

Beståndskollapser för signalkräfta

Under början av 2000-talet drabbades många signalkräftbestånd i Sverige av plötsliga kollapser. Detta är mycket allvarligt eftersom svenskt kräftfiske har ett stort ekonomiskt, kulturellt och socialt värde. Inom detta projekt har vi studerat orsakssamband mellan kollapserna och fångststoppgifter samt kringdata (vattenkemi, djup, temperatur, predatorer mm). Studien är unik genom att analysen bestod av många sjöar och innehöll långa och närmast oavbrutna tidsserier (från utsättning till kollaps) över både fångster och kringdata.



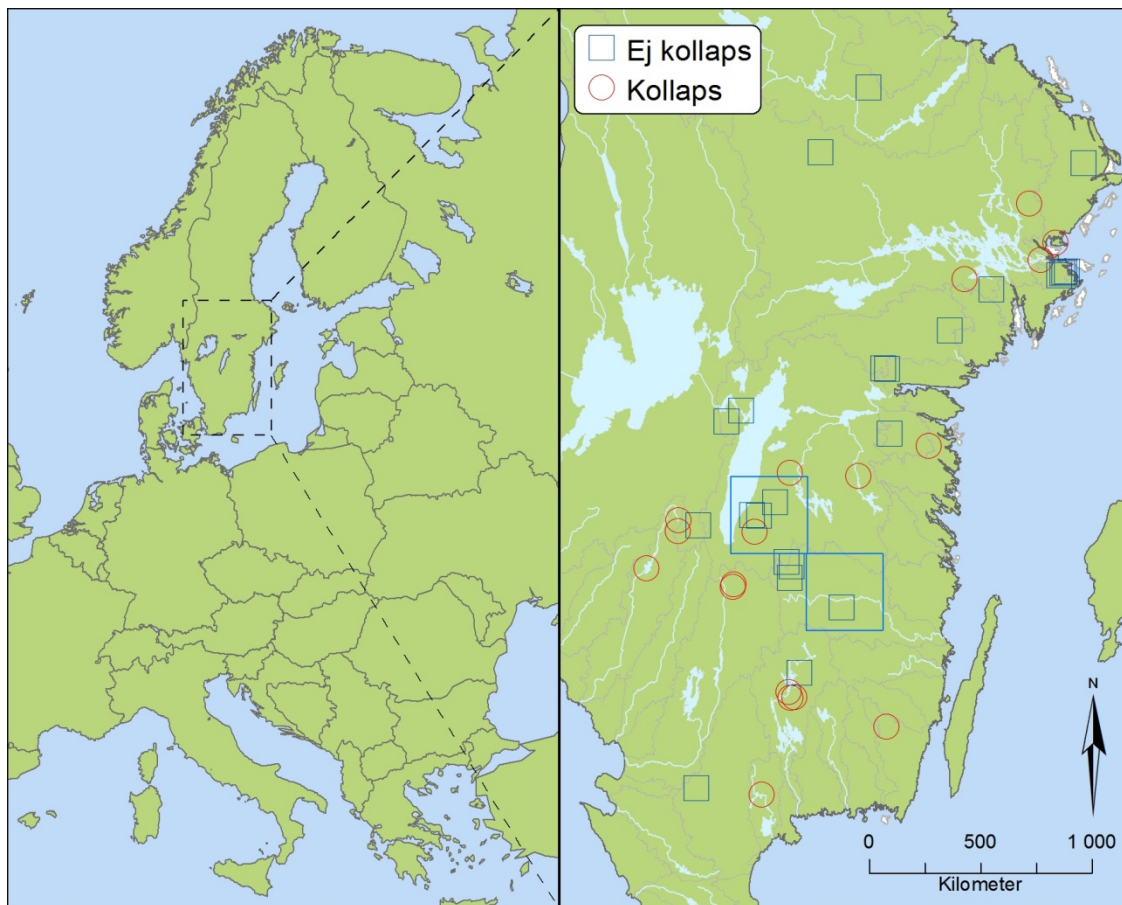
Tom bur! Fångsterna rasar kvickt i kollapsade kräftbestånd. Foto: Manfred Svärd.

Faktorer som anses påverka kollapserna

- Utsättningsår. Utsättningar som gjordes på 1980-talet hade en större tendens att kollapsa än utsättningar som gjordes på 1970-talet.
- Ålder på beståndet. Våra analyser visade att kollapserna beror på beståndets ålder och började uppträda 12 år efter utsättningen. Kollapserna var mest frekventa 16-20 år efter första utsättningen gjorts, eller 11-15 år efter att de nått en etableringsfas (då bestånden blev fiskbara).
- Temperatur. Sjöar med kollapsade signalkräftbestånd befann sig i områden med 0,4°C högre årlig medeltemperatur än sjöar som hade stabila bestånd.

Ytterligare intressanta samband

- Kräftpest fanns i samtliga undersökta bestånd. Ingenting indikerar att varken prevalens eller sjukdomsbelastning i de infekterade kräftorna skilde sig mellan sjöar som kollapsat och de med stabila bestånd.
- Ål fanns i både sjöar med och utan kollaps. Förekomst av ål kunde således inte förklara fenomenet. I och med ålens minskning på senare år anses den inte längre utgöra en lika stor begränsning för kräftor annat än möjligtvis i enstaka vatten med mycket starka ålbestånd.



