

Fröbanken i Örserumsvikens sediment efter saneringen

november 2003

Susanna Andersson



Institutionen för

BIOLOGI OCH MILJÖVETENSKAP

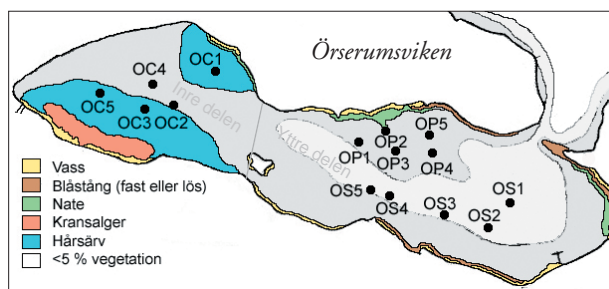
1. Inledning

Vid saneringen av Örserumsviken har sammanlagt 156 000m³ av bottensedimentet i viken avlägsnats (Ramström & Hermansson 2003), vilket innebär att även undervattensvegetationen avlägsnats (Andersson & Tobiasson 2004). Saneringen av den inre delen av viken var färdig vid årsskiftet 2002/2003. Arbetet i den yttre delen av viken avslutades i augusti 2003. I anslutning till saneringen har Högskolan i Kalmar följt utvecklingen av vegetation-, evertebrat- och fisksamhället i viken. Under hösten 2003 hade vegetationen i den inre delen av viken börjat etablera sig. Hårsärv (*Zannichellia palustris*) förekom i glesa bestånd över relativt stora partier (Andersson & Tobiasson 2004). Nära land, vid Vassbäckens mynning förekom även kransalger (*Chara* spp) med en täckning av 10-25% (figur 1).

För att undersöka förekomsten av livskraftiga propaguler (sexuella och vegetativa spridningskroppar) såsom fröer, frukter, oosporer, tubers, groddknoppar och växtfragment i det blottlagda sedimentet genomfördes ett frögroningsförsök på laboratorium. Tre faktorer anses påverka utvecklingen av vegetation på nya sedimenttytor. Överlevande fragment, sk ”nursery stock”, migrerande propaguler som sprids med vind, vatten eller djur samt vilande propaguler i fröbanken (Burke 1997). Groningsförsök används ofta för att utvärdera rollen av en fröbank i ett samhälle, eftersom de propaguler som gro utgör den ekologiskt aktiva delen av fröbanken och är de som eventuellt kan påverka hur vegetationssamhället kommer att se ut (Kautsky 1990). Kransalger, som vid tidigare undersökningar totalt dominerat den inre delen av viken (Tobiasson 2000) är kända för att kunna ha en stor bank av oosporer i sedimentet (Bonis & Grillas 2002). Dessa oosporer kan ligga vilande under långa tidsperioder för att sedan gro när förhållandena blir de rätta. Hårsärv (*Z. palustris*) är en av få fanerogamer i brackvatten som är annuell och använder sig av sexuell förökning (Kautsky 1990). Borstnate (*Potamogeton pectinatus*) kan bilda frukter, men använder sig oftare av sk tubers, vegetativa förökningskroppar, för sin årliga övervintring (Pilon m fl 2002). Andra arter som förekommit i Örserumsviken (*Myriophyllum spicatum*, *Ruppia cirrhosa*, *Batrachium baudotii*) sprider sig i huvudsak med hjälp av groddknoppar eller vegetativa fragment (Kautsky 1990). I rapporten används i fortsättningen ordet ”fröbank” för alla typer av propaguler.

2. Metod

Sedimentproverna samlades in i slutet av november 2003. Fem proppar (7cm Ø) togs på varje station. De 15 stationerna är placerade i tre olika stratum beroende på djup och dominerande växttyp vid den inledande karteringen år 2000 (Andersson & Tobiasson 2002). Fem stationer (OC1-5) är belägna i den inre delen av viken där kransalger (*Chara* spp) tidigare dominerade. Stationerna OP1-5 ligger i den yttre delen av viken där borstnate (*Potamogeton pectinatus*) var den dominerande vegetationstypen. De fem stationer som tidigare varit mer eller mindre vegetationsfria (OS1-5) är belägna på djupare vatten (3-4m) i den yttre delen av viken (figur 1). Stationerna som undersökts är desamma som tidigare följts med avseende på vegetation och bottenfauna (Andersson & Tobiasson 2002, 2003, 2004). Vid provtagningen noterades eventuell förekomst av vegetation (art och täckningsgrad) på



Figur 1. Vegetationens utbredning i Örserumsviken i november 2003. Muddringen av den inre delen av viken slutfördes vid årsskiftet 2002-2003, den yttre i augusti 2003. Färgen anger dominerande vegetationstyp.

