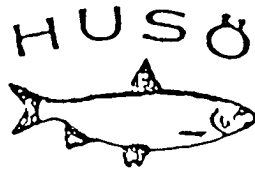


Husö

FORSKNINGSRAPPORT (Arbets? ex.)
TILL
ÅLANDS LANDSKAPSSTYRELSE



BIOLOGISKA STATION
ÅBO AKADEMI — ÅLANDS
LANDSKAPSSTYRELSE

N R 60 (1 9 8 8)

Författare: Reetta Räisänen

UNDERSÖKNING AV BRUKSVIKEN 1986

FÖRORD

På uppdrag av Ålands Landskapsstyrelse undersöktes sommaren 1986 tillståndet i Bruksviken i Saltvik och Sund. Undersökningen utgör i huvudsak en uppföljning av tidigare års bottenfaunaundersökningar. Övervakningen av Bruksviken har pågått sedan 1972. Resultaten från sommaren 1986 presenteras i denna rapport; analysprotokollen finns tillgängliga på Husö biologiska station.

Jag vill hjärtligt tacka mina medarbetare, inte minst praktikanter, på Husö biologiska station för all hjälp jag fått. Likaså skall sjökapten Bris uppmärksammas för lånet av sin båt vid Bruksviken.

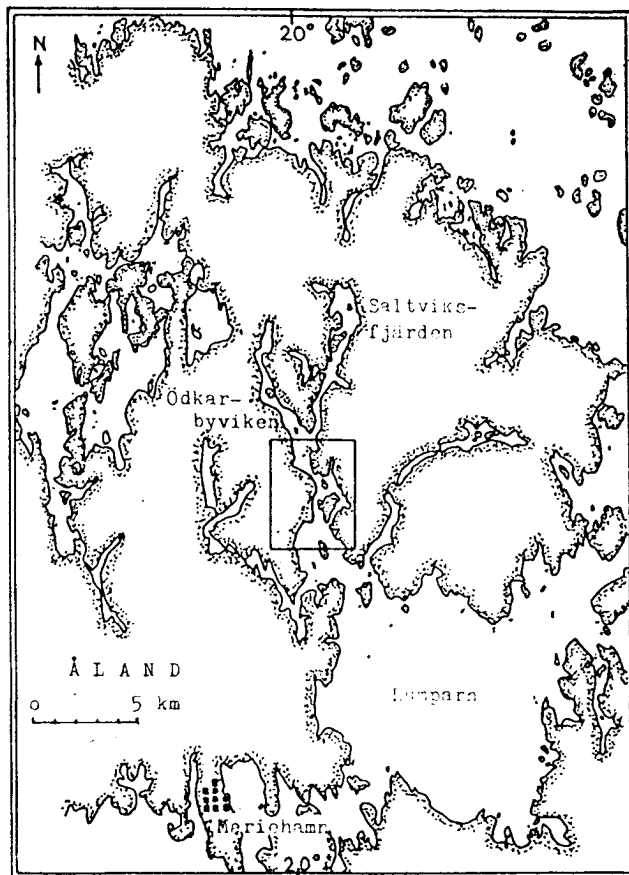
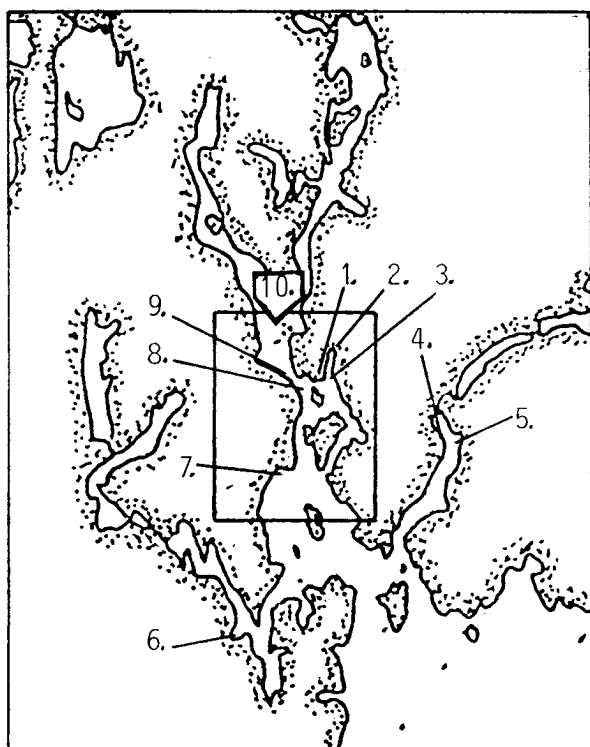


Fig. 1. Undersökningsområdet (ur Wepling 1978).

1. INTRODUKTION

Bruksviken är en av de små vikarna i det större viksystem som sträcker sig norrut från Lumparns nordvästra del till Saltviksfjärden och Ödkarbyviken (Fig. 1.). Detta system fungerar som recipient för omfattande jordbruk, kreaturskötsel och bosättning samt industri. Utsläppen i viksystemet belastar i sista hand Lumparn, genom vilken systemet förbinds till öppna havet.

Bruksviken är ca. 1 km lång vik, vars östra strand utgörs av branta berg medan västra stranden är jordbruksmark med bosättning. Viken har sedan länge fått ta emot avfallsvatten från mångformig industriell verksamhet: slakteri, gurksalteri, fiskförädling och potatisindustri. Avfallsvattnet från samtliga ovannämnda innehåller höga halter av organiskt material. Numera är den enda stora industriella belastaren Oy Chips Ab, vars förnyade reningsverk antogs minska på belastningen i viken. Föreoreningskällorna i Bruksviken samt i närliggande områden finns i Fig. 2., djupkartan i Fig. 3.



1. Småindustri
2. Nedlagt slakteri
3. Oy Chips Ab
4. Stenbro reningsverk
5. Kastelholm reningsverk
6. Jomala reningsverk
7. Godby reningsverk
8. Stocklager för sågverket
9. Småbåtshamn
10. Belastning från jordbruksområdet

Fig. 2. Föreoreningskällor på Bruksviksområdet.

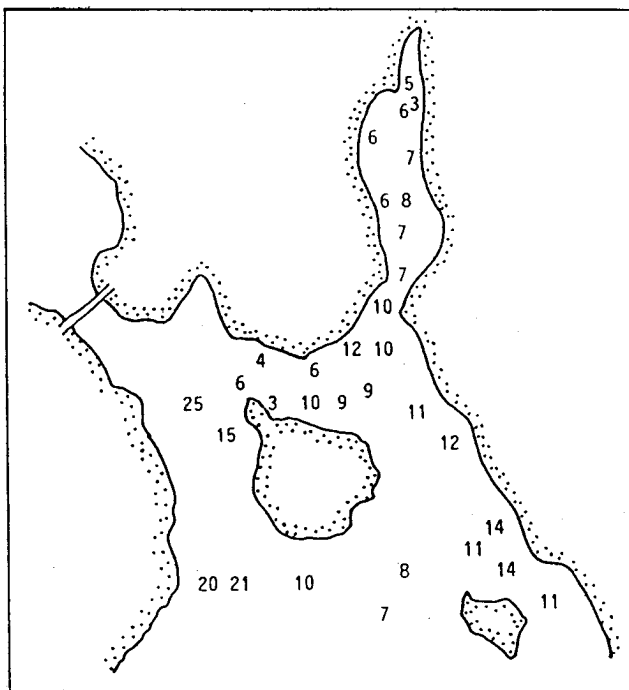


Fig. 3. Djupkarta (efter K. Nybacka 1974).

2. MATERIAL OCH METODIK

Provstationerna framgår ur Fig. 4. och är samma som i tidigare undersökningar gjorda av Husö biologiska station.

Bottenprovena. Vid varje provstation togs 5 st Ekman-hugg 28.05., 13.06., 03.07., 29.07. och 04.09. 1986. Huggena sållades på platsen med ett 0.5 mm såll och konserverades med hexaminbuffrad, 4% formalinlösning. Vid vidare sortering i laboratoriet sålledes provena på nytt med ett 0.5 mm såll och granskades under preparationsmikroskop. Djuren plockades, art- eller gruppbestämdes och deras biomassor vägdes som våtvikt. På östersjömusslan (*Macoma balthica*) mättes även storleken.

