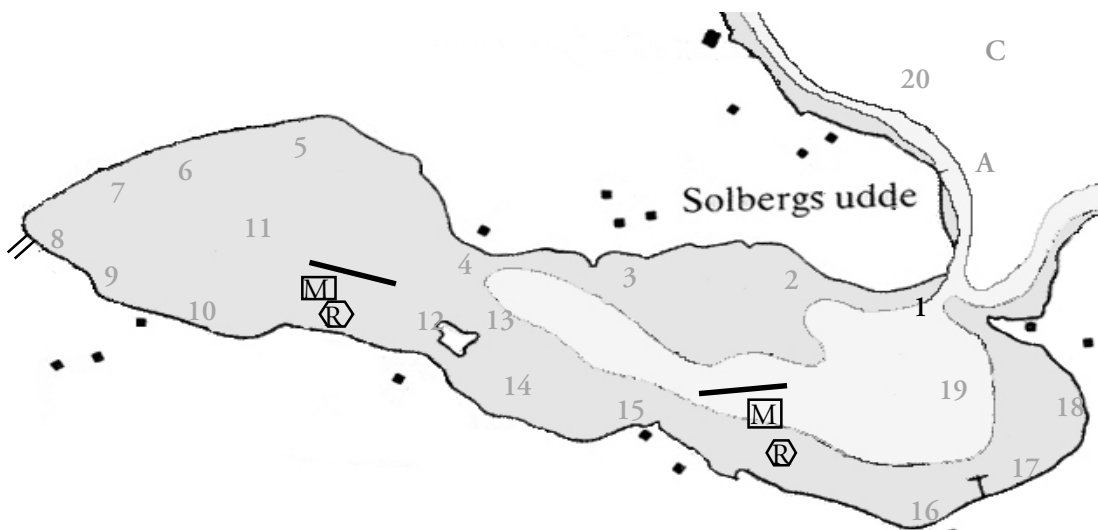


Fiskundersökningar inför saneringen av Örserumsviken



Susanna Andersson
Jonas Nilsson
Stefan Tobiasson



Institutionen för

BIOLOGI OCH MILJÖVETENSKAP

Innehåll

Sammanfattning	3
Bakgrund	4
Inledning	4
Områdesbeskrivning	4
Metoder	5
Lekinventering	5
Yngeltrålning	5
Provfiske	6
Statistik.....	6
Resultat	7
Lekinventering.....	7
Yngeltrålning	7
Provfisken	7
Artsammansättning	7
Arternas längdfördelning och årsdynamik.....	8
Abborre.....	8
Gärs	8
Gädda	9
Mört	9
Sarv	9
Björkna	10
Strömming.....	10
Statistisk samhällsanalys	11
Totalfångst	11
Årsdynamik	11
Jämförelser mellan vikarna	11
Diversitet	12
Referenser	12

Bilagor:

Bilaga 1. Karta över referensvikarna

Bilaga 2. Lekinventering, längdgrupper, fysikaliska data

Bilaga 3. Fångsttabell (antal/biomassa)

Bilaga 4. Artfördelningsdiagram

Bilaga 5. Längdfördelningsdiagram

Bilaga 6. Dendrogram

Sammanfattning

Vegetationsklädda grunda bottenar anses utgöra en mycket produktiv och artrik miljö såväl med avseende på vegetationen som på det djurliv som är associerat till växtligheten. Fisksamhällets sammansättning i tre grunda vegetationsklädda östersjövikar har studerats under ett års tid. Undersökningarna har genomförts med två månaders intervall. Anledningen till att undersökningarna kom till stånd var att Örserumsviken, vars botten är kontaminerad av kvicksilver och PCB från tidigare pappersbruksverksamhet, ska saneras. De undersökningar som gjorts under året ska fungera som ett jämförelsematerial och kommer att följas upp efter saneringen.

I Örserumsvikens inre del dominerades vegetationen vid en förundersökning 1999 av täta kransalgsbestånd (*Chara* spp). I de djupare vegetationsklädda partierna dominerade näte (*Potamogeton* sp). På större djup än 3 meter var vegetationen mycket sparsam och botten kunde närmast betecknas som vegetationsfri. Nätprovfisken har utförts i två djupzoner, dels på vegetationsfri botten (3,5- 4,5m) och dels på grundare botten (2-2,5m) bevuxen med vegetation. Nätprovfisket kompletterades med ryssjor och betesmjärdar. Under våren 2000 inventerades fiskeleken i Örserumsviken och den intilliggande Vassbäcksån. Lekinventering och provfisken indikerar att Örserumsviken är ett attraktivt lekornråde framförallt för abborre och gädda, men även för gärs, då lekfisk av dessa arter förekom i stora antal vid fiskena i april och juni. Vid en yngeltrålning i juni erhöles årsyngel av arterna abborre, mört, tångsnälla och strömming. Totalt fångades under året 16 fiskarter i Örserumsviken. Fisksamhället dominerades antalsmässigt av abborre, som förekom vid samtliga fisketillfällen under året, mört och gärs var de näst vanligaste arterna. Längdfördelningen tyder på ett väl fungerande fiskesamhälle med individer av flera storleksklasser. I båda referensvikarna, men framförallt i Kuggviken dominerades fiskesamhället av mört, i Utrikeviken stod även björkna och sarv för en stor andel av det totala antalet fångade individer. En statistisk analys visar att fiskesamhället i Örserumsviken skilde sig mellan sommar- och vinterprovfiskena, främst beroende på att individantalet var lågt under den kalla årstiden vilket förmodligen avspeglar en lägre rörlighet hos de dominerande arterna. I augusti var likheten mellan fiskesamhällena i de tre vikarna mycket hög.

På uppdrag av Projekt Örserumsviken påbörjades under våren 2000 en biologisk undersökning av Örserumsviken. Högskolan i Kalmar har utfört undersökningar av vegetation, phytofauna, bottenfauna och fisk. Syftet med undersökningarna har varit att beskriva tillståndet i viken före den planerade saneringen.

Bakgrund

Westerviks Pappersbruk AB använde mellan åren 1915-1980 Örserumsviken som recipient för sitt processvatten vilket har medfört att viken idag är starkt förorenad av PCB och kvicksilver. Med anledning av detta planerades en sanering med start våren 2001. Det förorenade sedimentet kommer att muddras upp, avvattnas och läggas på land. Ett år före den planerade saneringen, i juni år 2000, inleddes en biologisk undersökning med syfte att beskriva vikens biologiska status före saneringen, samt dess ekologiska betydelse för omkringliggande kustområden. I denna rapport redovisas resultaten från fiskundersökningarna.

Inledning

Vid en översiktlig vegetationskartering i september 1999 framkom att Örserumsviken till stor del var bevuxen med kransalger och nateväxter (Tobiasson 2000). Grunda vegetationsklädda vikar är mycket produktiva miljöer (Duarte & Chiscano 1999) och betydelsefulla områden för såväl mindre djur som fiskar. I Sverige är trots detta kunskapen om den biologiska mångfalden i marina miljöer i allmänhet och i dessa miljöer i synnerhet påfallande bristfällig (Naturvårdsverket 1993). Miljöer med undervattensvegetation av den typ som finns i Örserumsviken (*Chara* spp, *Potamogeton pectinatus*, *Ruppia* sp och *Zannichellia* sp) har en stor betydelse som lek- och uppväxtområden för fisk, dels för stationära arter, som tillbringar hela sin livscykel i denna miljö, men även för mobila arter som endast utnyttjar dessa grunda vegetationsklädda områden under någon del av sin livscykel, företrädesvis under leken (Karås 1999).

För att kartlägga och erhålla en referensbild av fisksamhället i Örserumsviken inför den förestående saneringen har provfisken utförts varannan månad under ett års tid. I undersökningarna ingår deskriptiva parametrar, som artsammansättning, storleksfördelning, mängd och vikt, samt även en ekologisk del, där tanken är att eventuellt kunna koppla förekomsten av fisk till vegetations- typ och djup. Nätprovfisken utgör en viktig del av undersökningarna och är en metod som ofta används för att beskriva och följa förändringar av tillståndet i sjö- och kustekosystem som en följd av tex försurning, övergödning och fysiska miljö- störningar. Fisksamhällets struktur kan ge information om effekter av sådana miljöförändringar

genom att olika fiskarter har varierande känslighet för vattenkemiska och hydrologiska förändringar. Fisk kan dessutom ha ett stort inflytande på övriga organismer varför kunskap om fiskbeståndet är av betydelse för att kunna tolka förändringar på andra nivåer i ekosystemet. Inom projektets ramar har även vegetationens artsammansättning, täckning och förekomst undersökts, liksom den till vegetationen och sedimentet knutna faunan.

