

Skogochfisk - Slutrapport

En ny syn på problemen i och kring Östersjön

23 augusti 2009



Innehåll

1	Bakgrund	3
2	Tidiga beståndsproblem	3
2.1	En gemensam orsak	3
2.2	Fisket i flottlederna	5
2.3	Flottning och flodnejonöga	5
2.4	Flottning och ål	6
2.5	Flottning och fiske vid Gotland	8
2.6	Vitmärlor i Södermanlands skärgård	9
2.7	Fisk och ved	10
3	Sena beståndsproblem	10
3.1	Förändringar	10
3.2	Gudrun och Per	11
3.3	Röding och sik i vättern	12
3.4	Torsk i östra beståndet	13
3.5	Signalkräftor i Småland	14
4	Vedsubstanser	15
4.1	Varför ved?	15
4.2	Fenoler	16
5	Slutsats	17

1 Bakgrund

Under de senaste 40 åren har många fiskbestånd drabbats av allvarliga störningar. Reproduktions- eller rekryteringsstörningar är vanligast. Alla typer av vatten har berörts men beståndsproblemen i Egentliga Östersjön har fått mest uppmärksamhet. Det är inget lokalt svenskt problem utan liknar mer ett globalt fenomen. Här hos oss ser problemen ut att komma i två omgångar. Första sträcker sig från 60-talets mitt till slutet av 70-talet, och den andra från slutet av 80-talet till idag. Tabell 1 visar exempel på tidiga beståndsproblem och Tabell 2 på sena.

Fiskart	Problem	Upptäcktsplats	Tidpunkt
Lax	Reproduktion	Indalsälven	1974
Sik	Rekrytering	Vid Gotland	1970-tal
Abborre	Rekrytering	Vid Gotland	1970-tal
Gädda	Rekrytering	Vid Gotland	1970-tal
Torsk	Embryoskador	Egentliga Östersjön	1979
Strömming	Vikt och fetthalt	Egentliga Östersjön	Slutet av 1970-talet
Nejonögon	Beståndsminskning	Ljungan och Dalälven	1965-1972
Äl	Fångstminskning	Östersjön	Mitten av 1960-talet
Äl	Minskad invandring	Europas atlantkust	Slutet av 1970-talet

Tabell 1: Tidiga beståndsproblem

Fiskart	Problem	Upptäcktsplats	Tidpunkt
Öring	Beståndsminskning	Sydsverige	Mitten av 90-talet
Röding	Beståndsminskning	Vättern	Mitten av 90-talet
Sik	Beståndsminskning	Vättern	Början av 90-talet
Siklöja	Beståndsminskning	Mälaren	Slutet av 80-talet
Skarpsill	Vikt och fetthalt	Egentliga Östersjön	Början av 90-talet
Abborre, gädda	Rekrytering	Skärgård, Eg. Östersjön	Början av 90-talet

Tabell 2: Sena beståndsproblem

2 Tidiga beståndsproblem

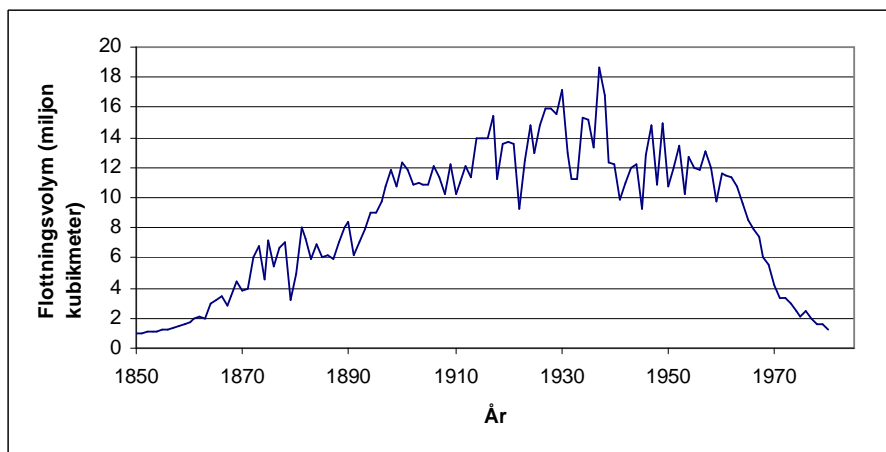
2.1 En gemensam orsak

Det är slående hur fort allt förändrats. Fiskbestånd som för 40 år sedan ansågs som outtömliga är idag akut hotade. Och ingen vet vad det beror på. Gissningar finns naturligtvis, både av mer specifikt slag som att det skulle bero på överfiske, miljögifter, vandringshinder, förstörda lekbottnar och predation från säl och skarv, eller orsakats av mer storskaliga förändringar, som övergödning,

global uppvärmning, uteblivna saltvatteninflöden eller förändrade havsströmmar. Men det är mycket av det som inte stämmer. Ta Egentliga Östersjön som exempel. Första tecknen på att något förändrats kom vid mitten av 60-talet då ålfångsterna började minska. Det var före övergödningens tid, då saltvattensinflödena kom regelbundet och vi knappast hade hört talas om klimatförändringar och överfiske. Och utsläpp av miljögifter kan det inte vara. Där går utvecklingen helt i otakt. Fiskproblemen tilltar samtidigt som de antropogena miljögifterna försvinner.

En viktig fråga är naturligtvis om det är en slump att allt kommer så samlat. Kan det trots att problembilden är splittrad finnas en gemensam grundorsak? Kunde man då lösa ett av fiskproblemen skulle man förstå dem alla! I det perspektivet är ingen fiskart viktigare än någon annan. Det har varit en utgångspunkt i vårt arbete. En annan har varit att grunden till problemen ska sökas på land. Annars blir det svårt att förklara att havslevande fiskar såväl som fisk i inlandsvattnen har drabbats. Den kanske största miljöförändringen under senaste 50 åren har kommit som en följd av samhällets och industrins närmast omättligen behov av skogsråvara. Skogsbruket och skogarna har helt förändrats, avverkningstakten ökar ständigt och vi har fått en högavkastande, snabbväxande, industrianpassad skog. Kan det ha påverkat fisket?

