SMHI OCEANOGRAFI
Nr 19, 1987

RECIPIENTKONTROLL VID BREVIKSNÄS FISKODLING 1986

SMHI OCEANOGRAFI
Oceanografiska sektionen

Nr 19, 1987

RECIPIENTKONTROLL VID BREVIKSNÄS FISKODLING 1986

Erland Bergstrand och Stefan Tobiasson

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	Inledning
2	Odlingen
3	Omgivningspåverkan av fiskodling
4	Recipientkontrollens genomförande
5	Resultat av fysikalisk-kemiska vattenkontrollen 1986
6	Resultat av biologiska kontrollen och sedimentkontrollen 1986
7	Sammanfattande bedömning

1 INLEDNING

Christer Wastesson startade våren 1986 en fiskodling för regnbåge vid Breviksnäs i Valdemarsviks kommun. Länsstyrelsen har godkänt recipientkontrollprogram enligt bilaga 1 att gälla första odlingssäsongen (1986). Programmet togs på Christer Wastessons uppdrag fram av SMHI och Bertil Lindvall vid Kalmar Högskola. Programmet genomfördes av SMHI i samarbete med Stefan Tobiasson, likaså vid Högskolan. Den löpande vattenprovtagning som ingår i kontrollen har utförts genom Christer Wastessons försorg. Föreliggande rapport redogör för genomförande och resultat av kontrollprogrammet. Den biologiska delen har utförts av Stefan Tobiasson.

2 ODLINGEN

Tillståndet för odlingen omfattar en produktion på 300 ton/år fördelad på kasselägen enligt fig 1 där lägena 4 och 5 får användas för övervintring. Produktionen 1986 var begränsad till cirka 100 ton.

Fisken odlas i kassar om cirka 300 m^3, sammanlänkade i grupper om tolv kassar per läge. Kapaciteten i varje grupp är 50 ton. 1986 utnyttjades lägena 5 och 6 för produktion av fisk till slakt och lägena 2 och 4 för sättfisk. Kassarna i lägena 5 och 6 sattes ut i april och fisken där togs upp för slakt under tiden oktober - - december. Kassar sattes ut i läge 4 likaså i april och i läge 2 i juni. Kassarna i läge 2 överfördes i oktober till läge 4. Endast detta läge utnyttjades för övervintringen, som omfattade huvudsakligen sättfisken men också en del större fisk från lägena 5 och 6. Matning påbörjades den 30 april 1986 och pågick året ut, men med låg intensitet från november.

Totalmängden fosfor och kväve som tillförs vatten och bottnar beräknas här som 85 % respektive 75 % av mängderna i fodret, ref (1). Fosfor- och kväveinnehåll i fodret anges av producenten till max 0.9 % respektive 6.7 %. Av fosfor- och kvävemängderna till omgivningen beräknas här 50 % respektive 75 % gå till vattnet i löst form. Resten är då bundet till sedimenterande material. Enligt bokförda matningsmängder blir beräknat fosfor- och kvävespill därvid följande.

Fosfor- och kvävemängder per månad (kg) till recipienten

Månad	Fosfor		Kväve	
	Totalt	Löst	Totalt	Löst
maj	60	30	400	300
juni	110	55	750	600
juli	150	75	1 000	750
augusti	240	120	1 500	1 100
september	270	135	1 800	1 400
oktober	150	75	1 000	750
november	40	20	250	200

Förväntad höjning av halterna totalfosfor och totalkväve i ytskiktet i området kring lägena 5 och 6 är med dessa tillförda mängder högst cirka 2 respektive 20 µg/l. Förväntad höjning är då beräknad för en ventilering av recipienten enligt uppskattning i ref (2).

