

Biologiska undersökningar i samband med saneringen av Örserumsviken

lägesrapport

2004

Susanna Andersson



Institutionen för

BIOLOGI OCH MILJÖVETENSKAP

Sammanfattning

Under våren 2000 påbörjades en biologisk undersökningsserie av Örserumsviken inför den kommande saneringen. Motsvarande undersökningar gjordes även i två referensvikar, vilka därefter har undersökts årligen. Undersökningarna i Örserumsviken återupptogs under hösten 2003, då saneringsarbetet avslutats. Under 2004 har bottenfaunans återetablering följts vid fyra tillfällen under året, dessutom har den sedvanliga undersökningen av vegetation, epifauna och fisk genomförts i augusti.

I den inre delen av Örserumsviken hade vegetationssamhället ökat både i utbredning och täthet. Vid provtagningen i augusti var så gott som hela den inre delen täckt av vegetation. Vegetationsbältet var som tätast (75-100%) i anslutning till strandkanterna och i de områden som redan 2003 hyste relativt mycket vegetation. Den art som var mest utbredd var fortfarande hårsärv, *Zannichellia palustris*, men även kransalger, *Chara* spp och borstnate, *Potamogeton pectinatus* förekom fläckvis i höga täckningsgrader. I den yttre delen av viken var vegetationsförekomsten fortfarande sparsam. Abundansen av djur i vegetationen hade, räknat per ytenhet i viken, ökat jämfört med 2003. Tätheten var dock betydligt lägre än i referensvikarna på grund av den lägre täckningsgraden av vegetation. Räknat per vegetationsvikt var epifaunans abundans däremot i samma nivå som i Kuggviken och Utrikeviken. För bottenfaunasamhället noterades toppnoteringar efter muddringen för såväl artantal, abundans och biomassa i slutet av oktober 2004. I den inre delen av viken var den totala djurbiomassan i nivå med före saneringen. Sammansättningen av djur skilde sig dock åt mellan de två tillfällena. De funktionella grupperna nedbrytare (detrivorer) och allätare (omnivor) dominerade stort efter muddringen, medan filterrare och växtätare (herbivorer) utgjorde en större andel av bottenfaunasamhället i viken före muddringen. I oktober 2004 hade dessa grupper börjat öka igen, speciellt i de tidigare vegetationsklädda delarna av viken. Fisksamhället dominerades av björkna och abborre. Den totala fångsten var något högre jämfört med 2003, men inte i samma nivå som före saneringen. De individer som fångades i Örserumsviken var fortfarande små till storleken, de större längdgrupperna saknades. Maganalyser av abborre visade att födan i huvudsak utgjordes av pelagiska arter och fjädermygglarver, även om vissa inslag av kräftdjur kunde noteras.

Innehåll

1. Inledning	6
2. Metodik	7
3. Resultat	7
3.1 Årets provtagningar	7
3.1.1 Vegetation	7
3.1.2 Epifauna	8
<i>Epifauna i nate och kransalgsvegetation</i>	8
<i>Epifauna i blåstång</i>	9
3.1.3 Sediment	10
3.1.4 Bottenfauna	10
<i>Variation under året</i>	10
<i>Resultat från augustiprovtagningen</i>	11
3.1.5 Fisk	13
<i>Populationsstruktur</i>	13
<i>Maganalyser</i>	13
3.2 Jämförelser med tidigare år	14
3.2.1 Vegetation	14
3.2.2 Epifauna	15
3.2.3 Sediment	15
3.2.4 Bottenfauna	16
3.2.5 Fisk	16
4. Diskussion	16
Referenser	19

Bilagor

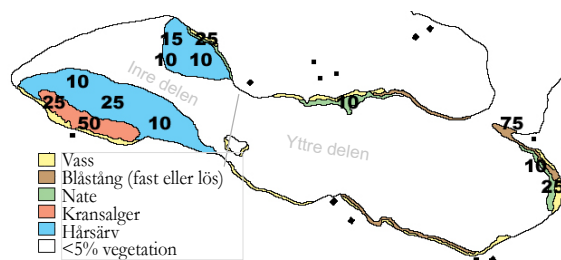
1. Metodik
2. Kartor över placeringen av provpunkter och profiler
3. Kartor över vegetationens utbredning i referensvikarna, Resultat av profilundersökningar
4. Resultat av vegetationsprovtagning
5. Resultat av epifaunaprovtagning
6. Resultat av sedimentundersökningar
7. Resultat av bottenfaunaprovtagning
8. Kartor över fiskeredskapens placering
9. Resultat av provfiske
10. Resultat av maganalyser

1 Inledning

Westerviks Pappersbruk AB använde Örserumsviken som recipient för sitt processvatten under åren 1915-1980, vilket har medfört att viken förorenats av PCB och kvicksilver (Anon. 1998). För att förhindra vidare spridning till omkringliggande kustområden påbörjades en sanering våren 2001. Det förorenade sedimentet har nu tagits bort, avvattnats och deponerats på land (Ramström & Hermansson 2003). Muddringen av den innersta delen av viken var färdig vid årsskiftet 2002/2003, den yttre delen i slutet av augusti 2003 (se figur 1.1). Högsolan i Kalmar har utfört biologiska undersökningar i viken sedan år 2000 med syfte att beskriva tillståndet före och utvecklingen efter saneringen.

Under hösten 2003 genomfördes den första undersökningen i viken efter det att saneringen avslutats. I den inre delen av viken hade vegetationen börjat etablera sig igen, hårsärv (*Zannichellia palustris*) dominerade med en täckningsgrad mellan 10-25%. Vegetationen var tätast nära strandkanten, och speciellt i anslutning till Vassbäckens mynning i den sydvästra delen av viken, där kransalger (*Chara spp.*) dominerade (figur 1.1). För att kunna avgöra fröbankens betydelse för den blivande vegetationen i viken, genomfördes en studie av sedimentets innehåll av vegetativa och sexuella förökningskroppar (propaguler). Resultatet visade att tätheten av sådana propaguler var låg jämfört med i ostörda sediment från liknande miljöer. Inflöde av propaguler från andra områden (tex Vassbäckensån), samt spridning från kvarstående vegetation (i strandkanten) bedömdes därför vara viktiga komponenter vid utvecklandet av vegetation i den nymuddrade viken (Andersson 2004). Den yttre delen av viken var i princip vegetationslös vid provtagningarna i november 2003. Den organiska halten i sedimentet hade minskat betydligt i och med saneringen, och var nu 26-28% i de tidigare vegetationsklädda delarna av viken. Bottenfaunan var sparsam och dominerades av fjädermygglarver (*Chironomidae*) och musselkräftor (*Ostracoda*). Nyrekrytering av bottenfauna har tidigare visat sig vara som högst under vår och sommar (Bonsdorff & Österman 1984).

Vegetationens biomassa och artsammansättning har stor betydelse för vilka djurgrupper



Figur 1.1 Vegetationens utbredning i Örserumsviken efter saneringen. Muddringen av den inre delen av viken slutfördes vid årsskiftet 02-03, den yttre i augusti 2003.

som dominerar epifaunasamhället (Van den Berg m.fl 1997). I vegetationen dominerade insektslarver (*Chironomidae*, *Zygoptera*, *Trichoptera*). Eventuellt kan den låga salthalten i viken, samt införsel från Vassbäckensån bidragit till insektslarvernas dominans. Även i blåstångsbeståndet som i stort sett varit intakt under muddringen hade djursammansättningen förändrats. Gruppen filtrerare (spec. *Mytilus*, *Cerastoderma* och *Balanus improvisus*) saknades helt eller var kraftigt reducerad. Tidigare har det noterats att förekomsten av musslor minskat markant vid muddring på grund av uppgrumling av vattenmassan (Morton 1996, De Grave & Whitaker 1999). Filtrerare livnar sig på suspenderat material i vattnet, men klarar inte av en sådan hög belastning som en muddring kan medföra (De Grave & Whitaker 1999).

Även fisksamhället var märkbart reducerat jämfört med före muddringen. Abborrar dominerade fångsten, men individer större än 16cm var fåtliga, vilket kan tyda på att tillgången på föda för större fiskar var begränsad, då bottenlevande och vegetationslevande evertebrater vanligen utgör en viktig födoresurs för större fiskar. För dominerande storleksklasser (11-16 cm) utgör zoobenthos, dvs de djur som lever på botten, den viktigaste födogruppen (Amundsen m.fl 2003)

Analys av maginnehållet hos fångade individer visade att födan till största del utgjordes av fjädermygglarver (*Chironomidae*) samt pungräkor (*Mysidae*) och småfisk som är pelagiska, dvs framförallt befinner sig i den fria vattenmassan (Andersson & Tobiasson 2004).

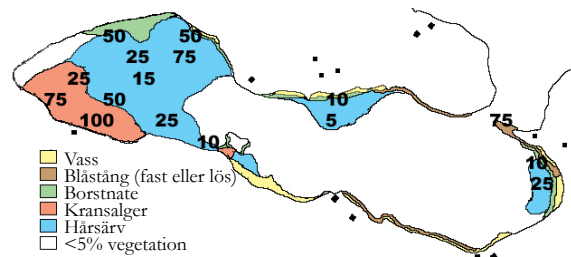
Figur 1.2 visar en översiktsskarta över de provtagna vikarna, förutom Örserumsviken även referensvikarna Kuggviken och Utrikeyviken.



Figur 1.2 Översiktsskarta med de tre undersökta vikarna.

2 Metodik

När undersökningarna påbörjades år 2000, kunde fyra olika vegetationstyper urskiljas med utgångspunkt i dominerande växtart och djup. Kransalger (*Chara*) dominerade på grunt vatten (0,5-1,5m), nate (*Potamogeton*) på 2-3m djup. Djupare än 3m var botten i princip vegetationsfri. På hårt substrat dominerade blåstång (*Fucus*). De undersökta stationerna namngavs enligt mönstret KP3, där den första bokstaven anger vikens namn (O, K, U), den andra vegetationstyp (*C*, *P*, *F* enligt ovan, eller *S* för vegetationsfri botten) och siffran stationens nummer. I Öresumsviken provtogs fem stationer inom varje bottentyp med avseende på bottenfauna varannan månad under den isfria perioden sedan saneringen avslutats hösten 2003. Den årliga undersökningen utfördes som normalt under hösten 2004. För att återfinna tidigare provtagningspunkter användes en dGPS-mottagare. Provtagningarna utfördes i Öresumsviken den 31 mars, 9 juni, 23 augusti och 28 oktober 2004. Provtagning i Kuggviken och Utrikeyviken utfördes den 24 augusti respektive 20 oktober. Stationerna videofilmades och kvantitativa prover av vegetation, epifauna och bottenfauna togs, liksom prover för bestämning av sedimentets glödförlust. Vegetationens zoner i djupled undersöktes genom att 3-5 profiler lades ut i varje vik. Provfisken utfördes under två nätter den 11-13:e augusti i alla vikarna. Den metodik som använts vid undersökningarna beskrivs i bilaga 1. I bilaga 2 redovisas provpunkternas lägen i respektive vik.



Figur 3.1 Vegetationens utbredning i Öresumsviken i augusti 2004. Siffrorna anger vegetationens totala täckning i %.

3 Resultat

3.1 Årets provtagningar

3.1.1 Vegetation

Vid provtagningen i augusti 2004 hade vegetationen i Öresumsviken ökat i omfattning. Tydligast var ökningen i den inre delen av viken, men även i den yttre delen förekom nu fläckar av gles vegetation (fig 3.1). Härsärv, *Zannichellia palustris*, var fortfarande den art som var mest utbredd, men kransalger (*Chara* spp, *Chara baltica*, *Chara tomentosa*) och borstnate (*Potamogeton pectinatus*) förekom fläckvis med täckningsgrader på upp till 75 % i den inre delen av viken. Andra arter med relativt stor utbredning var hornsärv (*Ceratophyllum demersum*) och axslinga (*Myriophyllum spicatum*), medan ålnate (*Potamogeton perfoliatus*), havsnajas (*Najas marina*), havsrufse (*Tolypella nidifica*) och vitstjälkad möja (*Batrachium baudotii*) endast förekom i enstaka exemplar. De sötvattenbundna arterna som året innan påträffades nära Vassbäcksån (krusnate, *Potamogeton crispus*, och vattenmossa, *Fontinalis* sp) återfanns inte.

I den yttre delen av viken var vegetationen fortfarande sparsam. Strandnära var växtligheten tätast, med en total täckningsgrad mellan 5 och 50% (figur 3.1). I den norra delen av viken (profil 4) var täckningsgraden 15 m från stranden hela 75% på ett begränsat parti som redan föregående år var relativt tätbevuxet. Området var dåligt muddrat på grund av närliggande block och sten. Här dominerade härsärv, *Z. palustris*, axslinga, *M. spicatum*, samt de två natearterna *P. pectinatus* och *P. perfoliatus*.

Totalt återfanns 12 arter eller högre taxa av submers vegetation i Öresumsviken (tabell 3.1). På de fasta stationerna i nateområdet var täckningsgraden fortfarande mycket låg (1-5%), se

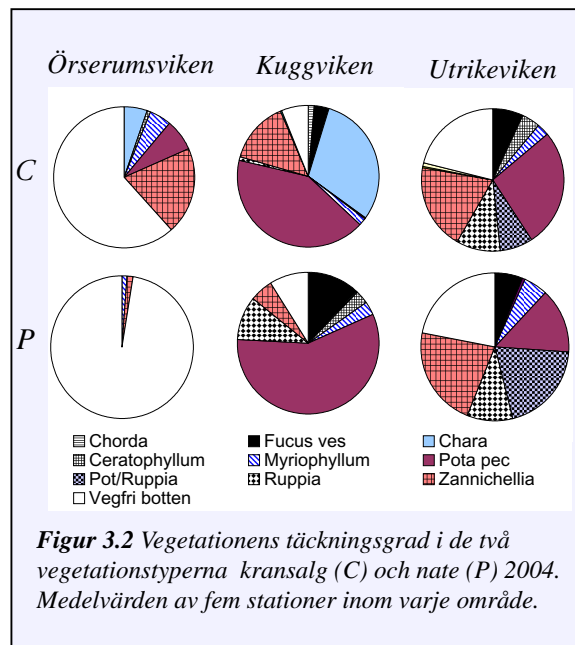
Tabell 3.1 Växtarter som registrerats vid täckningsuppskattning i fält samt i kvantitativa vegetationsprover.