Vattenprovena. Vattenprofiler på provstationerna togs samma datum som ovan. Med en Ruttner-hämtare togs vattenprover vid ytan och botten samt på djupare ställen med 5 m:s mellanrum. Temperaturen avlästes, och prover togs för laboratorieanalys av vattnets ledningsförmåga och salthalt, pH, O₂-halt samt

totalfosforhalt. Analyserna på dessa gjordes enligt SFS-standard förutom KMnO_4 -bestämning (Vesianalyysitoimikunnan mietintö 1968) och total-P (Koroleff 1979). Vid provtagning mättes även siktdjup med hjälp av Ruttner-hämtarens vita lock.

Utbredningen av det nedsmutsade sedimentet i Bruksviken karterades genom att lyfta upp bottensediment med en Ekman-hämtare och visuellt notera sedimentets utseende.

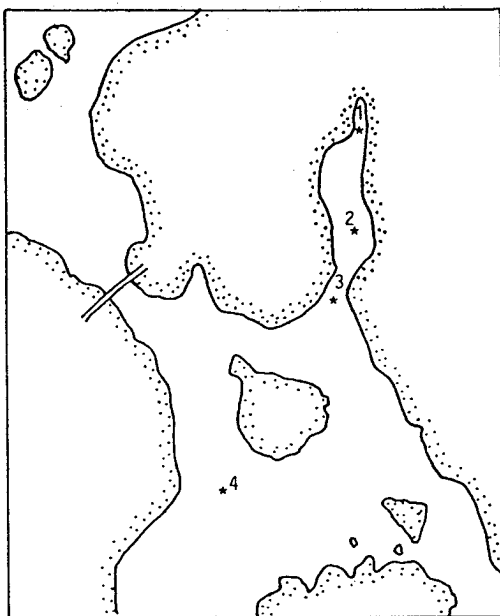


Fig. 4. Provstationer 1.-4. sommaren 1986.

3. RESULTAT

Siktdjupen, bottentyp samt djupen finns i Tab. 1. Hydrografiska data från vattenprovtagningarna sammanställs i Tab. 2. I Fig. 5. presenteras vattenprofilerna från Station 3. och 4. från den 29.07., d.v.s. från den provtagning, då tillståndet i vattenmassan var sämst.

Resultat från bottendjursundersökningen sammanställs i Fig. 6.-12. I Fig. 6. presenteras individantalet per m² (som medeltal av fem hugg) på provstationerna under undersökningsperioden; i Fig. 7. anges motsvarande biomassavärden (w.w. g/m²). Bilagorna 1.-3. sammanfattar dessa medelvärden samt deras S.D.-värden. I Fig. 8. anges procentuella andelen av olika taxa och i Fig. 9. antal taxa. Ur Fig. 10.-12. framgår *Macoma balthica*s storleksfördelning på Station 2., 3., och 4.; S.D.-värdena för dessa figurer finns i Bilaga IV. På Station 1. förekom denna art endast en gång: den 28.5. fanns det en individ på 0.3 cm i ett av huggen.

Utbredningen av det nedsmutsade sedimentet framgår ur Fig. 13.

Datum	28,05,	13,06,	03,07,	29,07,	04,09,
Station 1.					
Siktdjup	0.9	2.1	1.6	1.0	2.0
Bottentyp	S	S	S, BL	*	S
Djup	5	5	6	5	6
Station 2.					
Siktdjup	*	1.9	2.0	1.8	2.0
Bottentyp	S, BL	S	S, BL	*	S, BL
Djup	7	6	5	6.5	6.5
Station 3.					
Siktdjup	*	2.0	2.1	1.9	2.0
Bottentyp	S	S	S	*	S, BL
Djup	11	10	10	11	10.5
Station 4.					
Siktdjup	2.2	2.2	2.6	*	2.3
Bottentyp	BL	BL	BL	*	BL
Djup	19	20	19.5	20	19.5

Tab. 1. Siktdjup, bottentyp och djup på Station 1.-4. 1986.

* ej noterat.

a) Station 1.

Datum	28.05.	13.06.	03.07.	29.07.	04.09.
Temp.	13.2	15.1	18.7	20.3	14.5
pH	12.4	14.1	15.2	18.6	14.2
	7.6	7.6	8.1	7.9	7.7
	7.9	7.5	7.5	7.9	7.7
SZ	5.8	6.4	6.6	6.7	6.6
	6.2	6.5	6.7	6.5	6.6
O ₂ mg/l	9.8	9.0	10.4	8.5	9.8
	9.9	8.5	6.9	8.5	9.1
O ₂ %	94	90	112	94	98
	92	83	69	90	91
KMnO ₄ (mg/l)	41.9	18.7	20.9	30.7	16.3
Tot-P (µg/l)	22.2	32.5	20.9	26.2	15.9
	404.9	284.2	25.9	62.7	33.2
	124.7	212.2	71.8	52.8	45.8

b) Station 2.

Datum	28.05.	13.06.	03.07.	29.07.	04.09.
Temp.	12.6	16.0	18.5	20.0	14.5
	8.8	13.3	16.2	16.8	14.2
pH	8.3	7.9	8.1	8.1	7.9
	8.2	7.5	7.8	7.4	7.8
SZ	6.1	6.2	6.5	6.7	6.4
	6.0	6.4	6.6	6.6	6.6
O ₂ mg/l	12.1	9.0	10.8	9.2	9.3
	11.2	8.7	9.3	5.1	8.4
O ₂ %	113	91	115	102	94
	97	84	95	53	97
KMnO ₄ (mg/l)	22.2	16.7	20.2	20.4	15.9
Tot-P (µg/l)	26.3	21.2	21.5	22.4	15.0
	30.9	195.0	20.8	37.6	28.4
	*	219.3	25.0	98.9	28.4

c) Station 3.

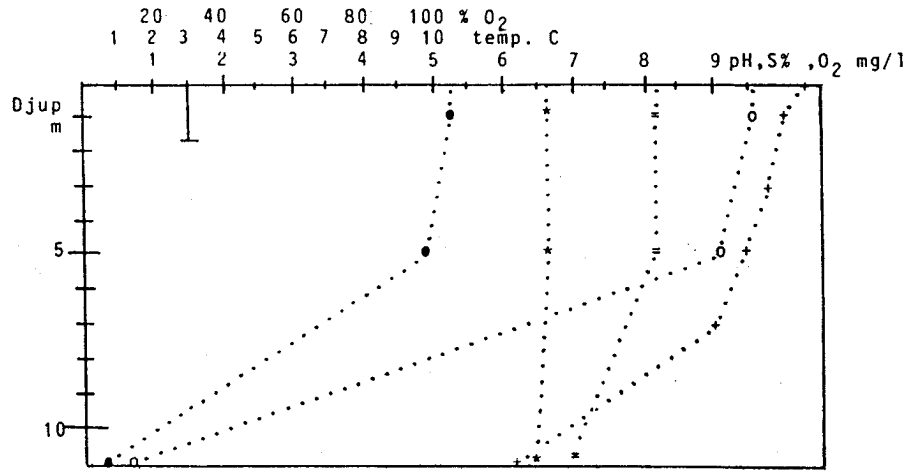
Datum	28.05.	13.06.	03.07.	29.07.	04.09.
Temp.	12.4	16.4	18.9	20.2	14.3
	3.5	5.4	8.3	12.1	14.2
pH	8.3	8.1	8.1	8.2	7.9
	7.3	7.1	7.0	6.9	7.8
SZ	6.2	6.3	6.6	6.6	6.3
	6.7	6.6	6.7	6.4	6.4
O ₂ mg/l	11.2	9.7	10.5	9.5	10.1
	7.7	5.4	2.4	0.7	8.8
O ₂ %	105	98	112	105	103
	58	83	20	7	87
KMnO ₄ (mg/l)	21.3	21.2	20.9	21.7	16.6
Tot-P (µg/l)	19.4	18.1	23.4	21.3	15.6
	23.0	222.9	*	33.4	26.1
	24.0	240.9	*	149.9	31.7

d) Station 4.