Tabell 1. Omgivande faktorer på laboratorium.

Temperatur (°C)	20
Ljusperiod dag:natt (h)	13:11
Lysrör (fabrikat)	TLD 36W 830

respektive station för att kunna påvisa den befintliga vegetationens eventuella påverkan på fröbanken. De översta 5 cm av sedimentet provtogs då det är där den aktiva delen av fröbanken vanligtvis uppträder (Dugdale m fl 2001). Sedimentpropparna placerades i enliters polyetylenburkar,

Tabell 2. Vegetationens täckningsgrad (%) på de undersökta stationerna i november 2004. I tabellen redovisas även medelvärden \pm SE för respektive stratum (C, P, S) samt sedimentets glödförlust.

2003-11-24	stratum	OC					OP					OS											
		station					station					station											
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5							
		djup	2,0	2,6	2,4	2,4	2,3	M	SE	3,1	2,8	3,1	3,3	3,6	M	SE	3,8 - 4,2	3,7	3,9	4,0	M	SE	
<i>Chara</i> sp				1	1		1	0,6	0,2														
<i>Ceratophyllum demersum</i>			1					0,2	0,2	1	1	1	1	1	1,0	0,0				1	1	0,4	0,2
<i>Myriophyllum spicatum</i>			1	1			1	0,6	0,2	1	1	1	1	1	1,0	0,0	1	1	1	1	1	1,0	0,0
<i>Potamogeton pectinatus</i>				1	1		1	0,6	0,2														
<i>Zannichellia palustris</i>			5	5	8	1	5	4,7	1,0	1	1	1	1		0,8	0,2			1			0,2	0,2
Summa täckning (%)			7	8	10	1	8	6,7	1,5	3	3	3	3	2	2,8	0,2	1	1	2	2	2	1,6	0,2
Sedimentets glödförlust (%)			26	27	29	31	27	28,0	1,0	26	25	28	26	24	26,0	0,9	25	24	5	25	24	20,6	4,2

vilka fylldes med brackvatten (10-12 cm). Provburkarna placerades på laboratorium med konstanta temperatur- och ljusförhållanden (tabell 1). För att minska avdunstning täcktes burkarna med plastfolie. Fröbankens aktiva del bestämdes genom att kontrollera proverna med avseende på uppkomna skott två gånger per vecka. Groddplantor räknades och artbestämdes. Efter 17 veckor rördes sedimentet om för att föra upp eventuella vilande propaguler till sedimentytan (Strand 1999). Vid samma tillfälle avlägsnades fintrådiga alger från provburkarna. Försöket avslutades efter 21 veckor, 8 veckor efter att det sista skottet kommit upp. För att undersöka om vilande propaguler fanns i proverna sållades där- efter sedimentet genom såll med maskvidden 0,25 resp 0,5 mm. Varje fraktion undersöktes med hjälp av förstoringsslampa. Eventuella propaguler bestämdes under stereolupp. De propaguler som innehöll stärkelse räknades som levande.

3. Resultat

I tabell 2 redovisas vegetationens täckningsgrad på de provtagna stationerna i november 2003. Förekomsten av vegetation var mycket sparsam. På stationerna i den inre delen av viken, där muddringen slutförts tidigare förekom glesa bestånd av hårsärv (*Zannichellia palustris*). Dessutom fanns enstaka exemplar av kransalger (*Chara* spp), hornsärv (*Ceratophyllum demersum*), axslinga (*Myriophyllum spicatum*) och borstnate (*Potamogeton pectinatus*). Den totala täckningsgraden var högst i den inre delen av viken (OC) där den varierade mellan 1 och 10 % (m 6,7 \pm 1,5). Täckningsgradens medelvärde i den yttre delen av viken var 2,8 \pm 0,2 % (OP) respektive 1,6 \pm 0,2 % (OS), se tabell 2.

Tabell 3. Data över antal vilande propaguler i sedimentet. De redovisade värdena är medelvärden \pm SE för 5 prover med en sammanlagd area av 192,4 cm². Antalet uppkomna groddplantor redovisas inom parentes. Medelvärden \pm SE för varje stratum är beräknade på samtliga 25 prover och markerade med grå färg i figuren.

