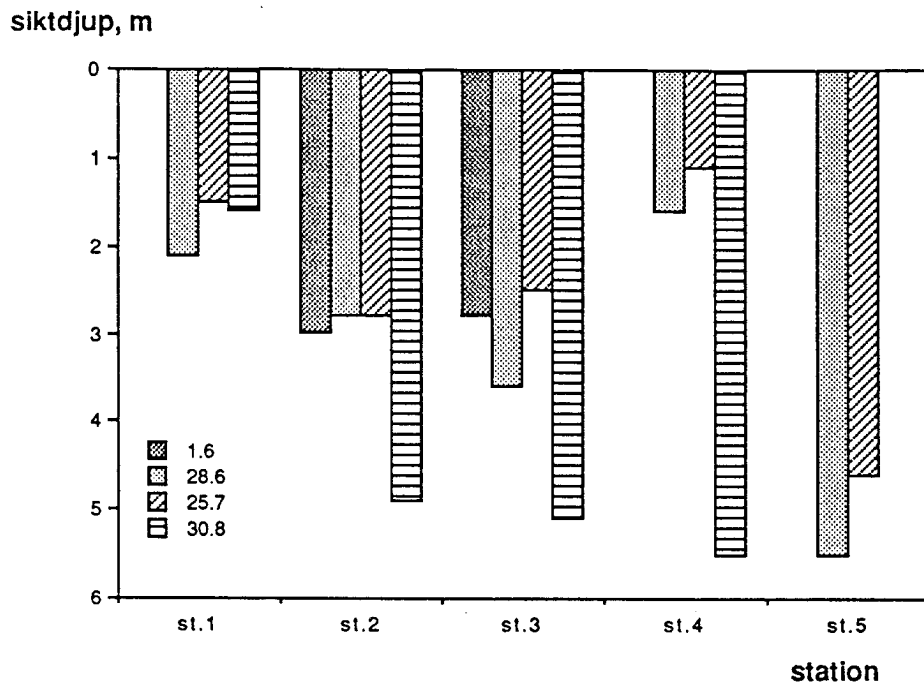


Fig 3. Siktdjupet vid stationerna 1-5 under sommaren 1989. Secchi disk transparency at stations 1-5 during summer 1989.

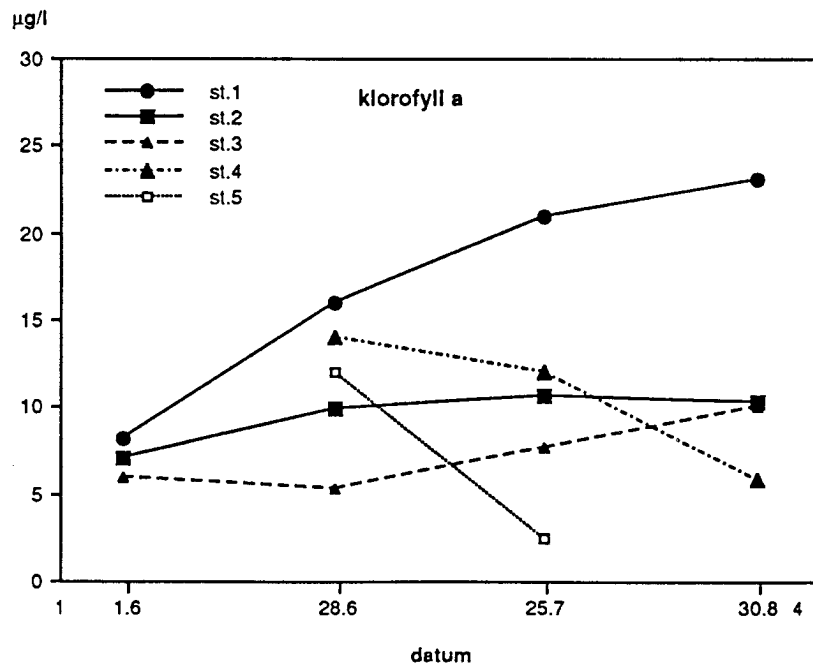


Fig. 4. Klorofyll-a-halt vid stationerna 1-5 under sommaren 1989 (medeltal av 1, 3 och 5 meter). Chlorophyll-a content at stations 1-5 during summer 1989 (mean of 1, 2 and 3 meters)