	<i>Rivularia</i> sp	<i>Ceramium tenuicorne</i>	<i>Silicospirion tortile</i>	<i>Chara flum</i>	<i>Fucus vesiculosus</i>	<i>Enteromorpha</i> spp	<i>Monostroma baltica</i>	<i>Chlorella</i> sp	<i>Chara sp</i>	<i>Chara tomentosa</i>	<i>Tolyvaia nidifica</i>	<i>Chara baltica</i>	<i>Ranunculus flabellifolius</i>	<i>Ceratophyllum demersum</i>	<i>Myriophyllum</i> sp	<i>Callitriche hermaphroditica</i>	<i>Potamogeton pect</i>	<i>Potamogeton pect</i>	<i>Potamogeton pect</i>	<i>Ruppia</i> sp	<i>Ruppia</i> sp	<i>Zannichellia pinnatifida</i>	<i>Zannichellia palustris</i>	<i>Najas marina</i>	<i>Lemna tritula</i>	<i>Frickia gracilis</i>	<i>Frickia bursalis</i>	<i>X</i>
K	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	22
O	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	12
U	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	16

figur 3.2. Prover för bestämning av vegetationens biomassa togs därför, med undantag av en station (OP1), endast i den inre delen av viken, där den sammanlagda växtbiomassan varierade mellan 2,0 och 42,9 gtv/m² (tab bil 4-1) och täckningsgraden mellan 16 och 74% (m 38%). Medeltäckningsgrad och artsammansättning redovisas i figur 3.2. Det totala antalet taxa var fortfarande högre i referensvikarna än i Örserumsviken (tabell 3.1), liksom även vegetationens totala täckningsgrad (figur 3.2) och biomassa. Medelvärde av täckningsgraden varierade i referensvikarna mellan 78 och 94%, totalbiomassan mellan 79 och 301 gtv/m² (tab bil 4-2).

Kartor över de senaste årens vegetationsutbredning i Kuggviken och Utrikeviken redovisas i bilaga 3. För att få plats med alla vegetationskartorna på samma sida togs ett års resultat bort från varje vik. För att se serierna i sin helhet, jämför med Andersson & Tobiasson 2004.

Borstnate (*Potamogeton pectinatus*) och hårsärv (*Zannichellia palustris*) dominerade i båda vikarna, dessutom förekom relativt mycket nating (*Ruppia cirrhosa*) och axslinga (*Myriophyllum spicatum*) (figur 3.2). I Kuggviken dominerade kransalgen *Chara baltica* på två av stationerna i kransalgsområdet (KC4, KC5), på de andra tre stationerna i området var borstnate (*P. pectinatus*) den art som var mest utbredd. I den inre delen av Kuggvikens, längs den östra stranden dominerades vegetationen av höstlånke (*Callitriche hermaphroditica*), fig bil 3-1. Vid årets undersökningar var dessutom förekomsten av lösliggande blåstång (*Fucus vesiculosus*) mycket hög i den yttre delen av viken. I Utrikeviken var vegetationens artsammansättning och täckningsgrad mycket lika mellan de två områdena som ursprungligen dominerades av *Chara* respektive *Potamogeton*. Idag föreligger inte längre någon skillnad mellan dessa områden med avseende på vegetationens sammansättning (fig 3.2).



Figur 3.2 Vegetationens täckningsgrad i de två vegetationstyperna kransalg (C) och nate (P) 2004. Medelvärden av fem stationer inom varje område.

3.1.2 Epifauna

Epifauna i nate och kransalgsvegetation

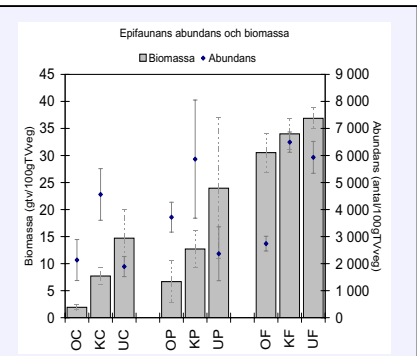
I Örserumsviken återfanns sammanlagt 15 arter eller högre taxa av djur i anslutning till vegetationen på mjuk botten. I både det inre och det yttre området påträffades 10 arter (tabell 3.2). Antalet djurarter per prov varierade mellan 2 och 7, och var i medeltal 5 i det inre området, och 4 i det yttre (tab bil 5-2). De taxa som dominerade både antal och biomassa var snäckor (*Potamogeton antipodarum*), fjädermyggor (*Chironomidae*), och hjärtmusslor (*Cerastoderma hauniense*), vilka förekom på samtliga stationer i den inre delen av viken (tabell 3.2). Flicksländelarver (*Zygoptera*) och nakensnäckor (*Limapontia depressa*) förekom på tre av stationerna, medan övriga taxa endast förekom på enstaka stationer.

I referensvikarna var artantalet betydligt högre, såsom i Utrikevikens kransalgsområde och Kuggvikens nateområde med 20 respektive 22 arter (tabell 3.2). Förekomsten av musslor (*Cerastoderma hauniense*) och kräftdjur (*Idothea chelipes*, *Gammarus locusta*, *G. oceanicus*, *G. salinus* och *Asellus aquaticus*) var betydligt högre i referensvikarna, medan andelen insekter var lägre än i Örserumsviken. Fördelningen mellan olika djurgrupper redovisas i figur 3.3.

I Örserumsviken varierade den totala abundansen mellan 48 och 636 ind/m² i kransalgsområdet (m=303 ind/m²). I referensvikarna var motsvarande medelvärden 13 030 respektive 2

Tabell 3.2 Epifauna; taxa i vegetation 2004. Siffran i tabellen redovisar antalet stationer arten hittats på.

	<i>Procladius obscurum</i>	<i>Nereis diversicolor</i>	<i>Pleistocheilus</i>	<i>Balanus improvisus</i>	<i>Mytilus</i> sp.	<i>Synalmona hookeri</i>	<i>Idothea</i> sp.	<i>Idothea ballica</i>	<i>Idothea thalipes</i>	<i>Jeera</i> sp.	<i>Asellus aquaticus</i>	<i>Gammarus</i> spp.	<i>Gammarus locusta</i>	<i>Gammarus oregonicus</i>	<i>Gammarus zaddachi</i>	<i>Gammarus salinus</i>	<i>Leptocheirus pilosus</i>	<i>Palaemonetes piosus</i>	<i>Sisyrchius</i>	<i>Zygoptera</i>	<i>Halictus</i> sp.	<i>Drosophila</i> sp.	<i>Trichoptera</i>	<i>Chironomidae</i>	<i>Theodoxus fluviatilis</i>	<i>Hydrobia</i> sp.	<i>Potamopyrgus antipodarum</i>	<i>Bithynia tentaculata</i>	<i>Limnoria tentaculata</i>	<i>Phragmites</i>	<i>Radix peregra</i>	<i>Mytilus edulis</i>	<i>Cerastoderma hauniense</i>	<i>Macoma ballica</i>	<i>Mya arenaria</i>	<i>Bryozoa</i>	<i>Purpura</i>	<i>Gobiosoma</i>	<i>Pungitius pungitius</i>	<i>Amphipoda</i>	<i>Antal taxa</i>		
OC	1																																										10
OP	1	1	1																																								10
KC	1	1	1																																								16
KP	1																																										22
UC			3																																								20
UP			2																																								17
OF	4	4	5	1	3																																					17	
KF	4	5	1	3	5																																					24	
UF	4	2	1	2	5																																					30	



Figur 3.4 Epifauna; abundans och biomassa i relation till vegetationens vikt 2004. Medelvärden ±SE (n=5)

400 ind/m². Den sammanlagda djurbiomassan i Örserumsviken varierade mellan 0,07 och 0,73 gtv/m² (m = 0,29 gtv/m²). I referensvikarna var medelbiomassan betydligt högre; 20,0 resp. 16,4 gtv/m², framförallt på grund av det större antalet snäckor och musslor (tab bil 5.1). Eftersom endast ett vegetationsprov togs i den yttre delen av viken erhålls endast ytrelaterade data för epifauna på en station (OP1) i tab bil 5-1.

I stället för att redovisa epifaunans abundans och biomassa per ytenhet kan de relateras till vegetationens vikt. En sådan jämförelse visar att djurtätheten i Örserumsviken i princip var i nivå med den i referensvikarna, i kransalgsområdet t ex var abundansen 2 130 ind/100gtv vegetation jämfört med 4 560 (KC) och 1 890 (UC) ind/100gtv (fig 3.4). Biomassan var däremot lägre i Örserums-

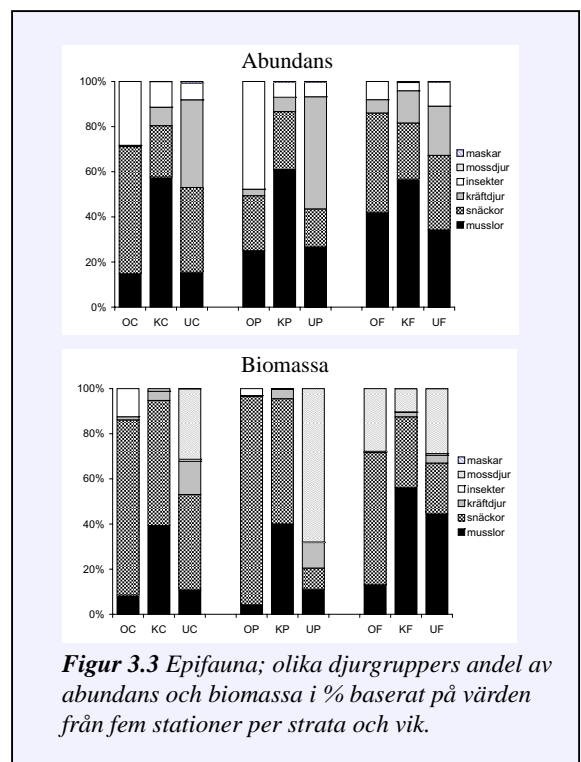
viken, både i det inre och yttre området speciellt i jämförelse med Utrikeyviken (fig 3.4).

Epifauna i blåstång

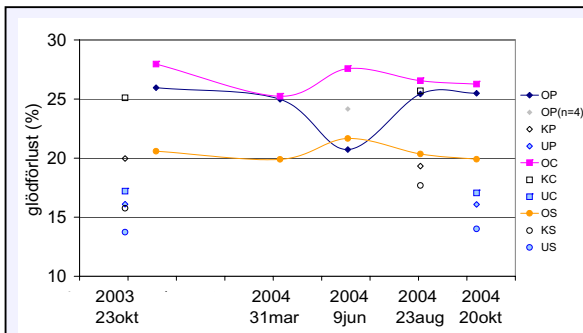
I Örserumsviken återfanns sammanlagt 17 arter eller högre taxa av djur i anslutning till blåstången. I referensvikarna var det totala antalet 24 respektive 30 taxa (tabell 3.2). I Örserumsviken varierade antalet arter per planta mellan 11 och 14, och i medel påträffades 13 arter per prov (tab bil 5-3). Vanligast förekommande var musslor (*Cerastoderma hauniense*, *Mytilus edulis*) och snäckor (*Theodoxus fluviatilis*, *Potamopyrgus antipodarum*, *Bithynia tentaculata*, *Radix peregra*) samt insektslarver av flicksländor, *Zygoptera*, och fjädermyggor, *Chironomidae*, vilka tillsammans med kräftdjur av arten *Leptocheirus pilosus* förekom i samtliga plantor.

Antalsmässigt dominerade musslan *C. hauniense* tillsammans med snäckorna *P. antipodarum*, *T. fluviatilis* och *B. tentaculata*. Den totala andelen kräftdjur (spec. *Gammarus* och *Idothea*) var låg jämfört med i referensvikarna (figur 3.3). Den totala abundansen varierade mellan 2 100 och 3 690 ind/100gtv i Örserumsvikens tångplantor (m = 2740 ind/100gtv). I referensvikarna förekom i medeltal 6 490 respektive 5 930 ind/100gtv.

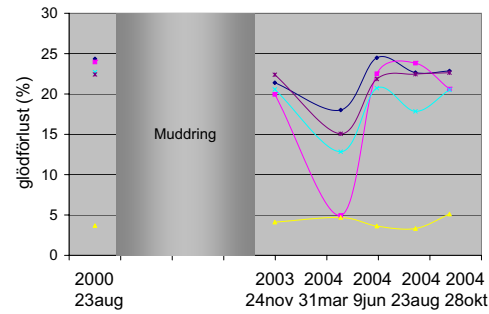
Viktmässigt dominerade det kolonibildande mossdjuret *Bryozoa* tillsammans med ovanstående snäck- och musseltaxa. Även blåmusslan, *M. edulis* stod för en betydande del av den totala epifaunabiomassan i Örserumsvikens tångplantor. Biomassan var 30,5 gtv/100gtv i Örserumsviken vilket var jämförbart med referensvikarna (34,0 och 36,9 gtv/100gtv), se fig 3.4.



Figur 3.3 Epifauna; olika djurgrupperns andel av abundans och biomassa i % baserat på värden från fem stationer per strata och vik.



Figur 3.5 Glödförlust i ytsediment från oktober 2003 till oktober 2004. I figuren redovisas medelvärden ($n=5$).



Figur 3.6 Glödförlust i ytsediment på stationer utanför Örserumsviken före muddringen samt från oktober 2003 till oktober 2004.

3.1.3 Sediment

Sedimentets glödförlust uppvisade vissa förändringar under perioden från oktober 2003 till oktober 2004 (figur 3.5). I samtliga områden i Örserumsviken minskade sedimentets organiska halt under vintern. Vid provtagningen i juni nådde glödförlusten sitt maximum i kransalgsområdet och det vegetationsfria området. I nateområdet däremot var glödförlusten som lägst vid denna tidpunkt. En av stationerna i detta område, OP2 hade då en betydligt lägre glödförlust (7,0%) än de andra (19,1 - 27,0%), vilket sänkte medelvärdet för nateområdet som helhet, men även utan denna station (OP ($n=4$) i figur) var värdet lägre än vid något annat provtagningstillfälle under året (figur 3.5).