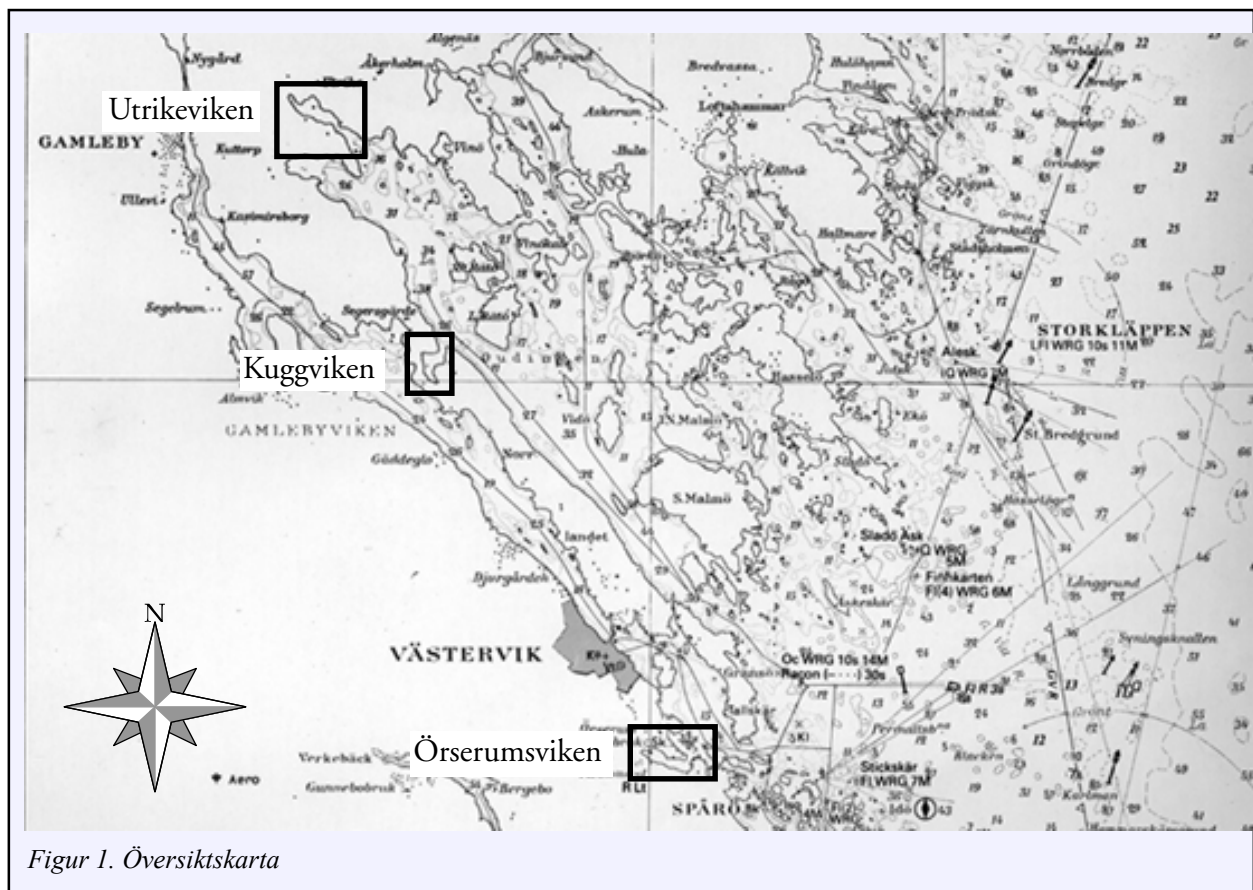
För att kunna tolka resultaten från undersökningarna har liknande provfisken utförts i två närliggande vikar med likartade förhållanden vad gäller djup, öppenhet och vegetation.

Områdesbeskrivning

Efter en översiktlig inventering med fältbesök av möjliga referensvikar valdes *Kuggviken* och *Utrikeviken* ut som referensvikar till Örserumsviken (figur 1).

Örserumsviken är smal och 1,7 km lång. Vattendjupet varierar mellan 1,0-4,5 m. Viken har endast en smal öppning mot vattenområdet utanför. I det sydvästra hörnet mynnar Vassbäckån. Bottensedimentet i den inre delen av viken utgörs till stor del av fiberrester från pappersproduktionen som tillsammans med detritus bildar ett löst syrefritt sediment. Vid vegetationskarteringen 1999 dominerades växtligheten i vikens inre, grunda del av täta bestånd av kransalger (*Chara baltica*, *Chara aspera* och *Chara tomentosa*). I vikens yttre delar, på något större djup (2-3m) bestod vegetationen av fröväxter, framförallt nate-, särv- nating- och slingearter (*Potamogeton pectinatus*, *Potamogeton perfoliatus*, *Zannichellia palustris*, *Ruppia cirrhosa* och *Myriophyllum spicatum*). Vid åmynningen i vikens västra del samt längs med norra och södra stranden fanns bestånd av bladvass (*Phragmites australis*). På hård botten, i direkt anslutning till stranden i vikens nordöstra del förekom blåstång (*Fucus vesiculosus*). Djupgränsen för vegetationsutbredningen var ca 3m.

Referensvikarna ligger i Gudingen, norr om Västervik. Båda vikarna har i likhet med Örserumsviken endast en smal öppning mot utanförliggande vattenområde. Kuggviken är 1,2 km lång, vattendjupet går i vikens inre del ner till 4,5 m. I den yttre delen är medeldjupet ca 2,0 m. Vid vegetationskarteringen var större delen av viken vegetationsklädd, endast ett djupare område i den inre



Figur 1. Översiktskarta

delen av viken saknade bottenbunden vegetation. Strandnära växte bladvass, längst in i viken dominerade axslinga, i övrigt dominerades vegetationen av kransalger och borstnate. Utrikeviken ligger i den norra delen av Gudingen, är 2,2 km lång och liksom Örserumsviken väl skyddad. Djupet varierar mellan 1,5-2,5 m i de inre och 4,5-6,0 m i de yttre delarna av viken. Vegetationen var lokaliserad till den inre delen av viken och dominerades av kransalger, hårsärv och axslinga på de grundare partierna och natearter på större djup. Även i Utrikeviken förekom vass längs med strandkanten. I anslutning till hård botten förekom i båda vikarna blåstång.

Bottensedimentet i de tre vikarna bestod huvudsakligen av gyttja, med inblandning av sand vid mynningarna.

Metoder

För att kartlägga fiskesamhället i Örserumsviken och i de två närliggande referensvikarna provfiskades vikarna under ett års tid, med fiskeinsatser varannan månad från juni 2000 till och med juni 2001. I februari var vikarna islagda varför inga fisken genomfördes. Vid varje fiskeinsats användes totalt 24 bottensatta nät fördelade på 6 länkar. För att

fånga arter som normalt inte låter sig fångas med nät användes ryssjor och mjårdar. Under våren 2000 inventerades fiskeleken i Örserumsviken och Vassbäcksån. Lekinventeringen följdes upp med en kvalitativ yngeltrålning i juni.