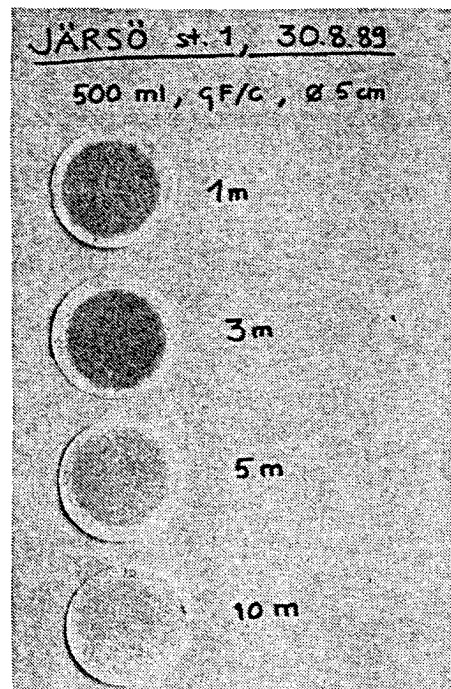
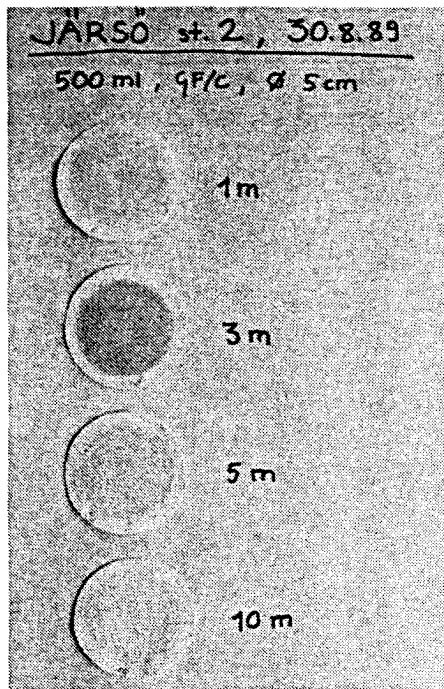
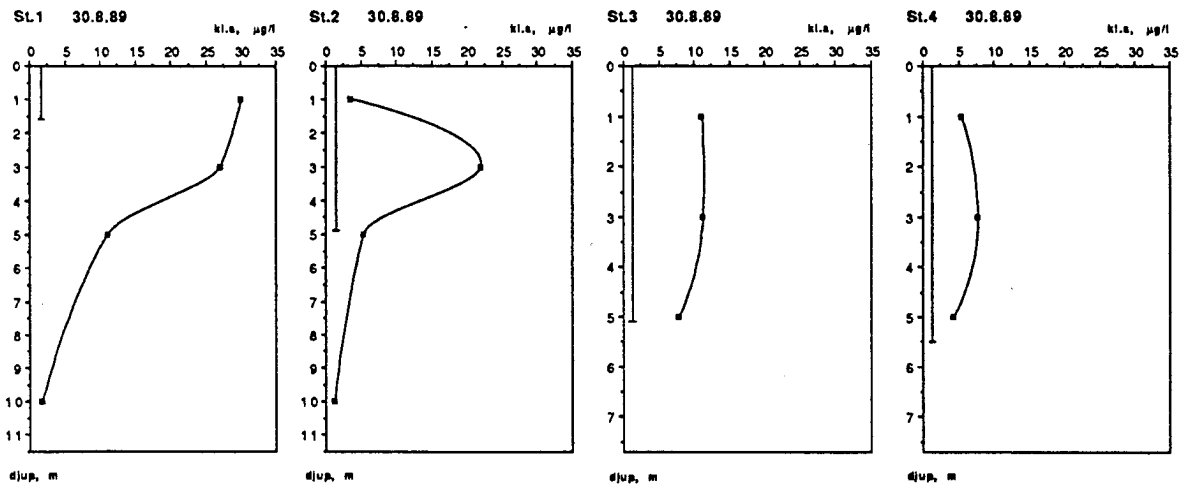


Fig. 5. Vertikalfördelningen av klorofyll-a i vattnet vid stationer 1-4 den 30 augusti 1989 och klorofyllfiltren från station 1 och 2. \perp = siktdjup. Vertical distribution of chlorophyll-a in water at stations 1-4 on August the 30th. and chlorophyll filter from stations 1 and 2. \perp = secchi depth.

Fördelningen av totalfosfor och -kväve i vattenmassan var med några undantag jämn i vertikalled, förutom i samband med temperaturskiktning och därav följande syrebrist. Då var halterna i bottenvattnet avsevärt högre (fosfor 13-20, kväve 4-6 gånger högre). Högre fosforhalter i ytvattnet noterades dock på station 4 den 28 juni och 25 juli; det förstnämnda sammanfaller med den högsta klorofyllhalten som registrerades under undersökningsperioden. Högre kvävehalter i ytvattnet noterades på station 4 den 25 juli och på station 1 den 30 augusti.

De högsta totalfosforhalterna i vattenskiktet mellan 1 och 5 meter registrerades vid station 1 i juli och augusti (73, 74 $\mu\text{g/l}$; medeltal av två djup). Den högsta enskilda fosforhalten (100 $\mu\text{g/l}$) noterades vid station 1 i augusti vilket sammanfaller med ett högt klorofyll- a -värde (30 $\mu\text{g/l}$) och förekomst av *Heterocapsa* (jmf Fig. 5). Fosforhalterna i epilimnion (Fig. 6; 24-74 $\mu\text{g/l}$, medeltal av 1 och 5 meter) avspeglar eutrofi i hela viken, halterna utanför viken (20 $\mu\text{g/l}$) indikerar mesotrofi (enl. ÅBO VATTENDISTRIKTS VATTENBYRÅ 1985). Medeltalet av fosforhalter i epilimnion i viken exklusive station 1 (vid odlingen) var 37 $\mu\text{g/l}$ under sommaren (55 $\mu\text{g/l}$ vid station 1). Totalfosforhalterna i bottenvattnet framgår ur Fig. 7.

Kvävehalten i vattenmassan mellan 1 och 5 meter (Fig. 8) var högst intill odlingen (430-640 $\mu\text{g/l}$) under hela undersökningsperioden och skillnaden till andra stationer i viken ökade under perioden. Kvävehalten på stationer i viken varierade mellan 290-640 $\mu\text{g/l}$ och utanför viken 220-290 $\mu\text{g/l}$. Medeltalet av totalkväve i epilimnion var 410 $\mu\text{g/l}$ i viken förutom på station 1 (570 $\mu\text{g/l}$). I bottenvattnet (Fig. 9) uppmättes mycket höga halter (2000-3300 $\mu\text{g/l}$) i samband med syrebrist.

Kvoten total kväve/total fosfor (tN/tP) ovanför språngskiktet var i medeltal 11.3 (n=22) vid stationerna i viken (i vattenskiktet 1-5 meter var medeltalet 11.6 ; värdena för julimånad ej medräknade). Enligt NORDFORSK 1980 antyder en kvot under 13, att kväve är den produktionsbegränsande faktorn. Enligt dessa kriterier var fosfor aldrig ensam den produktionsbegränsande faktorn (tN/tP kvoten över 36 indikerar att fosfor är begränsande). Den tillväxtbegränsande faktorn vid Nordforsk undersökningar hade bestämts med hjälp av algtester och jämförelser av fosfor- och kvävehalter i ett stort antal insjöar. Tidigare har FORSBERG et al. (1978) framhållit att kritiska värdet för en kvävebegränsad sjö är en tN/tP kvot understigande 10 och för en fosforbegränsad sjö kvoten överstigande 17 under sommarmånaderna i den eufotiska zonen. Samtliga 1989 års vattendata har sammanställts i Tab. 1.