Tanken väcktes av att de första störningarna på fiskbestånden kommer under 60- och 70-talet då avvecklingen av flottningsverksamheten pågår som bäst. Den startade i liten skala men fick så småningom en närmast gigantisk omfattning, framför allt i de mellersta och norra delarna av landet. Från sent 1800-tal och fram till början av 1960-talet så flottade man årligen mer än 10 miljoner kubikmeter timmer och massaved. (Se Figur 1). Till det kom buntflottning i havet, omfattande sjölagring av timmer, och dessutom hela den finska flottningen. I slutet av 50-talet, efter mer än 150 års verksamhet, avvecklades verksamheten i rask takt och flottlederna övergavs till förmån för lastbils- och järnvägstransporter. 1983 hade all verksamhet upphört i Norrland, och definitivt punkt sattes 1991 då flottningen upphörde på Klarälven. Det var samma år som i Finland, även om också där det mesta av verksamheten hade upphört tidigare.



Figur 1: Flottning i Sverige mellan 1850 och 1980.

Flottningen är inte bara förknippad med arbetstillfällen i glesbygd och ekonomisk tillväxt utan också med stora miljöskador. Framför allt kom flottledrensningarna att brutalt och oåterkalleligt förändra vattenlandskapet inom stora områden. Allt som hindrade timrets väg sprängdes eller schaktas bort, nya vattenvägar skapades, forsar och forsackar försvann, och strandzoner rensades. Många drog säkert en lättnadens suck när epoken var över. Men hur avigt det än kan låta så börjar pärlbandet av fiskproblem när flottningen upphör. Här följer några exempel:

2.2 Fisket i flottlederna

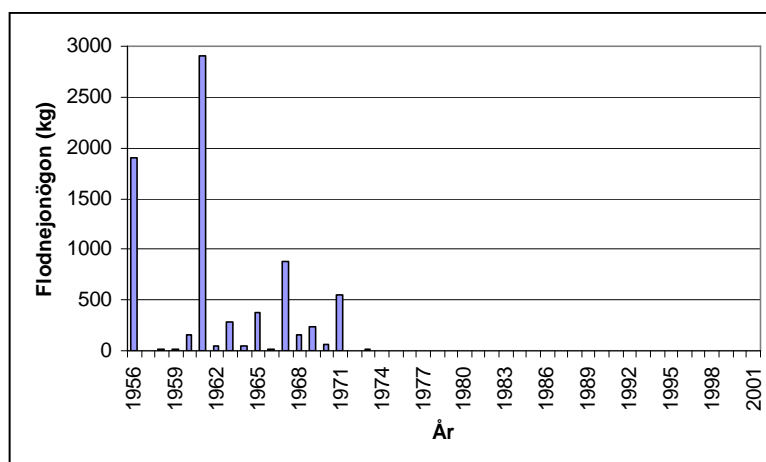
De timmermassor som fanns i vattendrag och sjöar under flottningstiden försvårade naturligtvis fisket. Sjunktimmer liksom barkbankar på lekbottnar gjorde inte saken bättre. Förväntningarna var därför höga på att det skulle bli bättre när flottningen upphörde. Att det inte blev så förstår man när man läser vad Inge-
mar Näslund skriver i boken *Flottning – vattendragen, arbetet, berättelserna*:

Även om vi ovan konstaterat att flottningen som helhet var negativ för harr- och öringsbestånden, så är den allmänna uppfattningen, såväl längs Ammerån som i Norrland i övrigt, att fisket var betydligt bättre så länge flottningen pågick. Man bedömer alltså att fisket har försämrats från och med nedläggningen av flottningen under 1960- och 70-talen.

2.3 Flottning och flodnejonöga

Larmrapporterna är många om att bestånden av flodnejonöga gått tillbaka men det finns få konkreta exempel som beskriver utvecklingen. Dalälven och Ljungan utgör undantag. Figur 2 visar årsvikterna av nejonögon som vandrat upp i

Fiskeriverkets ålyngelfälla i Älvkarleby mellan 1956-2001. Fångstvikterna varierade kraftigt under 50- och 60-talet. Toppår som 1956 och 1961 följdes av magra år med blygsamma fångster. Så såg mönstret ut fram till början av 70-talet då uppvandringen oförklarligt upphörde. 1973 fastnade 392 nejonögon i fällan. Sedan finns bara två noteringar, från 1980 och 1984, då 4 respektive 80 fiskar registrerades. Den enda rimliga förklaring vi kan se till att uppvandringen upphörde är att flottningen i älven avslutades 1970. Man brukar skylla på vandringshinder, men det passar inte här eftersom det stora vandringshindret, Älvkarleby kraftverk, varit i drift sedan 1915.