Sedimentet i referensvikarna uppvisade genomgående en lägre glödförlust än det i Örserumsviken med avseende på de olika vegetationsområdena. Skillnaden under den provtagna perioden var mycket liten (figur 3.5).

På kontrollstationerna utanför Örserumsviken var variationen under året betydligt större. Den organiska halten i sedimentet minskade tydligt under vintern, och nådde i mars det lägsta värdet under provtagningsserien (fig 3.6). Särskilt tydligt var minskningen på station G2 som ligger på 17m djup nedanför håll strax utanför Örserumsvikens mynning. Vid provtagningarna i juni och augusti var glödförlusten som högst och i samma nivå som före muddringen (fig 3.6). På station H1 som inte är en typisk mjukbottenstation, utan har inslag av småsten/grus och rödalger var glödförlusten genomgående lägre, och den säsongsmissiga variationen följde inte samma mönster (fig 3.6). I bilaga 6 redovisas samtliga resultat från sedimentundersökningarna

3.1.4 Bottenfauna

Variation under året

Variationen i bottenfaunsamhällets artantal, abundans och biomassa under året redovisas i figur 3.7. I Örserumsvikens inre del (OC) återfanns mellan 8 och 10 arter i proverna fram till oktober 2004, då sammanlagt 21 arter påträffades. Ökningen av arter i detta område var generell och inkluderade flera olika djurgrupper. Några av arterna var nya för området, såsom den rörbyggande havsborstmasken *Pygospio elegans* och det lilla kräftdjuret *Diastylis rathkii*. Andra arter som tidigare funnits i området, men inte påträffats i bottenproverna efter muddringen var kräftdjuren *Balanus improvisus*, och *Gammarus* spp, snäckorna *Bithynia tentaculata*, *Limapontia depressa*, ytterligare en nakensnäcka samt musslorna *Mytilus edulis* och *Mya arenaria*. Förekomsten av vissa taxa hade ökat kraftigt jämfört med vid de tidigare provtagningarna efter muddringens avslut, exempel på sådana taxa var *Chironomidae*, *Hydrobidae*, *Potamopyrgus antipodarum*, *Cerastoderma hauniense* och *Macoma baltica*. Det var framförallt dessa taxa som stod för den kraftiga ökningen i abundans och biomassa vid provtagningen i oktober (fig 3.7).

I områdena med mindre vegetation (OP och OS) varierade antalet arter mellan 7 och 10 respektive 6 och 9 under året. Abundansen var som lägst i juni i alla de provtagna områdena, och nådde sin topp vid sista provtagningen i oktober. I den inre delen av viken följde biomassan samma mönster, medan den i nateområdet hade sin topp i juni. Både här och i det vegetationsfria området där biomassan var som högst i juni och oktober, dominerade östersjömusslan *M. baltica*. Andelen individer i de större storleksklasserna var högre vid dessa tillfällen.

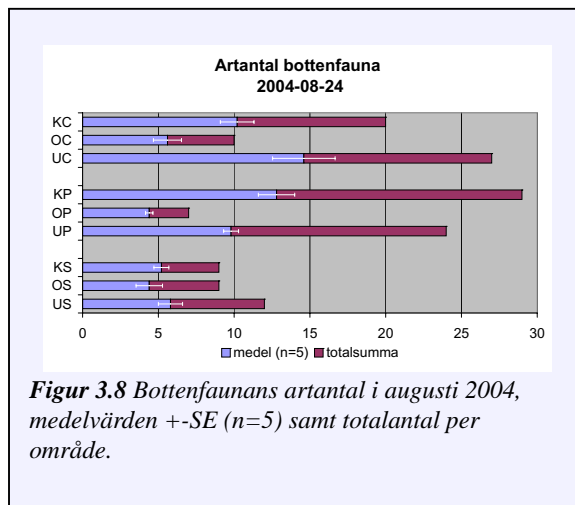
Resultat från augustiprovtagningen

Artantal

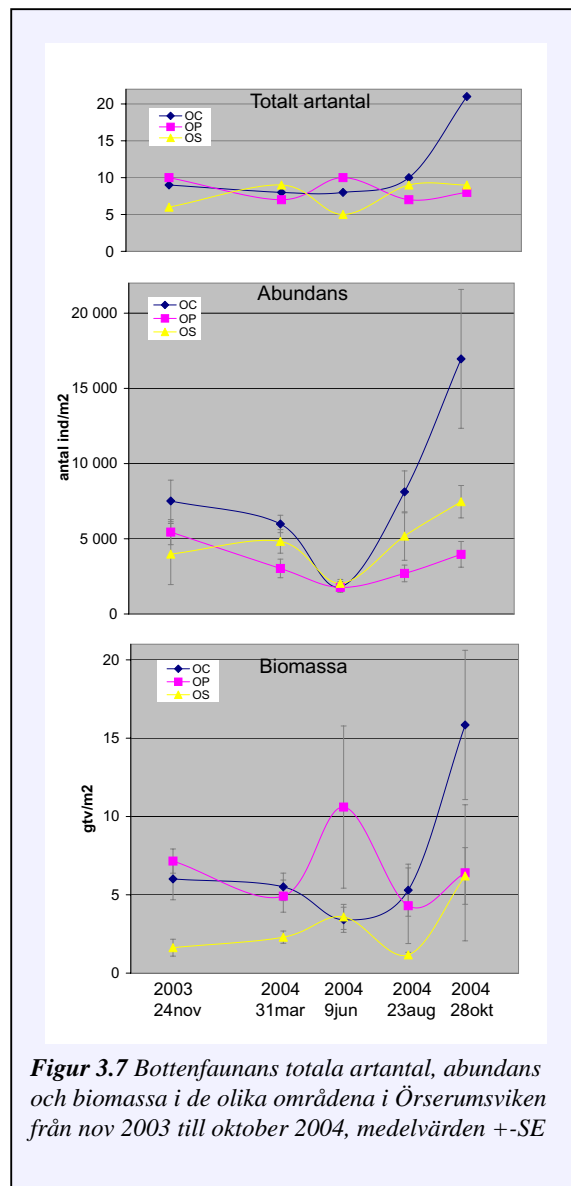
I augusti 2004 var antalet taxa fortfarande relativt lågt i de vegetationsknutna områdena i Örserumsviken jämfört med i referensvikarna. I det djupare vegetationsfria området var artantalet däremot jämförbart med det i referensvikarna (figur 3.8). Totalt förekom 13 arter eller högre taxa i bottenfaunaproverna från Örserumsviken. Antalet taxa varierade mellan 2 och 9 i de sammanlagt 15 proverna. Östersjömussla (*M. baltica*) var vanligt förekommande och fanns på samtliga stationer i viken, vilket även var fallet för fjädermygglarver (*Chironomidae*). Tillsammans med musselkräftor (*Ostracoda*) var dessa arter de som förekom på flest stationer i viken. Det lägre artantalet i Örserumsvikens vegetationsklädda områden förklaras till stor del av att flera arter snäckor och framförallt kräftdjur saknas jämfört med i de två referensvikarna (tab bil 7-3 & 7-4).

I det yttre området (OS) fanns direkt efter muddringen nästan enbart musselkräftor och fjädermygglarver, *Ostracoda* och *Chironomidae*. Nu efter ett år var det totala artantalet högre (9), flera arter av maskar hade tillkommit (*Prostoma obscurum*, *Marenzelleria viridis*, *Oligochaeta*) liksom östersjömusslor av varierande storlek (1-7mm). På två av stationerna (OS2 och 4) var förekomsten av djur fortfarande sparsam, med 2 respektive 3 arter vardera (tab bil 7-5).

I Kuggvikens vegetationsfria område dominerade samma taxa, men där var fördelningen mellan de fem stationerna jämnare. I Utrikeviken var artantalet i det vegetationsfria området liksom tidigare år, högre, främst på grund av flera arter maskar och snäckor. Här var även förekomsten av *M. baltica*



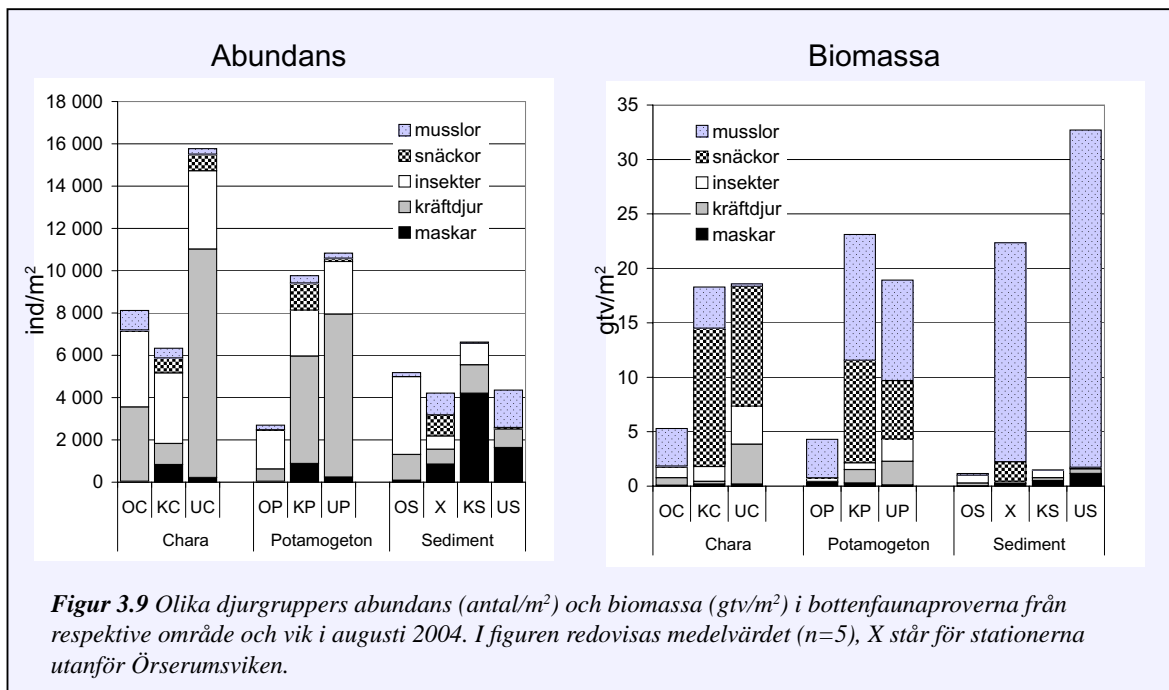
Figur 3.8 Bottenfaunans artantal i augusti 2004, medelvärden +-SE (n=5) samt totalantal per område.



Figur 3.7 Bottenfaunans totala artantal, abundans och biomassa i de olika områdena i Örserumsviken från nov 2003 till oktober 2004, medelvärden +-SE

högst, och samtliga storleksklasser förekom på alla stationer (tab bil 7-5).

På de djupare stationerna utanför Örserumsviken låg det totala artantalet mellan 4 och 17. Artantalet hade ökat stort på två av stationerna jämfört med direkt efter muddringen, från 3 till 6 på station F som är belägen precis i inloppet till Örserumsviken, och på station H1 från 9 till 17. Framförallt hade antalet maskarter ökat (*Turbellaria*, *Prostoma obscurum*, *Marenzelleria viridis*, *Pygospio elegans*, *Oligochaeta*), liksom fjädermygglarver (*Chironomidae*) och någon snäckart (*Theodoxus fluviatilis*). På H1 fanns även större storlekar av östersjömussla än tidigare (5- >10mm). På de andra tre stationerna var artsammansättningen mer likartad (tab bil 7-2).



Abundans

Det totala antalet djur per kvadratmeter i Örserumsviken låg i kransalgsområdet och det vegetationsfria området i samma nivå som i referensvikarna. I nateområdet var tätheten däremot fortfarande låg, både jämfört med de andra områdena i Örserumsviken, och jämfört med referensvikarna (figur 3.9).

De taxa som var mest abundanta i alla områden i Örserumsviken var fjädermygglarver (*Chironomidae*, *Chironomus plumosus*) och musselkräftor (*Ostracoda*) med i medeltal ca 2 000- 3 500 respektive 600-3 500 ind/station*m². Det är också dessa taxa som dominerar grupperna insekter och kräftdjur i abundansdiagrammet i figur 3.9. Även antalet östersjömusslor var betydande, individer i storleksklassen <5 mm dominerade antalsmässigt. Artens medelabundans var 180 -800 ind/station*m². På en av stationerna i den inre delen av viken (OC1) var tätheten av slammärsla, *Corophium volutator* hög (550 ind/m²). I övrigt förekom hjärtmusslor (*Cerastoderma hauniense*), småmaskar (*Oligochaeta*, *Prostoma obscurum*), havsborstmaskar (*Marenzelleria viridis*) och snäckor (*Bithynia tentaculata*, *Potamopyrgus antipodarum*) i lägre tätheter på några av stationerna (tab bil 7.3).

Bottenfaunans totala abundans var i Örserumsviken högst i kransalgsområdet (C) där det i medeltal fanns drygt 8 000 individer per kvadratmeter, i de andra två områdena i viken (OP och OS) var abundansens medelvärde ca 3 000 respektive 5 000

ind/m² (figur 3.9). I Kuggviken och Utrikeviken var abundansen, undantaget kransalgsområdet, generellt högre. I referensvikarnas vegetationsfria område (S) stod östersjömusslor och maskar för en större andel av det totala individantalet (fig 3.9).

På extrastationerna utanför Örserumsviken (X i figur 3.1.4c) varierade abundansen mellan ca 1 000 och 13 000 ind/m² (tab bil 7-2). Östersjömusslan *M. baltica* dominerade på två av de fem stationerna (F & G2), på de andra tre stod *Chironomidae* och *Ostracoda* (J2 & J1), resp. *Hydrobiidae* och *Oligochaeta* (H1) för en stor del av den totala abundansen.