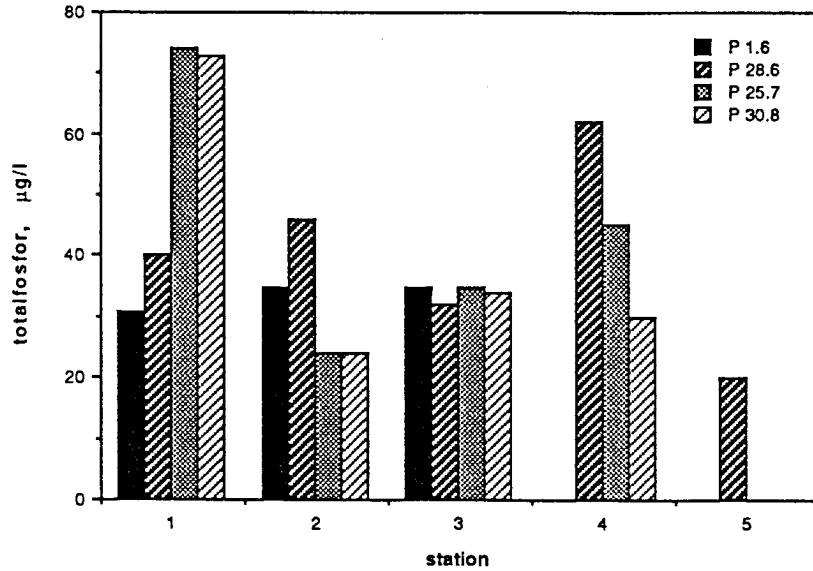


Fig. 6. Totalfosforhalt (P) i vattnet vid stationerna 1-5 under sommaren 1989. (medeltal av 1 och 5 meter). Halter 12-23 $\mu\text{g/l}$ indikerar mesotrofi, 23-80 $\mu\text{g/l}$ eutrofi (enl. Åbo Vattendistriktets vattenbyrå 1985). (* fosforhalter 25.7 troligen för låga). *Total phosphorus content (P) in the water at stations 1-5 during summer 1989 (mean of 1 and 5 meter). Contents 12-23 $\mu\text{g/l}$ indicates mesotrophy, 23-80 eutrophy (acc. ÅBO VATTENDISTRIKTETS VATTENBYRÅ 1985) (* phosphorus contents probably too low)*

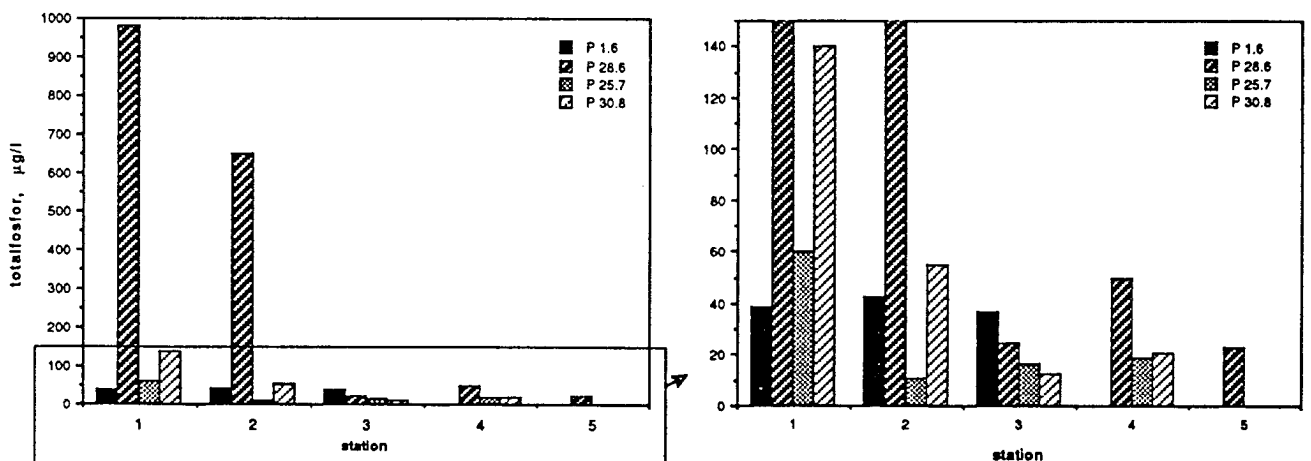


Fig. 7. Totalfosforhalt i bottenvattnet vid stationerna 1-5 under sommaren 1989. *Total phosphorus content in bottom water at stations 1-5 during summer 1989.*

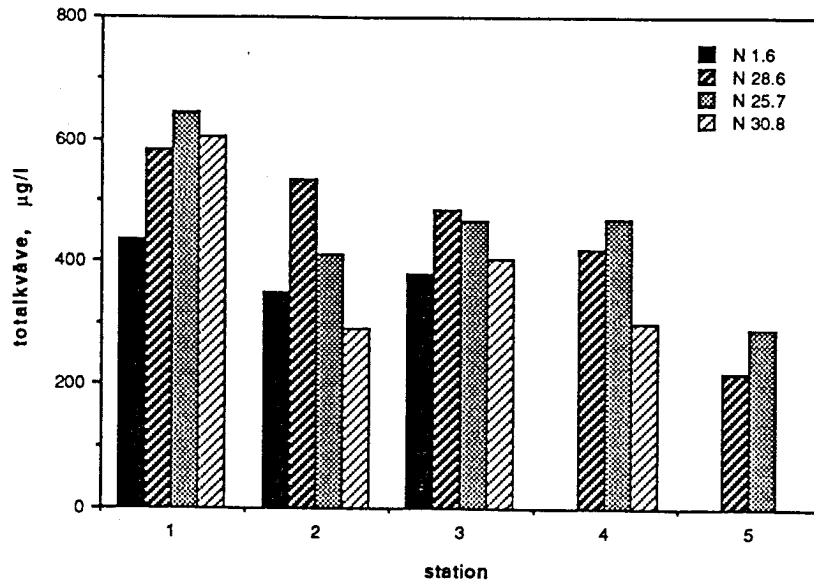


Fig. 8. Totalkvävehalter (N) i vattnet vid stationerna 1-5 under sommaren 1989 (medeltal av 1 och 5 meter). *Total nitrogen content (N) in water at stations 1-5 during summer 1989 (mean of 1 and 5 meter).*