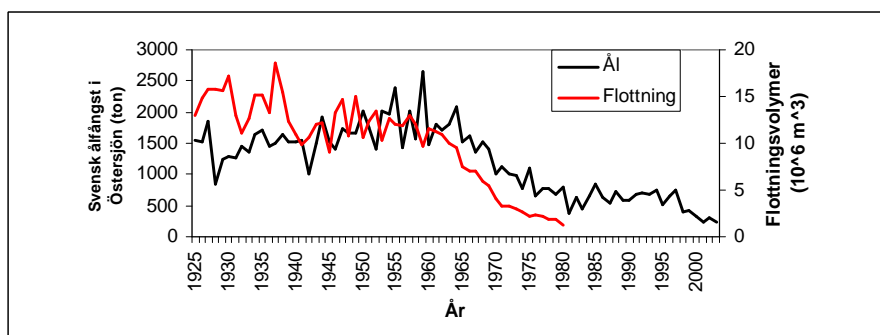


Figur 2: Fångstvikter av flodnejonöga i Fiskeriverkets ålyngelledare i Dalälven

Statistiken från Ljungan är baserad på fångster till försäljning. Utvecklingen påminner om den i Dalälven. I slutet av 50-talet och början av 60-talet var fångsterna höga. Försäljningen åren 1959, 1962 och 1963 uppgick till 2010, 1770 respektive 1770 kg, men därefter har försäljningsvikterna bara något enstaka år överstigit 100 kg. Inte heller här kan kraftverk eller andra vandringshinder vara orsaken. Flottningen, som upphörde 1968, är en mer trolig kandidat.

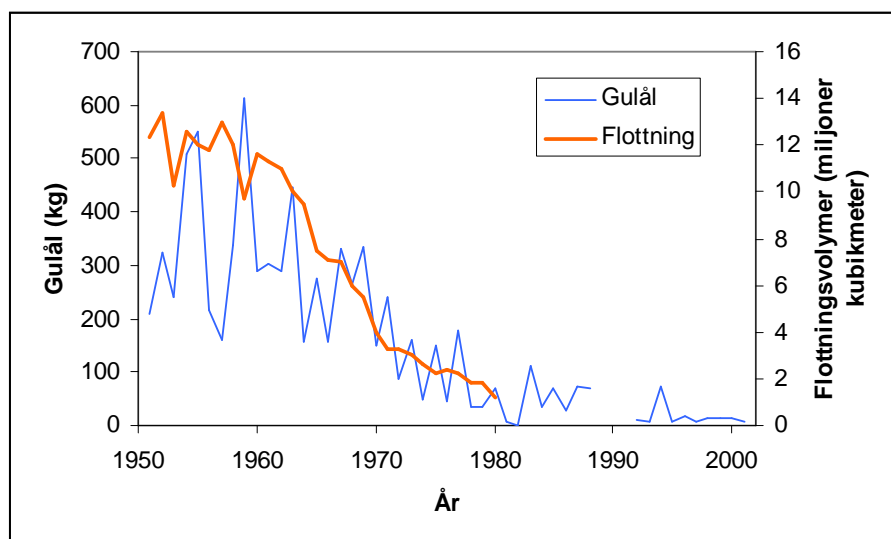
2.4 Flottning och ål

Under en 15-årsperiod, från mitten av 60-talet fram till början av 80-talet, minskade fångsterna av lekvandrande blankål dramatiskt i Östersjön. Det har förklarats med överfiske, vandringshinder, försämrade uppväxtområden, miljögifter etc. Skogen och skogsbruket omnämns aldrig men som figur 3 visar följer fångstminskningen exakt flottningens utveckling. Tydligare tecken på orsak och verkan går knappast att få. Ålfångsterna förblev låga under 80- och 90-talet. Därefter har beståndet försvagats ytterligare trots att det gjorts omfattande stödutsättning av ålyngel. Läget är idag mycket allvarligt och risken finns att ålen helt ska försvinna från våra vatten.



Figur 3: Flottningsvolym i Sverige och den svenska ålfångsten i Östersjön.

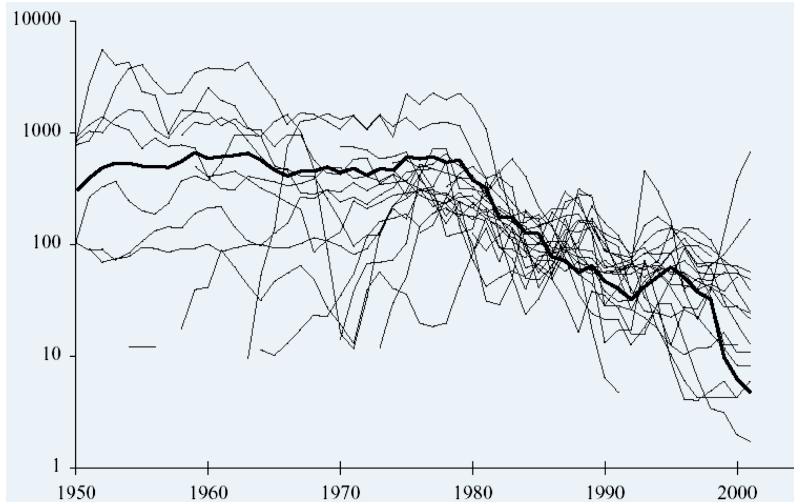
Det var inte bara blankål som påverkades negativt av att flottningen upphörde. Figur 4 visar årsvikten av gulål i Fiskeriverkets ålyngelfälla i Älvkarleby. Precis som för blankål så sjunker fångsten från mitten av 60-talet och fram till början av 80-talet, och det finns en tydlig koppling till flottningen. Eftersom Älvkarleby ligger nära kusten kan man anta att fisken bara varit en kortare tid i älven och att det är miljön i havet som har styr utvecklingen.



Figur 4: Flottningsvolym i Sverige, och gulål i Fiskeriverkets ålyngelledare i Dalälven.