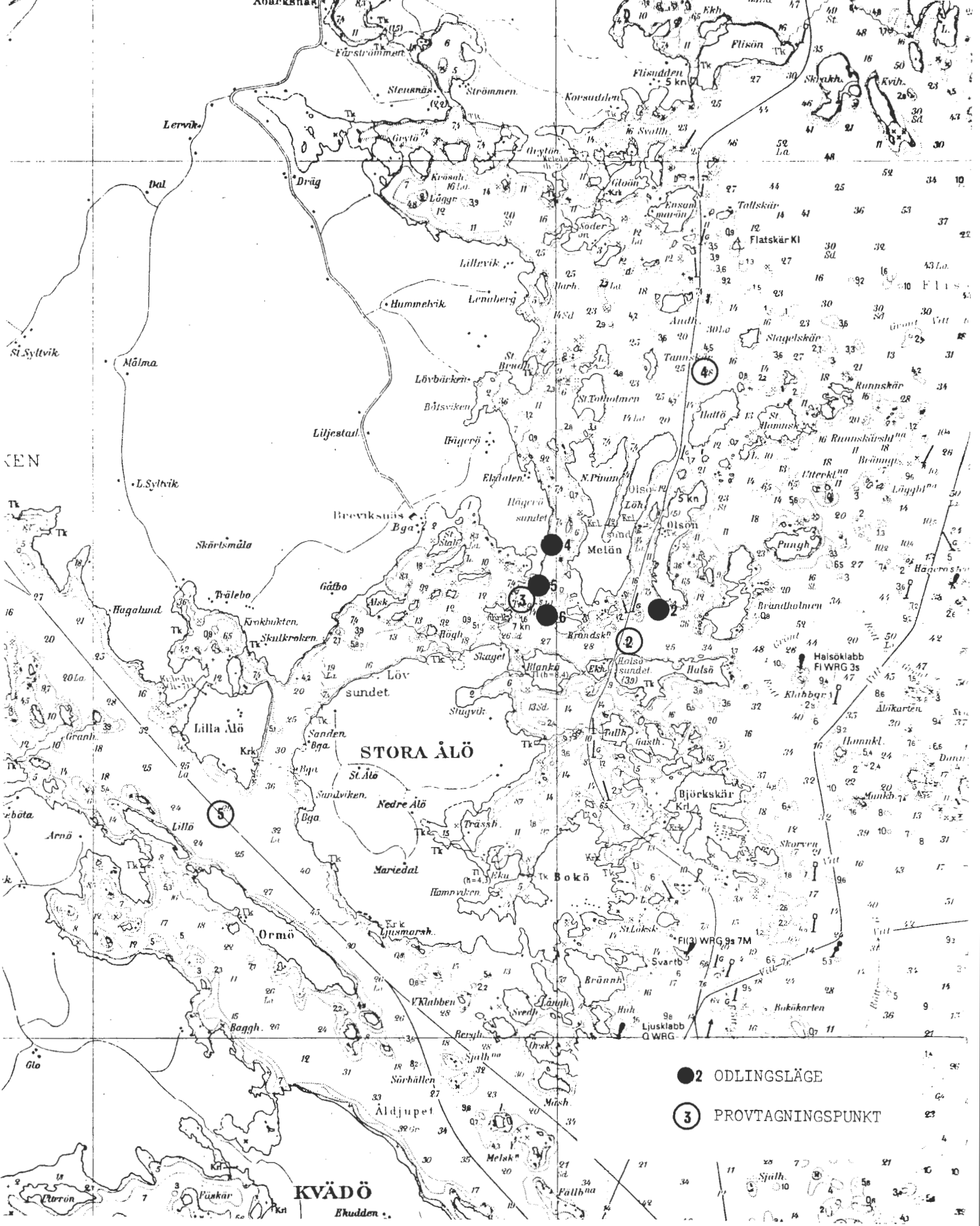


FIG 1. Odlingslägen och provtagningspunkter

3 OMGIVNINGSPÅVERKAN AV FISKODLING

Spill från odlingen i form av matrester och exkrementer sprids i omgivande vatten och sedimenterar på botten. Potentiella omgivningseffekter härav är

* minskat siktdjup dels som direkt följd av suspenderat material, dels som följd av ökad planktonblomning pga fosfor- och kvävetillförseln.

* förändrad växtmiljö för bottenvegetationen av samma orsaker, mest påtagligt som ökad påväxt av "sjögräs".

* förändrad bottenstruktur genom deposition av spill.

* ökad syretäring eller fullständig syrebrist med svavelväte i deponerade spillet.

4 RECIPIENTKONTROLLENS GENOMFÖRANDE

Mätprogram, se bilaga 1.

- Löpande fysikalisk-kemisk vattenkontroll utfördes under tiden 1986-06-25--10-23 med observationer/provtagning cirka 1 gång/månad vilket är glesare än stipulerat i programmet. Resultat, se avsnitt 5.

- Mjukbottenfauna och sedimentstatus undersöktes 1986-06-04 dvs före kassarnas utsättning. Resultat, se avsnitt 6. Uppföljning av detta moment kommer inte att ske efter första odlingsåret (dvs våren 1987).

- Glasplattor för påväxtkontroll hängdes ut under två perioder, 1986-07-09--86-08-25 och 1986-08-25--8610-24 Resultat, se avsnitt 6.

- Hårdbottnarnas blåstångsamhälle undersöktes 1986-10-24 Resultat, se avsnitt 6.

- Slamutbredning under kassarna karterades 1986-10-24. Resultat, se avsnitt 6.

5 RESULTAT AV FYSIKALISK-KEMISKA VATTEN-KONTROLLEN

Metodik

Kontrollen omfattade observationer av siktdjup och temperatur samt vattenprovtagning för analys av salthalt, fosfor- och kvävehalter, syrehalt, klorofyll och totalkol. Provtagningstidpunkter och resultat framgår av tabell 1 och 2. Station 3 i nära anslutning till kassarna var kontrollstation för vattenkvalitet, stationerna 4 och 5 referensstationer i omgivningen. Station 2 var kontrollstation för inverkan på syrehalt i bottenvatten i närbeläget djupområde. Även i station 4 togs prov på syrehalt i bottenvatten som jämförelse. Totalfosfor och totalkväve från stationerna 3, 4 och 5 analyserades som samlingsprover för sommarperioden. Samlingsprov innebär att proverna från enskilda provtagningstillfällen i respektive station konserverades och blandades för gemensam analys som då ger ett medelvärde för stationen. Som jämförelse bestämdes, utöver provtagningsprogrammet, såväl totalhalter som nitratkväve- och fosfatfosforhalter från enskilda provtagningar i station 3.

Resultat

Temperaturmätningarna visar att ytvattnet sommartid är omblandat ner till 10 - 15 meters djup där temperatursprångskiktet bildar gräns mot kallare djupvatten. Närsalthalterna varierar signifikant med djup och årstid och ligger på nivåer som är karaktäristiska för öppna havet, se t ex (ref 3).

Närsaltproverna i ytan från juli och augusti visar högre halter på station 3, närmast intill odlingen, än på stationerna 4 och 5 längre bort. September- och oktoberprovtagningarna visar dock motsatta resultat för kväve respektive fosfor. Genomsnittliga skillnader, över alla enskilda prover, mellan halterna i ytan på station 3 och medelvärdet av halterna på stationerna 4 och 5 är 0.2 µg/l för totalfosfor och 25 µg/l för totalkväve.

Skillnaden i totalfosforhalt är inte signifikant och säger endast att verklig förhöjning varit för liten för att märkas bland naturliga variationer. Kontrollen tyder på mindre verklig förhöjning av totalfosforhalt än högsta förväntad enligt avsnitt 2 (2 µg/l).