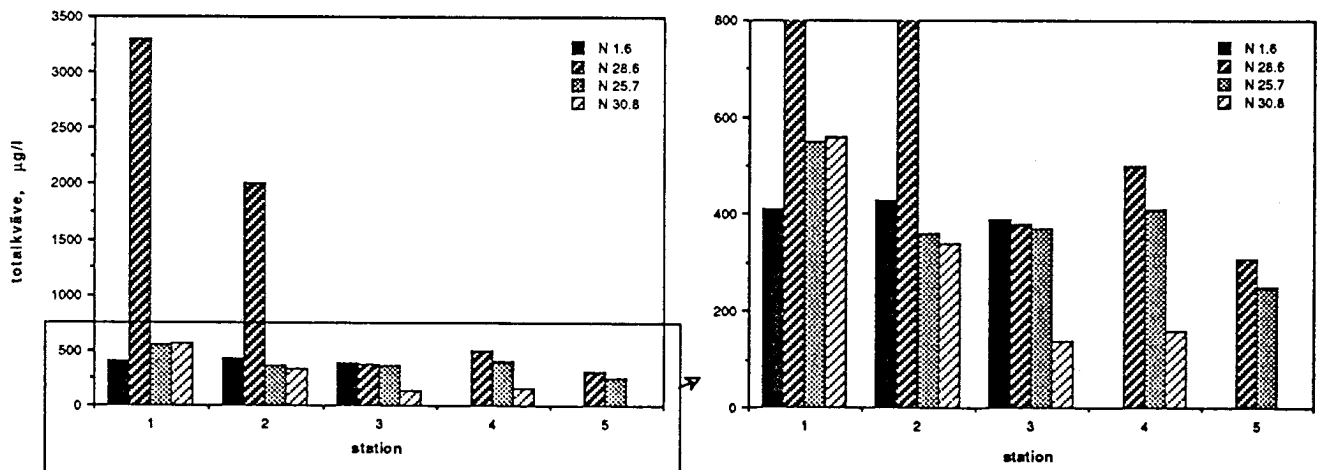


Fig. 9. Totalkvävehalt i bottenvattnet vid stationerna 1-5 under sommaren 1989. *Total nitrogen content in bottom water at stations 1-5 during summer 1989.*

Tab. 1. Vattenkvalitetsdata vid Ålands Forell vid stationerna 1-5 under sommaren 1989. (totalfosforhalten 25.7 troligen för låga). *Water quality data at Ålands Forell at stations 1-5 during summer 1989 (total phosphorus contents 25.7 probably too low).*

st.	dat.	djup m	temp. °C	sal. %	pH	O ₂ mg/l	O ₂ %	kl.a µg/l	totP µg/l	totN µg/l	siktdj. m	
1	1.6	1	10.5	5.9	8.0	12.5	112	8.5	25	400		
		3	10.4					8.0				
		5	10.4	5.9	8.0	11.5	103	8.1	37	470		
		10	10.5	6.1	8.1	11.2	100		31	390		
		11.5	10.5	6.0	8.0	11.2	100		39	410		
	28.6	1	17.9	6.2	8.5	14.0	148	16	49	620		2.1
		3	17.0	6.2	8.2	13.8	143	27				
		5	16.5	6.2	8.1	9.9	102	6.7	32	550		
		10	10.6	6.0	6.8	0.7	6	7.2	89	730		
		11.3	9.5	6.1	6.6	0	0		980	3300		
	25.7	1	17.6	5.8	8.6	13.6	142	17	95	680		1.5
		3	17.1					27				
		5	16.8	5.9	8.3	11.4	117	20	53	610		
		10	16.6	5.9	8.4	12.6	129	31	80	690		
		11	16.6	5.9	8.3	11.5	118		60	550		
30.8	1	13.3	6.0	8.3	11.5	110	30	100	770	1.6		
	3	13.0					27					
	5	12.7	6.0	7.9	9.9	94	11	46	440			
	10	9.0	6.2	7.4	8.1	70	1.7					
	11	8.5	6.2	7.1	5.6	48		140	560			
2	1.6	1	10.5	6.0	8.0	11.1	99	6.6	36	370	3.0	
		3	10.4					7.7				
		5	10.4	6.0	8.0	11.2	100	6.9	34	330		
		10	10.4	6.0	8.0	11.0	98		43	430		
	28.6	1	18.0	6.1	8.6	12.6	133	12	46	510		2.8
		3	17.6					12				
		5	16.8	6.1	8.3	10.6	109	5.7	47	560		
		10	10.5	6.1	6.8	0.4	3	6.4	130	720		
		11	9.7	6.1	6.7	0	0		650	2000		
	25.7	1	16.9	5.8	8.4	11.9	122	13	28	430		2.8
		3	16.8					11				
		5	16.8	5.9	8.4	12.5	128	8.0	20	390		
		10	16.0	5.8	8.4	12.7	129	11	27	440		
		11	14.4	5.9	7.7	10.4	101		11	360		
	30.8	1	13.3	6.0	8.2	10.8	104	3.6	21	270		4.9
3							22					
5		12.6	6.0	7.7	8.6	81	5.32	27	310			
10		9.3	6.2	7.6	8.7	76	1.2					
11		8.5	6.2	7.3	6.5	56		55	340			