Datum	28.05.	13.06.	03.07.	29.07.	04.09.
Temp.	11.2	16.0	18.0	18.6	14.2
	3.6	5.0	6.7	12.6	14.0
pH	6.7	8.1	8.1	7.9	8.0
	7.4	7.3	7.2	7.2	7.9
SZ	6.2	6.1	6.5	6.6	6.4
	6.7	6.5	6.6	6.6	6.5
O ₂ mg/l	11.9	10.6	9.8	9.3	7.9
	10.4	8.4	5.6	4.4	10.3
O ₂ %	108	108	104	100	79
	77	66	46	70	103
KMnO ₄ (mg/l)	16.9	22.4	23.4	30.3	16.3
Tot-P (µg/l)	16.4	15.0	22.8	69.8	12.4
	19.2	181.5	15.3	29.5	20.1
	23.2	205.9	23.6	52.1	28.6

Tab. 2. Hydrografisk data på Station 1.-4. vid provtagningsarna 1986.
 Övre siffran: ytan (1 m); undre siffran: botten. * ingen provtagnings.

A) Station 3.



B) Station 4.

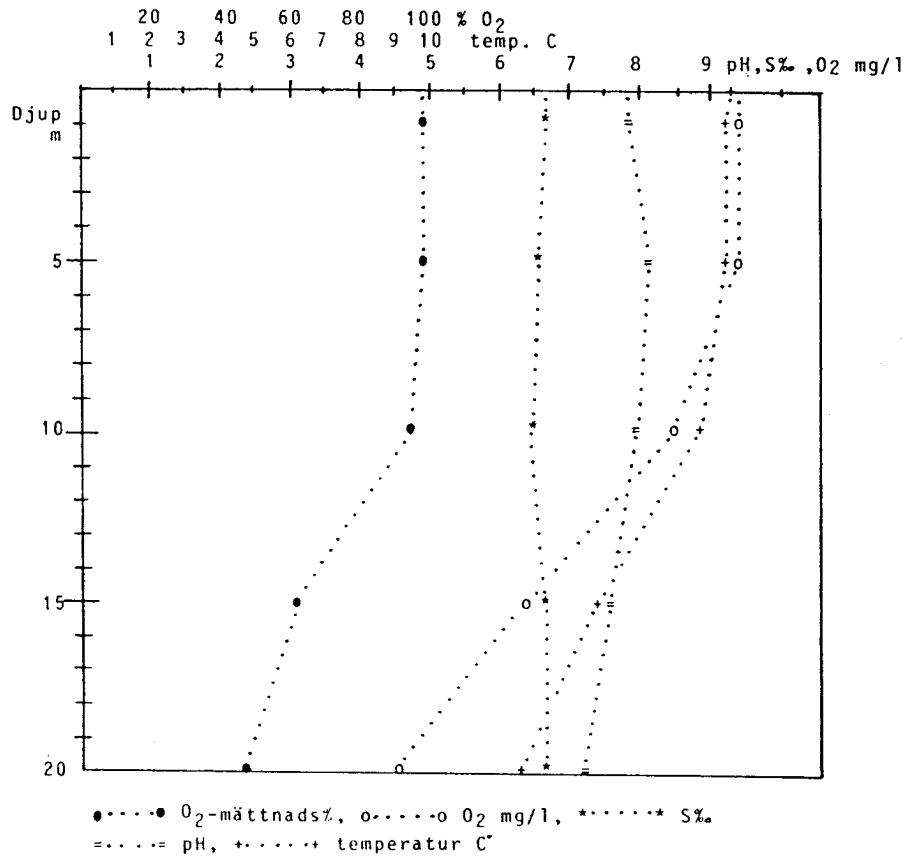


Fig. 5. Vattenprofil på Station 3. och 4. den 29 juli 1986.

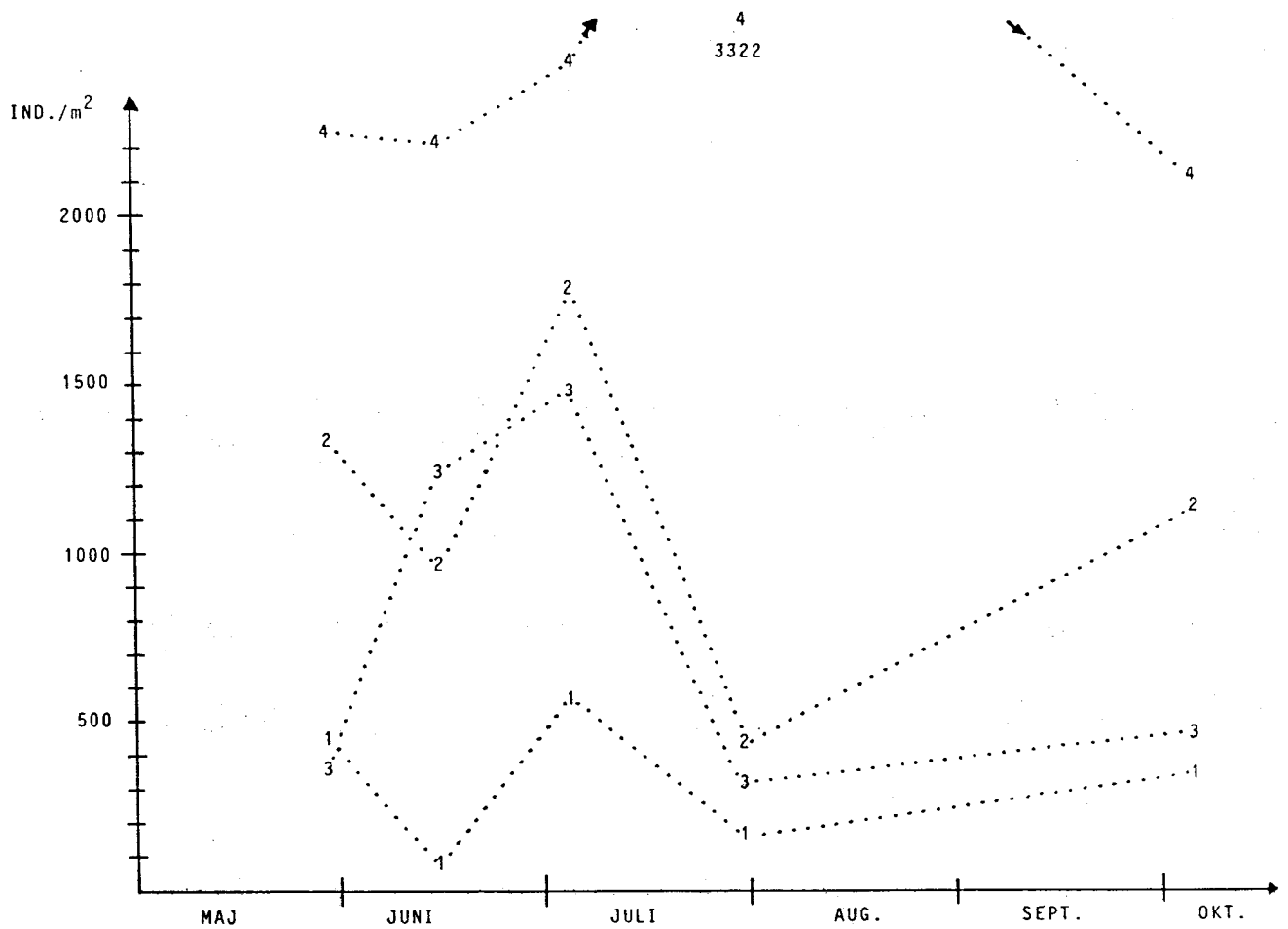


Fig. 6. Individantal per m² angivet som medeltal av fem prøver på Station 1.-4. 1986.



Fig. 7. Biomassa (g w.w./m²) angivet som medeltal av fem prøver på Station 1.-4. 1986.