Genomsnittliga skillnaden i totalkvävehalt enligt de enskilda proverna är mer markant och tyder på en genomsnittlig förhöjning närmast odlingen på något 10-tal µg/l, även om siffran är mycket osäker pga det låga antalet observationer. Siffran är av samma storleksordning som förväntad förhöjning enligt avsnitt 2 (högst 20 µg/l). Resultaten från samlingsproverna på totalkväve motsäger en förhöjning på station 3. Dessa resultat bedöms mindre tillförlitliga än genomsnittsvärdet från de enskilda proverna men bidrar till osäkerhet i tolkningen.

Siktdjupet ligger liksom närsalthalterna på naturliga nivåer och skiljer sig inte signifikant mellan stationerna.

Prover på klorofyll och kol har tagits som stickprov vid ett tillfälle. Klorofyllprov ger ett mått på intensiteten i planktonblomning. Kol ger ett mått på total mängd organiskt material. Dessa analyser visar heller inga förhöjningar på station 3. Syrehalterna varierar mellan provtagningstillfällena och visar ingen särskild nedsättning på station 2 eller 3. Halterna är normala för öppet kustvatten på ifrågavarande nivå och årstid. Station 4 ligger i yttre delen av en tröskelfjärd norr om odlingsområdet och har lägre halter vid botten sommartid än de tröskelfria vattnen omkring odlingen. I oktober har samtliga stationer relativt låga syrehalter för årstiden vilket, som salthalterna visar, beror på inträngning av relativt djupt havsvatten.

Sammantaget visar den fysikalisk-kemiska kontrollen vattenkvalitetsvärden som är typiska för ett välventilerat kustvatten med liten belastning av utsläpp från land inom området. Kontrollen tyder, om än med osäkerhet, på en genomsnittlig förhöjning av totalkvävehalten närmast odlingen på något tiotal µg/l men visar i övrigt ingen effekt av odlingen.

Tabell 1. Mätstation 2 och 3.

Parametrar	Djup	Station 2 Bottendjup = 34 m Månad juni	juli	aug	sep	okt	Station 3 Bottendjup = 14 m Månad juni	juli	aug	sep	okt
O_2 (ml/l)	bo	8.3	5.5	5.2		5.3	7.0	6.9	6.7	6.8	6.4
salt (enh)	yt	6.92	6.77	6.99	7.09	7.31	6.92	6.76	6.99	7.10	7.26
	bo	7.03	7.12	7.06	7.30	7.72	6.69	7.01	7.06	7.21	7.33
TOC (mg/l)	yt								4.7		
Kloro (J&H) (µg/l)	yt								2.4		
NO_3N (µg/l)	yt							2.1	2.5	7.8	13.2
	bo							6.2	4.5	42.0	25.3
PO_4P (µg/l)	yt							3	5	13	17
	bo							14	18	26	21
tot-N (µg/l)	yt					270		290	270	210	270
	bo		250			250		240	250	410	250
tot-P (µg/l)	yt	16					17	16	21	25	23
	bo	29	26				31	22	28	38	30
tot-N saml prov (µg/l)	yt							├────	250	────┤	
	bo							├────	320	────┤	
tot-P saml prov (µg/l)	yt							├────	20	────┤	
	bo							├────	33	────┤	
siktdjup m		7.0	4.0	6.0	7.0		5.5	4.5	5.5	6.0	6.5
temp C	yt	15.5	17	13.8	9.8	7.8	15.6	17.3	13.9	10.8	6.8
	5	14.8	15.8	13.5	9.7	6.7	14.7	16.8	13.7	9.8	6.8
	10	13.4	11.1	13.5	9.6	6.6	13.6	13.0	13.5	8.0	6.8
	15	12.6	7.8	13.5	7.8	6.4	11.1	7.6	10.0		6.5
	20	10.9	6.2	12.8	7.8	4.7					

Parametrar	Djup	Station 4 Bottendjup = 24 m Månad juni	juli	aug	sep	okt	Station 5 Bottendjup = 25 m Månad juni	juli	aug	sep	okt
O_2 (ml/l)	bo	0.7	1.0	0.3		5.8					
salt (enh)	yt	6.90	6.76	6.96	7.07	7.26					
	bo	7.05	7.03	7.02	7.19	7.46					
TOC (mg/l)	yt			5.0					4.6		
Kloro (J&H)	yt			1.9					2.5		
NO_3N (µg/l)	yt										
	bo										
PO_4P (µg/l)	yt										
	bo										
tot-N (µg/l)	yt			220	240	250		250	210	240	220
	bo		320	250	410	450		210	250	360	290
tot-P (µg/l)	yt	16		19	18	25		14	17	31	32
	bo	42	43	25	54	68		25	27	30	51
tot-N saml prov (µg/l)	yt			290					290		
	bo			340					310		
tot-P saml prov (µg/l)	yt			19					20		
	bo			44					44		
siktdjup m		8.0	4.0	5.5	6.0	7.5					5.5
temp C	yt	15.1	17.3	13.7	10.2	6.8					
	5	14.5	16.4	13.7	10.0	6.8					
	10	13.6	12.4	13.6	9.8	6.8					
	15	11.6	8.9	10.2	9.7	5.8					
	20	7.2	7.7	8.4	7.9	5.8					

Tabell 2. Mätstation 4 och 5.

6 RESULTAT AV BIOLOGISKA KONTROLLEN OCH SEDIMENTKONTROLLEN 1986

För att belysa fiskodlingens eventuella påverkan på omgivande vattenområde och dess organismer har biologiska undersökningar gjorts. Arbetet har utförts av Bertil Lindvall och Stefan Tobiasson, Institutionen för Naturvetenskap med Teknik vid Högskolan i Kalmar.