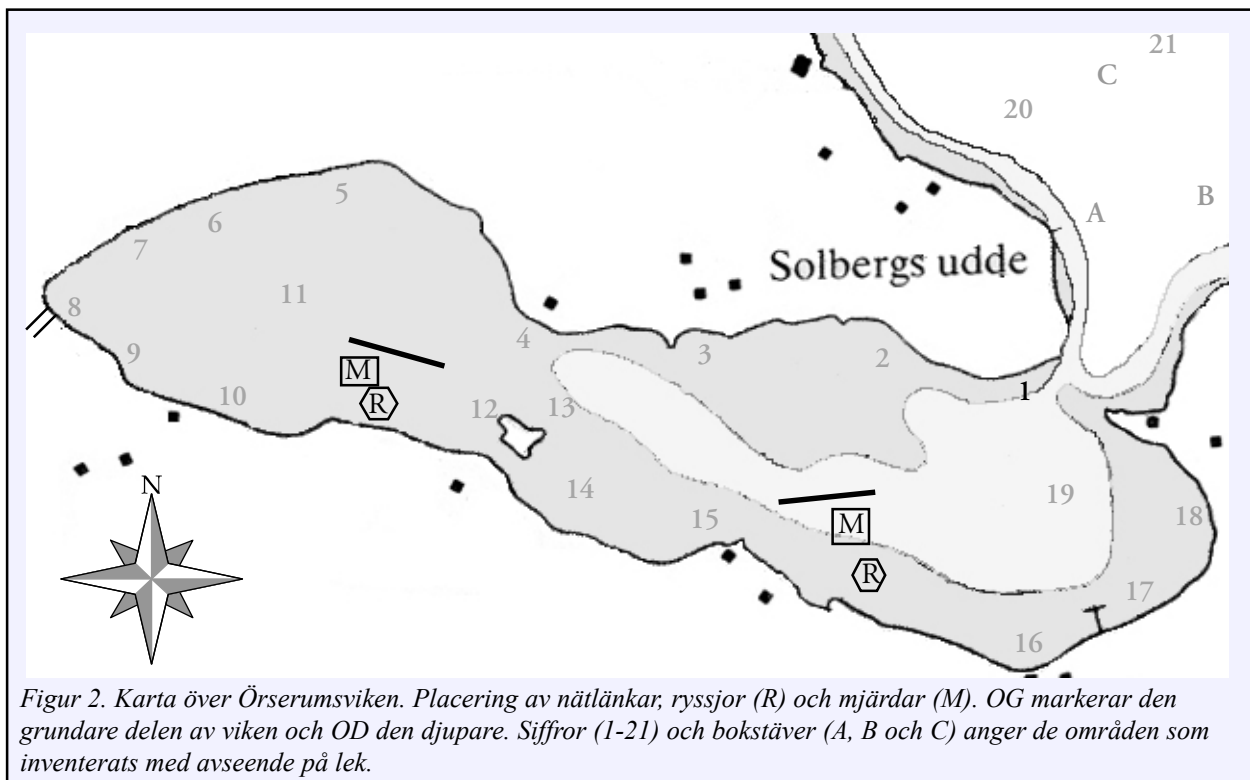
Lekinventering

Lekinventeringen genomfördes den 7:e maj 2000. Viken delades in i 21 sektioner (figur 2). Från båt inventerades dessa sektioner med avseende på förekomst av romsträngar från abborre. I varje sektion togs stickprov av vegetationen för att dokumentera eventuell förekomst av ägg från andra arter. Temperatur och salthalt mättes på samtliga stationer.

Leken i Vassbäcksån iaktogs från land, lekfisk bestämdes till art och storlek och det totala antalet fiskar uppskattades.

Yngeltrålning

Yngeltrålning utfördes i samband med det första fisketillfället den 20:e juni. Trålningen genomfördes på 0,5 och 1 meters djup på sammanlagt tio platser i Örserumsviken.



Figur 2. Karta över Örserumsviken. Placering av nätlänkar, ryssjor (R) och mjärdar (M). OG markerar den grundare delen av viken och OD den djupare. Siffror (1-21) och bokstäver (A, B och C) anger de områden som inventerats med avseende på lek.

Provfiske

Vid varje fisketillfälle lades två nätlänkar i varje vik, en på grundare botten i anslutning till vegetation (2-2,5 m) och en på vegetationsfri botten (3,5-4,7 m). Länkarna som användes bestod av fyra sammanknutna nät med maskvidden 17, 22, 25 respektive 30 mm. Näten var 27 m långa och 1,8m djupa. Länkarna placerades i respektive viks längdriktning, positionerna bestämdes med DGPS. Nätens placering i Örserumsviken redovisas i figur 2, och i referensvikarna i bilaga 1. 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 vid varje tillfälle. Efter varje fiske registrerades fångsten med avseende på artsammansättning, längd och vikt. Individuer av samma art och längdgrupp vägdes tillsammans. Vid varje fisketillfälle noterades lufttryck, vattentemperatur och salinitet.

Statistik

För att undersöka om fisksamhällena i de tre vikarna var likartat uppbyggda och därmed jämförbara med varandra samt för att se eventuella variationer under året har fångstdata undersökts statistiskt med MDS (*Multi Dimensional Scaling*) och klusteranalys. Båda är multivariata analyser som ofta används för att utvärdera artsammansättning

i djur- och växtsamhällen. I princip beräknas likheten i artsammansättning mellan de undersökta områdena (*Bray Curtis Similarity*) därefter rangordnas de efter likhet och plottas så att alla likhetsjämförelser blir så riktiga som möjligt, åskådliggjorda med deras inbördes avstånd i en tvådimensionell plott (jmf figur 12). De punkter som ligger nära varandra i plotten är således mer lika än de som ligger långt ifrån varandra. Vid denna analys kan man alltså se om någon eller några stationer avviker från de övriga och därefter med SIMPER (*Similarity Percentages Analysis*) analysera vilken parameter, i detta fall vilka arter som bäst förklarar skillnaden. Med programmet BVSTEP har artsammansättningen analyserats för att se vilka arter som bäst förklarar fördelningen i MDS-analysen. I programmet DIVERSE har Shannons diversitetsindex (H') beräknats, vilket ger information om hur många arter det finns i ett område och hur jämnt fördelade dessa är inbördes, ett högt värde innebär en hög mångfald. Analyserna ingår i programpaketet PRIMER från Plymouth Marine Laboratory och beskrivs mer ingående i Field m fl, 1982.

Resultat

Lekinventering

Vid inventeringen i Örserumsviken påträffades 32 romsträngar från abborre på sammanlagt åtta platser (bilaga 2). De platser som föredragits var grunda områden med mycket vegetation, ingen lek påträffades ute i viken, och inte heller i eller utanför vikens mynning (område ABC, figur 2). Vid leken fäster abborrhonan sin romsträng i vegetationen där den sedan befruktas. I Örserumsviken påträffades romsträngar framförallt på vass, men även på blåstång och borstnate. Hela viken bedöms vara viktig för abborrleken.

I Vassbäckån noterades lekande id och mört, lekmörtarna hade en storlek av ca 10-15 cm. Antalet mörtar uppskattades till 4 000 st och antalet idar till ett par hundra. Bäckan torde vara en viktig lekmiljö för dessa arter eftersom de vid sin lek är beroende av sötvatten. Vid besöket iaktogs även fjolårsyngel av löja och mört.

Yngeltrålning

Vid trålningen i Örserumsviken fångades årsyngel av abborre, karpfiskar (troligen mört), strömming och tångsnälla.

Provfisken

Fysikaliska data från samtliga fisketillfällen redovisas i bilaga 2.

Artsammansättning

Vid provfiskena i Örserumsviken erhölls totalt under året 16 fiskarter (tabell 1). I ryssjor och mjärdar erhölls fångster endast sporadiskt. Fångstresultaten från dessa redskap redovisas för sig i bilaga 3. Den totala fångsten (antal och vikt) av respektive art i varje djupzon och vik från alla nätprovfiskena under året redovisas i tabellform i bilaga 3 och presenteras närmare nedan.

I Örserumsviken dominerades fisksamhället av abborre, vars andel utgjorde 42 % av det totala antalet fångade individer under året (figur 2). Efter abborre var mört (23 %) och gärs (15 %) de arter som förekom i störst antal. Arterna sarv, björkna och strömming stod för ca 5 % vardera, och gädda för 3 % av det totala antalet.