Fångstminskningen för blankål och gulål kan inte skyllas på att glasålsinvandringen hade minskat. Det är en senare historia (Figur 5). Däremot finns det naturligtvis ett omvänt samband, att glasålsinvandringen minskar om färre

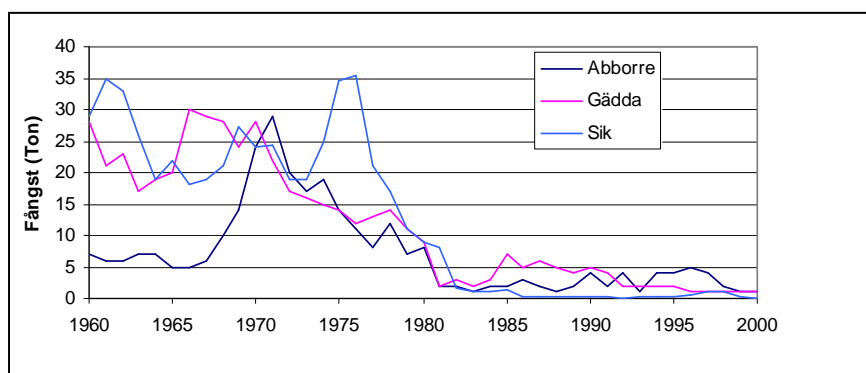
blankålar återvänder till Sargassohavet för att leka.



Figur 5: Ålinvandringen till Europa under perioden 1950-2002. *Diagrammet visar den dramatiskt minskande ålinvandringen från en rad europeiska och svenska mätstationer. Den bredare linjen visar ett geometriskt genomsnitt av mätvärdena. Observera vänsterskalans gradering. Index 100 är genomsnittet av ålinvandringen år 1979 – 1994. (Från: Den gåtfulla ålen. Fakta 2004:18, Fiskeriverket)*

2.5 Flottning och fiske vid Gotland

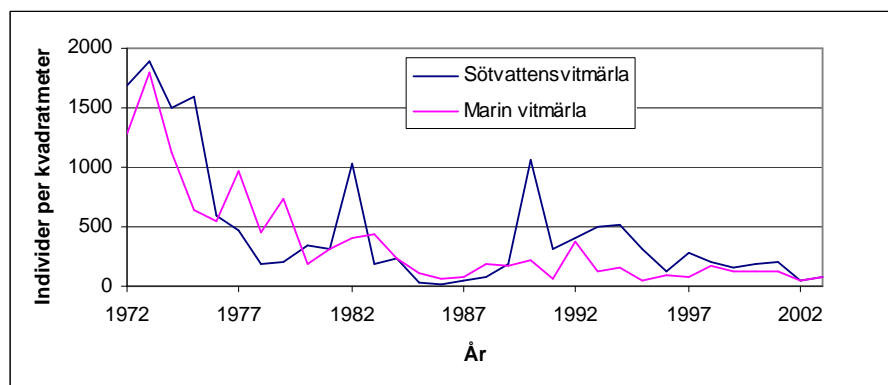
Under 70-talet minskar markant yrkesfiskets fångster av abborre, gädda och sik vid Gotland (Figur 6). Utvecklingen har så stora likheter med ålfisket att det knappast kan råda någon tvekan om att det är samma bakomliggande orsak, även om det dröjer en tid innan också sikfångsterna minskar.



Figur 6: Årsfångster av abborre, gädda och sik vid Gotland.

2.6 Vitmärlor i Södermanlands skärgård

Ett exempel på att det inte bara var fiskbestånd som förändrades i Egentliga Östersjön under 70-talet kommer från Asköområdet i Södermanlands skärgård, där mjukbottens populationer av sötvattensvitmärla (*Monoporeia affinis*) och marin vitmärla (*Pontoporeia femorata*) minskade kraftigt, samtidigt som östersjömusslan (*Macoma baltica*) ökade. Förloppet (Figur 7) liknar mycket de vi sett för ål, abborre och gädda.



Figur 7: Förändringar i individtätet över tiden hos vitmärlepopulationerna på station 6004 (45 m djup) i mellersta Askö-Landsortsområdet. Från: Hans Cederwall, *Makrofauna mjukbotten, trend- och områdesövervakning, Egentliga Östersjön, 2003*.

2.7 Fisk och ved

Tvärtemot vad man kunnat tro så försämrades alltså fisket när flottningen upphörde. Och det var ingen marginell effekt! Snarare ett dråpslag, som om något essentiellt, livsnödvändigt, hade försvunnit. Man vet att död ved i vatten är bra för fisk. Det är en omhuldad sanning. Ju mer ved, desto bättre för fisken. Veden sägs ge näring, skydd och en varierad livsmiljö åt fisken. Men det räcker naturligtvis inte som förklaring. På sin höjd skulle det kunna vara anledningen till att fisket i flottlederna försämrades, om ens det. Det förklarar i vart fall inte hur fisken vid Gotland, 50-100 mil från timret, kunde påverkas.

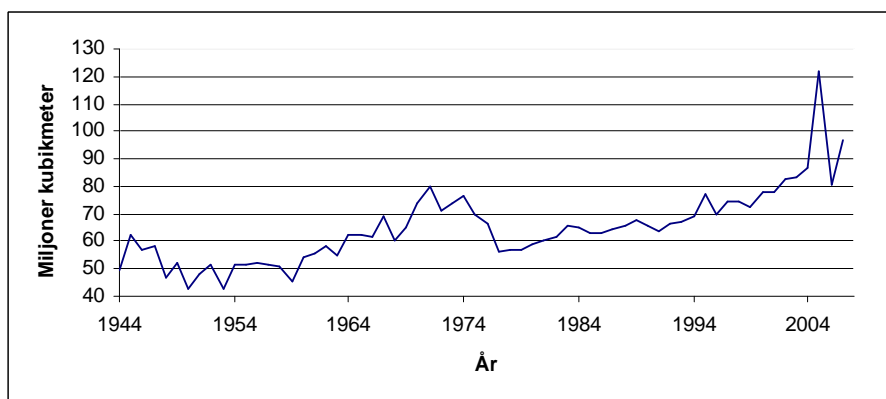
Något som förvånar oss är att ved i det här sammanhanget ses som ett inert material, som vore det plast eller betong. Snarare är det ju ett kemikalielager med en uppsjö av intressanta organiska substanser, från jättemolekyler som cellulosa, hemicellulosa och lignin till ett otal lågmolekylära extraktivämnen. De mer vattenlösliga av substanserna (eller deras nedbrytningsprodukter) kan läcka ut och spridas över stora områden. Och det var inte bara fråga om enorma mängder död ved som fanns, utan veden flottades, förvarades och transporterades i vatten! Vilket överflöd av vedsubstanser det måste ha funnits på den tiden, och vilken skillnad när flottningen upphörde. Särskilt då om substanserna behövs för att fisken ska utvecklas normalt! Det är vår förklaring till att fisket försämrades.