Mjukbottnarnas djursamhälle och sedimentstatus undersöktes i juni och hårdbottnarnas blåstångssamhälle i oktober. Dessutom har påväxt på uthängda glasplattor mätts på flera platser under odlingsperioden. Provtagningsplatsernas lägen redovisas i figur 2.

Metodik, resultat och diskussion

1 Undersökningar på mjukbottnar

Mjukbottnarnas makrofauna (djur > 1 mm) och sedimentstatus undersöktes 1986-06-04. Provtagningen utfördes med en modifierad bottenhuggare typ van Veen med huggytan 0.0975 m^2. De upptagna proverna för makrofaunaanalys sållades genom ett nät med maskstorleken 1 x 1 mm. De framsållade djuren artbestämdes, räknades och vägdes sedan på laboratoriet. I fält gjordes observationer på sedimentets utseende. Ostörda sedimentprover för kemisk analys togs med rörprovtagare (Enellprovtagare). De kemiska analyserna på sedimentet utfördes av AB Svensk Laboratorietjänst (SVELAB) i Kalmar. Resultaten av provtagningarna på mjukbottnarna redovisas i tabell 3

De undersökta mjukbottnarna visade inte någon tendens till organisk överbelastning utan var väl oxiderade och hade en normal makrofauna både vad det gäller artsammansättning, individantal och biomassa. Ett undantag utgör punkt M4 som trots ett inte alltför stort djup (25 m) ändå helt saknade makrofauna. Detta beror förmodligen på ett ogynnsamt läge från vattenomsättningssynpunkt.

De kemiska analyserna på station M1, M2 och M3 visar också helt normala värden för den här typen av sediment.

Eftersom proverna togs innan odlingssäsongen började kan av naturliga skäl ingen påverkan spåras. Däremot kan dessa undersökningar fungera utmärkt som ett bakgrundsmaterial vid fortsatt odlingsverksamhet inom området.

2 Undersökning av hårdbottnarnas blåstångssamhälle

Hårdbottnarnas blåstångssamhälle (Fucus vesiculosus) undersöktes genom dykning på tre platser. Arbetet utfördes 1986-10-24. Vid dykningarna noterades tångsamhällets utbredning och status. Dessutom gjordes en ordentlig fotodokumentation. För att få ytterligare information på några av de undersökta platserna insamlades tångruskor med tillhörande djur i nätkassar. Dessa ruskor undersöktes sedan på laboratoriet med avseende på tångmorfologi och djurinnehåll. Resultaten av undersökningarna på hårdbottnarna redovisas i tabell 4.

De undersökta tångsamhällena var, med undantag för station H3, kraftigt övervuxna av fintrådiga påväxtalger (epifyter), främst "grönslick" (Cladophora spp). Tången var därför i dålig kondition och på en del platser till och med döende. Den kraftiga epifytbeväxningen är med stor sannolikhet en direkt följd av höga närsalthalter i vattnet. En jämförelse med bildmaterial och observationer på station H1 under 1985 visar att epifytbeväxningen har ökat kraftigt under loppet av ett år. Det bör dock framhållas att denna förändring av blåstångssamhället har observerats längs nästan hela Kalmar läns- kusten också, om än inte så markant. Det är därför inte sannolikt att fiskodlingen ensam är ansvarig för att blåstången i området mår dåligt, även om den säkert bidrar med en höjning av närsalthalten i närområdet. En referensstation vid Sörödjup söder om ön Kvädö redovisas också i tabell 4 (station H4). Denna station är ungefär lika exponerad som H1 och H2 och vid en jämförelse ser man att nyrekryteringen var bättre och epifytbeväxningen inte så kraftig på H4. Även tångsamhällets utbredning och täckningsgrad tyder på att blåstången var i bättre kondition på H4 än på H1 och H2. Station H3 ligger något mer exponerat än de övriga tre och uppvisade vid undersökningstillfället ett tångsamhälle som verkade vara i god kondition. Artsammansättningen på de tre undersökta stationerna var inte anmärkningsvärt annorlunda den på station H4.

Sammanfattningsvis kan konstateras att blåstångsamhället på stationerna H1 och H2 närmast odlingskassarna var i dålig kondition men det är omöjligt att säja hur stor del som fiskodlingen har i detta.

3 Undersökning av påväxtalger på uthängda glasplattor

Glasplattor hängdes ut på åtta olika ställen i området runt odlingen. Dels på stationer där en direkt påverkan från odlingen inte verkar trolig, dels i gradienter ut från odlingen. På några av stationerna hängdes dessutom plattor ut på flera olika djup. Detta för att få en uppfattning om vilket djup som var lämpligast att göra mätningarna på. Glasplattorna hängde ute under odlingstiden uppdelat på två perioder: 1986-07-09--1986-08-25 samt 1986-08-25--1986-10-24. Påväxten på plattorna analyserades sedan på laboratoriet med avseende på arter samt totalbiomassa uttryckt som gram torrsubstans per kvadratmeter.

Resultaten av undersökningen på påväxtalger redovisas i tabell 5 och 6. I tabell 7 anges de "påväxtarter" som identifierats på plattorna.

De framtagna resultaten visar att det lämpligaste djupet att mäta påväxtalgerna på ligger ca 0.5 m under ytan. På större djup blir ljuset begränsande och grundare kan algerna slitas av på grund av vågornas inverkan. Detta resultat överensstämmer mycket väl med tidigare erfarenheter från bl a Finland.

Som framgår av tabell 5 och 6 finns en gradient i totalbiomassan från odlingsområdet och ut mot de "opåverkade" stationerna.