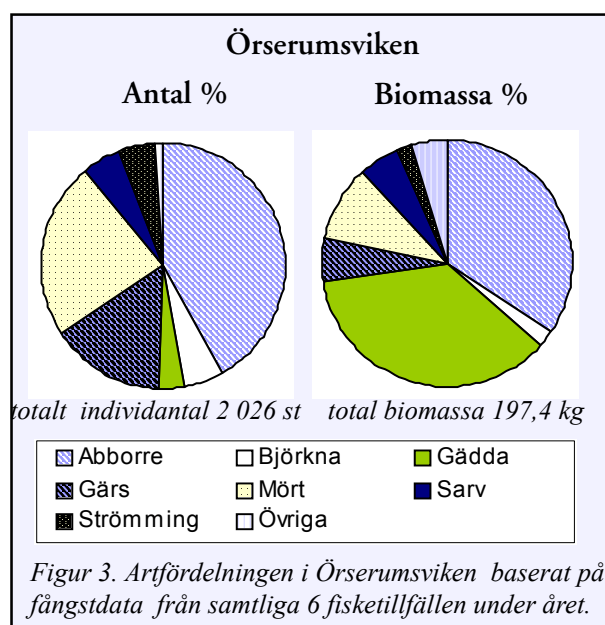
Viktmässigt upptog abborre och gädda vardera 35 % av den totala biomassan under året, mört

Tabell 1. Lista över de arter som erhölls i respektive vik. De arter som enbart fångades i mjärde eller ryssja är markerade med *, övriga har fångats i nät. O=Örserumsviken, U=Utrikeviken, K=Kuggviken

Vik	O	U	K	
ABBORRE	X	X	X	
BJÖRKNA	X	X	X	
BRAXEN	X	X	X	
FLUNDRA	X	X		
GÄDDA	X	X	X	
GÄRS	X	X	X	
HORNSIMPA			X	
MÖRT	X	X	X	
NORS	X	X	X	
REGNBÄGE		X		
SARV	X	X	X	
SIK	X	X	X	
SILL	X	X	X	
SKARPSILL			X	
SUTARE	X		X	
SVART SMÖRBULT	X*			
TÅNGLAKE			X*	
TÅNGSNÄLLA	X*	X		
VIMMA	X	X	X	
ÄL	X	X	X*	
Totalt		16	15	16

stod för 10 %, gärs och sarv för 6 resp. 5 % (figur 3). I april 2001 fångades under två nätter 42 kg lekmogen gädda i Örserumsviken vilket utgjorde 60 % av den totala gäddfångsten under året, något som tydligt indikerar att viken används som lekplats för gädda.

I referensvikarna var antalet fångade arter 16 i Kuggviken och 15 i Utrikeviken (tabell 1). I båda vikarna dominerade mörtens antalsmässigt med 63 resp 35 % av det totala antalet fångade individer.



Abborre och björkna var de näst vanligaste arterna med 17 och 25 respektive 8 och 16 %. I Utrikeviken var andelen strömming högre än i de övriga vikarna. Arten utgjorde där 15 % av det totala antalet individer.

Mörten dominerade även viktmissigt i referensvikarna med 50 resp 33 % av den totala biomassan. Därefter följde abborre och gädda som stod för 15 resp 21 % i Kuggviken och 23 resp 17 % i Utrikeviken. I Utrikeviken utgjordes 11 % av den sammanlagda biomassan av björkna. Artfördelningen i referensvikarna redovisas i diagramform i bilaga 4.

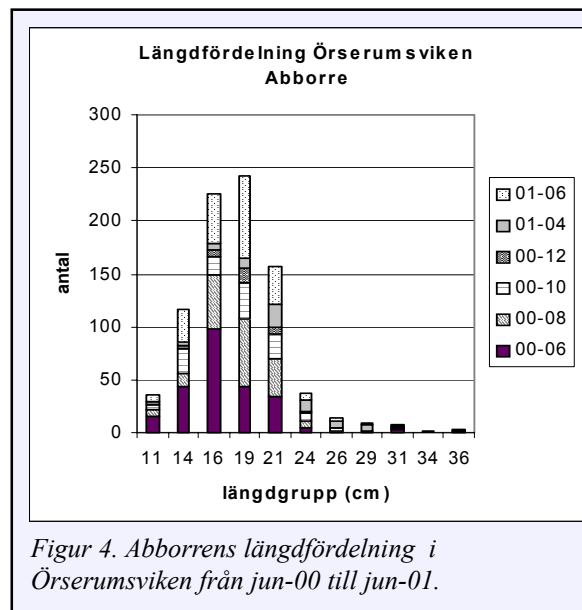
Arternas längdfördelning och årtdynamik

Längdfördelning och årtdynamik hos de mest frekventa arterna redovisas nedan. Resultatet från nätfiskerna i Örserumsviken jämförs med dem i de två referensvikarna. Längdfördelningen hos motsvarande arter i referensvikarna redovisas i diagramform i bilaga 5. Vilka längdintervall som omfattas av längdgrupperna redovisas i bilaga 2.

Abborre

Abborre erhöles vid samtliga fisketillfällen i båda djupområdena i Örserumsviken. Fångsten var störst i den inre delen av viken. Det totala antalet fångade abborrar under året var 849 st. De största enskilda fångsterna gjordes i juni (00 och 01) och augusti (00). Under vinterhalvåret (från oktober till april) var antalet lägre. Abborre var den art som dominerade fisksamhället i Örserumsviken, artens andel av den totala fångsten var hög både i antal (42 %) och vikt (35 %). Medelvikten hos abborrar i Örserumsviken var 80,4 g. Längddiagrammet visar att flera både yngre och äldre årsklasser var representerade i fångsten (figur 4). Individer i längdgrupperna 14 till 21 dominerade fångsten vid samtliga tillfällen under året.

Även i referensvikarna erhöles abborre vid samtliga fisketillfällen. Det totala antalet var 403 i Kuggviken och 473 i Utrikeviken. Antalet individer i referensvikarna var således lägre än i Örserumsviken. Skillnaden orsakades främst av ett högre antal i Örserumsvikens inre del, medan fångsterna i de djupare partierna var mycket lika. I Kuggviken stod arten för 17 % av totalantalet individer, i Utrikeviken var motsvarande siffra 25 %, medel-



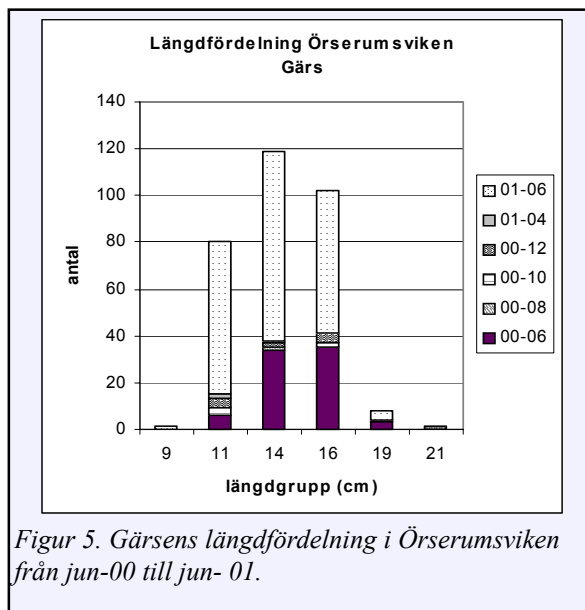
Figur 4. Abborrens längdfördelning i Örserumsviken från jun-00 till jun-01.

vikten var 59,4 g i Kuggviken och 79,3 g i Utrikeviken. I Kuggvikens inre (djupare) del erhöles det största antalet abborrar (116 individer) vid provfisket i december. I Utrikeviken och Örserumsviken förekom de största fångsterna i juni och augusti 2000 resp. juni 2001.

Gärs

Vid de två provfisketillfällena i juni (00 och 01) fångades drygt 90 % av det totala antalet gärs i Örserumsviken. Huvudsakligen utgjordes fångsten av lekmogen fisk vilket antyder att Örserumsviken utgör ett attraktivt lekrområde för arten. I juni-00 fångades den största andelen i den yttre delen av viken, i juni-01 var fördelningen mellan de två djupområdena jämn. Trots att arten förekom sparsamt under det övriga året utgjorde den en relativt hög andel av den totala årsfångsten med 15 % av antalet, och 6 % av biomassan. Den totala fångsten av gärs var 311 individer som tillsammans vägde 11,9 kg. Medelvikten per individ var 38,3 g. Individer i längdgrupp 11 till 16 dominerade antalsmässigt (figur 5).