Tab. 1. forts. *continues*

st.	dat.	djup	temp.	sal.	pH	O ₂	O ₂ %	kl.a	totP	totN	siktdj.	
3	1.6	1	10.5	6.0	8.1	11.2	100	6.1	34	370	2.8	
		3	10.5					6.8				
		5	10.5	6.1	8.1	11.2	100	5.2	37	390		
	28.6	1	17.5	6.1	8.5	9.9	104	5.2	33	470	3.6	
		3	17.5					5.7				
		5	16.5	6.1	8.3	11.0	112	5.0	32	500		
		7.5	15.9	6.1	8.1	10.4	105		25	380		
	25.7	1	17.1	5.8	8.4	12.7	132	12	46	520	2.5	
		3	16.9					5.0				
		5	16.7	5.9	8.3	11.8	121	6.0	24	410		
		6.5	17.0	5.8	8.4	12.0	124		19	370		
		7	16.7	5.8	8.4	12.4	127		17	370		
	30.8	1	13.3	5.8	8.1	11.0	105	11	28	310	5.1	
		3	13.0					11				
		5	12.8	6.0	7.7	9.4	89	7.9	41	500		
7		12.6	6.0	7.8	9.8	93		13	140			
4	28.6	1	18.0	6.1	8.8	13.6	143	33	93	400	1.6	
		3	17.9					2.5				
		5	16.6	6.1	8.1	9.5	98	7.2	31	400		
		7.5	15.8	6.1	7.8	9.0	91		50	500		
	25.7	1	17.7	5.8	8.5	12.9	135	22	81	600	1.1	
		3	17.0					11				
		5	16.7	5.9	8.3	11.8	121	4.2	10	340		
		7	16.7	5.9	8.3	11.5	118			400		
		7.5	16.7	5.9	8.4	12.6	129		19	410		
	30.8	1	13.1	6.0	7.8	9.5	90	5.4	29	230	5.5	
		3	12.8					7.7				
		5	12.6	6.0	7.7	9.0	86	4.3	31	370		
		7	12.3	6.0	7.7	8.8	84		21	160		
	5	28.6	1	15.9	6.0	8.0	10.5	106	32	20	220	5.5
			3	15.8	6.1	8.1	10.5	106	2.6			
5			15.7	6.1	8.1	10.5	106	2.6				
10			15.2	6.1	8.1	10.5	105	2.7	22	460		
15			14.1	6.1	8.0	10.5	102					
18		8.5	6.1	7.7	10.8	93		23	310			
25.7		1	16.0	5.5	8.0	10.7	109	1.8		290	4.6	
		3	15.8					2.8				
		5	15.8	5.6	8.0	10.7	108	2.6				
		10	15.6	5.6	8.1	10.7	107	2.1		260		
	15	15.6	5.6	8.1	10.7	107	2.0					
	20	15.4	5.6	8.1	10.7	107						
	22	15.1	5.6	8.1	10.7	106		88?	250			

Organiskt material i sedimentet

Bottensubstratet vid stationerna 1 och 2 bestod av mjukt svartbrunt svavelväteluktande sediment. Bottensubstratet vid station 4 var mjukt, brunt och svavelluktande den 30.8. Vid station 3 hade botten en brun yta på gråare sediment. Botten vid station 5 var av hård grus/lera-typ med inslag av stenar. Utvecklingen av halten organiskt material i sedimentet år 1989 framgår ur Tab. 2 och åren 1987-1989 ur Fig. 10.

Tab. 2. Halten organiskt material i sedimentet (%) år 1989. *Organic content (%) of the sediment during 1989.*

Station	Datum:			
	1.6	28.6	25.7	30.8
1	20	33	29	41
2	20	22	21	20
3	3	6		10
4		11	9	18
5		0.8	0.4	

Bottenfaunan

Inga bottendjur noterades på station 1 under år 1988. Det utarmade bottendjurssamhälle som påträffades vid station 2 i juni återfanns icke i augusti; då registrerades syrebrist vid botten (SANDBERG 1988). Vid station 3 påträffades ett rikt bottenfaunasamhälle med sammanlagt 16 arter/grupper. Även vid station 4 var bottenfaunan mångformig (11 arter/grupper). Östersjömusslan *Macoma baltica* var den dominerande arten på båda stationerna. Vid station 4 var östersjömusslans biomassa förhållandevis hög i augusti (444 g/m²; 99% av den totala biomassan). Storleksfördelningen hos *Macoma baltica* framgår ur Fig. 11. Bottendjurens täthet och biomassa framgår ur Tab. 3.