Så här gjorde vi:

I detta försök användes en större mängd sjöar med långa tidsserier av fångstdata för signalkräftor. Urvalet gjordes delvis från den Nationella Kräftdatabasen. Vi ville hitta sjöar som antingen hade ett kollapsat signalkräftbestånd eller var stabila (dvs. utan kollaps).

Urvalet av sjöar gjordes inte slumpmässigt, utan följde några tydliga kriterier:

- sjöarnas tidsserier (för fångstdata) måste innehålla fångst och ansträngning från minst 6 år utan avbrott.

- det måste finnas historiska data från sjöarna (när bl.a. signalkräftutsättningarna genomförts)
- sjöarna måste ha pålitliga
 - ekologiska data (förekomst av ål, antal fiskarter, antal predatorer)
 - kemiska data (alkalinitet, näringsstatus, vattenfärg)
 - fysiska data (temperatur, nederbörd, maxdjup, medeldjup, sjöyta, höjd över havet)
- beståndet ska tidigare ha varit fiskbart (med fångster över 4 kräftor / burnatt)

Ett *kollapsat signalkräftbestånd* definierades efter tre huvudsakliga kriterier:

- fångsten ska kraftigt ha minskat efter att ha varit fiskbar (till mindre än 2 kräftor / burnatt).
- minskningen av fångsten ska vara minst 70% i jämförelse med tidigare år
- ingen återhämtning av beståndet får ha förekommit i sjön

44 olika sjöar valdes slutligen ut baserade på våra olika kriterier, varav 18 sjöar hade ett kollapsat signalkräftbestånd.

Vi undersökte sedan om det fanns något gemensamt mönster när det gällde sjöarnas ekologiska, kemiska eller fysiska karakteristika. Sammanlagt 20 viktiga parametrar undersöktes. Genom att stegvis statistiskt analysera (med hjälp av diskriminantanalys) varje parameter mot de utvalda sjöarna och deras avrinningsområden fann vi slutligen några intressanta samband.

Vi mätte också pestprevalens (ett mått på hur stor del av signalkräftorna som bar på pesten) och sjukdomsbelastning (mängd pest-DNA i vävnader hos individer som bar på sjukdomen). Eftersom stressade signalkräftor sänker sitt immunförsvar och därmed blir mer mottagliga för pest och andra sjukdomar var det möjligt att pesten ökade i populationer som var nära kollaps, eller redan hade kollapsat.

Efter en lyckad introduktion av signalkräfta, som är en invasiv art, kunde tre kritiska faser identifieras (med hjälp av en statistisk metod som detekterar regimskiften). Utifrån dessa tre faser kunde vi sedan tidsmässigt identifiera när kollapserna hade infallit.

- Den initiala *tillväxtfasen* inträffar från introduktionen då beståndet är mycket litet till att det successivt växer sig allt starkare.
- Påföljande *etableringsfas* sker då beståndet kan skördas och är relativt stabilt.
- Den slutliga *kollapsfasen* (som upptäcktes i vissa sjöar) uppvisar en kraftig minskning av bestånden utan möjlighet till återhämtning.

Sammanfattning och syntes

- Fluktuationer av kräftbestånd är inte ovanliga, och har ofta att göra med beståndens täthet och klimatrelaterade faktorer, som t.ex. temperatur. För bestånd som kollapsat är dessa samband komplexa och svårutredda. Eftersom våra resultat visar att kollapsade sjöar har en *högre genomsnittlig temperatur* än stabila sjöar, bör man vara uppmärksam på hur framtida klimatscenarier (dvs. ett successivt varmare klimat) påverkar signalkräftbeståndens stabilitet.
- *Beståndens ålder* och *tidpunkten för utsättning* visade sig vara viktiga faktorer som påverkar signalkräftbeståndens kollaps. Enligt våra analyser var kollapserna mest frekventa 16-20 år efter utsättning, och utsättningar på 1980-talet hade högre sannolikhet för kollaps än de som utfördes under 1970-talet. Anledningarna till detta kan vara många. Olika typer av utsättningsmaterial, urval av utsättningsjöar och kräftornas populationsstruktur kan vara avgörande delar i en komplex process.
- Vi behöver utföra fler experimentella studier innan vi förstår de mekanistiska processerna och kausala samband som omgärdar kollapsade signalkräftsbestånd.

Läsvärt

Edsman, L., Nyström, P., Sandström, A., Stenberg, M., Kokko, H., Tiitinen, V., Makkonen, J. & Jussila 2014. Eroded swimmeret syndrome (ESS) in female signal crayfish (*Pacifastacus leniusculus*) is caused by multiple infection of *Aphanomyces astaci* and *Fusarium* sp. Diseases in aquatic organisms. DOI: 10.3354/dao02811.

Sandström A., Andersson, M., Asp, A., Bohman P., Edsman, L., Engdahl, F., Nyström, P., Stenberg M., Hertonsen, P., Vrålstad, T. & Graneli, W. 2014. Population collapses in introduced non-indigenous crayfish. Biological Invasions DOI 10.1007/s10530-014-0641-1.

Strand, D. A., Jussila, J., Johnsen, S. I., Viljamaa-Dirks, S., Edsman, L., Wiik-Nielsen, J., Viljugrein, H., Engdahl, F., Vrålstad, T. 2014. Detection of crayfish plague spores in large freshwater systems. Journal of Applied Ecology, 51: 544–553.