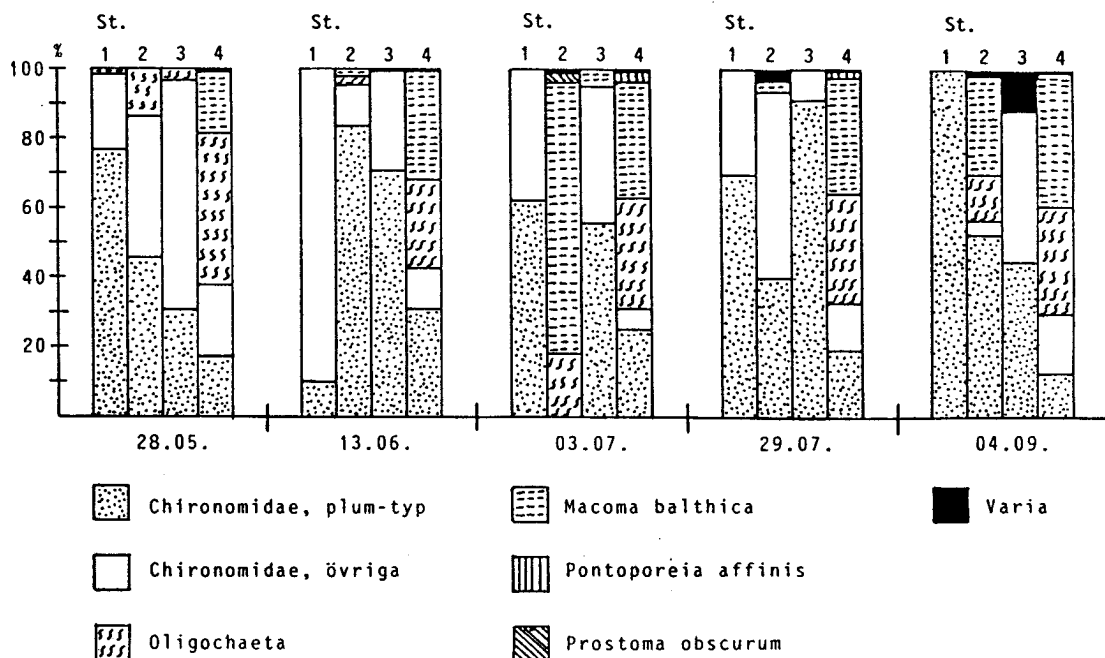


Fig. 8. De olika arternas/gruppernas procentuella andel av bottenfaunasamhället på Station 1.-4. 1986.

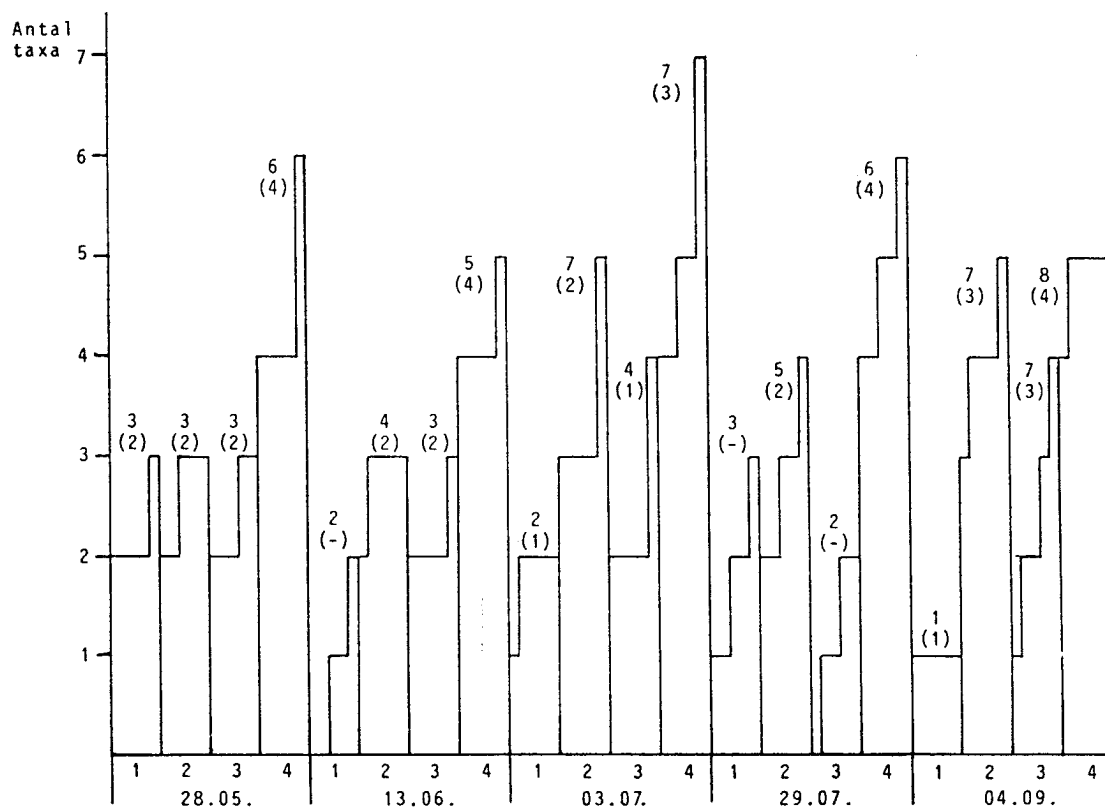


Fig. 9. Antal taxa i de enskilda huggen på Station 1.-4. 1986. Siffrorna ovanför pelarna: övre siffran total antal taxa i de fem huggen; siffran inom parentes antal taxa gemensamma för alla fem hugg på en station.

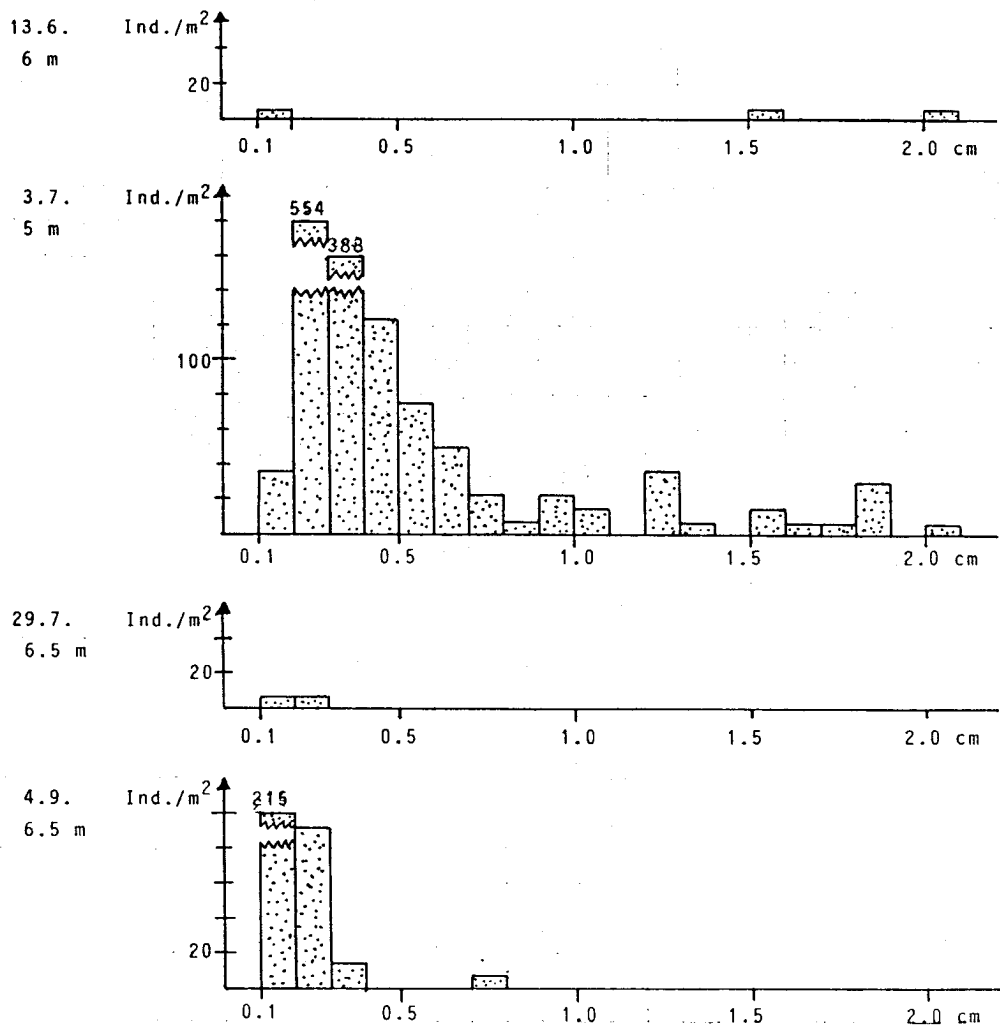


Fig. 10. Östersjömusslans storleksfördelning på Station 2. 1986.