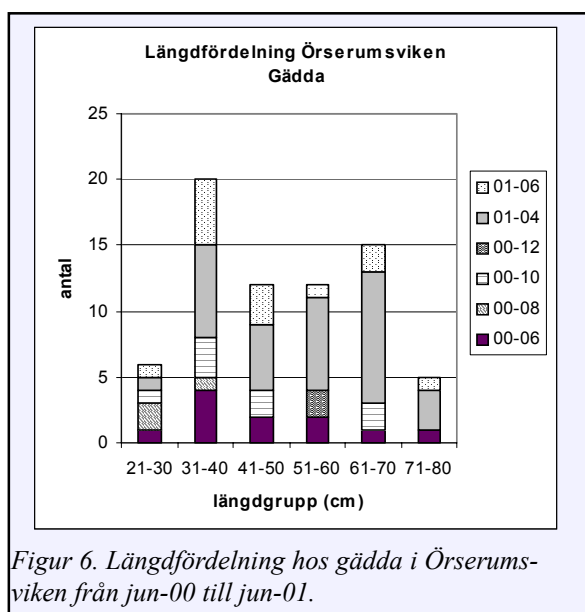
I referensvikarna var förekomsten av gärs låg under hela provtagningsperioden. Vid fisketillfället i juni-01 var dock antalet högst i såväl Kuggviken som Utrikeviken. Fördelningen mellan fångsterna i de två djupområdena var jämn. I båda referensvikarna stod arten för en lägre andel av antal (4-5 %) och vikt (2-3 %) än i Örserumsviken. Medelvikten i referensvikarna liknade den i Örserumsviken och var 33,6g i Kuggviken och 38,2g i Utrikeviken.



Gädda

Gädda förekom vid samtliga fisketillfällen under året i Örserumsviken, den största fångsten erhöles i april-01 då totalt 33 individer fångades under två nätter. Dessa gäddor utgjorde nästan hälften av det totala antalet gäddor som fångades under året (69 st). De flesta gäddorna togs i den inre delen av viken. Antalsmässigt stod arten för 3,4 %, och viktmässigt för 35 % av den totala fångsten under året. Medelvikten var 1,02 kg. I figur 6 redovisas längdfördelningen över de gäddor som fångades i Örserumsviken.

I referensvikarna erhöles gädda vid samtliga provfisketillfällen, framförallt i de grundare satta näten. Antalsmässigt var bidraget till årssamman-



räkningen marginellt (1-2 %), men viktmässigt utgjorde arten 17-21 % av den totala biomassan. Även i referensvikarna var arten mest abundant i provfisket i april-01. Totalantalet var lägre i referensvikarna (40 (K) resp 28 (U)) än i Örserumsviken. Medelvikten var 794 g i Kuggviken och 976 g i Utrikeviken.

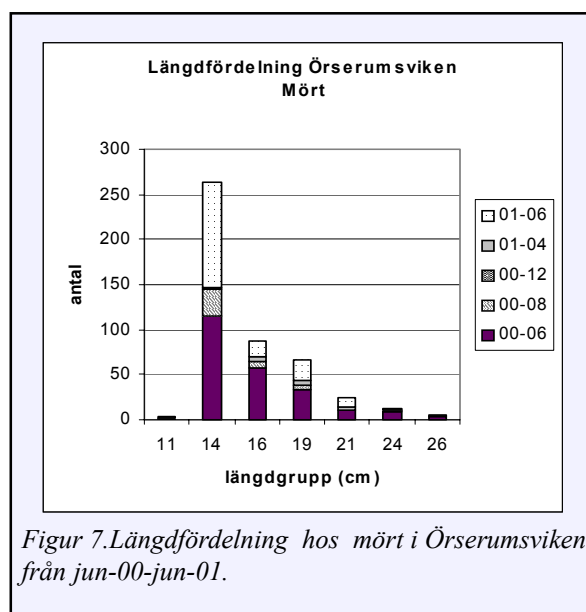
Mört

I Örserumsviken erhöles mört framförallt vid fiskena i juni och augusti. Mörten fångades huvudsakligen i den inre delen av viken men förekom även frekvent i det djupare området. Arten bidrog med 23 % till det totala antalet fångade individer under året, och med 10 % till den totala biomassan. Mörstens medelvikt i Örserumsviken var 42,4 g. Individer i längdgrupp 14 dominerade antalsmässigt, men sammantaget fanns en god spridning i flera storleksklasser.

I referensvikarna var mörten den art som dominerade antalsmässigt, då den utgjorde 63 % av det totala antalet fångade individer i Kuggviken, och 35 % i Utrikeviken. I juni-01 utgjordes hela 70 % av fångsten av mört och 42 % av hela årets mörtfångst erhöles då. Liksom i Örserumsviken fångades mörten framförallt i jun-aug-00 och april-jun-01. Arten förekom framförallt på grund botten, men i oktober och december var de vanligare i de djupare lagda näten.

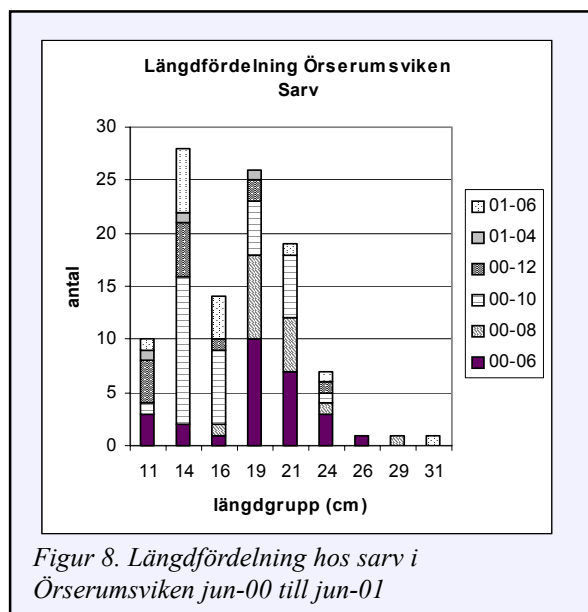
Sarv

Sarv fångades vid samtliga fisketillfällen i Örserumsviken. Arten förekom i båda djupzonerna,



men de flesta individerna (84 %) fångades i anslutning till vegetationen i den grundare delen av viken. De flesta individerna erhöles vid fiskena i jun, aug och okt- 00. Det totala antalet uppgick till 107 st, den totala vikten var 9,8 kg. Arten bidrog med 5 % både till det totala antalet fångade fiskar under året och till totalvikten. Medelindividen vägde 91,5 g. Längdfördelningen redovisas i figur 8, såväl yngre som äldre årsklasser ingick i fångsten. Antalsmässigt dominerade individer i längdgrupperna 14 och 19.

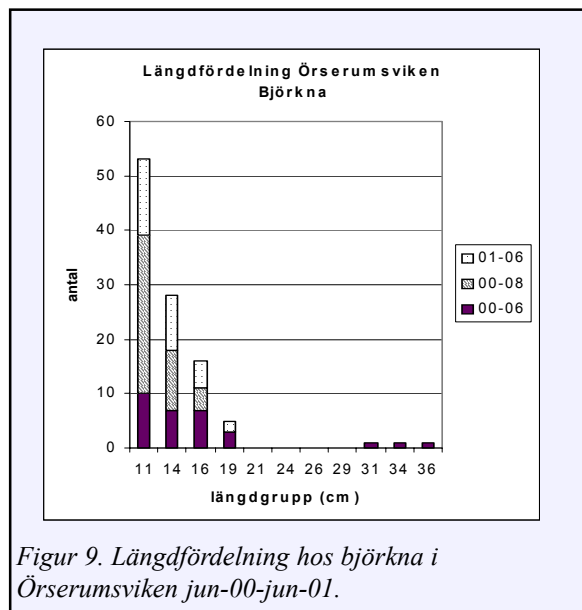
I referensvikarna var förekomsten av sarv mer sparsam, arten som är bunden till vegetation förekom inte vid något tillfälle i Utrikevikens djupare zon. Även i Kuggviken fångades de flesta individerna i det grundare området. Totalt erhöles 21 individer i Kuggviken och 7 i Utrikeviken. I referensvikarna stod alltså sarv för endast en liten del av det totala antalet fångad fisk, arten utgjorde mindre än 1 % i båda vikarna. Medelvikten var 72,9 g i Kuggviken och 66,4 g i Utrikeviken .