3 Sena beståndsproblem

3.1 Förändringar

Vi gissar att alla beståndsproblem i Tabell 1 kom av att vedsubstanserna minskade. Att inte Bottniska viken drabbades berodde troligen på att vedsubstanshalterna förblev tillräckligt höga även sedan flottningen hade upphört. Men idag finns det fiskproblem även där.

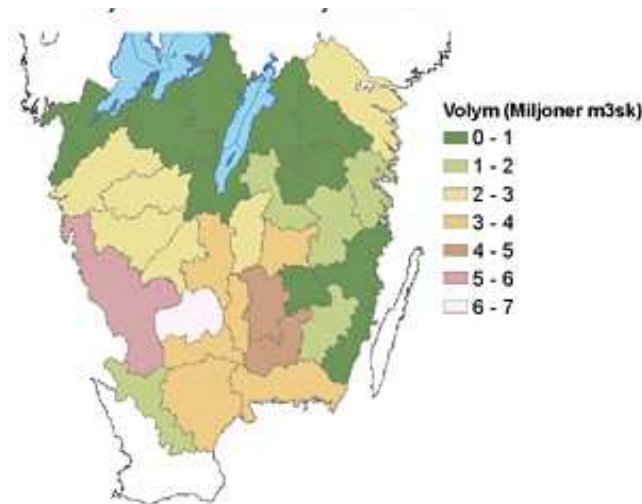
De sena beståndsproblemen är svårare att få grepp om. De är mer utspridda i tid och rum och alla typer av miljöer, hav, bräckvatten och inlandsvatten, berörs. Ändå talar mycket för att vedsubstanserna även här är den direkta orsaken. Anledningen till att halterna minskat är dock en annan. I början av 50-talet startade ett stort strukturuomvandlingsarbete inom skogsbruket. Skogsbestånden ansågs misskötta och stora resurser satsades för att skapa en bättre och mer produktiv skog. Det arbetet har varit framgångsrikt. Skogen växer som aldrig förr och det avverkas nästan dubbelt så mycket idag som på 50-talet (Figur 8). Den nya skogen är en ung, likåldrig, välskött, artfattig, odlad skog med stora inslag av kalhyggen, dvs. en skog som naturen aldrig tidigare har skådat. Till det kommer nya markberedningsmetoder efter avverkningar, utdikning av våtmarker, GROT-uttag, ett minimum av död ved och reglerade vattendrag. Visst går det att förstå att utflödet av vedsubstanser från avrinningsområdena har minskat och att det skulle kunna påverka fisket! Det är åtminstone vår uppfattning att även de sena beståndsproblemen är följderna av vedsubstansbrist.



Figur 8: Bruttoavverkning av skog i Sverige.

3.2 Gudrun och Per

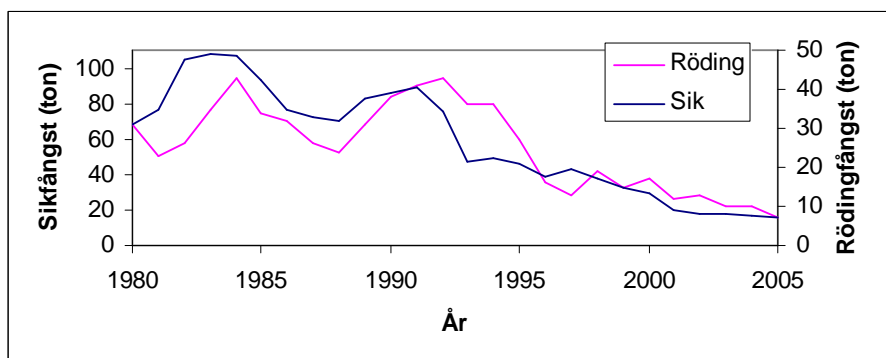
Önskedrömmen för oss vore naturligtvis att vår hypotes fick testas i fältstudier. Att ris och död ved kunde tillföras en sjö, vattendrag eller havsvik och att effekterna på fisk och fiske studerades. Och just i det här fallet har de högre makterna varit oss nådiga. I januari 2005 drog stormen Gudrun med väldig kraft in över södra Sverige och lämnade ett gytter av kullblåsta träd i ett stråk från mellersta Skåne i söder till Svealandsgränsen i norr efter sig. Totalt fälldes 75 miljoner kubikmeter skog, nästan lika mycket som en svensk årsavverkning. Framför allt var det medelålders och äldre granskog som fälldes. Centrum för förödelsen fanns i södra och mellersta Småland (Figur 9). Historien upprepades två år senare, i januari 2007, då stormen Per fällde ytterligare 12 miljoner kubikmeter inom samma områden. Det här gav stora tillskott av död ved och vedsubstanser till vattendrag och sjöar. Naturen ordnade på sitt eget sätt ett fältexperiment av sällan skådat slag. Och visst fick det effekter på fisket!