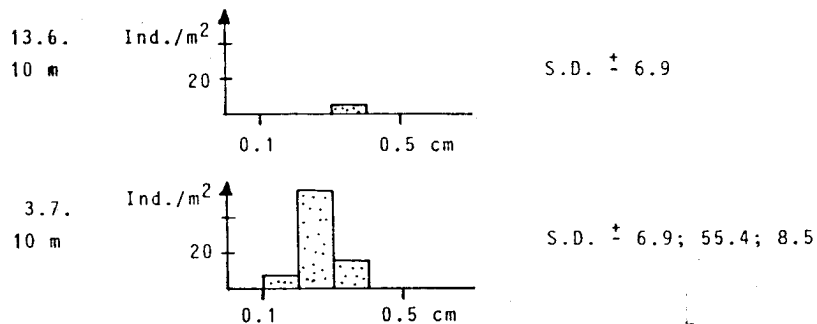


Fig. 11. Östersjömusslans storleksfördelning på Station 3. 1986.

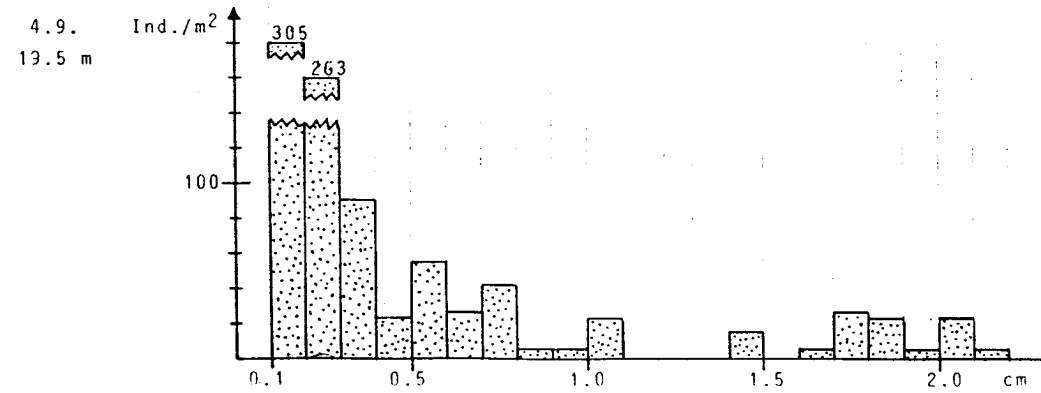
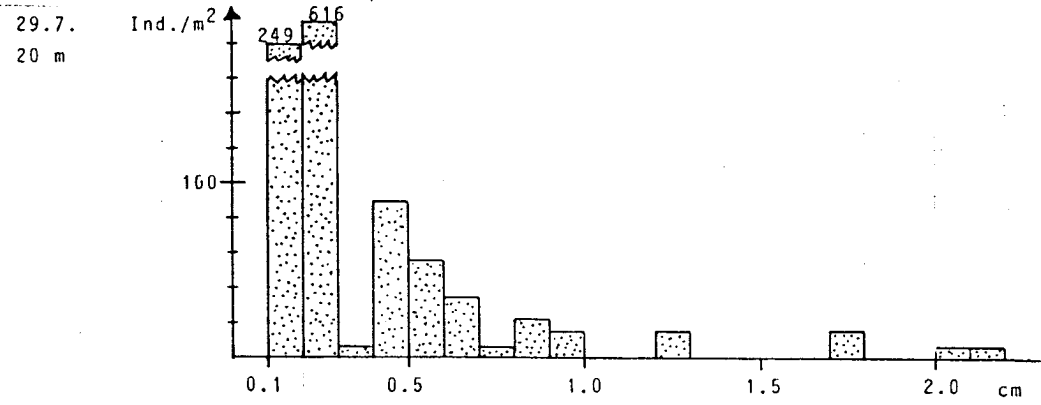
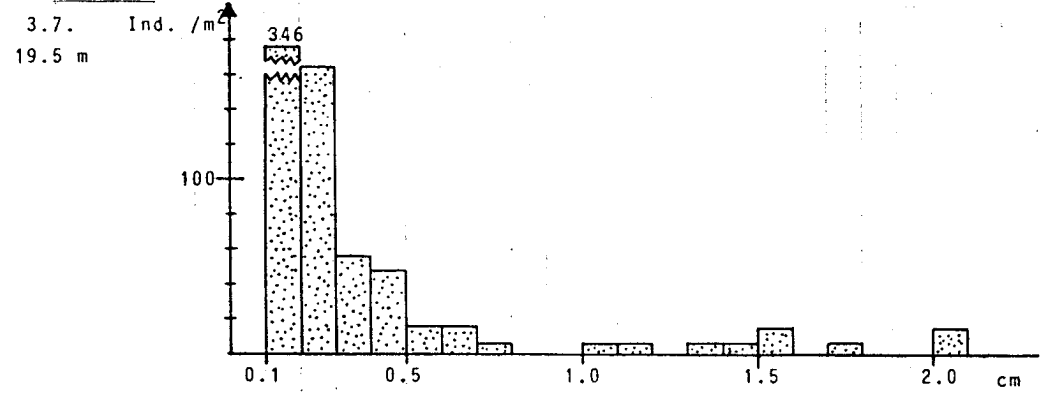
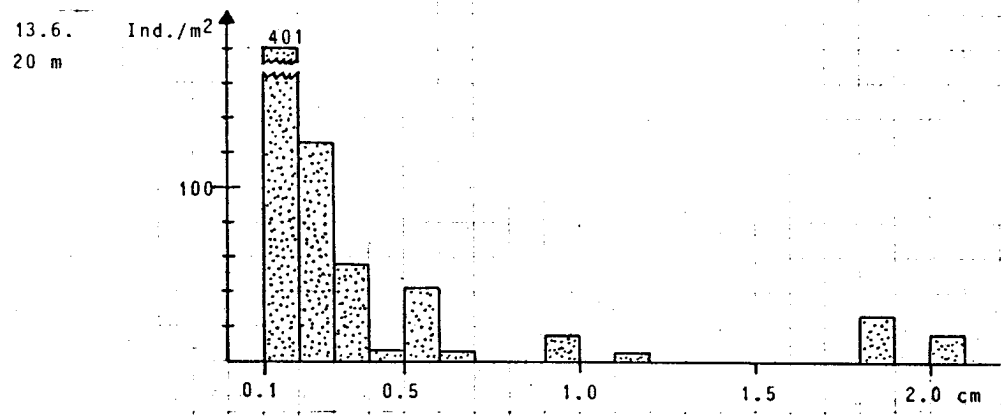
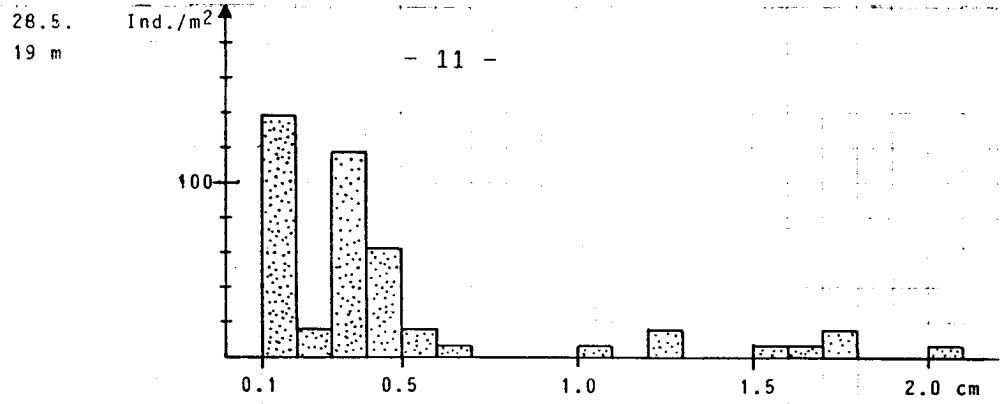


Fig. 12. Östersjömusslans storleksfördelning på Station 4. 1986.