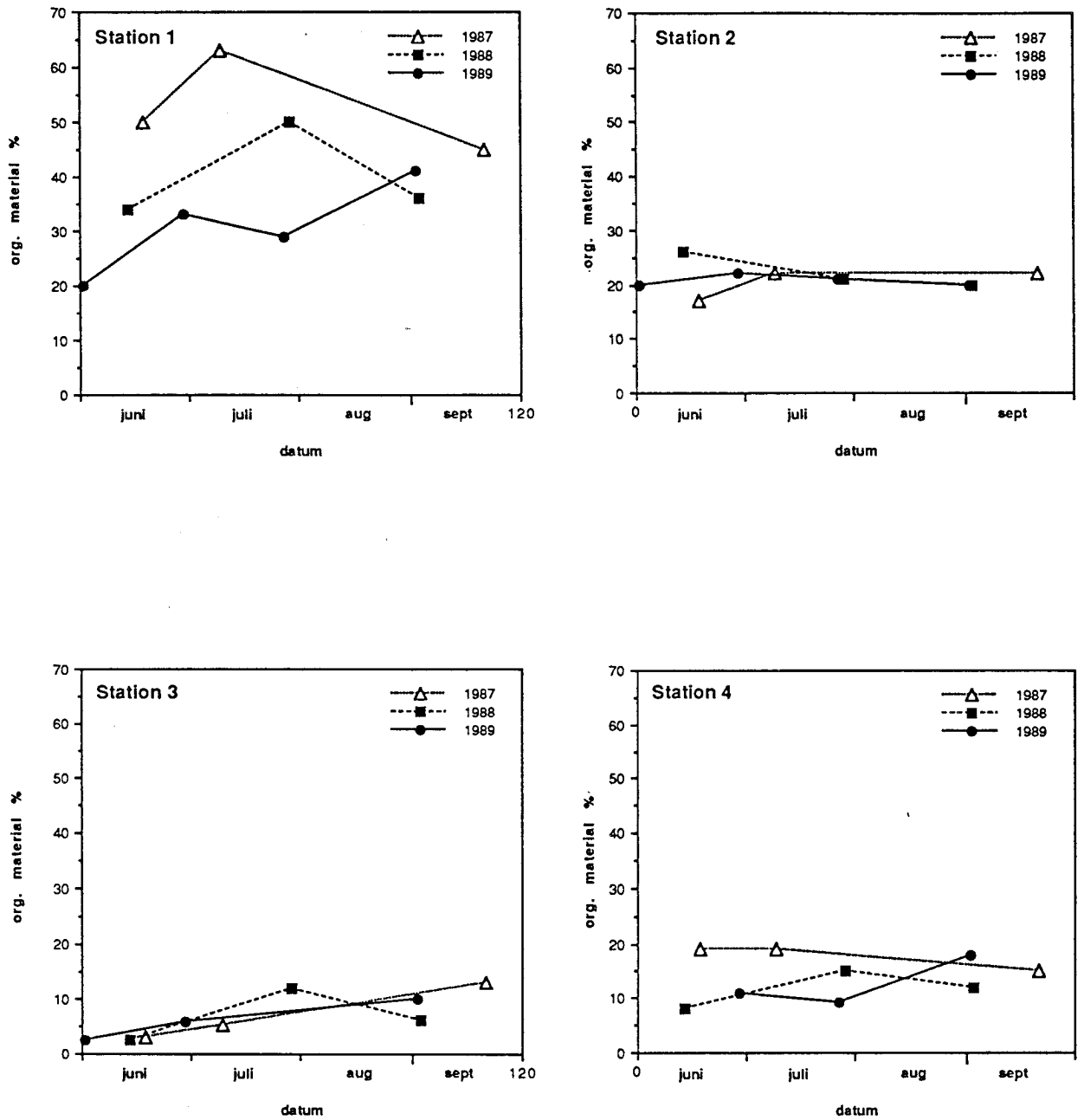


Fig. 10. Halten organiskt material i sedimentet vid stationer 1-4 under somrar 1987, 1988 och 1989. *Content of organic matter in sediment at stations 1-4 during summers 1987, 1988 and 1989.*