Figur 9: Volym skadad skog efter stormen Gudrun (miljoner m^3 sk) Från: *Analys av riskfaktorer efter stormen Gudrun. Skogsstyrelsen, rapport 8/2006*

3.3 Röding och sik i vättern

I Vättern hade fångsterna av röding och sik minskat i oroväckande grad sedan början av 90-talet. (Se Figur 10). Man har gissat att det kan bero på överfiske, varma höstar och vintrar som gjort att rommen kläcker för tidigt, för små lek-fiskbestånd för att en stark årsklass skall kunna uppstå, att inplanterad lax och signalkräfta stör ekosystemet, eller att sjön blivit för näringsfattig. Fast perioder med varma höstar och vintrar har passerat många gånger tidigare utan att det märkts på fisket, forskningen anser inte att signalkräfta utgör något hot mot rödingbeståndet, och lax och planterades ut redan på 60-talet. Att sjön blivit näringsfattig kan ha varit negativt för siken, som gynnas av mer näringsrika förhållanden, men borde i gengäld ha gynnat röding som föredrar en näringsfattig miljö. Nu har båda arterna backat. Själva tror vi nedgången beror på att ämnen som finns i ved och som fisken behöver har blivit en bristvara.



Figur 10: Fångst av röding och sik i Vättern

Så i oktober 2008 läser vi på Fiskeriverkets hemsida:

Fångsten av röding, abborre och öring ökar mycket. En god trend finns även för sik.

Förbättringen sägs bero på att fisket sedan 2005 varit avstängt inom tre områden, motsvarande ca 15 procent av sjöns yta. I Svenska Dagbladet den 23 oktober 2008 ställer sig Lars-Erik Andersson, som fiskat röding i Vättern i 25 år, tveksam till den förklaringen:

Att antalet rödingar har ökat är helt klart, men det kan inte enbart bero på fiskestoppet. - Det kan inte påverka på det sättet, så snabbt och så mycket.

Vi förstår Lars-Erik Andersson. Förbättringen är knappast av det slag som man förväntar sig av en försiktig inskränkning av fisket. Dessutom hade fritidsfisket och yrkesfisket minskat kraftigt långt före 2005, och provfisket hade inte visat några tydliga skillnader mellan stängda och öppna områden. Som vi ser det beror förbättringen på att stormarna Gudrun och Per gjort att halten av vedsubstanser i vattnet har ökat igen. Områdena runt Vättern var visserligen inte de som drabbades värst av stormarna men man kan ändå räkna med att sjön tillfördes betydande mängder vedsubstanser.

3.4 Torsk i östra beståndet

I årtal har larmrapporterna duggat tätt om att torsken i Östersjön är hotad. Krav har framförts på fiskestopp eller kraftigt minskat fiske och i oktober 2007 enades ministerrådet i EU om att fiskekvoterna skulle minska med 28 procent för beståndet väster om Bornholm och med 5 procent för det öster om Bornholm. Antalet tillåtna fiskedagar minskades också. Internationella havsforskningsrådet, ICES, hade rekommenderat nolluttag eller mycket låga kvoter.

Så plötsligt, i maj 2008, meddelas att torsken är på väg att återhämta sig. För det östra beståndet hade situationen ljusnat betydligt och i oktober beslutades

att fisket kunde öka med 15 procent för 2009. I det västra där läget inte är lika bra minskas kvoterna med 15 procent. Bra förutsättningar för reproduktion, minskat antalet fiskedagar, sänkta kvoter och stängda områden för fiske angavs som orsak till att torskbeståndet kunnat växa. Det låter bra men trots förklaringarna kvarstår intrycket att forskare och myndigheter blivit tagna på sängen. Det ges heller ingen förklaring till varför bara det östra beståndet skulle ha gynnats.

I stället tror vi på Gudrun och Per. De delar av Sydsverige som drabbades värst av stormarna är avrinningsområden för Helge å, Mörrumsån, Bräkneån, Ronnebyån och Lyckebyån, som alla mynnar i havet inte långt från det viktigaste lekområdet för östra beståndet i Östersjön. Vedsubstanshalten har ökat vilket vi tror har gynnats torskens reproduktion/rekrytering inom det området. Tidningen Yrkesfiskaren skriver i september 2008 om goda trålfångster och mängder med stor torsk. Det rör sig alltså om en rejäl förbättring.

3.5 Signalkräfter i Småland

Sedan 1960-talet har man på många håll i södra och mellersta delarna av landet planterat in signalkräfter som ersättning för de flodkräfter som kräftpesten slagit ut. Signalkräftan anses vara resistent mot kräftpesten. Etableringen har i de flesta fall gått bra och fångsterna har ökat efterhand. Men för några år sedan bröts den positiva utvecklingen. *Nu larmar forskare om att den inplanterade signalkräftan har drabbats av stark tillbakagång i många sjöar i landet, bland annat i Mälaren och Båven. Enligt forskarna är det precis som hos den inhemska flodkräftan kräftpesten som ligger bakom tillbakagången*, rapporterade Sveriges Radio i november 2004.

Alla var dock inte överens om att kräftpesten eller någon annan sjukdom var orsaken. I rapporten *Varför minskar signalkräftan? En utvärdering av kräftornas reproduktion 2000-2005*, från Länsstyrelsen i Jönköpings län, tror man mer på att varma höstar har gjort att kräftorna inte hunnit bygga upp tillräckligt god kondition inför vintern och att det lett till omfattande vinterdödlighet på icke köns mogna kräfter. Och det finns fler förslag. Oavsett detta kunde man i tidningen *Våra Fiskevatten* i december 2006 ta del av det glada budskapet att signalkräftan hade kommit tillbaka. En enkät i Jönköpings län hade visat att kräftbestånden och fisket hade förbättrats i samtliga 15 vatten som undersökts och att det var bra tillgång på små kräfter och god rekrytering. I Östergötland hade fångsterna också ökat, men inte lika mycket som i Jönköpings län. Av 17 undersökta sjöar hade fångsterna förbättrats i 13.