Gradienten är tydlig på hösten och påväxten påtaglig och relativt stor på stationerna P2, P3 och P6, dvs i området innanför Stora Ålö - Melön från Lilla Ålö till Stora Totholmen. Helt avvikande ifråga om såväl totalbiomassa som artfördelning är närstationen P3, höstperioden, medan skillnaderna mellan stationerna i övrigt är mindre. Cladophoran, som i oktober växte i stor mängd på P3, var mörkt grön vilket tyder på god närsalttillgång. Påväxten var minst på station P5 på hösten, trots dess relativt korta avstånd till odlingen, vilket får ses som resultat av större ventilering ut mot öppet vatten mot denna station än mot stationerna innanför Stora Ålö - Melön.

På sommaren är påväxten ganska liten och gradienten i mängd märkbar men svag och ganska osäker. Artfördelningen skiljer sig mellan samtliga stationer.

Den mindre påväxteffekten på sommaren är en naturlig effekt av temperaturskiktningen. Man får räkna med att en stor del av närsalttillskottet från odlingen tillförs från sedimenterande material under språngskiktet sommartid och därför inte blir tillgänglig för växtligheten i

ytskiktet. Under hösten blandas vattnet vertikalt ner till botten inom spridningsområdet och all närsalttillförsel från odlingen blir tillgänglig. Skillnaden i närsalttillförsel mellan höstens och sommarens kontrollperioder är liten som framgår av avsnitt 2.

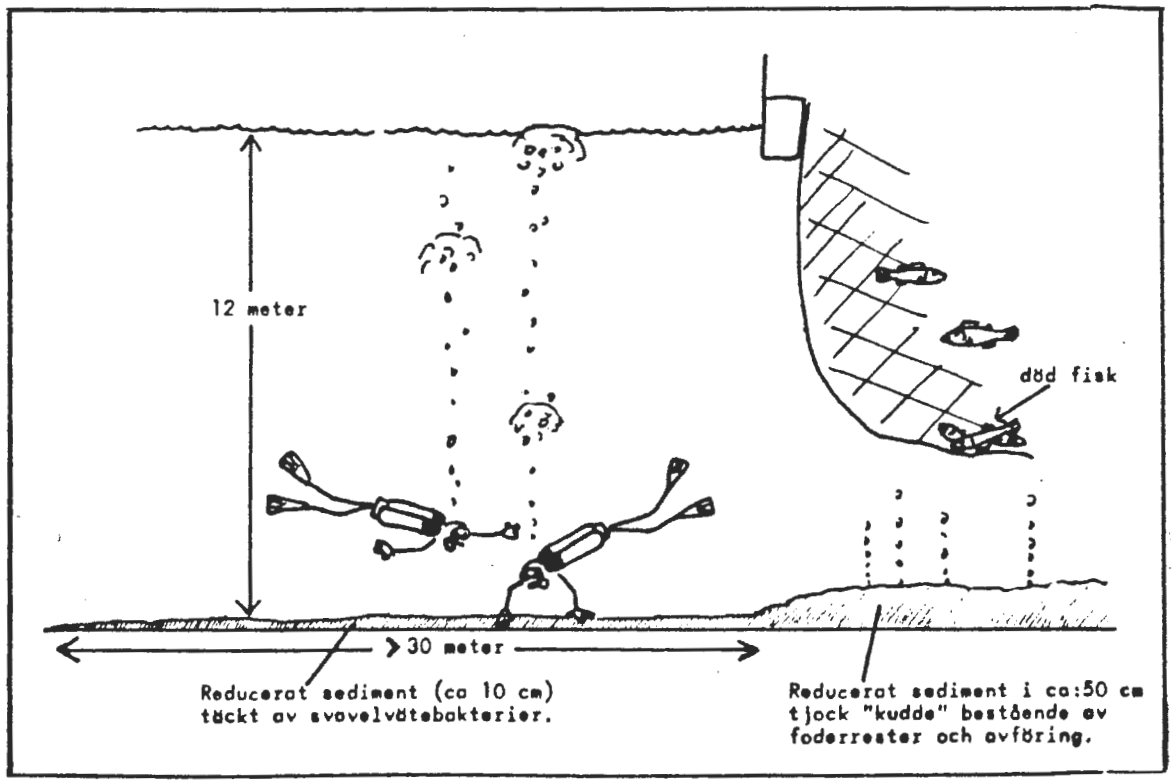
Sammanfattningsvis kan konstateras att metoden med glasplattor verkar fungera bra som indikator på närsaltökning i vattnet. Detta trots att haltökningen i vattenmassan är så liten att den är svår att mäta. Man kan med denna metod på ett ganska enkelt och billigt sätt få en uppfattning om spridningsväg och gradienter från en punktkälla. Däremot är det omöjligt att uppskatta mängder och haltökningar.

Odlingen har orsakat en tydlig ökning av påväxten i närområdet. Detta kan kanske förklara en del av tångsamhällets dåliga kondition på stationerna H1 och H2.

4 Kartläggning av slamutbredning under kassarna

Genom dykning 1986-10-24 har utbredningen av "slam" under en av kassarna (vid P3) undersökts.

Trots en god vattenomsättning i området runt kassarna kunde vid dyktillfället konstateras att en 50-60 cm tjock "kudde" av foderrester och fiskexkrementer samlats under kassen. Det direkt påverkade bottenområdet sträckte sig mer än 30-35 m ut ifrån kassen. Ytsedimentet var här svart, ungefär 10 cm tjockt och täckt av svavelvätebakterier, vilket är anmärkningsvärt i ett så pass välventilerat område. Att området verkligen är välventilerat vittnar den underliggande fasta sandbottnen om.