Biomassa

I Örserumsviken var medelvärdet av den totala djurbiomassan 4,3 (OP) respektive 5,3 gtv/m² (OC) i de tidigare vegetationsklädda delarna av viken. I det vegetationsfria området var motsvarande värde 1,2 gtv/m². Biomassan dominerades av *Macoma baltica* i de vegetationsklädda områdena, i det vegetationsfria området av *Chironomidae* och *Ostracoda*. Den låga biomassan i det vegetationsfria området berodde framförallt på en lägre andel musslor (figur 3.9). I Utrikeviken var den totala biomassan överlag högre, framförallt på grund av en större mängd skalbärande snäckor och musslor. Även på de djupare stationerna utanför Örserumsviken, där östersjömusslan *M. baltica* förekom i stort antal, var biomassan betydligt högre (fig 3.9).

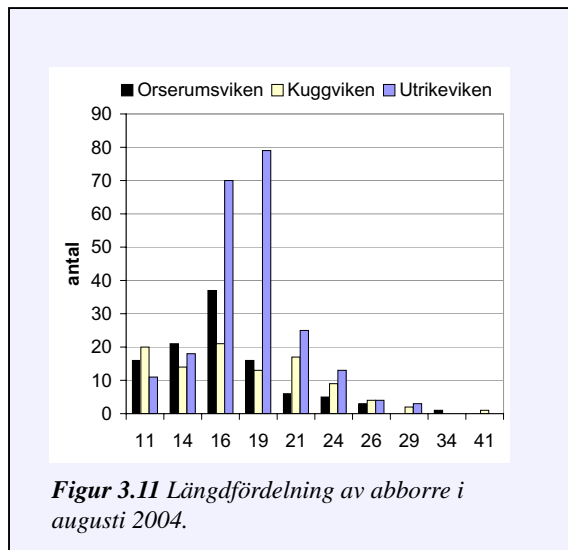
3.1.5 Fisk

Provfisken genomfördes under två nätter mellan den 11 och 13 augusti 2004. Vattentemperatur och salthalt låg mellan 23 och 25°C respektive 5,8-6,2‰. Placeringen av fiskeredskapen framgår av bilaga 8. Fångstresultaten redovisas i bilaga 9.

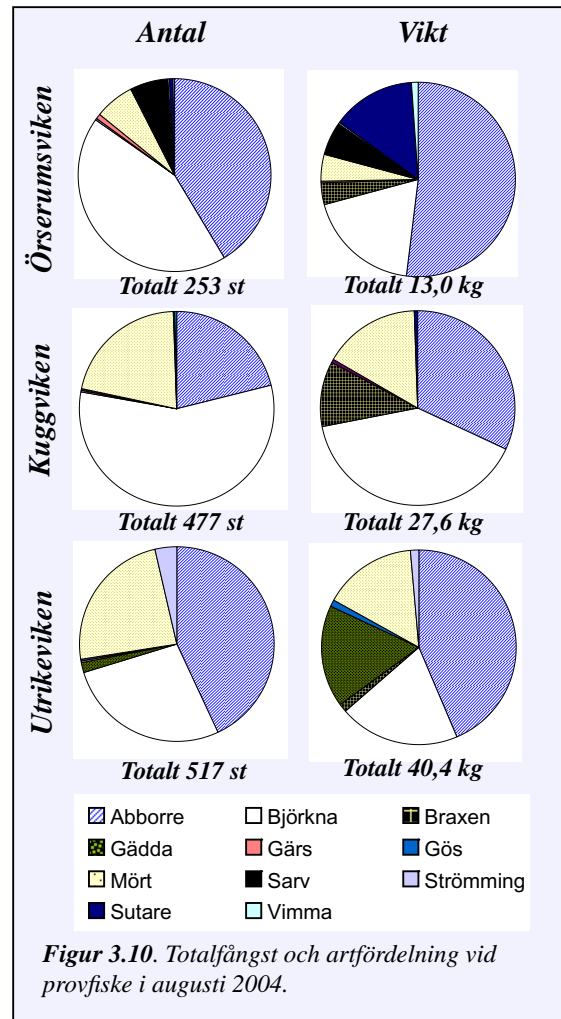
Populationsstruktur

I Örserumsviken fångades sammanlagt 9 arter, i Kuggviken och Utrikeviken 7 respektive 8 (bilaga 9). Antalsmässigt dominerade abborre och björkna i alla tre vikarna. I referensvikarna stod även mört för en stor del av den totala fångsten (fig 3.10). I Örserumsviken fångades störst antal abborrar i den inre delen av viken, medan största delen av den björkna och mört som fångades togs i den yttre delen. Totalt fångades 253 individer i Örserumsviken, med en sammanlagd vikt av 13 kg. Abborre, björkna och sutare dominerade viktmässigt, följt av sarv, mört och braxen. I referensvikarna var fångsten större, både med avseende på antal och vikt (figur 3.10).

I Örserumsviken dominerade antalsmässigt abborrar i längdgrupp 11-19 och endast enstaka större individer förekom (figur 3.11). I Kuggviken var såväl totalantalet abborrar och fördelningen mellan storleksklasser lik den i Örserumsviken, men där förekom fler individer i de större klasserna. I Utrikeviken var antalet abborrar mer än dubbelt så stort som i Örserumsviken, dominerande storlek var 16- 19 cm. Även av björkna och mört saknades större individer i Örserumsviken (bilaga 9).



Figur 3.11 Längdfördelning av abborre i augusti 2004.

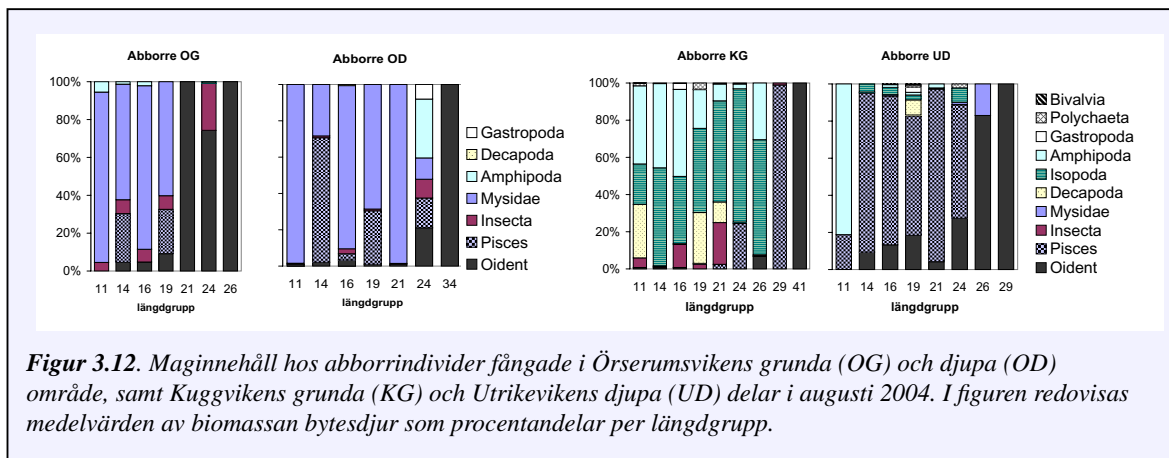


Figur 3.10. Totalfångst och artfördelning vid provfiske i augusti 2004.

Maganalyser

Maginnehållet hos samtliga fångade abborrindivider analyserades med avseende på bytesdjurens art-sammansättning, antal och vikt. I resultaten nedan redovisas födoalet hos abborrar med maginnehåll, tomma magar är inte redovisade. Resultaten redovisas i sin helhet i bilaga 10.

I abborrmagarna från Örserumsviken förekom sammanlagt 12 olika taxa av bytesdjur. Tio taxa förekom i de fiskar som fångats i den inre delen av viken, och 9 i den yttre. Antalet taxa per mage varierade mellan 1 och 8 i Örserumsviken. Pungträkor (*Mysidae*, *Mysis vulgaris*) förekom i hög frekvens inom så gott som alla längdgrupper (tab bil 10-1). Även fiskar (*Pisces*) och insekter (ffa *Chironomidae*) förekom i en stor del av abborrmagarna från Örserumsviken (figur 3.12). I de större längdgrupperna där antalet abborrindivider var lågt, var en stor del av födan kraftigt nedsmält och därigenom oidentifierbar. Enstaka kräftdjur (*Gammarus spp*, *Idotea baltica*, *Palaemon adspersus*) förekom i fram-



förallt magarna på abborrar fångade i den inre delen av viken (fig 3.12). I referensvikarna var antalet taxa betydligt högre, speciellt i vikarnas grundare delar (23 resp 24 taxa), men i Utrikeviken även i det djupare området (18 taxa). I Kuggvikens djupare del fångades endast fyra abborrindivider, vilket kan förklara det lägre artantalet (10) bytesdjur. I Kuggvikens grundare område hade abborrarna ätit mycket kräftdjur (*Idotea spp*, *Idotea chelipes*, *Gammarus spp*, *Corophium volutator*, *Mysidae*, *Palaeomon adspersus*) och insekter (ffa *Chironomidae* och *Corixidae*). I Utrikeviken var andelen fisk (ffa storspigg men även löja och gädda) stor i magarna, speciellt för abborrar fångade i det djupare området (figur 3.12).

I referensvikarna förekom fortfarande en större andel växtassocierad fauna (kräftdjur, snäckor) i abborrmagarna jämfört med i Örserumsviken, framförallt i det grunda vegetationklädda området (fig 3.12)

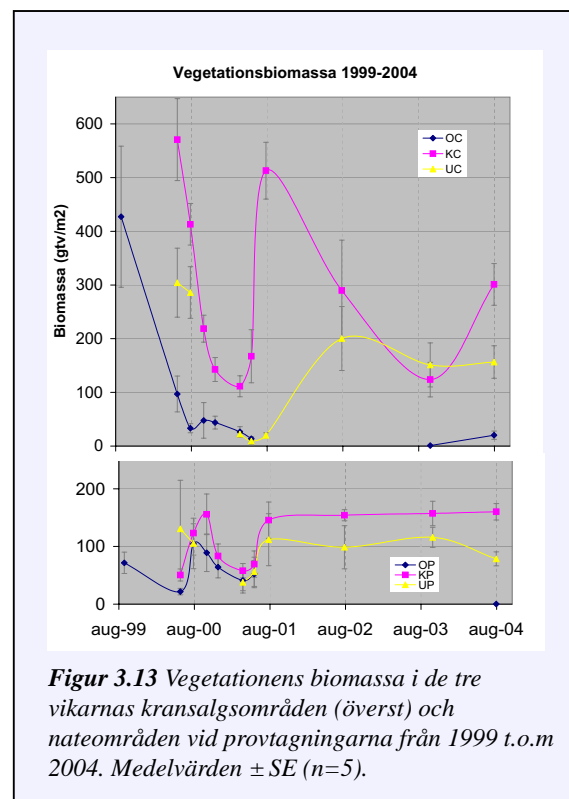
3.2 Jämförelser med tidigare år

3.2.1 Vegetation

Vegetationens utbredning har ökat i omfattning i Örserumsviken under det senaste året, speciellt i den inre delen av viken. Ännu finns det inte så mycket vegetation i Örserumsvikens yttre del.

Fortfarande dominerade hårsärv, *Z. palustris*, men inblandningen av borstnate, *P. pectinatus*, axslinga *M. spicatus* och kransalger, *Chara spp.* var högre 2004 jämfört med hösten 2003. Totalt hade medelbiomassan i den inre delen av viken ökat från 1,2g 2003 till 20,3gtv/m² 2004. Täckningsgraden hade under motsvarande period ökat från 7 till 38% (Andersson & Tobiasson 2004). I figur 3.13 redovisas utvecklingen av vegetationsområdets

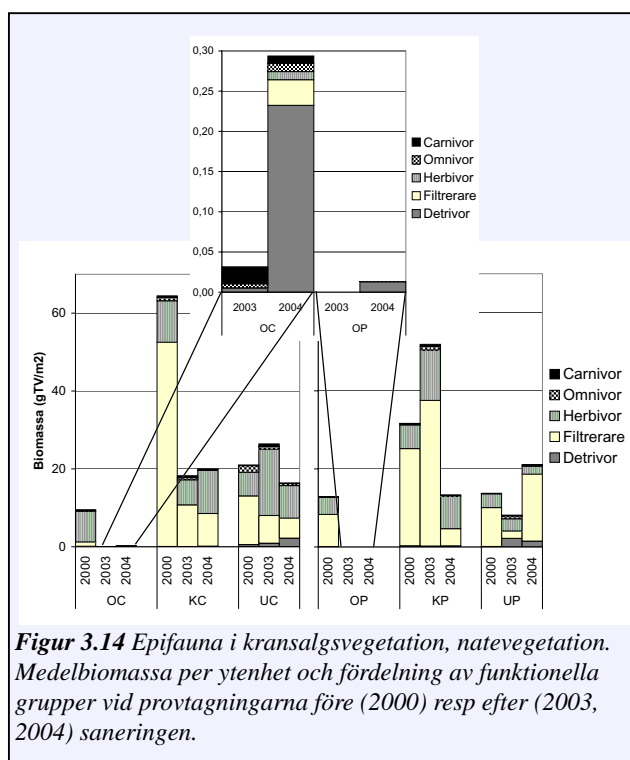
biomassa under hela provtagningsperioden, från 1999 till 2004. Referensvikarna som har väletablerade vegetationsområden har fortfarande en betydligt högre biomassa. I alla de tre vikarna har dock vegetationsbiomassan varierat stort under den tid provtagning skett. I Örserumsviken försvann kransalgerna under vintern 99-00 och året därpå hände samma sak i Utrikeviken, vilket förklarar dipparna i figuren. Sett i det perspektivet är vegetationsutvecklingen i Örserumsviken på god väg mot de nivåer som var aktuella efter det att kransalgerna försvunnit, år 2000 och 2001 i figuren. I Kuggviken var såväl biomassa (fig 3.13) som täckningsgrad högre 2004 än året innan. Även



i Kuggviken minskade kransalgerna drastiskt mellan 2002 och 2003, vilket förklarar nedgången i den totala vegetationsbiomassan i figuren. 2004 var biomassan betydligt högre igen på två av stationerna (KC4 och -5), 229 resp 448gtv/m², jämfört med 59 och 63gtv/m² år 2003, främst beroende på en ökning av kransalgsbiomassan. I Utrikeviken där inslaget av kransalger numera är lågt är vegetationens biomassa mer stabil. Artsammansättningen i den inre delen av viken skiljer sig inte längre från den som finns på lite större djup. I nateområdet varierar vegetationsbiomassan inte i samma utsträckning, varken mellan stationer eller år (figur 3.13).