Men jubeltonerna tycks mest gälla Småland. Längre norrut, som i Mälaren och Hjälmaren eller i de Sörmländska sjöarna, har man inte rapporterat om någon förbättring. Därför tror vi att det även i det här fallet är fråga om en positiv effekt från de veds substanser som kom ut i vattendrag och sjöar efter stormen Gudrun. Förbättringen påminner om den för rödingen i Vättern och torsken i östra beståndet, samma snabba förändring och starka genomslag.

Men förbättringarna är sannolikt bara temporära. Om det inte kommer nya stormar eller man på annat sätt ser till att det kommer ris och död ved i vattendrag och sjöar, är vi snart tillbaka på ruta ett igen.

4 Vedsubstanser

4.1 Varför ved?

Vedsubstanser, eller rättare sagt brist på vedsubstanser, gissar vi är nyckeln till de vedermodor som drabbat fiskbestånden. Naturligtvis vet vi inte i det här skedet vilka som är de aktiva ämnena och vilka mekanismer som är inblandade, men lite funderingar kring det hela har vi ändå.

Med tanke på fiskens problem – reproduktion/rekrytering, övergångar mellan utvecklingsstadier, tillväxt, hälsa/missbildningar – är det lätt att associera till hormonstörningar och oxidativ stress. Den typen av störningar påträffas normalt bara i starkt förorenade miljöer som utanför industrier, större samhällen och reningsverk, inte i Östersjön eller i Vättern. Det paradoxala är att på 50- och 60-talet, då halterna av miljögifter som DDT, PCB och dioxiner i Östersjön var mycket högre än vad de är idag, så hade fisken inga skador och reproduktion och tillväxt fungerade normalt. Problemen dyker upp när miljögifterna börjar försvinna. Gun Åkerman m.fl. vid Stockholms universitet gav redan i ÖSTER-SJÖ 94 den här bilden av utvecklingen:

För flera fiskarter i Östersjön är produktionen av de unga fiskstadierna (embryon och gulesäckslarver) vida lägre än vad som anses normalt i en opåverkad miljö. De skador som observeras är att romsäckarna är mindre och ibland outvecklade. Dessutom kan vi se en förhöjd dödlighet och högt antal missbildningar hos embryon och gulesäckslarver. Den här typen av reproduktionsstörningar verkar öka - flera fiskarter är nu drabbade i allt större områden.

Skadorna finns, men inte miljögifterna. Eller tänker vi fel? Det är lätt att glömma de toxiska substanser som naturen själv producerar. I Östersjön vet man att det finns alger och cyanobakterier som tillverkar ämnen som påminner om syntetiska miljögifter. Forskare vid Stockholms universitet har visat att östersjöaxen har höga halter av den typen av ämnen i blodet. Om fisken tar någon skada vet man inte. Förmodligen finns det många fler toxiska naturprodukter i vattnet, både i havet och i inlandsvatten än vi känner till, och de har alltid funnits. För att kunna leva och fortplanta sig i den miljön är därför fisken utrustad med ett helt batteri av skyddssubstanser, som enzymer, vitaminer och antioxidanter. Några kan fisken själv tillverka, medan andra ingår i födan eller tas upp från vattnet via gälarna.

Intresset för de skyddssubstanser som kommer från födan har ökat. Exempelvis tar Pauli Snoeijs i en artikel i Östersjö 2005 med titeln *Näringsriktig föda nödvändig även i havet*, upp hur viktiga växtplankton är som producenter av bl.a. vitaminer och antioxidanter för fisk och andra djur högre upp i näringsväven. Men ingen tycks räkna med att fisken även använder de organiska substanser som kommer från växter på land som skyddssubstanser. Vi tror det är ett misstag. De kan ha stor betydelse och de har förmodligen minskat kraftigt. Många av fiskproblemen kan bero på att skyddet mot de toxiska ämnen som finns i vattnet har försvagats.