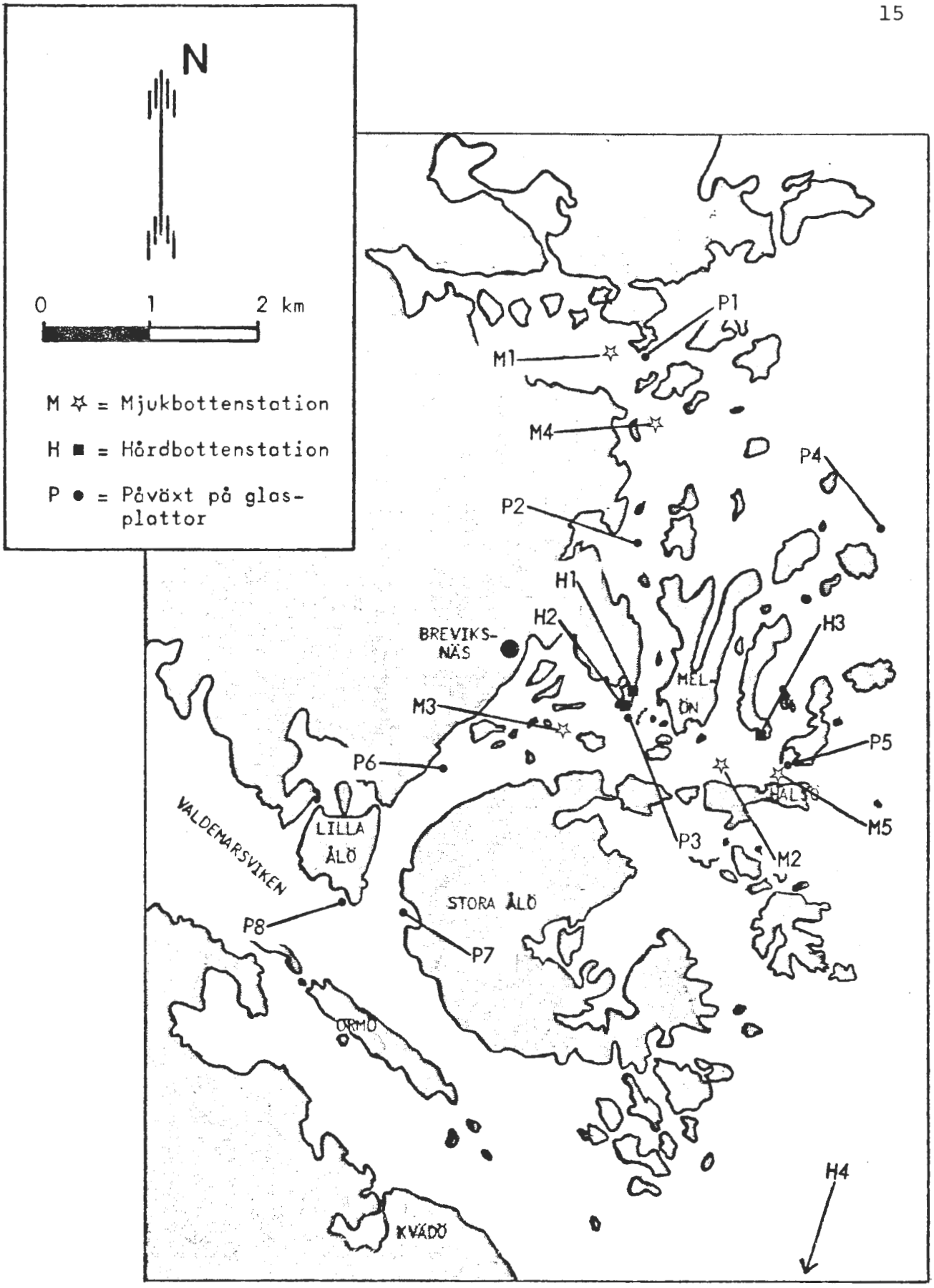


FIG 2. Stationer för biologiska provtagningar

Tabell 3. Resultat av bottenundersökningar vid fiskodling vid Breviksnäs. Makrofauna och sediment.

	M1	M2	M3	M4	M5	
DATUM	860604	860604	860604	860604	860604	
DJUP (m)	14	35	12	25	45	
SUBSTRAT	LGy	FG	lFG	FG	lFG på S	
OXIDERADE SKIKTET (cm)	>5	0,2-0,5	>5	?	?	
SED.FÄRG - ytsediment	5Y 4/2	5Y 4/2	5Y 4/2	5Y 4/2	?	
- djupsediment		5G 2/1		?	?	
SEDIMENTETS LUKT	svag H_2S	svag H_2S	friskt	H_2S	svag H_2S	
ANTAL HUGG	5	5	5	2	1	
	$\bar{X}$ ind/m^2					
Harmothoe sarsi	4	23				
Nereis diversicolor			10			
Oligochaeta		++	+		++	
Pontoporeia affinis		636			+++	
Chironomus plumosus	6					
Chironomidae totalt	69	15	6			
Lymnaea peregra	2					
Macoma baltica < 5 mm	56	6	316			
Macoma baltica 5-10 mm	19	23	503			
Macoma baltica >10 mm	154	166	406			
Macoma totalt	229	195	1225		+++	
ANTAL TAXA	5	5	4	0	3	
TOT.INDIVIDANTAL ($\bar{X}$/m^2)	304	839	1241			
Medelfel (SE) (+/-)	92	101	64			
BIOMASSA MACOMA ($\bar{X}$ gWW/m^2)	102,8	114,9	218,2			
Medelfel (SE) (+/-)	37,9	28,0	10,9			
TOTALBIOMASSA ($\bar{X}$ gWW/m^2)	104,3	123,1	222,9			
Medelfel (SE) (+/-)	38,2	28,1	10,9			

SEDIMENTANALYSER :

Glödrest (% av TS)	10,2	12,6	12,4			
Torrsubstans (TS)	13,3	16,2	15,7			
Fosforhalt (g/kg TS)	0,611	1,07	0,730			
Kvävehalt (g/kg TS)	11,8	13,2	9,2			

Teckenförklaring till tabell 1 och 2 :

+	enstaka individ	LGy	lergyttja
++	fåtal individ	FG	findetritusgyttja
+++	flertal individ	lFG	lerig findetritusgyttja
*	talrika individ	S	sand
•	mossförekomst	5Y 4/2	olivgrå
		5G 2/1	grönsvart

Tabell 4. Resultat av undersökningar vid fiskodling i Breviksnäs. Undersökning på hårda bottnar.