3.2.2 Epifauna

Figur 3.14 redovisar epifaunans medelbiomassa fördelat på funktionella grupper i *Chara* och *Potamogeton*-området under 2000, 2003 och 2004. I figuren är djurbiomassan relaterad till ytenhet (m²). Per ytenhet har abundans och biomassa ökat under 2004 på grund av en ökad vegetationsutbredning i viken. Direkt efter saneringen var epifaunans täthet per ytenhet mycket låg, medan den relaterat till vegetationsbiomassan var mycket hög, dvs i den vegetation som fanns var tätheten av djur hög, jämfört med i referensvikarna. Biomassan var däremot lägre. Vid årets undersökningar hade abundans och biomassa minskat i kransalgsområdet, sett i relation till vegetationsvikten. I blåstången märktes däremot en kraftig ökning. Gruppen filtrerare, som var starkt reducerad i viken 2003 var tillbaka, och andelen herbivorer och detrivorer hade ökat jämfört med 2000 och 2003. Efter saneringen dominerades epifaunasamhället av carnivorer, framförallt insektslarver av natt- och flicksländor (*Trichoptera* och *Zygoptera*). De detrivorer som dominerade 2004 var framförallt snäckan *Potamopyrgus antipodarum* och fjädermygglarver (*Chironomidae*). I Örserumsvikens nateområde (OP) baseras resultatet i figur 3.14 endast på ett prov, eftersom endast ett vegetationsprov togs i den yttre delen av viken, på grund av den låga täckningsgraden. 2003 togs inga prover alls i detta område på grund av bristen på vegetation. I referensvikarna har fördelningen mellan de olika grupperna varit relativt jämn under de olika åren. Epifaunans biomassa i Kuggvikens nateområde var betydligt lägre 2004 jämfört med

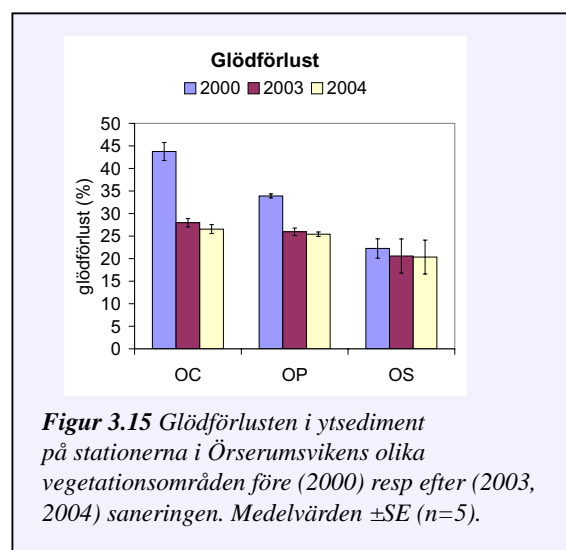


Figur 3.14 Epifauna i kransalgsvegetation, natevegetation. Medelbiomassa per ytenhet och fördelning av funktionella grupper vid provtagningarna före (2000) resp efter (2003, 2004) saneringen.

året innan trots att vegetationsbiomassan var ungefär lika stor. Skillnaden kan förklaras av ett större antal snäckor och musslor med en betydligt lägre biomassa, dessutom förekom inga mossdjur (*Bryozoa*) som stod för det mesta av biomassan 2003.

3.2.3 Sediment

Glödförlusten i ytsediment på stationerna i Örserumsviken har minskat i samtliga områden efter saneringen, framförallt i det inre området (OC), figur 3.15.



Figur 3.15 Glödförlusten i ytsediment på stationerna i Örserumsvikens olika vegetationsområden före (2000) resp efter (2003, 2004) saneringen. Medelvärden \pm SE (n=5).

3.2.4 Bottenfauna

I det grundare området (OC) var medelbiomassan av bottenfauna i slutet av oktober i nivå med när den var som högst före saneringen. Sammansättningen av funktionella grupper var dock annorlunda med en lägre andel herbivorer och filtrerare (speciellt snäckor och musslor) direkt efter saneringen (figur 3.16). Båda dessa grupper förekom tidigare framförallt i anslutning till vegetationen. I oktober 2004 hade filtrerarna *Pygospio elegans*, *Balanus improvisus*, *Mytilus edulis*, *Cerastoderma hauniense*, och *Mya arenaria* börjat etablera sig i dessa områden igen. I det djupaste området i viken (OS) var djurbiomassan fortfarande betydligt lägre än före saneringen. Även i Kuggvikens vegetationsfria område (S) hade den minskat kraftigt från år 2001, framförallt i gruppen detritusätare (fig 3.17), därför att östersjömusslan *Macoma baltica* som vid provtagningen 2000 dominerade i detta område, inte längre finns kvar i samma utsträckning.

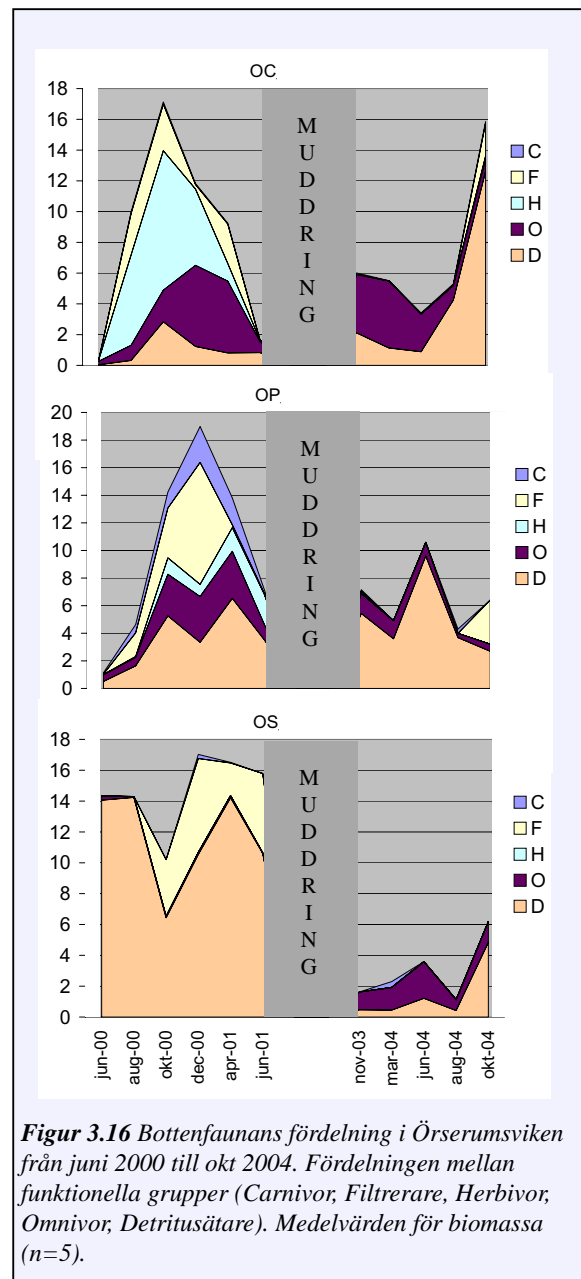
3.2.5 Fisk

I Örserumsviken var fångsten antalsmässigt sett något större än 2003, framförallt beroende på det ökade antalet björkna. Antalet abborrar var mer eller mindre lika. Den totala fångsten var något lägre än år 2000, både med avseende på antal och vikt (fig 3.18). Även i Kuggviken är det antalet björkna som varierat mellan åren, annars har fördelningen mellan olika arter varit tämligen jämn, liksom i Utrikeviken, där den totala fångsten dock har ökat för varje år (fig 3.18).

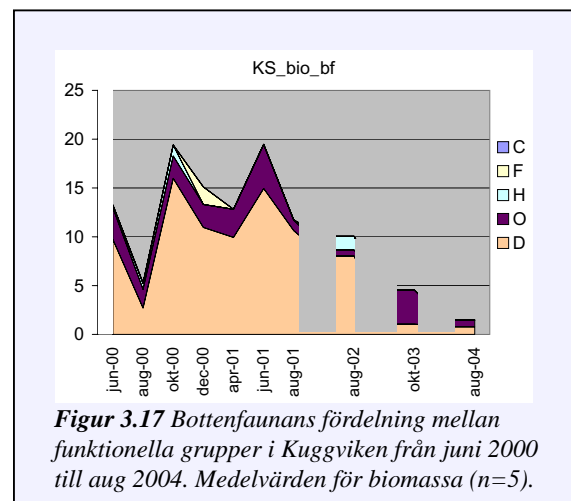
Medellängden för de abborrar som fångades vid årets fiske var i Örserumsviken lägre än vid fisket i augusti år 2000, då de dominerande längdgrupperna var 16-21. Födan dominerades fortfarande av pelagiska arter i Örserumsviken då en stor del av maginnehållet utgjordes av pungräkor och fisk. Vegetationsbundna kräftdjur förekom dock i abborrmagarna vid årets fiske, även om andelen var låg.

4 Diskussion

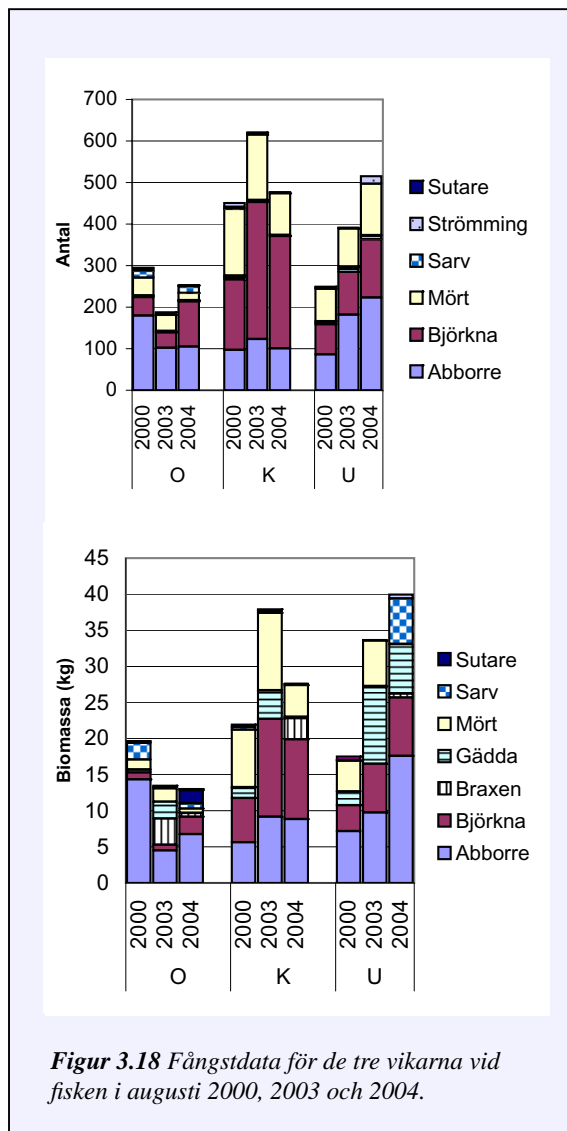
Vegetationens utbredning i Örserumsviken har ökat tydligt jämfört med föregående år. Liksom resultaten av fröbanksundersökningen som gjordes efter saneringen antydde (Andersson 2004), har hårsärv *Z. palustris* etablerats i hela den inre



Figur 3.16 Bottenfaunans fördelning i Örserumsviken från juni 2000 till okt 2004. Fördelningen mellan funktionella grupper (Carnivor, Filtrerare, Herbivor, Omnivor, Detritusätare). Medelvärden för biomassa (n=5).



Figur 3.17 Bottenfaunans fördelning mellan funktionella grupper i Kuggviken från juni 2000 till aug 2004. Medelvärden för biomassa (n=5).



delen av viken, medan förekomsten av nate, *P. pectinatus*, kransalger *Chara*.spp och axslinga *M. spicatum* ökat i anslutning till strandkanterna där de funnits tidigare. Eftersom förekomsten av livskraftiga propaguler var låg i den nymuddrade viken har kvarvarande vegetation sannolikt spelat en viktig roll för den vegetation som nu dominerar, i fallet med *Z. palustris* som frösättande individ. Enligt Burke, 1997 är refugier med kvarvarande vegetation betydelsefulla vid en återetablering av vegetation. Jämförelsen av vegetationens biomassa under de år som provtagningen pågått visar att kransalgsbestånden kan bli mycket täta, vilket ger ett betydligt högre biomassavärde per ytenhet jämfört med fanerogamer (Blindow 1992), men även att de fluktuerar betydligt mer än natedominerade områden mellan olika år. Även i sötvatten har plötsliga vegetationsskiften liknande dem i Örserumsviken och Utrikeyviken noterats (Blin-

dow 1992). I en förklaringsmodell ges turbiditet och siktdjup stor betydelse, men även vattenstånd och isskador kan få ett system att skifta mellan två alternativa jämviktslägen (Blindow 1992).

Förekomsten av epifauna hade ökat i viken med avseende på täthet per kvadratmeter. Räknat per vegetationsvikt hade den däremot minskat jämfört med direkt efter muddringen i och med att den totala vegetationsbiomassan i viken nu var högre. I kransalgs- och natevegetation var den totala abundansen (per vegetationsvikt) i nivå med den i referensvikarna, medan biomassan fortfarande var lägre. Artsammansättningen var dock skild från den i referensvikarna, med en högre andel snäckor och insektslarver i Örserumsviken, och musslor och kräftdjur i referensvikarna. Direkt efter muddringen dominerades epifaunasamhället av insekter i den inre delen av Örserumsviken, där nu snäckorna var mest framträdande. I det yttre området däremot, som ligger en säsong efter, dominerades epifaunan antalsmässigt av just insektslarver, framförallt fjädermyggor (*Chironomidae*).