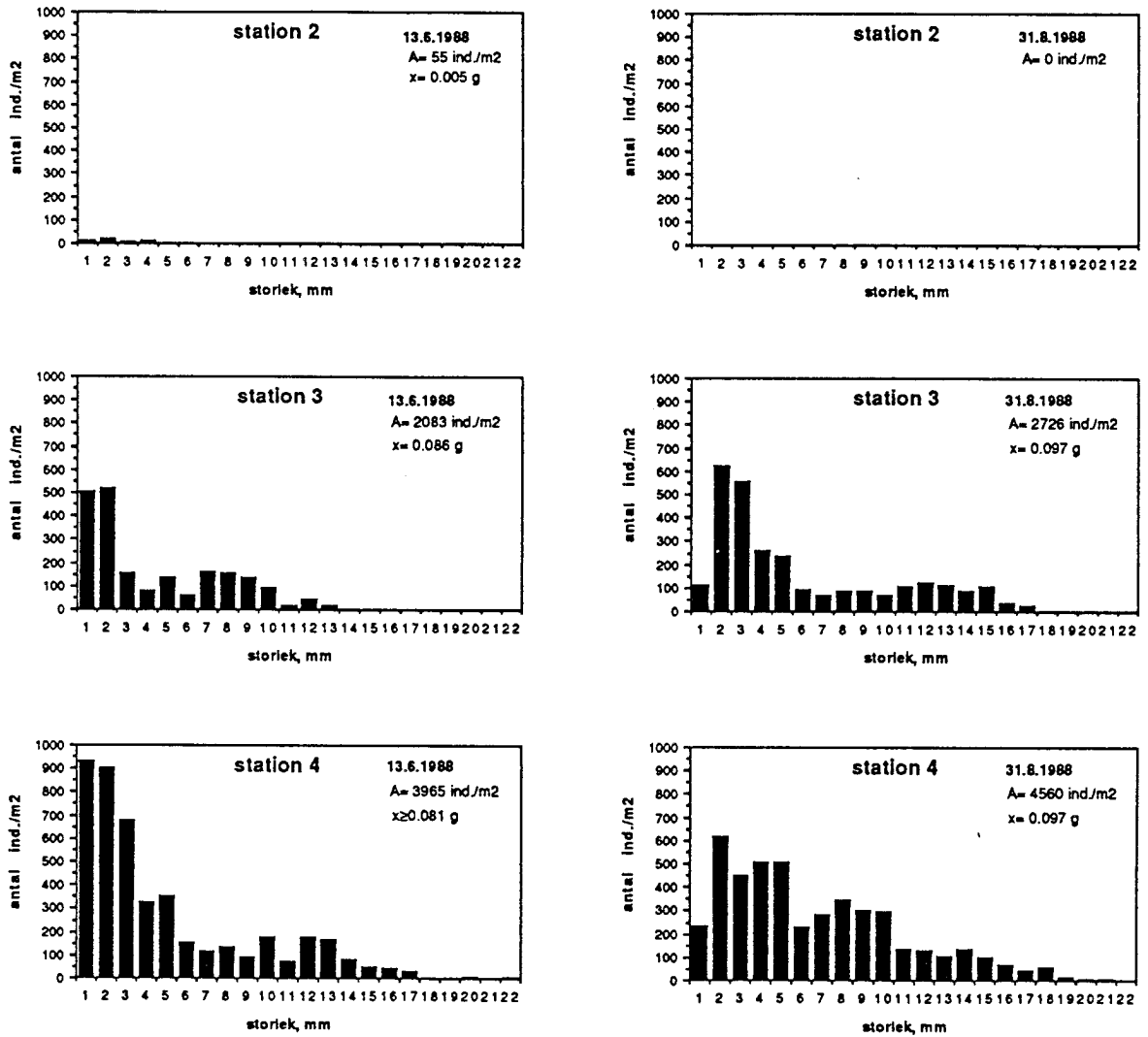


Fig. 11. Storleksfördelningen hos *Macoma baltica* vid Ålands Forell i juni och augusti 1988. Size frequency of *Macoma baltica* at Ålands Forell in June and July 1988.

Tab. 3. Makroskopisk bottenfauna vid Ålands Forell sommaren 1988. (resultat för juni ur SANDBERG 1988). *Macroscopic bottomfauna at Ålands Forell during summer 1989 (results for june from SANDBERG 1988).*

	täthet (ind./m ²)		biomassa (g/m ²)	
	13.8.1988	31.8.1988	13.8.1988	31.8.1988
Station 1	0	0	0	0
Station 2				
Macoma baltica	55	0	0.291	0
Hydrobia sp.	14	0	0.090	0
Oligochaeta	7	0	0.0001	0
totalt	76	0	0.3811	0
Station 3				
Macoma baltica	2082	2726	178.23	265.49
Mya arenaria	28	7	1.50	0.01
Mytilus edulis	145	581	55.60	113.68
Cerastoderma glaucum	7	249	5.93	0.50
Hydrobia sp.	291	727	1.48	4.99
Paludestrina jenkinsi	55	138	0.34	1.05
Bithynia tentaculata	138	0	0.57	0
Lymnea sp.	0	28	0	0.24
Corophium volutator	7	14	0.01	0.06
Pontoporeia affinis	214	21	0.27	0.003
Gammarus sp.	14	28	0.04	0.58
Saduria entomon	28	21	7.04	0.27
Ostracoda	+	+	+	+
Nereis diversicolor	21	90	0.10	9.16
Pygospio elegans	49	0	0.01	0
Oligochaeta	249	7	0.13	0.001
Prostoma obscurum	0	97	0	0.28
Chironomidae	69	14	0.003	0.56
totalt	3397	4747	251.25	396.90
Station 4				
Macoma baltica	3965	4560	323.00	444.24
Mytilus edulis	83	0	23.70	0
Cerastoderma glaucum	7	7	0.07	0.11
Hydrobia sp.	464	0	2.90	0
Paludestrina jenkinsi	0	14	0	0.10
Bithynia tentaculata	0	76	0	0.43
Lymnea sp.	0	14	0	0.12
Pontoporeia affinis	21	0	0.02	0
Saduria entomon	21	7	0.05	0.39
Idotea sp.	7	0	0.02	0
Ostracoda	+	0	+	0
Nereis diversicolor	62	90	0.77	2.49
Harmothoe sarsi	0	7	0	0.02
Oligochaeta	0	187	0	0.23
Prostoma obscurum	28	685	0.04	0.41
Turbellaria	0	7	0	0.04
Chironomidae	7	0	0.01	0
totalt	4665	5654	350.58	448.58

Sammanfattning och diskussion

Husö biologiska station har utfört undersökningar av vattenmiljön kring Ålands Forell vid Järsö sedan odlingsverksamheten inleddes år 1981. År 1989 undersöktes vattenkvaliteten och bottensedimentets halt av organiskt material under perioden juni-augusti.

Under sommaren 1989 förekom temporär temperaturskiktning och därav följande syrebrist på de djupare provtagningsstationerna (Fig. 2). Syrebrist har även noterats vid tidigare undersökningar (ÅDJERS 1985, 1987, SANDBERG 1988).

Ytvattnets syremättnad var hög i viken, speciellt närmast odlingen (110-148%, Tab. 1). Ytvattnets pH-värden uppvisade höga värden i viken i slutet av juni (8.5-8.8) och juli (8.4-8.6). Hög syremättnad samt höga pH- och klorofyll-a -värden (5-23 µg/l) i vattnet tyder på hög planktonproduktion i viken. Klorofyll-a -halten var speciellt hög invid odlingen (st.1) under perioden från slutet av juni till slutet av augusti (16-23 µg/l på djupet 1-5 meter) och steg under denna period (Fig. 4). Planktonsammansättningen dominerades helt av dinoflagellaten *Heterocapsa triquetra* vid den tidpunkten vattenproverna granskades med avseende på plankton (i viken och utanför viken i juli, och närmast odlingen i augusti (st.1-2).

På basen av vattnets klorofyll-a -halter och totalfosforhalter kan hela viken anses vara eutrof. Totalfosforhalter i epilimnion (på 1-5 meter) i viken varierade mellan 24-74 µg/l (medeltalet för stationerna i viken exklusive st. 1 var 37 µg/l). Totalfosforresultaten utanför viken från station 5 indikerar mesotrofi, men denna station ligger vid en farled som gör att vattenomsättningen är mycket effektiv och således ger station 5 inte en representativ bild av situationen utanför viken. Totalkvävehalter i epilimnion var 290-640 µg/l i viken och under 290 µg/l utanför viken (Fig. 8).

Halten organiskt material i bottensedimentet var hög (9-41%) nära odlingen (st.1, 2, 4). Andelen organiskt material vid stationen närmast odlingen steg under sommaren 1989 från 20 till 41 %; den maximala halten var mindre än under somrarna 1987 (max. 63 %) och 1988 (max. 50%). Vid station 4 noterades en förhöjning vid den sista provtagningen under säsongen i motsats till förloppet under föregående åren. Vid stationer 2 och 3 kunde ingen förändring konstateras sedan år 1987 då undersökningarna av sedimentets organiska halt påbörjades. Låga halter av organiskt material på station 5 tyder på att här inte sker någon ansamling av organiskt material (Tab. 2).