	H 1	H 2	H 3	H 4
DATUM	861024	861024	861024	860916
EXPONERING (1-5)	3	4	4	3
BOTTENSUBSTRAT	häll/block	block	hö/bl	hö/bl
BOTTENLUTNING (°)	~20	~10	~10-20	~20
ANDEL LÄMPLIGT UNDERLAG FÖR BLÅSTÅNG (%)	100	100	100	100
ÖVRE GRÄNS FÖR KONTINUERLIGT TÅNGBÄLTE (m)	0,5	0,4	0,4	0,5
UNDRE GRÄNS FÖR KONTINUERLIGT TÅNGBÄLTE (m)	1,8	1,5	1,5	1,5
UNDERSTA GRÄNS FÖR ENSTAKA TÅNGPLANTOR (m)	3,0	2,5	3,5	4,5
BLÅSTÅNGENS TÄCKN.GRAD PÅ 1 m DJUP (%)	50-75	50-75	75-100	75-100
NEDSLAMNING PÅ 1 m (0-3)	3	2	1	2
NEDSLAMNING PÅ STÖRSTA TÅNGDJUPET (0-3)	3	3	3	3
FÖREKOMST AV LÖSLIGGANDE TÅNG (0-3)	1	2	1	2
ÅLDERSFÖRDELNING I BLÅSTÅNGSSAMHÄLLET (år)	(1),2,>2	1,2,>2	1,2,>2	1,2,>2
NYREKRYTERING AV BLÅSTÅNG, FRISTÅENDE (0-3)	1	2	2	2
NYREKR. AV BLÅSTÅNG, VID BASEN AV ÄLDRE (0-3)	1	2	2	3
FÖREKOMST AV EPIFYTER: VÄXTER (0-3)	3	3	2	2
FÖREKOMST AV EPIFYTER: DJUR (0-3)	3	2	2	1
FÖREKOMST AV GASBLÅSOR (0-3)	1	1	2	3
FÖREKOMST AV FÖRÖKNINGSKROPPAR (+/-)	-	-	+	+
	X̄ ind/100 gWW tång			
Turbellaria	++	++		+
Prostoma obscurum	++	+++		++
Nereis diversicolor	2,2			0,1
Piscicola geometra	0,8	0,7		0,7
Balanus improvisus	+++	+		++
Colliopius rathkei				+
Leptocheirus pilosus	+	+		
Gammarus spp	34	45		48
Idothea baltica	32	7,4		3,2
Idothea viridis				
Jaera spp	+++	+++		+++
Mysidacea	2,5			0,9
Theodoxus fluviatilis	0,3	6,7		8
Hydrobia spp	++	+++		+++
Lymnaea peregra	11	12,7		0,3
Cardium sp	402	12		25
Mytilus edulis	1683	211		415
Bryozoa	**	*		+++
Småspigg				1,1
ANTAL TAXA	16	14		17
TOT.INDIVIDANTAL (X̄/100 gWW tång)	2179	296		502
Medelfel (SE) (+/-)	352			246
BIOMASSA MYTILUS (X̄ gWW/100 gWW tång)	20,8	39,3		27,8
Medelfel (SE) (+/-)	2,5			11,8
TOTALBIOMASSA (X̄ gWW/100 gWW tång)	30,3	42,4		30,2
Medelfel (SE) (+/-)	3,2			12,2

Teckenförklaring på föregående sida.

Tabell 5. Resultat av undersökningar vid fiskodling, Breviksnäs.
Artanalys av påväxtalger på glasplattor.

	P1	P2	P3	P4	P5	P5	P5	P5	P6	P6	P6	P6	P7
Djup (m)	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	1,0	1,5	2,5	0,5	1,0	1,5	2,5	0,5
Isättningsdatum	860727	860709	860709	860709	860709	860709	860709	860709	860709	860709	860709	860709	860825
Exponeringstid (dygn)	30	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48
Avst. fr. odling (m)	~4 500	~2 000	~50	~4 000	~500	~500	~500	~500	~2 000	~2 000	~2 000	~2 000	~4 000
Expon. yta (dm^2)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Typ av yta	blank	blank	blank	blank	blank	blank	blank	blank	blank	blank	blank	blank	Blank
Antal plattor	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
TAXA:													
Cladophora													
Fingren. brunalger													
Blågrönalger	+	++	++	++	+++	+++	+++	+++	++	+++	+++	+++	+
Kollonib. kiselalger	++	+	+++	+	+	+	+	+					+++
Andra kiselalger	++	++	+	++	++	++	++	++	+++	++	++	++	+++
TOT.BIOMASSA (gTS/dm^2)	0,02	0,07	0,22	0,10	0,16	0,14	0,10	0,07	0,16	0,09	0,08	0,08	0,15
Anmärkn.		mkt Bryozoa	Bryozoa		Bryozoa	Bryozoa	Bryozoa	Bryozoa		Bryozoa	Bryozoa	Bryozoa	

+++ dominant
++ subdominant
+ enstaka

Tabell 6. Resultat av undersökningar vid fiskodling, Breviksnäs.
Artanalys av påväxtalger på glasplattor.