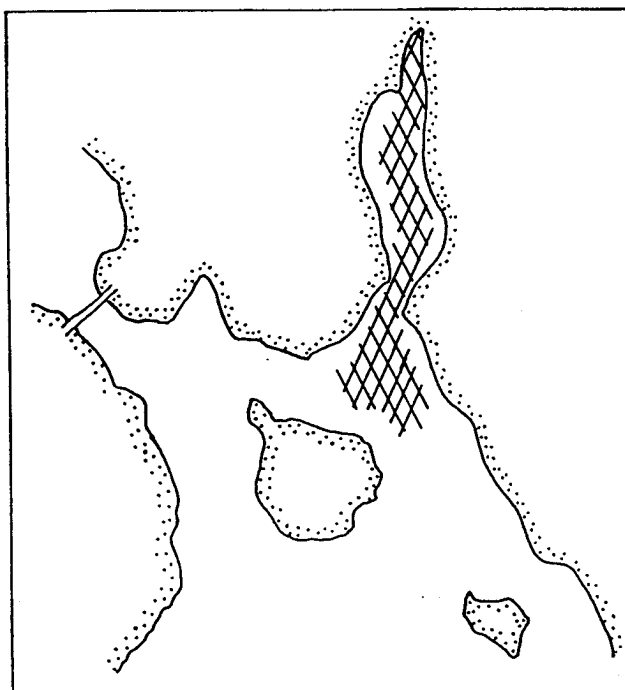


Fig. 13. Utbredningen av nedsmutsat botten sediment i Bruksviken 1986 (sträckade området).

4. DISKUSSION

Resultaten från vattenprovtagningar sommaren 1986 tyder på att situationen i Bruksviken fortsättningsvis är dålig. I bottenvattnet på alla fyra provstationer visar pH-värden lägre än 7.7 och avsevärt minskad syremättnad att en kraftig nedbrytning av organiskt material pågår. På djupare platser (s.s. Station 4) samt starkt eutrofierade ställen (s.s. Station 3.) blir syremängden i vattnet tidvis alarmerande låg under sommaren, och samma sak kan förväntas under vintern då istäcket förminskar gasutbytet mellan vatten och luft. Litet siktdjup samt något förhöjt KMnO_4 -förbrukning vid ytvattnet tyder på att det finns mycket partikulärt organiskt material i vattnet; eftersom extremt höga värden på pH och syremättnad ej har konstaterats, är det sannolikt att det organiska materialet inte härstammar från hög algproduktion i vattenmassan. Total- PO_4 -mängderna i vattnet har varit

tillfredsställande om man bortser resultaten från den 13 juni, då höga värden på alla fyra stationer uppmättes. Andra prover analyserade på samma gång som de o.n. provena gav helt acceptabla resultat; således kan de höga värden i Bruksviken förklaras med kontaminering av hela flaskserien före eller vid provtagningen. Minnas bör dock att det gamla avloppsröret från Oy Chips Ab flöt till ytan i slutet av maj (Se t.ex. Nya Åland den 14 juni 1986). Järvensivu (1980) anger att avfallsvatten från potatisindustri ej innehåller stora fosformängder. Med tiden kan dock stora mängder fosfor lagras i det material som sedimenterar på botten. Vid syrefria perioder löses fosfat till vattenfasen och frigörs från sedimentet vid omblandning. Om detta har hänt då avloppsröret lossnade kan ej fastställas eftersom inga parallellprover togs.

Det industriella avloppsvattnets inverkan på bottenfaunan syns bäst på Station 1.-3. På dessa består bottnet av två skikt: ovanpå den egentliga lerbotten flyter löst, svart slam. Slammet kan inte p.g.a. sin konsistens fungera som substrat för de egentliga bottenlevande djuren, och situationen försämras ännu av den kraftiga reduceringen som sker i den syrefria, ruttnande massan. På den innersta stationen, Station 1., bestod faunan enbart av fjädermygglarver, och deras individantal och biomassa hölls låga hela sommaren. Samma gäller för Station 3., men där steg individantalet kraftigt i mitten av sommaren; biomassan hölls dock låg. Även på Station 2. domineras faunan av fjädermygglarver, men åtminstone på grundare ställen i mittdelen av viken kan östersjömusslan klara sig; den svarade för individantal- och biomassakurvans topp den 3 juli 1986. Denna art anses dock vara rätt tålig och gynnas av svag eutrofiering. -Det svarta slammet täcker ettrelativt litet område (innersta delar av viken, djupdelarna mitt i viken, områdena vid vikmynning), men den eutrofierande effekten av avloppsvatten sprids dock längre ut. På Station 4. består botten av blålera, men även där har man vid tidigare undersökningar kunnat konstatera effekter av eutrofiering på

bottenfaunasamhällen (Koski 1980). Här samverkar dock faktorer från flere olika belastningskällor. Under sommaren 1986 förekom på Station 4. flere olika djurgrupper än på de andra stationerna; även individantalet samt biomassorna var högre. Vid alla provtagningstillfällen svarade fjädermygglarver och glattmaskar tillsammans för över hälften av individantalet, östersjömusslan i stort sett för den kvarblivande andelen; totala individantalet hade stigit jämfört med perioden 1972-1980. Detta samt den sparsamma förekomsten av vitmärlan kan tolkas som ett steg vidare i eutrofieringsförloppet, där allt mera större bottenytter påverkas allt kraftigare. Vitmärlan anses vara indikatorart för rena, opåverkade botten med god syresituation. Orsaken till minskningen av vitmärla kan sökas i syreförhållandena, som tidvis har varit alltför dåliga för denna art. Även förändringarna i bottenbeskaffenheten kan vara ofördelaktiga för vitmärlan: flottning och lagring av stockar medför avlagring av barkbitar på bottenarna. Bottenprover tagna på Station 4. sommaren 1986 hade stark inslag av bark. Sönderdelning av bark samt andra organiska komponenter från stockarna är kraftigt syretärande och innehåller närsalter, och bidrar således till ökad eutrofiering (Vattenstyrelsens Rapport nr. 165, år 1979 och nr. 258, år 1985).

Sedan 1972 har i undersökningar gjorda av Husö biologiska station en ökad eutrofiering av hela Färjsunderegionen kunnat konstateras (Lindholm 1978, Weppling 1978, flere Forskningsrapporter till Ålands Landskapsstyrelse). Situationen har försämrats ytterligare under 1980-talet, och samma negativa utveckling kommer att fortsätta ifall kommunalt och industriellt avloppsvatten inte renas effektivare. Utsläppena från jordbruk borde på nytt karteras. Syretillståndet i djuphöljorna borde följas upp: ökad mängd organiskt material bidrar till en ännu mera försvagad syresituation. Möjligheter till och effekter av uppsugning av det svarta slammet från botten i Bruksviken borde undersökas.

Även om utsäppena skulle avta eller helt och hållet upphöra, kan återhämtningstiden från en organisk belastning vara lång.

LITTERATUR:

Forskningsrapporter till Ålands Landskapsstyrelse:

- * HELMINEN, O. 1980. Närsalter i utlopp från odlingar och boplatser på fasta Åland 1974-1975. -Rapport nr 9.
- * KOSKI, A.-L. 1980. Föroreningen i Bruksviken. -Rapport nr 13
- * MATTILA, J., RÖNN, C. 1984. Undersökning av tre åländska reningsverk och deras recipienter sommaren 1984: Degerby, Stenbro och Kastelholm. -Rapport nr 40.
- * RUOKOLAHTI, C. 1983. Undersökning av tre åländska reningsverk och recipienter sommaren 1983. -Rapport nr 37.
- * WIKLUND, T. 1981. Undersökning av fyra åländska reningsverk och recipienter, sommaren 1981. -Rapport nr 23.
- * WISTBACKA, B. 1982. Undersökning av tre åländska reningsverk och deras recipienter sommaren 1982. -Rapport nr 28.
- * ÖSTMAN, M. 1987. Undersökning av Godby reningsverk och markbädden i Sund sommaren 1987. -Rapport nr 55.

JÄRVENSIVU, H. 1980. Perunanjalostusteollisuuden jätevesistä ja niiden käsittelystä. -Vattenstyrelsen, Rapport 193.

fortsätter

Litteratur, fortsättning:

KALLIOLA P. 1979. Kuorimojäteveden biologinen puhdistus. -Vattenstyrelsen, Rapport 165.

KOROLEFF, F. 1979. Meriveden yleisimmät analysimenetelmät. -MERI 7:1.60.

LINDHOLM, T. 1978. Rapport om Bruksviken. -Ålands Landskapsstyrelse.

VATTENSTYRELSEN, 1985. Selvitys saha- ja kyllästystoiminnan sekä uiton ja varastoinnin vesiensuojelukysymyksistä. -Rapport 258.

WEPPLING, K. 1978. Specialundersökning av Bruksviken och Färjsundsregionen, september 1978. -Manuskript.

VESIANALYYSITOIMIKUNNAN MIETINTÖ 1968. -Komiteamietintö B 19.

Station 1.