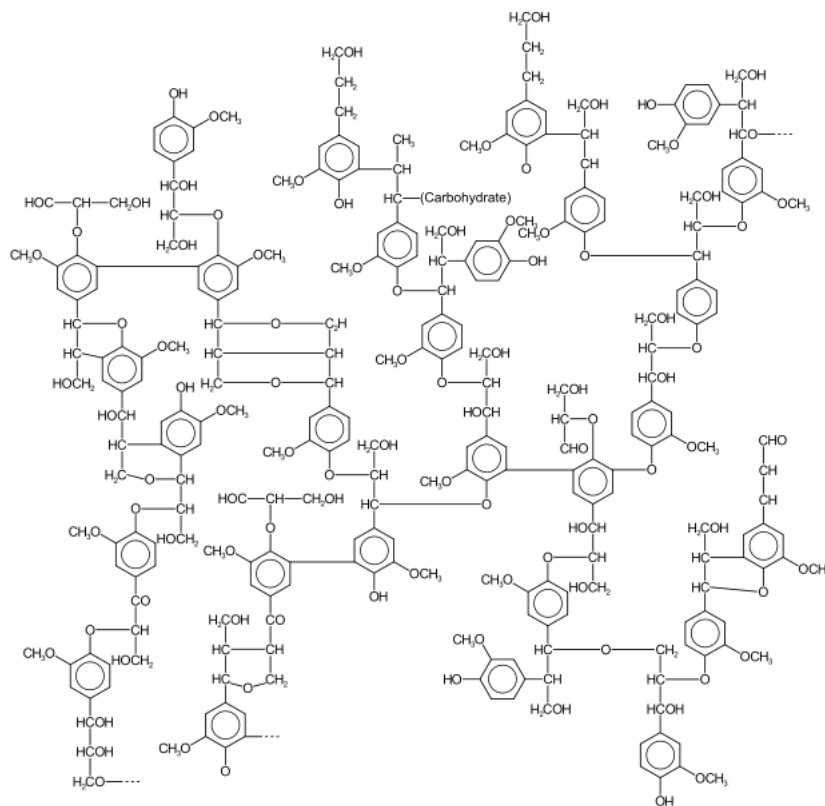
4.2 Fenoler

Av vedsubstanserna anser vi att fenolerna är de mest intressanta eftersom det bland dem finns många antioxidanter och fytoöstrogener. Antioxidanterna hjälper till att skydda fisken mot syreradikaler som bildas bl.a. vid metabolismen av organiska miljögifter. Om skyddet försvagas är risken stor att fisken drabbas av oxidativ stress med skador av olika slag i släptåg. Fytoöstrogenernas roll är att dämpa effekten av östrogen i cellerna. Kanske kan det verka lite avigt då östrogenhormonerna, som reglerar reproduktion och andra viktiga processer, är absolut nödvändiga för fisken. Men för höga östrogenhalter eller östrogen vid fel tidpunkt är skadligt för fisken och fytoöstrogenerna kan förhindrar att det sker.

I anslutning till detta har vi funderat på om fiskarna anpassat produktionen av östrogen till den miljö som de normalt lever i, att sötvattensfiskar i fytoöstrogenrika vatten har högre östrogenproduktion än fisken i havet där det finns mindre med fytoöstrogener. Det betyder att om fytoöstrogenerna försvinner så drabbas sötvattensfiskarna av östrogenöverskott, vilket kan förklara varför rekryteringen av alla sötvattensfiskar i Kalmarsund och södra Ostkustens ytter-skärgårdar nästan upphört medan strömming och skarpsill klarar sig. Då kan man också förstå hur det kommer sig att skarpsillen nu sprider sig allt längre in i skärgårdarna och högre upp i Bottniska viken. Tidigare hindrade fytoöstrogenerna den spridningen genom att östrogenaktiviteten hos skarpsillen blev för låg. Alltså, när halterna av fytoöstrogener minskar så utökas skarpsillens utbredningsområde.

Ved innehåller en uppsjö av lågmolekylära fenoler - som lignaner, flavonoider, tanniner, stilbener och diarylheptanoider - men den fenol som dominerar är lignin. Det är inte något enhetligt ämne utan en komplex polymer uppbyggd av fenyylpropanenheter. Ca en tredjedel av veden är lignin. Det lignin som finns i vattnet är troligtvis polymera fragment från det nativa ligninet i ved. Ska någon substans framhållas framför de andra så gissar vi att det är lignin eftersom:

1. Det finns mer lignin i ved än av alla andra fenoler tillsammans.
2. Lignin påverkar östrogenkoncentrationerna i djurceller både som fytoöstrogen och genom att förhindra återcirkulation av östrogenmetaboliter från tarmen.
3. Lignin behövs för att tarmen ska få "rätt" mikroflora.
4. Lignin är en antioxidant.
5. Lignin bryts inte så lätt ner av mikroorganismerna i vattnet.
6. Man vet att det finns lignin i vattendrag och hav. Däremot vet man inte hur mycket som finns och inget om biologiska effekter i vattnen.



Figur 11: Lignin

5 Slutsats

Vår hypotes vilar på det faktum att fisket i Egentliga Östersjön och i flottlederna försämrades när man slutade med flottning i Sverige och Finland. Det satte fingret på att död ved hade en central roll i utvecklingen, att vedsubstanter kunde vara essentiella för fisk, och gjorde att de stora förändringar som skett och sker inom avrinningsområdenas skogar hamnade i fokus. Under fyra decennier, från mitten av 60-talet till en bit in på 2000-talet försämrades fisket på nästan alla fronter. Det ena bekymret följde på det andra. Inga ljusglimtar och hopp om någon förbättring.

Så i januari 2005 kom stormen Gudrun och betydande delar av skogarna i de sydligaste delarna av landet blåste ner. Stormen Per följde upp två år senare, och vattendrag och sjöar laddades med ris och annat vedbråte. De vedsubstanter som läckte ut har på kort tid gjort underverk med fisket i Vättern och i havet utanför Blekingekusten, och den misstämning som rått när det gäller fisket efter signalkräfta i de småländska kräftvattnen har bytts till optimism och framtidstro. En tydligare indikation på att vår grundidé håller hade vi knappast kunnat

önska oss.

Det finns två fördelar med vår hypotes - den går att testa, både i laboratorieförsök och i fältförsök, och om de ger positiva resultat, så bör det gå att få tillbaka det gamla fisket. Vi tänker inte att flottningen ska återupptas eller håller tummarna för nya stormar, utan det gäller bara att få mer ved i vattnen. Typ av ved har nog mindre betydelse. Ris går säkert bra och kostnaderna bör bli måttliga. Men engångsinsatser räcker inte. Det är som med risvasar - de klarar sig några år men sedan förlorar de sin funktion. Effekterna efter Gudrun och Per blir därför bara parenteser om inte vedförråden fylls på efterhand.

Fiskbeståndens kollaps beror alltså främst på att vi själva i oförstånd sett till att några grundkomponenter som fisken behöver för att leva och föröka sig har försvunnit eller minskat kraftigt. Det beror inte i första hand på samhällets utsläpp av växtnäringsämnen, tungmetaller eller organiska miljögifter, eller på att balansen i ekosystemet har rubbats, global uppvärmning, ändrade havsströmmar, uteblivna saltvattensinflöden, kraftverksutbyggnad eller på överfiske. Det sista påståendet möter man ofta. Men problemet är inte att fångsterna är för stora utan att bestånden är så försvagade att de inte tål att beskattas. Det ser man av att alla fiskarter minskar, även de som är helt ointressanta för yrkesfisket som mört och braxen i ytterskärgårdarna.

Även om inte allt vi kommer med stämmer så anser vi ändå att vår hypotes är så pass väl underbyggd att den förtjänar att tas på allvar.