	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8
Djup (m)	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Isättningsdatum	860825	860825	860825	860825	860825	860825	860825	860825
Exponeringstid (dygn)	60	60	60	60	60	60	60	60
Avst. fr. odling (m)	~4 500	~2 000	~50	~4 000	~500	~2000	~4000	~4500
Expon. yta (dm^2)	1	1	6	1	1	1	1	1
Typ av yta	Blank	Blank	Blank + matt	Blank	Blank	Blank	Blank	Blank
Antal plattor	1	1	3	1	1	1	1	1
TAXA:								
Cladophora		++	+++		+	++	+	++
Fingren. brunalger	++	+	+				++	+
Blågrönalger	++	+	+	++	++	+	+	+
Kollonib. kiselalger	+++	+++	+	+++	+++	+++	+++	+++
Andra kiselalger	+	+	+	+	+	+	+	+
TOT.BIOMASSA (gTS/dm^2)	0,15	0,46	3,29	0,07	0,04	0,44	0,22	0,09
Anmärkn.								

+++ dominant
++ subdominant
+ enstaka

Tabell 7. Lista över identifierade påväxtarter.

Blågrönalger

Anabaena sp

Aphanizomenon flos-aquae

Kiselalger

Asterionella

Diatoma

Nitzchia

Tabellaria

Melosira

Kollonibildande kiselalger

Rhoicosphenia abbreviota

Gomphonema olivaceum

Brunalger

Ectocarpus confervoides (fingrenig)

Pilayella littoralis - " -

Grönalger

Cladophora glomerata (fingrenig) ="grönslick"

Planktoniska arter från sötvatten

Djur

Bryozoa (mossdjur)

Balanus improvisus (havstulpan) - ej medräknade i biomassan

Mytilus edulis (blåmussla),mkt små - - " -
(på flera plattor i 100-tals)

7 SAMMANFATTANDE BEDÖMNING

Vattenområdet är ett renvattenområde. Det är välventilerat, ligger i nära anslutning till öppet kustvatten och belastningen av utsläpp från land är liten.

Fiskodlingen har på hösten gett påtaglig påväxt, mätt på plattor, i området innanför Stora Ålö - Melön. På sommaren har påväxten, mätt på samma sätt, varit märkbar men betydligt mindre. Blåstångens kondition närmast intill odlingen var dålig vid inventering i oktober, vilket kan vara en gemensam effekt av odlingen och av regional förändring oberoende av odlingen. Botten under kassarna var överlagrad av spill och syrefri i oktober.

Recipientkontrollen tyder, om än med osäkerhet, på en genomsnittlig förhöjning av totalkvävehalten på något 10-tal µg/l närmast odlingen. Kontrollen visar ingen förhöjning av fosforhalten, ingen minskning av siktdjupet och ingen nedsättning av syrehalten i vattnet till följd av odlingen.

Referenser

(1) Gunnar Persson (1987). Sambandet mellan föda, produktion och förorening vid odling av stor regnbåge (Salmo gairdneri). SNV Rapport 3382.

(2) Inverkan på vattenförhållandena av planerad fiskodling vid Breviksnäs. Yttrande, SMHI, 1984-11-21.

(3) Erland Bergstrand (1987). Östergötlands skärgård - vattenmiljön. Länsstyrelsen i Östergötlands län och SMHI. SMHI Oceanografi, nr 17.

Mätprogram

Vattenkvalitet

* Prov för närsaltanalyser tas var 14:e dag under april - - september och 1 gång/månad under oktober - december.

  Proverna konserveras och analyseras efter sammanslagning av prover tagna under april - juni, juli - september och oktober - december. Ett samlingsprov för respektive årstid således.

  Provtagning i vertikalerna 3, 4 och 5 vid ytan och botten.

* Prov för syrgasanalys tas 1 gång/månad under juli - september i vertikalerna 2, 3 och 4 vid botten. Vid brist tas tätare prover vertikalt och utbredning kollas.

* Temperatur och salthalt tas i vertikalerna 2, 3 och 4 var 14:e dag april - september. (Samtidigt som syrgas och närsalter, salt yta + botten.)

* Siktdjup var 14:e dag april - september i vertikalerna 3, 4 och 5.

* Prov för analys av klorofyll och kol tas i ytan i vertikalerna 3, 4 och 5 i april och augusti som stickprov.

Mjukbotten

a) * Bottenhugg/sedimentpropp tas i vertikalerna 2, 3 och 4 under våren 1986 och följande studier utförs:

   1) okulärbedömning (färg, sedimenttjocklek, substrat, oxiderat ytskikt),

   2) sållning med maskvidd 1 mm, makrofaunan artbestäms, räknas och vägs som våtvikt.

   * Ostört sedimentprov av ytskiktet (0 - 1 cm) tas för analys av totalfosfor och totalkväve.

b) Varje påföljande år under våren tas kontrollhugg i motsvarande vertikaler där provet granskas i fält (artsammansättning, färg, lukt, oxidationsstatus).

c) Slamutbredning under kassarna kontrolleras en gång per år under hösten med hjälp av dykare.

Hårdbotten

* Blåstångsamhälle i närheten av kassarna (någonstans vid vertikal 3) kartläggs enligt följande:

  a) skattning av täckningsgrad, nerslamningsgrad, grad av påväxt och nyrekrytering,

  b) mätning av tångens djuputbredning,

  c) fotografering. Tidpunkt under hösten i samband med recipientkontroll.

* Beväxningsprov på glasskivor som hängs under bojar på ett antal ställen dels vid odlingen, dels vid opåverkade platser som referens. Total biomassa mäts under augusti.

SMHI
Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut
601 76 Norrköping. Tel 011-15 80 00. Telex 64400 smhi s.