Stratum	Station	<i>Callitriche hermafroditica</i>	<i>Chara</i> spp.	<i>Potamogeton pectinatus</i>	<i>Zannichellia palustris</i>	Medelsumma av antal fröer per prov	Medelsumma groddplantor per prov	Medelsumma av antal fröer per m ²	Medelsumma groddplantor per m ²			
OC	1				0,8 \pm 0,4	-	0,8	207,9				
	2				0,4 \pm 0,3	-	0,4	103,9				
	3		-	-	(0,2)	0,8 \pm 0,7	-	0,8	207,9	52,0		
	4					0,2 \pm 0,2	-	0,2	52,0			
	5	0,2 \pm 0,2	-	0,4 \pm 0,3	-	0,2 \pm 0,2	-	1,0 \pm 0,5	-	1,8	467,7	
	OC Medel		0,04 \pm 0,04	-	0,08 \pm 0,06 (0,04)	0,04 \pm 0,04	-	0,64 \pm 0,18	-	0,80	0,04	207,9
OP	1	0,6 \pm 0,7	-		0,2 \pm 0,2	-	0,8 \pm 0,5	-	1,6	415,8		
	2				0,2 \pm 0,2	-	0,2 \pm 0,2	-	0,2	52,0		
	3				0,4 \pm 0,3	-			0,4	103,9		
	4								0,0	0,0		
	5					-	-	(0,2)	0,0	0,0	52,0	
	OP Medel		0,12 \pm 0,12	-	0,12 \pm 0,07	-	0,2 \pm 0,12 (0,04)	0,44	0,04	114,3	10,4	
OS	1	0,2 \pm 0,2	-		0,2 \pm 0,2	-	0,2 \pm 0,2	-	0,6	155,9		
	2			0,2 \pm 0,2	-				0,2	52,0		
	3				0,2 \pm 0,2	-	0,6 \pm 0,4 (0,2)	0,8	0,2	207,9	52,0	
	4	0,2 \pm 0,2	-				0,2 \pm 0,2	-	0,4	103,9		
	5						0,6 \pm 0,4	-	0,6	155,9		
	OS Medel		0,08 \pm 0,06	-	0,04 \pm 0,04	-	0,08 \pm 0,06	-	0,32 \pm 0,13 (0,04)	0,52	0,04	135,1
Maximalt antal fröer per m ²		780	260	260	780							

Resultatet från laborieförsöket redovisas i tabell 3. Endast tre plantor grodde i tre av de totalt 75 proverna. Groddplantorna förekom i olika prover från olika delar av viken (OP5, OS3 och OC3). Medelantalet per stratum var $10,4 \pm 10,6$ plantor/m². Plantorna av *Zannichellia* kom upp efter 5 veckor, exemplaret av *Chara* sp. efter 13 veckor. Vid sällningen av sedimentet förekom propaguler av sammanlagt fyra arter. Förutom frukter respektive oosporer av *Zannichellia palustris*. och *Chara* spp. fanns frukter av höstlånke (*Callitriche hermaphroditica*) och borstnate (*Potamogeton pectinatus*) enligt tabell 3. Frukter av *Zannichellia palustris* förekom på 11 av de 15 stationerna. I den inre delen av viken förekom *Zannichellia*-frukter på alla stationer, arten var också den som förekom i högst täthet i samtliga tre strata. Frukter av höstlånke (*C. hermaphroditica*) och borstnate (*P. pectinatus*) förekom endast på fyra resp fem stationer i viken. Tätheten var 0,2- 0,6 st/station (motsvarande 52-156 st/m²). Oosporer av kransalger förekom endast på två stationer, i tätheter mellan 52-104 st/station•m². Den totala frötätheten var högst (468 ± 232 st/m²) på stationen närmast Vassbäcksåns mynning (OC5) längst in i viken. Även på station OP1 var antalet fröer relativt högt (416 ± 339 st/m²). Totalt sett hade det inre området (OC) den högsta frötätheten (208 ± 61 n=25) jämfört med längre ut i viken (114 ± 67 (OP) resp 135 ± 41 st/m² (OS)).

4. Diskussion

Allmänt var antalet groddplantor i försöket lågt (mellan 0 och 10 st/stratum•m²). Resultat från liknande studier visar att gröningsframgången kan variera stort. Strand (1999) fick i ett liknande försök inte någon planta att gro. Sedimentet undersöktes dock i den studien ej med avseende på vilande propaguler. Enligt Kautsky (1990) varierade antalet groddplantor ur sediment från grunda stationer i Östersjön mellan 260 och 3358 st/m². I litteraturen redovisas stora skillnader i gröningsframgång hos kransalger, allt mellan 0 -100% (Bonis & Grillas 2002). Fröbanken i sedimentet har ofta stor rumslig variation på grund av vegetationens fläckvisa förekomst (Bonis & Grillas 2002). För att kontrollera om det låga gröningsutfallet kunde kopplas till en allmänt låg frötäthet undersöktes sedimentet med avseende på vilande propaguler efter försöket avslutats. Även tätheten av vilande propaguler i sedimentet var låg jämfört med andra studier (Kautsky 1990). Kransalgsfröbankens täthet och vikt minskar exponentiellt med djupet (Kautsky 1990, Grillas m fl 1993). Då mellan 20 och 80cm av sedimentet förts bort från viken är det tveksamt om livskraftiga propaguler kan finnas kvar i sedimentet. Sedimentets översta 4 centimeter innehåller ofta störst andel vitala propaguler och endast enstaka exemplar finns djupare än 10-12 cm (Dugdale m fl 2001, Bonis & Grillas 2002).