Bottenfaunan har varit obetydlig eller helt utslagen vid stationerna i djuphöljan (st. 1, st. 2) ända sedan övervakningsprogrammet påbörjades år 1981 (ÅDJERS 1985, 1987, SANDBERG 1988). Syrebrist i bottenvattnet har förekommit tidvis. På de grundare stationerna i viken (st. 3, st. 4) har bottenfaunan varit rik med kraftigt varierande tätheter och biomassor (ÅDJERS 1987). Ingen tydlig förändring har skett år 1988 jämfört med tidigare. Dock kan noteras att östersjömusslans biomassa vid station 4 var högre år 1988 vilket är ett klassiskt tecken för eutrofiering. Biomassan var 323-444 g/m² jämfört med tidigare 132-281 g/m² ($x=192.6 \pm 16.0$ S.E. g/m²) under perioden 1981-1987.

Litteratur

- AUSTIN, B. & D.A. AUSTIN, 1987. Bacterial fish pathogens: Disease in farmed and wild fish. Ellis Horwood Limited. John Wiley & Sons. New York, Chichester, Brisbane, Toronto. 364 s.
- FORSBERG, C. , S-O. RYDING, A. CLAEISSON & Å. FORSBERG 1978. Water chemical analysis and/or algal assay? Sewage effluent and polluted lake water studies. - Mitt. Internat. Verein. Limnol. 21: 352-363.
- KOROLEFF, F. 1979. Meriveden yleisimmät kemialliset analyysimenetelmät. - Meri 7: 1-60.
- NORDFORSK 1980. Monitoring of inland waters. OECD eutrofication programme. The nordic project. Compiled S-O Ryding. - Nordforsk publ. 1980: 2. 207 s.
- SANDBERG, E. 1988. Undersökning av hydrografi och bottenfauna vid Ålands Forell 1988. - Forskningsrapport till Ålands landskapsstyrelse nr. 61. 14 s.
- ÅBO VATTENDISTRIKTS VATTENBYRÅ 1985. Saaristomeren kalankasvatusta koskeva vesiensuojelusuunnitelma (Sammandrag: Vattenskyddsplan för fiskodlingsverksamheten inom Skärgårdshavet). - Vesihallituksen monistesarja 1985: 157. 29 s.
- ÅDJERS, K. 1985. Övervakning av tre åländska kassodlingar 1980-1985. - Forskningsrapport till Ålands landskapsstyrelse nr. 45. 34 s.
- ÅDJERS, K. 1987. Miljöpåverkan från fiskodling i brackvatten på Åland. - Forskningsrapport till Ålands landskapsstyrelse nr 57. 24 s.

Forskningsrapporter till Ålands landskapstyrelse: (forts.)

No 66 1988 AARNIO, K. & T. ÖSTMAN: Undersökning av Kyrksunden i Sund: vattenkvalitet, planktonsammansättning och fiskbestånd.

No 67 1988 BLOMQVIST, E.M., E. LEPPÄKOSKI & E. SANDBERG: Verksamhetsberättelse för år 1987.

No 68 1989 TOIVOLA, D., J. MERILUOTO & J. ERIKSSON: Undersökning av förekomsten av toxiska blågrönalger i Långsjön och Markusbölefjärden.

No 69 1989 BLOMQVIST, E.M., E. LEPPÄKOSKI & E. SANDBERG: Verksamhetsberättelse för år 1988.

No 70 1989 ÖSTMAN, T.: Kartering av vattenvegetation i Lumparn 1989.

No 71 1989 SANDBERG, E., K. AARNIO & E. BONSDORFF: Bottenfaunans utveckling i nordvästra Åland och i Lumparnområdet - en jämförelse av situationen 1972-73 och 1989.

No 72 1989 SUOMALAINEN, S.: En sammanställning av stationens recipientundersökningar i Mariehamns Västerhamn 1983-1986.

No 73 1989 ÖSTMAN, M.: Belastningen i Lumparn 1989.

No 74 1989 T. LINDHOLM, M. KARLSSON & J. MERILUOTO: Undersökningar av Östra Kyrksundet 1989.

Fr.o.m. **No 75 (1990)** har rapportserien "Forskningsrapporter till Ålands landskapsstyrelse" bytt namn till "Forskningsrapporter från Husö biologiska station" och försetts med abstract och figurtexter på engelska. Samtidigt har utgivandet av tidskriften "Husö biologiska station Meddelanden" upphört.

From no 75 (1990) onwards the report series "Forskningsrapporter till Ålands landskapstyrelse" is named "Forskningsrapporter från Husö biologiska station" and is provided with an abstract and figure legends in english. Hereby also the publishing of the journal "Husö biologiska station Meddelanden" is terminated.

Forskningsrapporter från Husö biologiska station:

No 75 1990 BONSDORFF, E., K. AARNIO & A. LINDELL: Bottenfauna och hydrografi i den åländska skärgården 1972-1990: Mariehamn och Eckerö 1990, samt en totalanalys av den fastlandsåländska skärgården i relation till eutrofiering.

(Zoobenthos and hydrography in the Åland archipelago 1972-1990: Mariehamn and Eckerö 1990, and the overall situation in relation to eutrophication.)

No 76 1990 SUOMALAINEN, S.: Undersökning av vattenkvalitet (år 1989) och bottenfauna (år 1990) vid Ålands Forell i Järsö, Lemland. *(An investigation of water quality (in year 1989) and bottom fauna (in year 1988) at Ålands Forell, Järsö, Lemland)*

(Detta nummer) *(Present no)*

ISSN 0787-5460
ISBN 951-649-844-2
Åbo 1991
Åbo Akademis kopieringscentral