Datum	28.05,	13.06,	03.07,	29.07,	04.09,
<i>Macoma b.</i>	6.9	0	0	0	0
±	6.9	0	0	0	0
<i>Oligochaeta</i>	0	0	0	6.9	0
±	0	0	0	0	0
<i>Chironomidae</i>	339.1	6.9	352.9	110.7	325.2
plum-typ; ±	178.9	6.9	129.6	50.6	64.4
<i>Chironomidae</i>	90.0	62.3	214.5	48.4	0
övriga; ±	38.8	27.7	78.2	17.6	0
Totalt	436.0	69.2	567.4	158.7	325.2
±	223.5	28.6	198.6	66.0	64.6

Station 2.

Datum	28.05,	13.06,	03.07,	29.07,	04.09,
<i>Macoma b.</i>	0	13.8	1390.9	13.8	311.4
±	0	8.5	343.9	8.5	115.8
<i>Oligochaeta</i>	200.7	13.8	325.2	6.9	145.3
±	152.2	8.5	44.6	6.9	33.4
<i>Chironomidae</i>	602.0	816.6	0	166.1	581.3
plum-typ; ±	186.2	60.5	0	27.7	106.3
<i>Chironomidae</i>	546.7	124.6	6.9	221.4	41.5
övriga; ±	72.1	37.3	6.9	43.2	25.4
<i>Hydrobia</i>	0	0	13.8	0	6.9
±	0	0	13.8	0	6.9
<i>Plaudestrina</i>	0	0	6.9	0	6.9
<i>Jenkinsi</i> ; ±	0	0	6.9	0	6.9
<i>Mya arenaria</i>	0	0	6.9	0	0
±	0	0	6.9	0	0
<i>Prostoma</i>	0	0	27.7	0	6.9
<i>Obscurum</i> ; ±	0	0	12.9	0	6.9
<i>Ephemeroptera</i>	0	0	0	6.9	0
±	0	0	0	6.9	0
Totalt	1349.4	992.4	1778.4	415.2	1100.3
±	204.4	97.6	101.2	64.7	980.6

Station 3.

Datum	28.05,	13.06,	03.07,	29.07,	04.09,
<i>Macoma b.</i>	0	6.9	76.1	0	0
±	0	6.9	67.8	0	0
<i>Oligochaeta</i>	13.8	0	6.9	0	0
±	8.5	0	6.9	0	0
<i>Chironomidae</i>	110.7	878.8	830.4	276.8	325.2
plum-typ; ±	50.6	84.5	308.7	184.1	64.4
<i>Chironomidae</i>	235.3	359.8	574.4	27.7	0
övriga; ±	116.5	93.2	123.1	11.8	0
<i>Hydrobia</i>	0	0	0	0	13.8
±	0	0	0	0	13.8
<i>Mysidae</i>	0	0	0	0	13.8
±	0	0	0	0	13.8
<i>Ralanus i.</i>	0	0	0	0	6.9
±	0	0	0	0	6.9
Totalt	359.8	1245.6	1480.9	304.5	463.6
±	162.9	155.9	419.6	193.4	266.8

* *Mytilus edulis* 6.9 ± 6.9

** *Mesidothea entomon* 6.9 ± 6.9

Station 4.

Datum	28.05,	13.06,	03.07,	29.07,	04.09,
<i>Macoma b.</i>	414.0	685.1	802.7	1134.9	941.1
±	61.9	36.9	139.9	134.6	115.5
<i>Pontoporeia</i>	0	6.9	90.0	69.2	6.9
<i>Affinis</i> ; ±	0	6.9	41.8	28.9	6.9
<i>Oligochaeta</i>	996.6	581.3	782.0	1017.2	747.4
±	219.8	124.9	131.1	114.5	103.0
<i>Chironomidae</i>	387.5	692.0	615.9	643.6	283.7
plum-typ; ±	147.4	71.7	98.7	130.2	42.9
<i>Chironomidae</i>	456.7	256.0	145.5	449.8	429.0
övriga; ±	204.9	56.4	54.0	56.9	30.2
<i>Hydrobia</i>	0	0	0	0	6.9
±	0	0	0	0	6.9
<i>Mytilus e.</i>	6.9	0	0	0	0
±	6.9	0	0	0	0
<i>Halicyptus</i>	0	0	0	0	6.9
<i>Spinul.</i> ; ±	0	0	0	0	6.9
<i>Harmothoe</i>	0	0	0	6.9	0
<i>Sarsi</i> ; ±	0	0	0	6.9	0
<i>Mysidae</i>	0	0	0	0	6.9
±	0	0	0	0	6.9
Totalt	2263.2	2221.3	2449.7	3321.6	2428.9
±	275.0	136.8	365.6	181.4	110.2

Station 1.

Datum	28.05.	13.06.	03.07.	29.07.	04.09.
<i>Macoma b.</i>	+	0	0	0	0
±	+	0	0	0	0
<i>Oligochaeta</i>	0	0	0	+	0
±	0	0	0	+	0
<i>Chironomidae</i>	5.701	+	11.199	1.285	7.847
plum-typ; ±	2.9586	+	3.671	?	0.177
<i>Chironomidae</i>		+			0
övriga; ±		+			0
Totalt	5.739	+	11.199	1.285	7.847
±	2.996	+	3.671	?	0.177

Station 2.

Datum	28.05.	13.06.	03.07.	29.07.	04.09.
<i>Macoma b.</i>	0	10.750	64.184	+	0.083
±	0	10.750	15.871	+	0.044
<i>Oligochaeta</i>	+	+	+	+	0.042
±	+	+	+	+	0.020
<i>Chironomidae</i>	15.313	14.487	0	5.866	6.411
plum-typ; ±	2.525	1.109	0	1.288	1.017
<i>Chironomidae</i>			+		
övriga; ±			+		
<i>Hydrobia</i>	0	0	+	0	+
±	0	0	+	0	+
<i>Plaudestrina</i>	0	0	+	0	+
<i>jenkinsi</i> ; ±	0	0	+	0	+
<i>Mya arenaria</i>	0	0	0.050	0	0
±	0	0	0.050	0	0
<i>Prostoma</i>	0	0	+	0	+
<i>obscurum</i> ; ±	0	0	+	0	+
<i>Ephemeroptera</i>	0	0	0	+	0
±	0	0	0	+	0
Totalt	15.313	25.237	64.234	5.866	6.553
±	2.525	10.893	15.841	1.288	0.992

Station 3.

Datum	28.05,	13.06,	03.07,	29.07,	04.09,
<i>Macoma b.</i>	0	0.017	0.0318	0	0
±	0	0.017	0.0195	0	0
<i>Oligochaeta</i>	+	0	+	0	+
±	+	0	+	0	+
<i>Chironomidae</i>	4.983	18.479	17.016	5.076	5.454
plum-typ; ±	4.058	2.058	5.361	3.746	4.524
<i>Chironomidae</i> övriga; ±					
<i>Hydrobia</i>	0	0	0	0	+
±	0	0	0	0	+
<i>Mytilus e.</i>	0	0	0	0	+
±	0	0	0	0	+
<i>Mysidae</i>	0	0	0	0	+
±	0	0	0	0	+
<i>Balanus l.</i>	0	0	0	0	+
±	0	0	0	0	+
Totalt	4.983	18.495	17.109	5.076	5.698
±	4.059	2.0695	5.399	3.746	4.466

Station 4.

Datum	28.05,	13.06,	03.07,	29.07,	04.09,
<i>Macoma b.</i>	39.766	49.158	39.156	44.687	97.072
±	24.150	3.765	15.556	17.184	29.279
<i>Pontoporeia</i>	0	0	0.051	0.127	+
<i>affinis</i> ; ±	0	0	0.024	0.052	+
<i>Oligochaeta</i>	+	+	+	+	7.330
±	+	+	+	+	5.712
<i>Chironomidae</i>	9.801	13.725	15.667	19.075	6.499
plum-typ; ±	0.016	0.811	2.670	3.126	0.590
<i>Chironomidae</i> övriga; ±					
<i>Hydrobia</i>	0	0	0	0	+
±	0	0	0	0	+
<i>Mytilus e.</i>	+	0	0	0	0
±	+	0	0	0	0
<i>Halicryptus</i>	0	0	0	0	+
<i>spinul.</i> ; ±	0	0	0	0	+
<i>Harmothoe</i>	0	0	0	+	0
<i>sarsi</i> ; ±	0	0	0	+	0
<i>Mysidae</i>	0	0	0	0	+
±	0	0	0	0	0
<i>Mesidothea</i>	0	0	5.660	0	0
<i>entomon</i> ; ±	0	0	5.660	0	0
Totalt	49.603	62.882	60.532	63.875	105.615
±	23.441	3.670	20.535	15.795	28.885

Station 2.