Vegetationen var vid undersökningen mest utbredd i den inre delen av viken, och speciellt i anslutning till Vassbäcksåns mynning, vilket antyder att propaguler kan ha förts med åvattnet ut i viken. Även antalet propaguler i sedimentet var störst i den inre delen av viken (OC). De propaguler som påträffades kan också ha härstammat från det gamla sedimentet i viken, som efter uppslamningen sedimenterat på nytt. Enligt flera undersökningar verkar tillgången på sexuella förökningskroppar sällan begränsa biomassan i en population, eftersom de flesta arter har möjlighet att sprida sig vegetativt (Bonis mfl 1995, Brown 1998). Även enligt Kautsky (1990) är förökning med frö normalt av mindre betydelse för makrofytsamhällen i brackvatten, med undantag för årliga arter som *Zannichellia* sp. som saknar vegetativa propaguler. Vid den störning som en muddring innebär, där sedimentets fröbank i princip eliminerats, verkar däremot strategin att sprida sig med frö vara en snabb och effektiv metod, förutsatt att det finns fruktsättande växtindivider i närheten.

De erhållna resultaten tyder på att utvecklingen av undervattensvegetation i Örserumsviken i huvudsak kommer att ske genom inflöde av propaguler från omkringliggande områden, såsom Vassbäcksånen, men även från den vegetation som blivit kvar längs strandkanterna, eftersom sedimentet visade sig innehålla en låg täthet av växtpropaguler. Hårsärv (*Z. palustris*) som redan börjat etablera sig kommer troligen att breda ut sig i den inre delen av viken för att så småningom ersättas av konkurrensstarkare arter som borstnate (*P. pectinatus*) eller kransalger (*Chara* spp.).

Referenser

- Andersson, S., Tobiasson, S. 2002. Vegetationsundersökningar inför saneringen av Örserumsviken. Rapport 2002:10. Högskolan i Kalmar
- Andersson, S., Tobiasson, S. 2003. Biologiska undersökningar i samband med saneringen av Örserumsviken lägesrapport augusti 2002. Rapport 2003:3. Högskolan i Kalmar.
- Andersson, S., Tobiasson, S. 2004. Biologiska undersökningar i samband med saneringen av Örserumsviken lägesrapport hösten 2003. Rapport 2004:3. Högskolan i Kalmar.
- Bonis, A., Grillas, P. 2002. Deposition, germination and spatio-temporal patterns of charophyte propagule banks: a review. *Aquatic botany* 72: 235-248.
- Burke, DJ. 1997. Donor wetland soil promotes revegetation in wetland trials. *Restoration & Management Notes*, vol 15, no. 2: 168-172.
- Brown, SC. 1998. Remnant seed banks and vegetation as predictors of restored marsh vegetation. *Canadian Journal of Botany* 76:4, 620-629.
- Dugdale, T. M., de Winton, M. D., Clayton, J.S. 2001. Burial limits to the emergence of aquatic plant propagules. *New Zealand Journal of Marine and Freshwater Research* 35:147-154.
- Grillas, P., Garcia-Murillo, P., Geertz-Hansen, O., Marbá, N, Montes, C., Tan Ham, C., Duarte, C.M., Grossmann, A. 1993. Submerged macrophyte seed bank in a Mediterranean temporary marsh: abundance and relationship with established vegetation. *Oecologia* 94:1-6.
- Kautsky, L. 1990. Seed and tuber banks of aquatic macrophytes in the Askö area, northern Baltic proper *Holarctic Ecology* 13: 143-148.
- Pilon, J., Santamaría, L., Hootsmans, M., van Vierssen, W. 2002. Latitudinal variation in life-cycle characteristics of *Potamogeton pectinatus* L.: vegetative growth and asexual reproduction. *Plant Ecology* 165: 247-262.
- Ramström, C., Hermansson, C. 2003. Delprojekt miljökontroll. Efterkontroll av muddrade ytor. Projekt Örserumsviken. Rapport. Västerviks kommun.
- Strand, J.A. 1999. The development of submerged macrophytes in Lake Ringsjön after biomanipulation. *Hydrobiologia* 404: 113-121.
- Tobiasson, S. 2000. Resultat av översiktlig vegetationskartering i Örserumsviken, 23 september 1999- Lägesrapport januari 2000. Rapport, Högskolan i Kalmar.