Figur 8. Längdfördelning hos sarv i Örserumsviken jun-00 till jun-01

Björkna

i Örserumsviken förekom björkna vid de tre fiskena i juni och augusti. Arten togs framförallt i den grundare delen av viken, men förekom även i de djupare satta näten. Totalt fångades 105 individer. Björkna stod för 5 % av såväl totalantal som totalvikt under året. Vid fisket i augusti var artens bidrag till totalfångsten högre, då björkna utgjorde 15 % av det totala antalet fångade individer. Medelvikten var 41,3 g. Längdfördelningen visas i figur 9. Huvudsakligen dominerade individer av de min-



Figur 9. Längdfördelning hos björkna i Örserumsviken jun-00-jun-01.

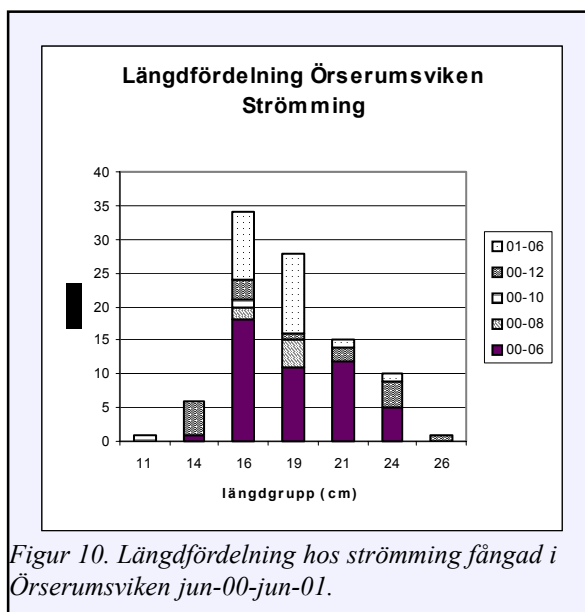
dre längdgrupperna, men även enstaka större fiskar förekom.

I referensvikarna erhöles björkna vid samma tillfällen som i Örserumsviken med undantag av två individer som fångades i Utrikevikens djupare zon i december. Totalt under året fångades 187 individer i Kuggviken och 312 i Utrikeviken. Artens bidrag till totalantal och totalbiomassa var i Kuggviken 8 resp. 4 % och i Utrikeviken 16 resp. 11 %. Vid de tillfällen arten förekom, var dock bidraget till den totala fångsten betydligt högre, som i Utrikevikens grundare del i juni-00 då björkna stod för 46 % av det totala individantalet och 47 % av vikten.

Strömming

I Örserumsviken erhöles strömming vid varje fiske-tillfälle under året med undantag av april. Den största fångsten erhöles i juni-00 då hälften av det totala antalet individer (95st) fångades. Arten förekom, med undantag av en individ, uteslutande i den djupare delen av viken och stod för en relativt liten del av den sammanlagda fångsten under året, antalsmässigt var bidraget 5 %, och viktmässigt 2 %. Längdfördelningen redovisas i figur 10. I Örserumsviken dominerade längdgrupperna 16 och 19.

I referensvikarna förekom arten vid alla fiske-tillfällen. I Utrikeviken, där arten var mest abundant, var fångsten störst i april-01. Arten förekom i båda djupzonerna, men var vanligast i det grunda området i båda vikarna. Totalt fångades 77 individer i Kuggviken och 279 i Utrikeviken. Den sam-



Figur 10. Längdfördelning hos strömning fångad i Örserumsviken jun-00-jun-01.

manlagda vikten var 3,4 resp. 17,0 kg. Arten stod i Kuggviken för 2-3 % av totalantal och totalvikt. I Utrikeviken var andelen högre, antalsmässigt utgjorde arten 15 %, och viktmässigt 10 % av den totala fångsten under året.

Statistisk samhällsanalys

För att undersöka om fisksamhällena i de tre vikarna var likartat uppbyggda och därmed jämförbara med varandra, och för att se eventuella variationer under året har fångstdata analyserats med MDS och klusteranalys.

Totalfångst under året

En analys av årsfångsten i de tre vikarna antyder att artsammansättningen var mycket lika både med hänsyn till vik och djupzon. Likheten var ungefär 70 % mellan grupperna med störst skillnad, vilket visas i ett dendrogram i bilaga 6.

Årsdynamik

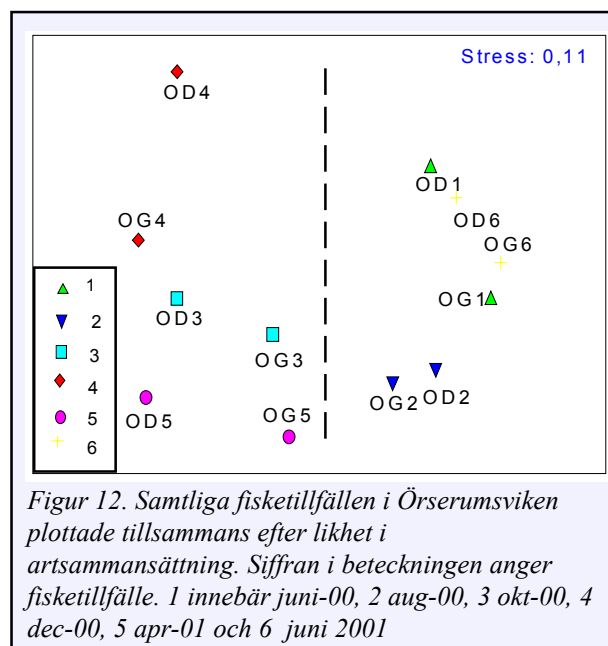
I Örserumsviken kunde en tydlig säsongsmässig variation urskiljas i fisksamhällets sammansättning. I figur 12 är fångsterna vid samtliga sex fisketillfällen i Örserumsviken plottade tillsammans. I bilaga 6 redovisas likheten mellan fångsterna i ett dendrogram. Fångsterna i juni och augusti skilde sig från dem i oktober till april. Anledningen var framförallt att fångsterna av abborre, mört och gärs var betydligt högre under sommaren. Varmvattenarter som abborre och karpfiskar fångas framförallt under den del av året, då vattentemperaturen överstiger 12 grader. Fångsterna från oktober

till och med april skilde sig från sommarfångsterna beroende på ett betydligt lägre individantal, vilket förmodligen avspeglar en mindre rörlighet hos de dominerande arterna.

Artsammansättningen var likartad i det grundare och djupare området i Örserumsviken vid flertalet tillfällen under året med undantag av december (4) och april (5) (figur 12). I december var totalfångsten låg, i den grundare zonen dominerades fångsten av abborre, medan den i den djupare zonen var jämnare fördelad mellan de arter som fångades. Strömning förekom endast i den yttre delen av viken.

I april var fångsten betydligt större i den grunda delen av viken, andelen gädda var mycket hög och även andelen mört och sarv var hög jämfört med i de djupare delarna av viken, vilket förklarar avståndet mellan punkterna för fiskerna i de två djupzonerna i april- resp. december i figur 12.

I referensvikarna var den säsongsmässiga variationen inte lika tydlig (bilaga 6).

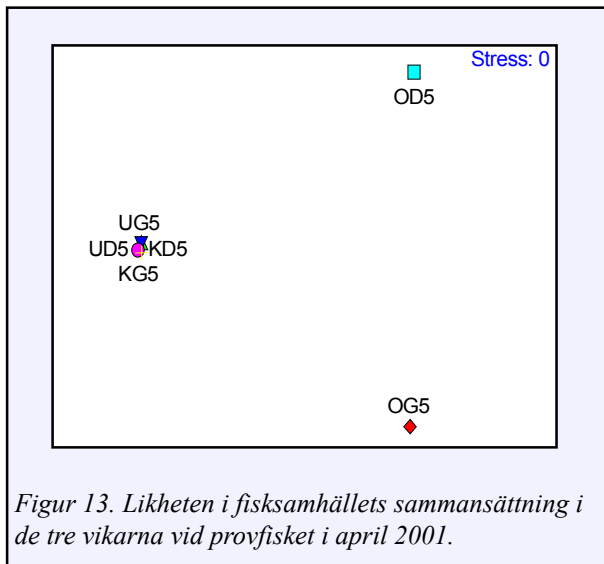


Figur 12. Samtliga fisketillfällen i Örserumsviken plottade tillsammans efter likhet i artsammansättning. Siffran i beteckningen anger fisketillfälle. 1 innebär juni-00, 2 aug-00, 3 okt-00, 4 dec-00, 5 apr-01 och 6 juni 2001

Jämförelser mellan vikarna

Fångsten vid varje fisketillfälle under året har analyserats med MDS och klusteranalys.