Fortfarande saknades i Örserumsviken flera arter av kräftdjur som vanligen är starkt förknippade med vegetationsklädda miljöer. Hårsärv, *Z. palustris* har inte lika mycket yta/ samma komplexa struktur som de mer storvuxna och konkurrenskraftiga nate- och kransalgsarterna, och bildar inte heller lika täta bestånd, vilket kan vara en förklaring till det lägre artantalet.

I blåstången var epifaunasamhällets biomassa i nivå med den i referensvikarna, framförallt beroende på snäckor (*T. fluviatilis*, *P. antipodarum*, *B. tentaculata*) med hög biomassa. Abundansen var däremot betydligt lägre i Örserumsvikens tångsamhälle enligt figur 3.4.

En förklaring till den stora minskningen av epifaunas biomassa i Kuggvikens nateområde mellan 2003 och 2004 kan vara en effekt av olika provtagningstid. År 2003 provtogs Kuggviken i slutet av oktober (samtidigt som Örserumsviken efter muddringen) medan provtagningen 2004 som vanligt genomfördes i augusti. Abundansen var högre, men biomassan lägre i augusti 2004, medan det var färre men tyngre djur i oktober 2003, vilket tyder på en effekt av tillväxten under säsongen. Den största delen av biomassan utgjordes då av mossdjuret *Bryozoa*, musslan *C. hauniense* och snäckan *T. fluviatilis*. Utrikeyviken provtogs vid samma tidpunkt de två åren (i slutet av oktober). Där var biomassan högre 2004.

Den organiska halten i Örserumsvikens sediment minskade betydligt i och med saneringen. Årscykeln visar att glödförlusten var som högst under tidig sommar (juni) på alla provtagna platser utom i nateområdet. Den organiska halten ökar när organiskt material lagras in i sedimentet, och minskar när nedbrytarna (detrivorer) utför sitt arbete. Den minskning som kan ses under vinter/förvår beror med stor sannolikhet på detritusätarnas aktivitet. Toppen i juni kan vara en effekt av höga sötvattensflöden som fört med sig organiskt material ut i viken och sedan lagt sig på botten. Under försommaren 2004 var vattenflödena i sydöstra Sverige höga. En annan förklaring kan vara en avslutad algblooming, som när den sedimenterar höjer den organiska halten i sedimentet. Den pelagiala produktionen spelar sannolikt en större roll för sedimentets glödförlust när en täckande makrofytbädd saknas. Dominerar den bottenbundna vegetationen borde en förhöjning av den organiska halten i sedimentet kunna noteras efter det att bottenvegetationen faller samman under senhöst/förvinter.

Sedimentets och vegetationens sammansättning har stor betydelse för vilka djur som lever i anslutning till botten. Bottenfaunans art-sammansättning i de tidigare vegetationsklädda områdena i Örserumsviken (OC & OP) i augusti 2004 var lik den på bart sediment (OS) vilket inte är så konstigt med tanke på vegetationen ännu inte utvecklats till ett stabilt samhälle. Flera arter av kräftdjur och snäckor saknades jämfört med i de två referensvikarna, även om det i oktober 2004 förekom fler arter av kräftdjur (*Corophium volutator*, *Diastylis rathkeii*, *Gammarus* spp) i den inre delen av viken, än vad som var fallet direkt efter saneringen. I det djupare, vegetationsfria området var däremot bottenfaunans artantal jämförbart med i referensvikarna i augusti. I detta område är sammansättningen av arter mer typiskt för ett infaunasamhälle, med lägre inslag av vegetationsbunden fauna. Bottenfaunasamhällets biomassa var fortfarande lägre i Örserumsviken medan abundansen var i nivå med i de två referensvikarna. Även tidigare undersökningar visar att artantalet återhämtar sig snabbare än biomassa och abundans efter en störning (Bonsdorff 1983, Lopez-Jamar 1988). Tidigare har nyrekrytering av bottenfauna visat sig vara som störst under vår och sommar, då inflödet av organiskt material till sedimentet är som högst (Bonsdorff/Österman-84). I Örserumsviken

noterades en allmän kraftig ökning av djurförekomsten under oktober 2004. Även tidigare har en abundans och biomassatopp infunnit sig under senhöst/vinter i våra undersökningar, speciellt i de vegetationsklädda partierna i viken (Andersson & Tobiasson 2002). I områden där östersjömusslan *M. baltica* dominerar, förekom en biomassatopp i juni, (OP) respektive juni och oktober (OS). I juni berodde ökningen på en ökning av antalet små musslor, medan det i oktober var den högre andelen stora individ som höjde biomassan. I år förekom musslor även i den största storleksklassen, vilket inte var fallet direkt efter muddringen.

De funktionella grupperna filtrerare och herbivorer minskade efter saneringen, men har återigen ökat, framförallt i de tidigare vegetationsklädda områdena i viken, vilket kan vara en effekt av lägre grumlighet i vattenmassan och mycket tillgänglig föda för såväl filtrerande som för växtätande (herbivora) djur. Även mängden nedbrytare (detrivorer) har ökat kraftigt, speciellt i det inre området (OC) och i området utan vegetation (OS).

Den totala fångsten av fisk som erhöles vid provfiskena 2003 och 2004 var något lägre än före saneringen (fig 3.18). Skillnaden var dock inte så stor, vilket kan bero på att fisksamhället i viken redan var reducerat år 2000, då huvuddelen av vegetationen försvunnit. Bottenlevande och vegetationslevande evertebrater utgör en viktig födoresurs för fisk. Den lägre djurtäthet som fortfarande råder i viken som helhet kan eventuellt vara förklaringen till varför framförallt mindre fiskindivider fångades vid provfisket i Örserumsviken. För abborrindivider av den storlek som dominerade antalsmässigt vid årets fisken (lgrp 11-16, d v s fiskar med en längd mellan 10-17,5 cm) utgör zoobentos, de djur som lever i anslutning till botten, den viktigaste födo-gruppen, medan större individer kräver ett större inslag av fisk i dieten (Amundsen m fl 2003). Vid fisket som genomfördes inför saneringen, i augusti 2000, dominerade abborrar i längdgrupperna 16-21 (Andersson m.fl 2002). Antalet större individ var dock något högre i år jämfört med föregående år, vilket kan vara ett tecken på att de är på väg tillbaka. Förändringen av vegetationssamhället i viken har troligen avsevärd betydelse för reproduktionen, då flera fiskarter lägger sina ägg i anslutning till vegetation. Enligt de maganalyser som utfördes på abborre domineras fortfarande födan av pelagiska arter samt fjädermygglarver i Örserumsviken.

Referenser

- Andersson, S. 2004. Fröbanken i Örserumsvikens sediment efter saneringen november 2004. Rapport 2004:6. Högskolan i Kalmar
- Andersson, S. & S. Tobiasson. 2002 Bottenfaunaundersökningar inför saneringen av Örserumsviken. Rapport 2002: 11. Högskolan i Kalmar
- Andersson, S., Nilsson, J., Tobiasson, S. 2002. Fiskundersökningar inför saneringen av Örserumsviken. Rapport 2002: 12. Högskolan i Kalmar
- Andersson, S. & S. Tobiasson. 2004. Biologiska undersökningar i samband med saneringen av Örserumsviken lägesrapport hösten 2003. Rapport 2004:3. Högskolan i Kalmar.
- Anonymus. 1998. Projekt Örserumsviken Huvudstudie. Arbetsgruppens sammanfattande rapport med åtgärdsförslag.
- Amundsen, P-A., Böhn, T., Popova, O.A., Staldvik, F.J., Reshetnikov, Y.S., Kashulin, N.A., Lukin, A.A. 2003. Ontogenetic shifts and resource partitioning in a subarctic piscivore fish guild. *Hydrobiologia* 497: 109-119.
- Blindow, I. 1992. Long- and short-term dynamics of submerged macrophytes in two shallow eutrophic lakes. *Freshwater Biology*. 28: 15-27.
- Bonsdorff, E. 1983. Fluctuation and succession in marine ecosystems: Proceedings of the 17th European symposium on marine biology, Brest, France, 27 September- 1st October 1982., *Oceanologica Acta*: 27-32.
- Bonsdorff, E., Österman, C-S. 1984. The establishment, succession and dynamics of a zoobenthic community - an experimental study. Proceedings of the nineteenth European marine biology symposium: Plymouth Devon, U.K., 16-21 september 1984: 287-298.
- Burke, DJ. 1997. Donor wetland soil promotes revegetation in wetland trials. *Restoration & Management Notes*, vol 15, no. 2: 168-172.
- De Grave, S., Whitaker, A. 1999. Benthic Community Re-adjustment following Dredging of a Muddy-Mearl Matrix. *Marine Pollution Bulletin*. 38, no 2:102-108.
- Lopez-Jamar, E., J. Mejuto. 1988. Infaunal benthic recolonization after dredging in La Coruna Bay, NW Spain. *Cahiers de biologie marine*. 29, no.1: 37-49.
- Morton, B. 1996. The Subsidiary Impacts of Dredging (and Trawling) on a Subtidal Benthic Molluscan Community in the Southern Waters of Hong Kong. *Marine Pollution Bulletin* 32, No 10: 701-710.
- Ramström, C., Hermansson, C. 2003. Delprojekt miljökontroll. Efterkontroll av muddrade ytor. Projekt Örserumsviken. Rapport. Västerviks kommun.
- Tobiasson, S. 2000. Utveckling av metod för övervakning av högre växter på grunda vegetationsklädda mjukbottnar. Rapport 2000:1, Högskolan i Kalmar.
- Van den Berg, M.S., Coops, H., Noordhuis, R., Van Shie, J., Simons, J. 1997. Macroinvertebrate communities in relation to submerged vegetation in two Chara dominated lakes. *Hydrobiologia* 342/343: 143-150.

Metodik

Sediment/ bottenfauna

Sediment

Proverna för analys av sedimentets glödförlust togs i samband med provtagningen av mjukbottenfauna. Med hjälp av ekmanhuggare togs ytsedimentet (0-5 cm) på samtliga stationer. Sedimentets glödförlust och vattenhalt analyserades sedan på lab enligt svensk standard SS-02 81 13.

Bottenfauna

Proverna för undersökning av bottenfauna togs med ekmanhuggare (yta 0,0199 m²). På varje station togs ett hugg. För att undvika för mycket växtdelar i proverna placerades och utlöstes huggaren av dykare på de vegetationsklädda stationerna. Provet sållades i fält genom nät med maskvidden 0,5 mm. Sällresterna konserverades i 4 % formalin och färgades med bengalrosa för att underlätta sorteringen. Vid sorteringen analyserades provernas innehåll av makrofauna. För varje art eller högre taxa bestämdes antal, våtvikt och torrsvikt (60°C). För musselkräftor (*Ostracoda*) och daggmaskar (*Oligochaeta*) användes på grund av dess låga vikt ett schablonvärde per individ. Alla individer av Östersjömussla (*Macoma baltica*) mättes och sorterades i tre storleksklasser (<5mm, 5-10 mm, >10mm). Individantal och torrsvikt relaterades sedan till den provtagna ytan och presenteras i antal respektive biomassa per kvadratmeter.

Vegetation och Epifauna

Ytkartering

Vegetationens utbredning och ungefärliga täckningsgrad karterades från båt med hjälp av vattenkikare samt vid behov med dykning.

Profilundersökningar

Vid profilundersökningarna användes metod enligt Tobiasson 2000. Ett måttband fästes vid en tidigare positionsbestämd nollpunkt vid land och drogs ut till vegetationsfri botten eller som längst till 150 m. Därefter videofilmades profilen och dominerande arters täckningsgrad i en tänkt korridor runt linjen bedömdes enligt en sjugradig skala (1, 5, 10, 25, 50, 75, 100 %). Vid varje förändring i vegetationen noterades djup och avstånd från nollpunkten. Dessutom bedömdes vegetationens kondition samt eventuell nedslamning eller förekomst av påväxt.

Punktundersökningar

Täckning

På varje station bedömdes vegetationens artsammansättning och täckningsgrad inom ett 10x10 m stort område. Täckningsgraden för varje art noterades enligt samma sjugradiga skala som i profilundersökningarna ovan och vegetationen videofilmades.

Kvantitativa växtprover

Inom varje vegetationstyp togs av dykare ett växtprov per station. På varje station i kransalg- och nateområdet kastades en 50x50 cm ram slumpmässigt ut i vegetationen. De växter som inneslöts av ramen samlades i en nätkasse. Växtproverna frystes i väntan på artbestämning och sortering. Vid sorteringen på laboratoriet avlägsnades eventuella underjordiska delar, och växterna artbestämdes sedan. Våtvikten fastställdes varpå proverna torkades till konstant vikt i 60°C. Torrsvikten relaterades till den provtagna ytan (gtv/m²).

Kvantitativa djurprover/epifauna

På varje station provtogs den till vegetationen knutna faunan med avseende på artsammansättning, biomassa och abundans. Växtligheten på en för stationen representativ punkt samlades av dykare in med nätkasse på ett varsamt sätt för att bibehålla den associerade faunan. En planta blåstång togs på varje *Fucus*station. Även dessa prover frystes ned i väntan på sortering och artbestämning. De ingående djurgruppernas våtvikt och torrsvikt bestämdes enligt ovan. I *Fucus*proverna relaterades abundans och torrsvikt till tångens biomassa (antal respektive gram/100g torr *Fucus*). Vad gäller kransalg- och nateproverna relaterades abundans och biomassa dels till vegetationsbiomassan, och även till den provtagna bottenytan (antal respektive gram/m²) genom att sätta djurförekomsten i djurprovet på en station i relation till det kvantitativa växtprovet som tagits på samma station.