Datum	28.05,	13.06,	03.07,	29.07,	04.09,
0.1 cm	6.9	34.6	6.9	6.9	214.5
±	6.9	15.5	6.9	6.9	36.9
0.2	553.6	47.7	6.9	6.9	90.0
±	47.7	6.9	6.9	6.9	81.6
0.3	387.5	68.7			13.8
±	68.7				8.5
0.4	124.6	32.1			
±	76.1				
0.5	38.5				
±	48.4				
0.6	8.5				
±	20.8				6.9
0.7	19.6				6.9
±	6.9				
0.8	6.9				
±	20.8				
0.9	19.6				
±	13.8				
1.0	8.5				
±	34.6				
1.2	10.9				
±	6.9				
1.3	6.9				
±	6.9				
1.5	6.9				
±	6.9				
1.6	6.9				
±	6.9				
1.7	6.9				
±	27.7				
1.8	20.2				
±	6.9				
2.0	6.9				
±	6.9				
Totalt	13.8	1390.9	13.8	13.8	311.4
±	8.5	343.9	8.5	8.5	115.8

Station 3.

Datum	28.05,	13.06,	03.07,	29.07,	04.09,
0.1 cm	6.9				
±	6.9				
0.2	55.4				
±	55.4				
0.3	6.9	13.8			
±	6.9	8.5			
Totalt	6.9	76.1			
±	6.9	67.8			

Station 4.

Datum	28.05,	13.06,	03.07,	29.07,	04.09,
0.1 cm	138.4	401.4	346.0	249.1	304.5
±	62.9	38.8	134.3	45.6	55.1
0.2	13.8	124.8	166.1	615.9	263.0
±	13.8	23.5	20.2	104.0	62.5
0.3	117.6	55.4	55.4	6.9	90.0
±	8.5	23.5	13.8	6.9	32.1
0.4	62.3	6.9	48.4	90.0	20.8
±	12.9	6.9	17.6	32.1	8.5
0.5	13.8	20.8	13.8	55.4	55.4
±	8.5	19.6	13.8	23.5	8.5
0.6	6.9	13.8	34.6	27.7	
±	6.9	8.5	21.9	12.9	
0.7			41.5	6.9	12.9
±			6.9	6.9	6.9
0.8			6.9	20.8	6.9
±			6.9	19.6	6.9
0.9		13.8	13.8	6.9	
±		8.5	8.5	8.5	6.9
1.0	6.9	6.9	6.9	20.8	
±	6.9	6.9	6.9	19.6	
1.1		6.9	6.9		
±		6.9	6.9		
1.2			13.8		
±			8.5		
1.3	13.8	6.9			
±	8.5	6.9			
1.4		6.9			
±		6.9			13.8
1.5	13.8	6.9	13.8		
±	8.5	6.9	8.5		
1.6					
±					6.9
1.7	13.8	6.9	13.8	27.7	
±	8.5	6.9	8.5	6.9	
1.8		27.7			
±		12.9			20.8
1.9					8.5
±					6.9
2.0	6.9	13.8	13.8	6.9	20.8
±	6.9	8.5	8.5	6.9	19.6
2.1					6.9
±					6.9
Totalt	414.0	685.1	802.7	1134.9	941.1
±	61.9	36.9	139.9	134.6	115.5

FORSKNINGSRAPPORTER TILL ÅLANDS LANDSKAPSSTYRELSE

Ny serie fr.o.m. 1979

- 1 1979 BLOMQVIST, E.: Inventering av makrofytvegetation och makrofauna samt sandens fördelning på två åländska sandbottenområden - Sandö sund, Vårdö och Degersand, Eckerö. - 22 s.
- 2 1979 WIKGREN, B.-J.: Redogörelse för verksamheten år 1978. - 21 s.
- 3 1979 LINDHOLM, T. & WIKGREN, B.-J.: Recipientundersökningar i Mariehamnsområdet. - 24 s.
- 4 1979 STORBERG, K.-E.: Några synpunkter på kräftningstiden. - 8 s.
- 5 1979 ERIKSSON, J.: Fågelfaunan i åländska insjöar sommaren 1975, samt om dess förändring under femio år. - 25 s.
- 6 1979 STORBERG, K.-E.: Kontroll av kräftpestsituationen i Västanträsk (Tjudö Storträsk) och Mönträsk. - 6 s.
- 7 1979 BONSDORFF, E.: Området kring Vårdö Vägbank. - 8 s.
- 8 1979 BONSDORFF, E. & STORBERG, K.-E.: Uppsjön på Kökar. - 10 s.
- 9 1980 HELMINEN, O.: Närsalter i utlopp från odlingar och bosättningscentra på fasta Åland 1974-1975. - 39 s.
- 10 1980 STORBERG, K.-E.: Kräftundersökningar år 1979. - 30 s.
- 11 1980 STORBERG, K.-E.: Nyttjandeplaner för åländska insjöar: Byträsk och Olofsnäs träsk i Geta. - 14 s.
- 12 1980 WISTBACKA, B. och ORENIUS, H.: Rapport över provfiske i Mönträsk 7-8.7.1980. - 8 s.
- 13 1980 KOSKI, A.-L.: Föroreningen i Bruksviken. - 10 s.
- 14 1980 STORBERG, K.-E.: Fiskbeståndet i fem åländska kustsjöar (Inre Verkvikén, Kyrksundet, Långsjön och Markusbölefjärden). Rekommendationer och åtgärdsförslag. - 26 s.
- 15 1980 WIKGREN, B.-J.: Redogörelse för verksamheten år 1979. - 16 s.
- 16 1980 STORBERG, K.-E.: Bränneriträsket i Grelsby. - 7 s.
- 17 1980 STORBERG, K.-E.: Situationen i Vargsundet under 1970-talet, med speciell hänsyn till kräftbeståndet. - 7 s.
- 18 1980 WIKLUND, T.: Fiskodlingen på Norrbynäset. - 10 s.
- 19 1981 KOIVISTO, V.: Strandpegelundersökningen i södra Lumparn 1980 (Lemland, Bastvik). - 11 s.
- 20 1981 STORBERG, K.-E.: Situationen i några åländska kräftsjöar vintrarna 1979 och 1980. - 14 s.
- 21 1981 STORBERG, K.-E.: Kräftundersökningen 1977-1980. Slutrapport. - 22 s.
- 22 1981 LEPPÄKOSKI, E. & BLOMQVIST, E.: Redogörelse för verksamheten år 1980. - 16 s.
- 23 1981 WIKLUND, T.: Undersökning av fyra åländska reningsverk och recipienter, sommaren 1981. - 34 s.
- 24 1981 WISTBACKA, B.: Primärproduktion och vattenkvalitet i utloppsdiket från Ålands fiskodlingsanstalt, sommaren 1981. - 15 s.
- 25 1982 STORBERG, K.-E.: Kräftbeståndet och restaureringen av Kyrksunden i Sund. - 4 s.
- 26 1982 STORBERG, K.-E.: Fiskbeståndet i Västra Kyrksundet åren 1975-1981. - 10 s.
- 27 1982 LEPPÄKOSKI, E. & BLOMQVIST, E.: Redogörelse för verksamheten år 1981. - 13 s.
- 28 1982 WISTBACKA, B.: Undersökning av tre åländska reningsverk och deras recipienter sommaren 1982. - 31 s.
- 29 1982 RUOKOLAHTI, C.: Recipientundersökningar i Mariehamns Västerhamn 1979-1982. - 20 s.
- 30 1982 BLOMQVIST, E.: Fiskundersökningen i Gloet (Bergö, Finström, Åland), åren 1975-1980. - 12 s.
- 31 1983 WEPPLING, K.: Tillrinningen till Västra och Östra Kyrksundet 1982. - 36 s.

Forts. på pärmens baksida

Forts. från pärmens insida

- 32 1983 ERIKSSON, J. & LEPPÄKOSKI, E.: Bottenfaunan på Ål-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 ÅDJERS, 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 ÅDJERS, 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 ÅDJERS, 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.