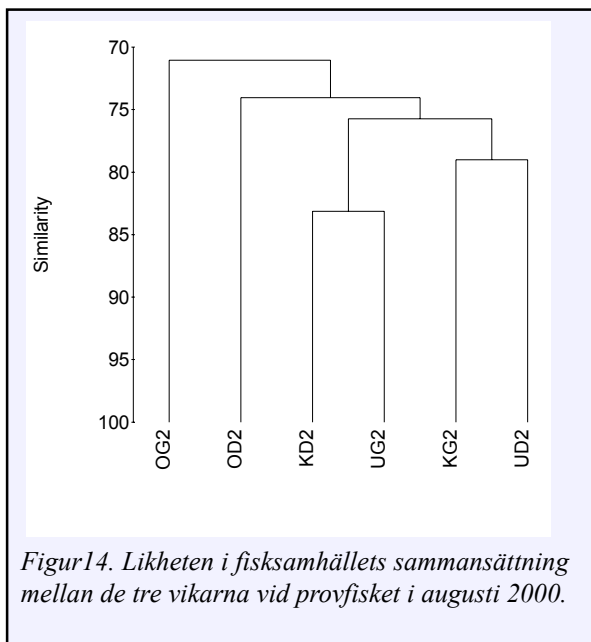
Likheten i fisksamhällets sammansättning i de tre vikarna var mellan 55 och 70 % vid samtliga tillfällen under året, med undantag av fiskerna i december och april då likheten var lägre (ca 40 %). I april var skillnaden mellan Örserumsviken och referensvikarna relativt stor, vilket visas i figur



Figur 13. Likheten i fisksamhällets sammansättning i de tre vikarna vid provfisket i april 2001.

13. Mört och strömming dominerade fångsterna i båda referensvikarna. I Örserumsviken var förekomsten av dessa arter låg, medan andelen abborre och gädda var hög. Anledningen till att fångsterna mellan de två djupzonerna i Örserumsviken skilde sig från varandra var framförallt en högre andel gädda, men även att andelen abborre, mört och sarv var högre i den inre delen av viken.

I augusti var fisksamhällena i de tre vikarna mycket lika. Likheten var drygt 70 % mellan punkterna med störst skillnad (figur 14) vilket visar att referensvikarna i augusti utgör ett bra jämförelse-material med avseende på fisksamhällets sammansättning.



Figur 14. Likheten i fisksamhällets sammansättning mellan de tre vikarna vid provfisket i augusti 2000.

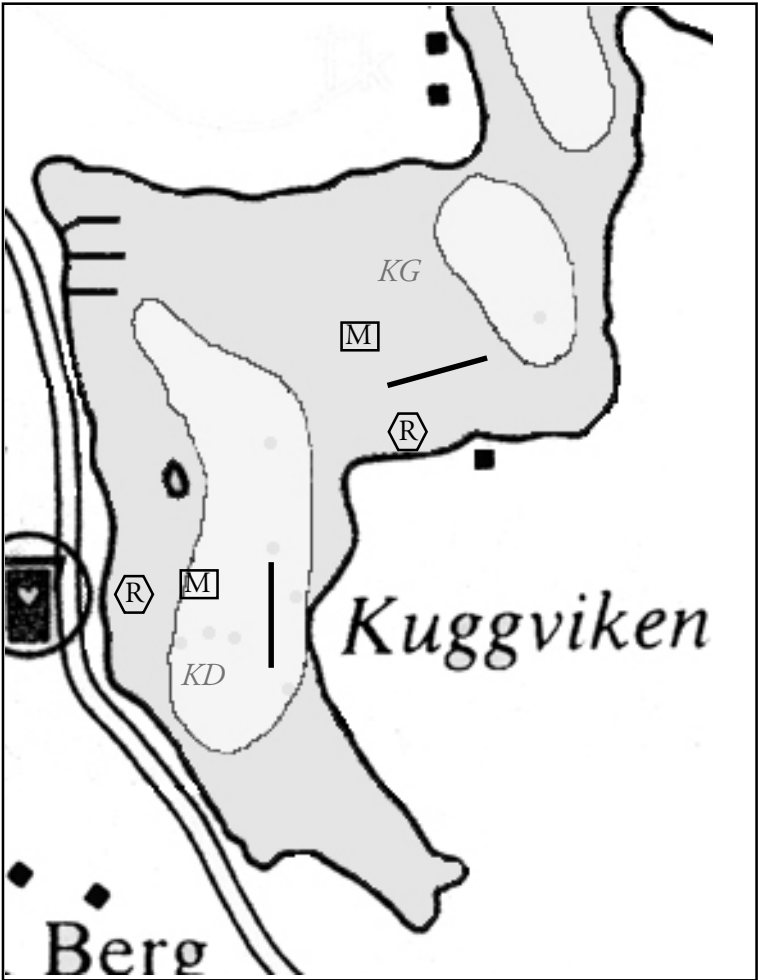
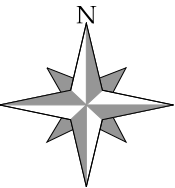
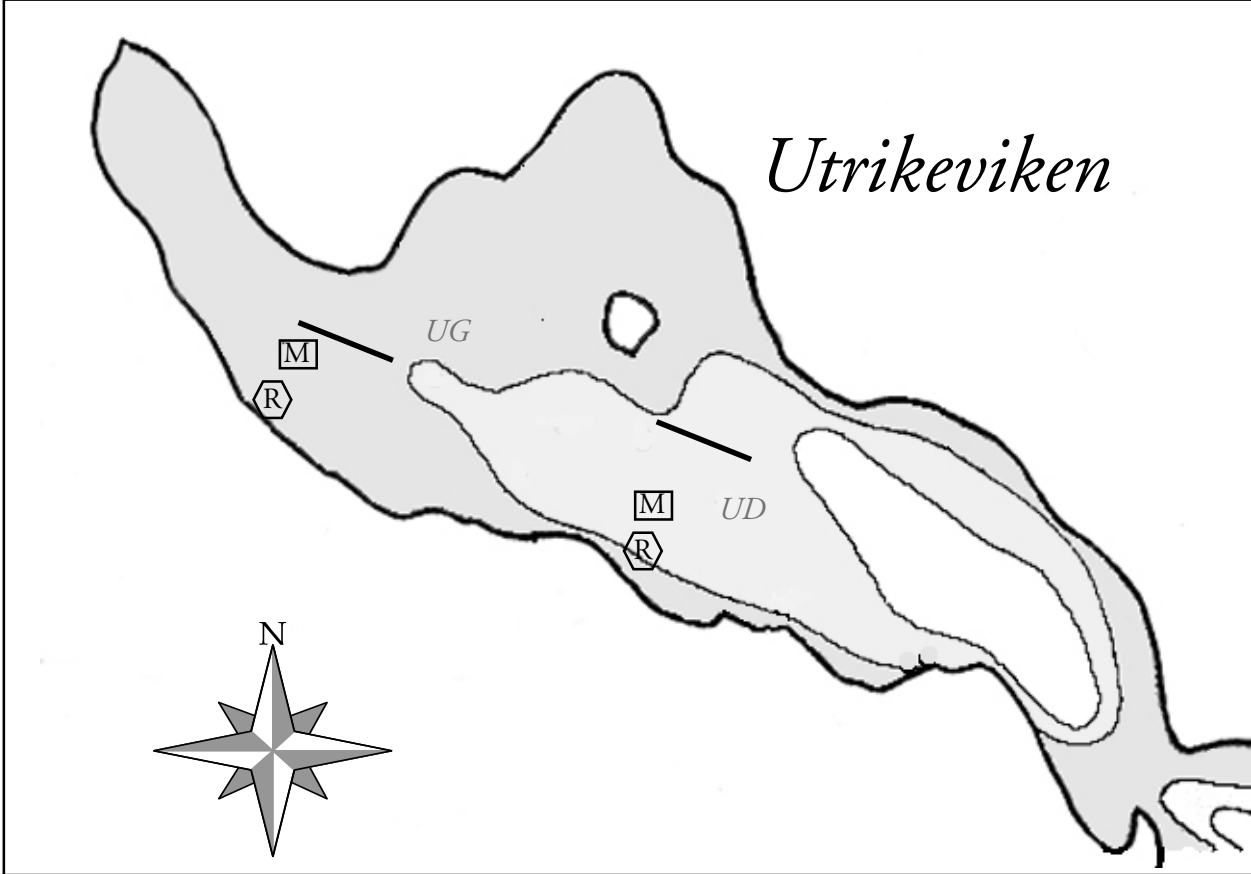
Diversitet

Diversiteten, dvs mångfalden i Örserumsvikens fisksamhälle, redovisas som Shannon H' . Baserat på årsfångsten var värdet 1,6, vilket får klassas som mycket högt. I det fiske som genomfördes i Örserumsviken av Hushållningssällskapet 1999 var index 0,72 (Lennartsson 1999). Vid dessa fisken har dock olika metoder (och tidsperspektiv) använts varför värdena inte kan betraktas som jämförbara. Det kan dock fastställas att fisksamhället i Örserumsviken var rikt både med avseende på art- och individantal och jämförbart med de andra två vikarna, då motsvarande värden för Kuggviken var 1,2 och för Utrikeviken 1,6. Shannons diversitetsindex för det enskilda fisketillfället i augusti var 1,2 i Örserumsviken och 1,3 i de båda referensvikarna.