Fisk

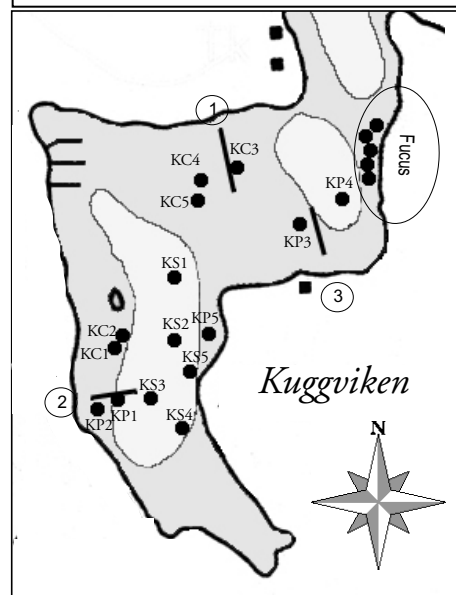
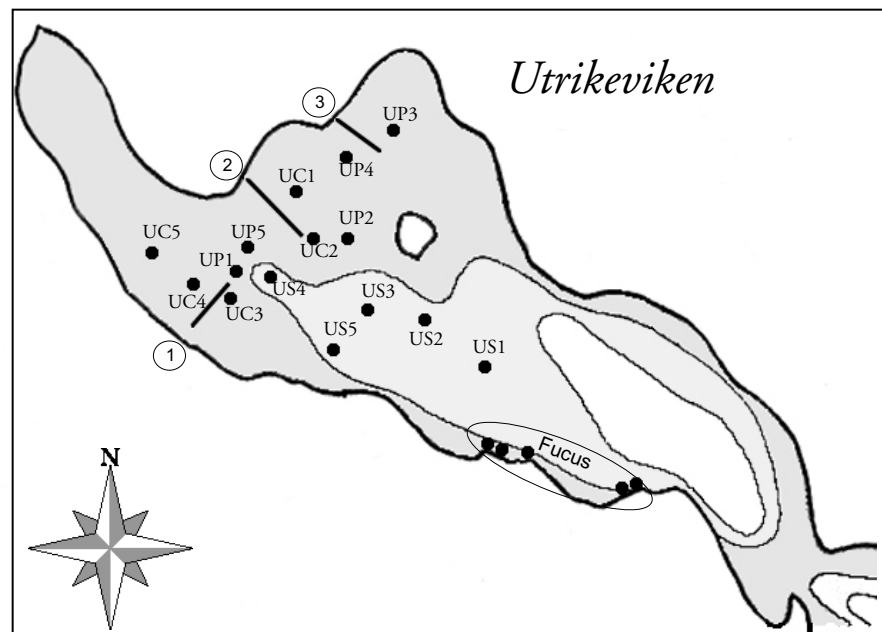
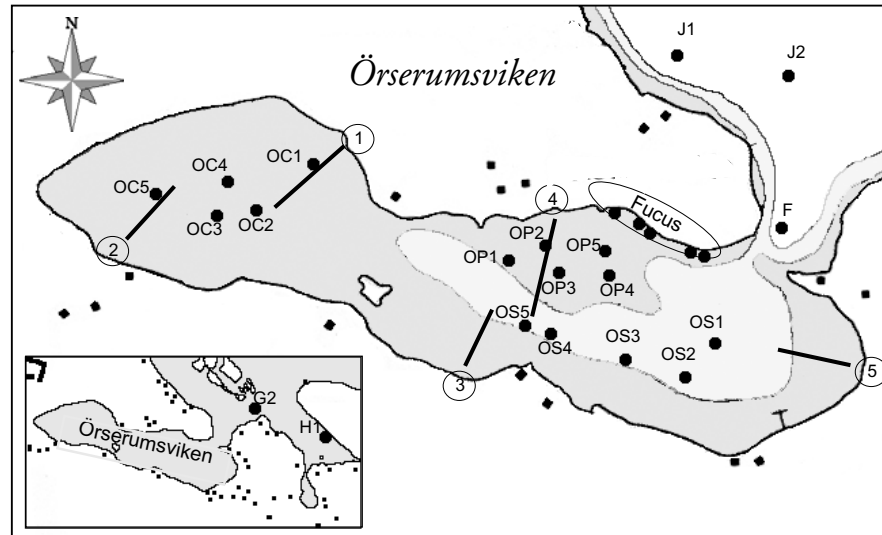
Provfiske

Vid varje fiskeinsats användes totalt 16 bottensatta nät fördelade på 4 länkar. För att fånga arter som normalt inte fångas med nät användes ryssjor och mjärdar. Vid varje fisketillfälle lades två nätlänkar i varje vik, en på grundare botten i anslutning till vegetation (2-2,5 m. djup) och en på vegetationsfri botten (3,5-4,7 m. djup). Länkarna som användes bestod av fyra sammanknutna nät med maskvidden 17, 22, 25 respektive 30 mm. Näten var 27 m långa och 1,8 m djupa. Länkarna placerades i respektive viks längdriktning, på samma platser som vid tidigare fisken. Nätens placering visas i bilaga 8. Vid varje fisketillfälle lades dessutom en ryssja och tre mjärdar i respektive djupzon. Redskapen sattes någon timme innan skymning och bärgades efter gryningen. Fisket upprepades under två nätter. Efter varje fiske registrerades fångsten med avseende på artsammansättning, längd och vikt. För abborrar registrerades även kön. Individer av samma art och längdgrupp vägdes tillsammans. Vid varje fisketillfälle noterades lufttryck, vattentemperatur och salinitet.

Maganalyser

Vid registreringen av fångsten dissekerades magarna ur samtliga abborrindivider och lades i 80% etanol. Vid analysen av maginnehållet noterades den enskilda magens volym, som ett mått på fyllnadsgrad. Bytesdjuren artbestämdes, räknades, och vägdes artvis efter torkning till konstantvikt i 60°C.

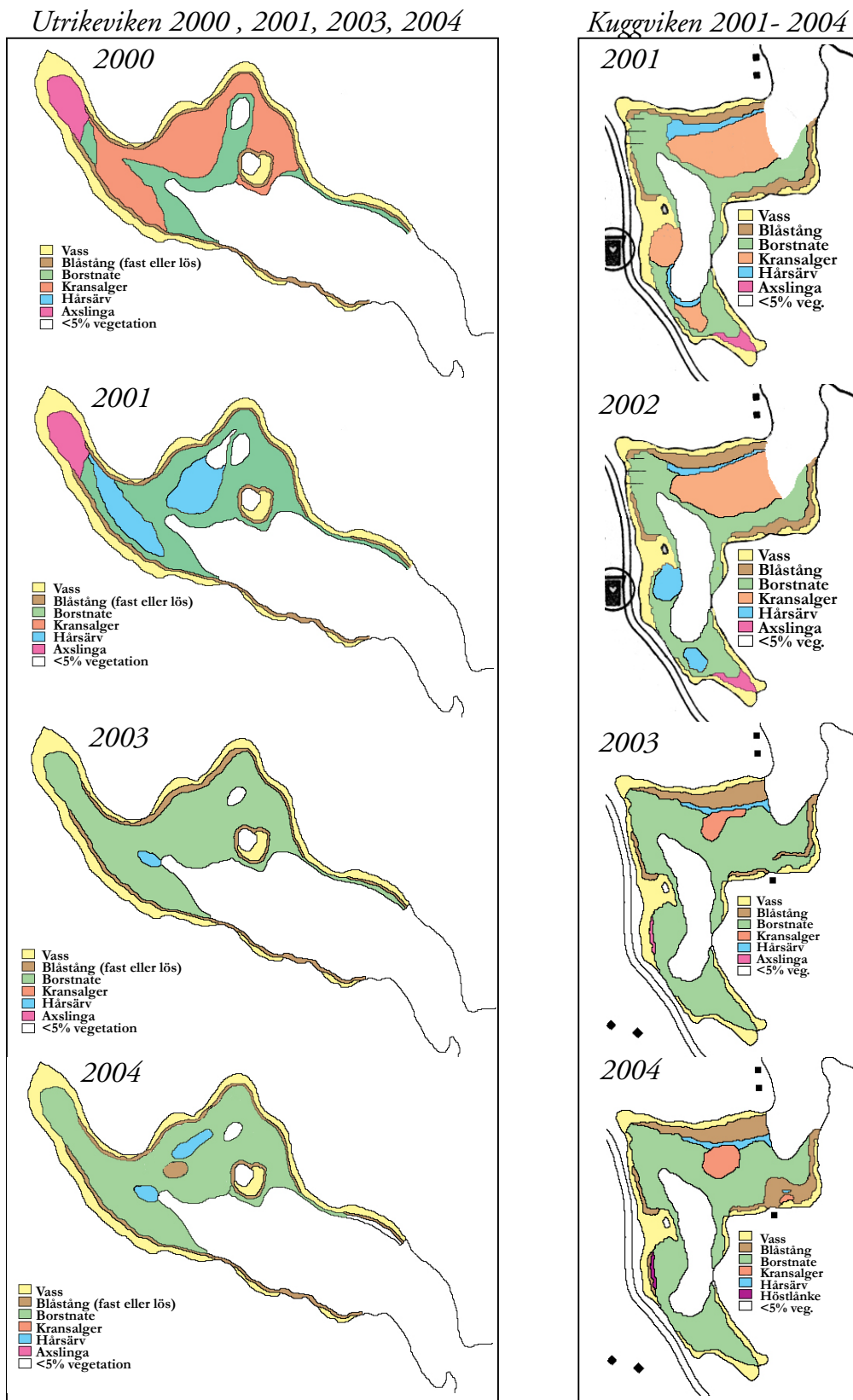
Kartor över placeringen av provpunkter och profiler



- ① / Profiler
- Punkter för provtagning av vegetation, epifauna, sediment och bottenfauna

Kartor över vegetationens utbredning i referensvikarna

Figur Bil 3-1 Vegetationens utbredning i referensvikarna



Resultat av vegetationsprovtagning

Tabell Bil 4-1. Vegetationens biomassa (gTV/m²).

Chara_området Biomassa tv/m2	Kuggviken (KC) 2004-08-24					Örsersumsviken (OC) 2004-08-23					Utrikeviken (UC) 2004-10-20										
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5						
	Medel	SE	Medel	SE	Medel	SE	Medel	SE	Medel	SE	Medel	SE	Medel	SE	Medel	SE					
Art																					
Rivularia sp	0,4	0,4	0,1	0,8	0,3	0,1															
Ceramium tenuicorne				0,4	0,1	0,1															
Sticxosiphon tortillif	0,4	40,8	0,4		8,2	8,1															
Chorda filum					0,1	0,1															
Fucus vesiculosus	30,0	15,6	4,4		10,0	5,8															
Monostroma ballica																					
Cladophora sp	0,1				0,0	0,0	3,0	14,3													
Chara sp																					
Chara ballica					101,6	228,4					447,6					0,6					
Ceratophyllum demersum	0,8				155,5	84,2															
Myriophyllum sp	0,8	2,4			0,2	0,2	0,1														
Myriophyllum spicatum					0,6	0,5															
Potamogeton pectinatus	265,6	181,2	130,4	24,0	3,2	120,9	48,9	0,2				1,2	0,0			0,4	1,0	0,7	24,0	1,4	0,0
Ruppia cirrhosa	2,8	11,6	0,8		3,0	2,2											5,6	5,6	136,8	98,0	164,8
Zannichellia palustris	1,2		1,6	6,8	0,0	1,9	1,3	39,1	0,8	8,7	2,0						7,4	1,2	22,0	54,4	5,2
Lemna trisulca	0,8				0,2	0,2											10,1	7,4	1,2	0,0	1,2
																			0,0		0,3
Summa	271,3	227,2	291,3	264,8	450,8	301,1	38,9	42,9	3,8	24,2	2,0	28,8	20,3	7,8	189,3	168,5	242,9	114,0	68,0	156,5	30,3
Antal arter	7	7	8	6	3	6,2	0,9	4	2	3	2	3	2,8	0,4	8	7	9	6	6	7,2	10
Totalt antal arter							13						6								

Potamogeton_området Biomassa tv/m2	Kuggviken (KP) 2004-08-24					Örsersumsviken (OP) 2004-08-23					Utrikeviken (UP) 2004-10-20										
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5						
	Medel	SE	Medel	SE	Medel	SE	Medel	SE	Medel	SE	Medel	SE	Medel	SE	Medel	SE					
Art																					
Rivularia sp	0,8	0,4	0,0		1,6	0,2	0,2														
Ceramium tenuicorne					0,4	0,3															
Chorda filum					0,4	0,1															
Fucus vesiculosus	14,0	131,6	0,0		18,4	32,8	25,0	0,0													
Enteromorpha spp					0,0	0,0	0,0	0,0													
Cladophora sp	1,6				0,3	0,3	0,3	0,3													
Chara sp					0,0	0,0	0,0	0,0													
Ceratophyllum demersum	0,0	0,4	4,4	11,6	1,2	3,5	2,2	0,0									0,6	0,2	0,0	0,2	0,1
Myriophyllum sp	1,2	0,2	3,2	0,4		1,0	0,6														
Myriophyllum spicatum																					
Potamogeton pectinatus	131,2	128,0	36,8	163,2	88,8	109,6	21,7														
Ruppia cirrhosa	52,0	4,4	2,0	0,1		11,7	10,1	0,6													
Zannichellia palustris					0,1	0,0	0,0														
Lemna trisulca	0,4		0,0		0,1	0,1	0,1	0,1													
Obest grönlåg			1,6		0,3	0,3	0,3														
Summa	186,8	148,2	180,2	175,3	110,0	160,1	14,1	0,6									0,1	54,9	101,6	99,5	44,1
Antal arter	6	8	11	5	4	6,8	1,2	1	0	0	0	0	0,2	0,2	7	6	6	6	7	5	7
Totalt antal arter							14						0								

Tabell Bil 4-2. Vegetationens täckningsgrad (%) Punkundersökningar.