Referenser

- Field, J. G., K. R. Clarke & R. M. Warwick. 1982. A practical strategy for analysing multi-species distribution patterns. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 8:37-52.
- Karås, P. 1999. Rekryteringsmiljöer för kustbestånd av abborre, gädda och gös. *Fiskeriverket Rapport 1999:6*, 31-65.
- Lennartsson, T., 1999. Nätprovfiske i Örserumsviken 1999. *Rapport Projekt Örserumsviken*.
- Naturvårdsverket. 1993. *Biologisk mångfald*. Eriksson, M.O.G., Hedlund, L. (red.). Rapport 4138
- Tobiasson, S. 2000. Resultat av översiktlig vegetationskartering i Örserumsviken, 23 september 1999 -Lägesrapport januari 2000, rapport, Högskolan i Kalmar.

Bilaga 1 Redskapens placering i referensvikarna



Bilaga 2. Lekinventering, längdintervall och fysikaliska data

Kartering fisklek 00 05 07				
Sektion	Temperatur	Salthalt	Lek	Substrat
1	13,9	5,4		
2	13,9	5,3	2 abbo	nate & vass
3	14	5,1	1 abbo	vass
4	14,4	5,1		
5	15,2	5,3	3 abbo	vass
6	15,6	5,2		
7	15,5	1,4		
8	15,1	0		
9	16	1,9		
10	15,3	4,5		
11	14,9	5,0		
12	14,6	5,2		
13	14,6	5,2	7 abbo	2 på vass, 5 på blåstång
14	14,3	5,0	*10 abbo	8 på vass, 2 på blåstång
15	14	5,2	1 abbo	blåstång
16	12,2	6,1	7 abbo	vass
17	12,4	6,1	1 abbo	blåstång
18	12,7	6,3		
19	12,4	6,1		
20	13	6,1		
21	12,5	6,1		

1 abbo avser en romsträng av abborre
* mellan sektion 13 och 14

Längdgrupper som använts vid registreringen av fångsten

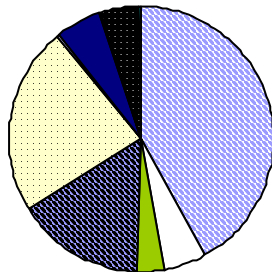
Längdgrupp	Längdintervall (cm)
1	0,0 - 2,5
4	2,5 - 5,0
6	5,0 - 7,5
9	7,5 - 10,0
11	10,0 - 12,5
14	12,5 - 15,0
16	15,0 - 17,5
19	17,5 - 20,0
21	20,0 - 22,5
24	22,5 - 25,0
26	25,0 - 27,5
29	27,5 - 30,0
31	30,0 - 32,5
34	32,5 - 35,0
36	35,0 - 37,5
39	37,5 - 40,0
41	40,0 - 42,5
44	42,5 - 45,0
46	45,0 - 47,5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

		jun-00		aug-00				okt-00		dec-00				apr-01			jun-01	
		1010		1010				1000		994				1010			1010	
Lufttryck (mbar)	Område Djup	Temp	Sal	Temp	Temp	Sal	Sal	Temp	Sal	Temp	Sal	Sal	Sikt	Temp	Sal	Sikt	Temp	Sal
	3,6-4,7	18,0	6,8	19,6		6,6		11,0	6,1	6,3	6,2		>4	5,8	6,2	2,6	17,0	5,9
	2,2	17,9	6,8	19,5		6,6		11,0	6,1	6,3	6,2		>4	5,0	5,9	2,2	16,1	5,9
	3,7	17,7	6,7	19,7	19,1			10,7	6,3	6,7	2,9	6,2					15,6	6,0
	2	18,5	6,7	19,1	19,1	5,9	6,0	10,7	6,3	6,6	5,4	6,5					15,7	5,9
	4,5	18,3	6,8	19,7	18,2	6,7	6,7	10,9	6,2	5,8	4,8		0,9	5,6	5,5	1,9	14,7	5,9
	2,5	18,3	6,8	19,9	19,5	6,6	6,6	10,9	6,2	5,2	0,6	4,4	0,3	5,5		1,9	15,6	6,0

Lufttryck, vattentemperatur, salthalt och siktdjup vid de sex fisketillfällena från juni-00 till juni-01

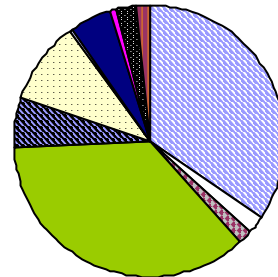
Bilaga 4. Artfördelning i antal och biomassa baserat på 6 fisketillfällen.

Örserumsviken totalt antal%



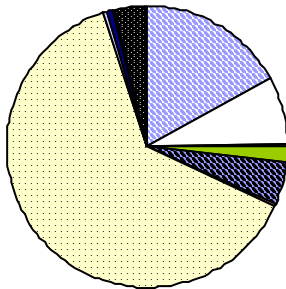
totalt individ-
antal: 2 026 st

Örserumsviken totalt biomassa%



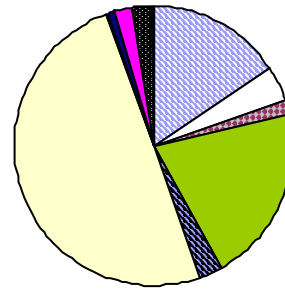
total biomassa:
197,4 kg

Kuggviken totalt antal%



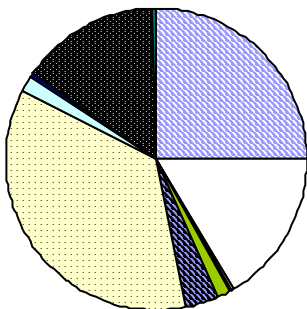
totalt individ-
antal: 2 375 st

Kuggviken totalt biomassa%



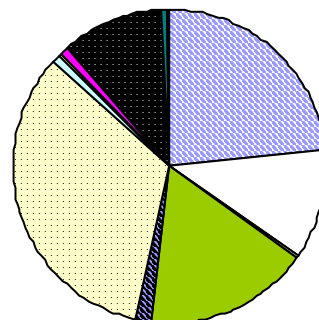
total biomassa:
154,8 kg

Utrikeviken totalt antal%

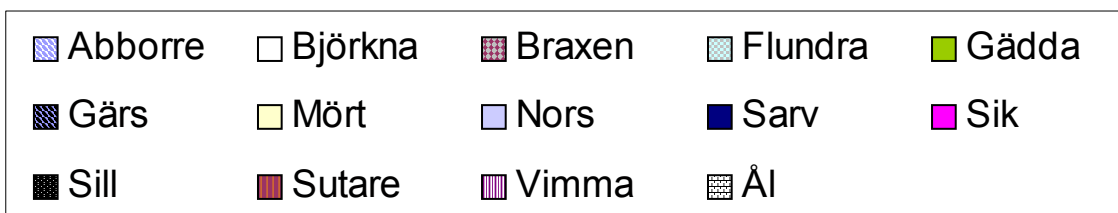


totalt individ-
antal: 1 898 st

Utrikeviken totalt biomassa%



total biomassa:
162,6 kg



Bilaga 6. Dendrogram