Chara_området	Täckning	Örsersumsviken (OC)										Utrikeviken (UC)											
		Kuggviken (KC)					Örsersumsviken (OC)					Utrikeviken (UC)					Utrikeviken (UC)						
		2004-08-24		2004-08-23		2004-10-20		2004-08-23		2004-08-23		2004-10-20		2004-10-20		2004-10-20		2004-10-20					
1	2	3	4	5	Medel	SE	1	2	3	4	5	Medel	SE	1	2	3	4	5	Medel	SE			
Chorda		1	5	1	1	1											1	5	10	10	5	5	7
Fucus ves		5	5	5	1	1											5	10	10	5	5	5	5
Chara	1	1	25	50	75	30	14	1	10	1	10	10	1	10	1	10	1	5	1	5	5	5	4
Ceratophyllum		1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5	5	1	1	1	1	3
Myriophyllum	1	5	1	1	1	2	1	5	5	5	5	5	5	5	5	5	10	25	50	50	1	27	10
Potia pec	88	75	25	10	10	42	17	18	10	1	8	1	1	1	1	1	3	10	25	50	38	8	8
Poti/Ruppia		5	5	25	10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	25	25	10	10	10	10	6
Ruppia	5	5	25	25	10	14	5	50	5	25	10	10	10	10	10	10	63	5	10	10	10	20	11
Zanichellia		5	5	25	10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	8	25	10	10	10	10	6
Najas		5	5	25	10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	25	25	10	10	10	10	6
Lemna trisulca		5	5	25	10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	8	25	10	10	10	10	6
Monostroma		5	5	25	10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	25	25	10	10	10	10	6
		1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Summa		95	96	84	97	98	94	74	16	51	17	34	38	11	113	75	77	72	6	6	59	79	9
Antal arter		4	6	8	7	6	6	1	4	4	5	4	5	4	6	6	6	6	6	6	5	6	0
Totalt antal arter							9						5						9				

Potamogeton_området	Täckning	Örsersumsviken (OP)										Utrikeviken (UP)											
		Kuggviken (KP)					Örsersumsviken (OP)					Utrikeviken (UP)					Utrikeviken (UP)						
		2004-08-24		2004-08-23		2004-10-20		2004-08-23		2004-10-20		2004-10-20		2004-10-20		2004-10-20		2004-10-20					
1	2	3	4	5	Medel	SE	1	2	3	4	5	Medel	SE	1	2	3	4	5	Medel	SE			
Chorda		1	5	38	1	10	0	0														1	1
Fucus ves		5	5	1	1	1	12	7									5	10	5	5	5	5	6
Tolypella							0	0														0	0
Chara							0	0														0	0
Ceratophyllum							3	1									1	1				0	0
Myriophyllum	5	5	5	5	5	3	3	1	1	1	1	1	1	0	5	1	10	10	10	10	1	5	2
Potia pec	75	63	25	75	50	58	9	9							10	63	50	10	50	10	38	20	13
Poti/Ruppia	5	5	10	5	25	10	4	4							25	25	25	25	25	25	25	10	6
Ruppia	5	10	1	5	5	5	5	1	1	1	1	1	1	1	25	5	5	18	38	25	25	10	6
Zanichellia							0	0														22	5
Lemna trisulca							0	0														22	5
Summa		96	88	79	94	100	91	4	6	2	1	2	2	2	46	80	88	109	6	5	69	78	10
Antal arter		6	5	5	8	6	6	1	2	2	1	1	2	2	0	5	5	6	5	4	5	5	0
Totalt antal arter							10						2						8				

Resultat av sedimentundersökningar

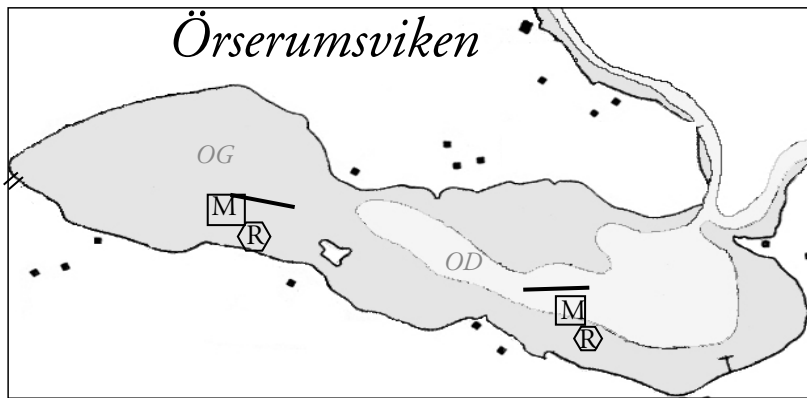
Tabell Bil 6-1. Glödförlust (%) i ytsediment i Örserumsviken, Kuggviken och Utrikeviken vid provtagningarna under 2004.

Datum	2004-03-31	2004-06-09	2004-08-23	2004-08-24	2004-10-20	2004-10-28
	gf %	gf %	gf %	gf %	gf %	gf %
Örserumsviken						
OC1	25,0	24,4	23,6			24,7
OC2	26,6	29,9	26,7			25,6
OC3	27,1	23,4	28,8			25,9
OC4	27,0	32,5	28,5			28,3
OC5	20,4	27,7	25,1			26,7
medel	25,2	27,6	26,5			26,3
OP1	27,3	26,2	25,5			24,3
OP2	24,1	7,0	24,2			22,8
OP3	26,0	27,1	26,7			26,5
OP4	24,4	19,1	26,3			25,9
OP5	23,1	24,3	24,4			27,9
medel	25,0	20,7	25,4			25,5
OS1	23,4	23,5	23,6			22,4
OS2	25,0	25,3	24,2			22,6
OS3	3,6	4,2	5,9			6,0
OS4	23,6	28,2	27,4			26,1
OS5	23,9	27,0	20,6			22,5
medel	19,9	21,7	20,4			19,9
F	18,0	24,5	22,6			22,8
G2	4,9	22,5	23,8			20,6
H1	4,7	3,6	3,3			5,1
J1	12,8	20,7	17,8			20,5
J2	15,1	21,9	22,5			22,6
Kuggviken						
KC1				23,0		
KC2				24,5		
KC3				25,9		
KC4				27,2		
KC5				27,9		
medel				25,7		
KP1				22,6		
KP2				10,0		
KP3				21,5		
KP4				22,1		
KP5				20,5		
medel				19,3		
KS1				19,9		
KS2				17,4		
KS3				17,8		
KS4				17,9		
KS5				15,4		
medel				17,7		
Utrikeviken						
UC1				16,2		
UC2				17,2		
UC3				17,3		
UC4				17,7		
UC5				16,9		
medel				17,1		
UP1				15,4		
UP2				17,2		
UP3				17,2		
UP4				15,7		
UP5				14,9		
medel				16,1		
US1				13,7		
US2				13,1		
US3				14,3		
US4				14,7		
US5				14,2		
medel				14,0		

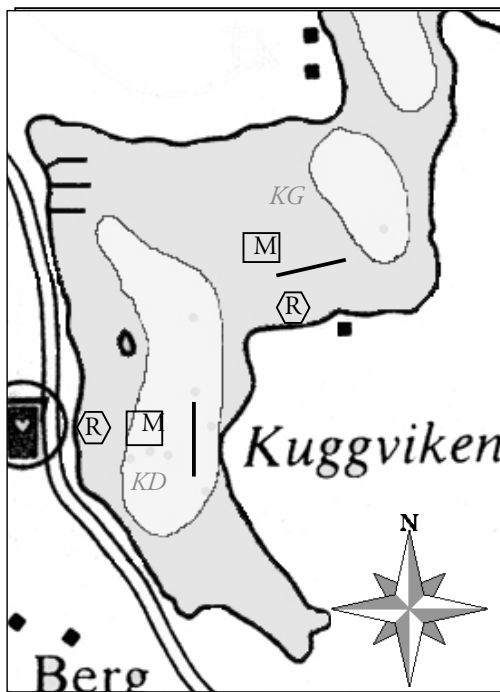
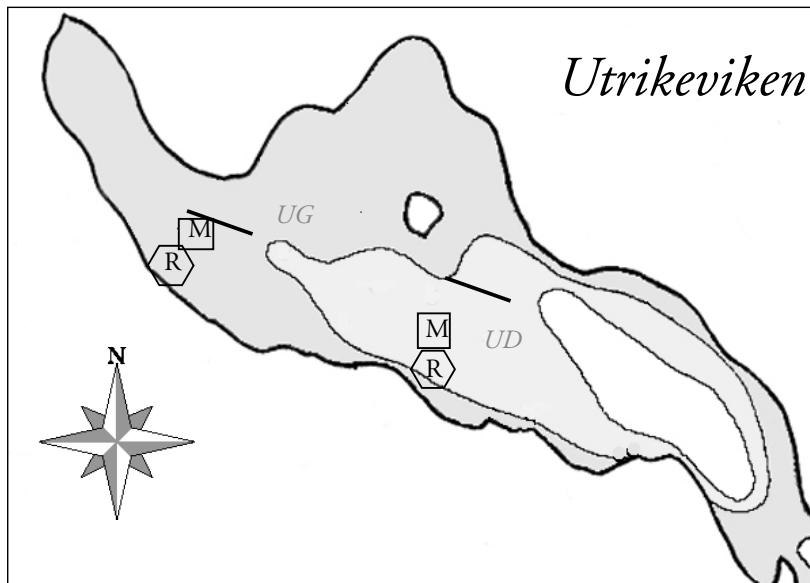
Tabell Bil 7-2. Bottenfauna. Abundans (Antal individ/m²) och biomassa (gTV/m²) för stationerna utanför Örserumsviken.

Art	F				G2				H1				H1				I2								
	2004-03-31		2004-06-09		2004-08-23		2004-10-28		2004-03-31		2004-06-09		2004-08-23		2004-10-28		2004-03-31		2004-06-09		2004-08-23		2004-10-28		
	Abun	Biom	Abun	Biom	Abun	Biom	Abun	Biom	Abun	Biom	Abun	Biom	Abun	Biom	Abun	Biom	Abun	Biom	Abun	Biom	Abun	Biom	Abun	Biom	
Nematoidea																									
Turbellaria																									
Protosoa obscuro																									
Nematoda																									
Nereis diversicolor																									
Marenzelleria viridis																									
Pygospio elegans																									
Oligochaeta																									
Pisiccola geometra																									
Balanus improvisus	151	0	151	0	50	0	50	0	2213	0	201	0	402	0	1509	0	352	0	1006	0	1710	0	0	0	0
Mysis sp																									
Mysis vulgaris																									
Diatylis rathki																									
Heleotomus oerstedti																									
Saduria entomon																									
Idothea spp																									
Idothea chelipes																									
Jaera sp																									
Asellus aquaticus																									
Gammarus spp																									
Gammarus locusta																									
Gammarus zaddachi																									
Gammarus salinus																									
Monoporeia affinis																									
Monoporeia affinis																									
Corophium volutator																									
Zygoplera																									
Halipplus sp																									
Donacia sp																									
Trichoptera																									
Ceratopogonidae																									
Chironomidae																									
Chironomus plumosus																									
Theodoxus fluviatilis																									
Hydrobia sp																									
Palaemonetes antipodarum																									
Bithynia tentaculata																									
Limnoria depressa																									
Obesotimo hakematacha																									
Physa litoralis																									
Radix peregrina AGG																									
Mytilus edulis																									
Cerastoderma glaucum																									
Cerastoderma lanuense																									
Macoma tenuis																									
Macoma s-10mm																									
Macoma >10mm																									
Mya arenaria																									
Macoma baltica tot																									
Mya arenaria																									
Pomatocochilus minutus																									
Summa	352	38,32	251	0,10	1056	16,50	453	2,98	5382	40,16	1207	7,11	1861	37,21	2666	46,80	7344	140,07	5533	36,39	13078	28,53	5382	17,28	7
Antal arter	2	4	4	6	4	4	4	5	8	6	11	7	7	7	11	7	8	8	6	6	11	7	7	7	7

Kartor över fiskeredskapens placering,



-  Nätlänkar
-  Mjärdar
-  Ryssjor



De längdgrupper som använts vid registreringen av fångsten

Längdgrupp	Längdintervall (cm)
1	0,0 - 2,5
4	2,5 - 5,0
6	5,0 - 7,5
9	7,5 - 10,0
11	10,0 - 12,5
14	12,5 - 15,0
16	15,0 - 17,5
19	17,5 - 20,0
21	20,0 - 22,5
24	22,5 - 25,0
26	25,0 - 27,5
29	27,5 - 30,0
31	30,0 - 32,5
34	32,5 - 35,0
36	35,0 - 37,5
39	37,5 - 40,0
41	40,0 - 42,5
44	42,5 - 45,0
46	45,0 - 47,5
49	47,5 - 50,0

Resultat av provfiske

Tabell Bil 9. Antal och biomassa (gVV) av respektive art, samt fördelningen mellan olika längdgrupper i de två djupområdena i respektive vik.

Fiskart	Kuggviken				Örserumsviken				Utrikeviken					
	KGD		IKG		OG		UG		UD		SARV		STRÖMMING	
	Antal	Vikt	Antal	Vikt	Antal	Vikt	Antal	Vikt	Antal	Vikt	Antal	Vikt	Antal	Vikt
Abborre	4	420	97	8 430	68	4 105	105	6 755	70	4 645	223	17 605	153	12 960
Björkna	221	8 540	49	2 490	44	1 010	109	2 440	32	1 805	140	8 075	108	6 270
Braxen			1	500			1	500			1	550		
Gädda			2	225					3	3 130	5	3 720	8	6 850
Gärs							2	25			1	20	1	20
Gös									1	400	1	55	2	455
Mört	27	1 380	73	3 000	3	70	17	565	89	4 910	35	1 390	124	6 300
Sarv			2	165	16	745	16	745						
Strömming					1	35	1	1 800						
Sutare					1	1 800	1	1 800						
Vimma	1	20			1	135	1	135						18
Totalt	253	10 360	224	17 240	133	7 865	253	13 000	144	12 165	517	40 395	373	28 230
Antal arter	4		6		6		9		6		8		7	

Längdgrupp	ABBORRE		BJÖRKNA		BRAXEN		GÄDDA		GÄRS		GÖS		MÖRT		SARV		STRÖMMING		SUTARE		VIMMA	
	Kugg	Örserum	Utrike	Kugg	Örserum	Utrike	Kugg	Utrike	Örserum	Utrike	Utrike	Kugg	Örserum	Utrike	Kugg	Örserum	Utrike	Örserum	Utrike	Örserum	Kugg	Örserum
	9																					
11	20	16	11						1													
14	14	21	18						1													
16	21	37	70																			
19	13	16	79																			
21	17	6	25																			
24	9	5	13																			
26	4	3	4																			
29	2		3																			
34			1																			
36																						
41	1																					
44																						
49																						
53																						
60																						
76																						
79																						
Totalt	101	105	223	270	109	140	1	1	2	8	1	2	1	2	100	17	124	2	16	1	18	1

