

BIO DIVERSE

FRÅN CENTRUM FÖR BIOLOGISK MÅNGFALD • ÅRG 22 • NR 4, 2017



TEMA: UTROTNINGEN





“Gråter du om kvällen?”

Hur omfattande och välstrukturerad är din kunskap om arters försvinnande? Kan du definiera till exempel begreppen utdöende, utrotning och utdöendeskuld samt funktionellt, evolutionärt och kommersiellt utdöende? Vet du hur många arter som har dött ut, i vilken takt och av vilka orsaker? Och hur informerad är du om betydelsen av utdöendet för ekosystem, människor och samhällen?

Kan du förklara sambanden mellan kraschen av gamppopulationer och att 48 000 människor dog? Vet du vad som gör att människans energianvändning påverkar hur megafaunan återhämtar sig och hur Parisavtalet hänger ihop med att korallreven dör ut? Kan du berätta varför statligt ekonomiskt stöd leder till att vissa arter kollapsar? Kan du förklara varför delar av mänskligheten kan betala fantasisummor för kroppsdelar av utrotningshotade djur? Kan dina vänner förklara hur produktion och användning av palmolja leder till utrotning av orangutanger? Visste du att elefanter är viktiga som fröspridare? Och vet du att vi idag har en situation där stora djur dött ut och att vi därför inte har några nu levande arter som kan sprida riktigt stora växtfrön? Att havets koraller sprider ämnen som har betydelse för molnbildning, visste du det?

Spelar det någon roll om arter dör ut? Nyligen publicerades i dagstidningen Washington Post en artikel med rubriken: “Vi behöver inte rädda utrotningshotade arter. Utdöende [extinction] är en del av evolutionen” (min översättning). Författaren hävdar att utdöende av arter alltid har skett, så även i stor skala. Enda anledningen till att rädda arter, är för människans behov hävdade han.

Detta nummer av Biodiverse reder ut ovanstående. Begrepp, fakta och olika argument om arters utdöende är i fokus. Jag hoppas läsningen av detta nummer känns. På en föreläsning på en konferens om biologisk mångfald jag nyligen deltog i, ställdes en fråga från publiken: “Gråter du om kvällen?” Föredragshållaren svarade: “Nej, det gör jag inte. Men det kanske jag borde.” En viktig grund för att vilja göra något är information. Och vi behöver mer information om arters utdöende. Men att vilja göra något åt en allvarlig situation handlar om att känna. Så känn in detta nummer av Biodiverse och handla sedan.

TUIJA HILDING-RYDEVIK, FÖRESTÅNDARE CBM

Omslaget

Elfenbensnåbben levde i tallurskogar och sumpskogar i sydöstra USA och på Kuba. Den är med största sannolikhet utdöd, i USA sedan 1950-talet och på Kuba sedan 1990-talet. Det var en stor, ekologiskt specialiserad hackspett med krav på stora ytor av lämplig biotop för

att kunna häcka, egenskaper som kännetecknar många hotade djurarter. Omslagsbilden är tagen av fotografen Marc Schlossman och kommer från projektet Extinction. Genom fotografier och berättelser har han försökt förstå de faktorer som hotar många arter. Under tio år har Marc



Foto: Annika Borg

I detta nummer:

- 4 Inledning: Utrotningen – en dyster historia
- 6 Artutdöendeprocessen
- 8 Utdöda och utrotade arter
- 10 Hoten mot arterna
- 16 Illegal jakt. fallet tiger
- 18 Rödlistning i Sverige och världen
- 20 Tillståndet för världens arter
- 22 Hotade däggdjur
- 24 Status och trender för Sveriges arter
- 26 Artutrotningen och etiken
- 28 Artutrotningens konsekvenser
- 30 Det sjätte massutdöendet
- 32 Nya böcker



Foto: Tomas Hallingbäck

18



24



Foto: Ola Jennersten

16



Foto: Ola Jennersten

20

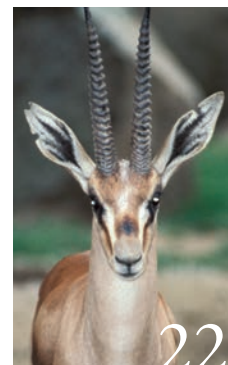


Foto: Torbjörn Ebenhard

22

Schlossman fotograferat utrotade och utrotningshotade arter som finns i de zoologiska och botaniska samlingarna på The Field Museum of Natural History i Chicago, i syfte att utforska människans förhållande till livet på jorden.

www.extinction.photo/

"I started Extinction because I wanted to say something about what is happening in an age in which human activity dominates the environment on an unprecedented scale. We are now stewards of all other species and we abuse the responsibility."

Marc Schlossman



By Vassil (Own work) [CC BY 3.0], via Wikimedia Commons

Utrotningen – en dyster historia

Annika Borg, redaktör för Biodiverse:

Det är ett lite annorlunda nummer av Biodiverse du nu läser. I början av detta år fick Torbjörn Ebenhard, mångårig medarbetare vid CBM, uppdraget att vara gästredaktör för nummer fyra 2017. Redan från början gjorde han klart: Det blir ingen munter läsning. Det är också troligt att det vi presenterar här krockar med många människors verklighetsuppfattning. Kan det verkligen vara så här illa när det gäller artutrotning? En del av förklaringen till att vi i vår del av världen inte märker så mycket av förlusten av artmångfald, ännu, är att vi ”exporterar” problemen till andra delar av världen, när vi importerar varor och tjänster. En annan förklaring finns i begreppet utdöendeskuld. Prästkragarna och blålockorna står där än vid väggkanten. Men deras livsutrymme minskade drastiskt för 40–50 år sedan när industrialiseringen av jordbruket på allvar tog

fast. Många arter lever på lånad tid, och i vissa fall har *the point of no return* redan passerats.

Torbjörn Ebenhard har till detta nummer gjort en gedigen research, och han har även skrivit många av artiklarna. Här ger han en bred bakgrund och sammanfattar forskningsläget om artutrotning.

Vissa människor ägnar hela livet, och ibland riskerar det, åt att försöka rädda hotade arter och ekosystem. Men inte alla har drivet, passionen eller möjligheterna att göra det. Det vi alla kan, och har ansvar att göra, är att informera oss.

Vi vill gärna få veta vad dessa artiklar väcker för reaktioner hos er läsare. Skriv till oss med tankar och reflektioner. Bland de som så gör lottar vi ut ett exemplar av boken *Vid vägs ände* av Ola Jennersten och Tom Svensson – läs mer om deras arbete på sidan 16–17. Adresser finns på sista sidan.



Foto: Jörgen Wissman

Torbjörn Ebenhard, gästredaktör för nr 4/17:

Det har funnits en tid när folk trodde att det inte var möjligt att utrota arter. Idén att jorden tidigare skulle ha hyst arter som nu är utdöda, såsom dinosaurier, sågs som befängd, en hädelse rent av. Det sågs som en omöjlighet att människan skulle kunna utrota de djur som Gud skapat till människans nytta. Charles Darwin var inte bara en av de första att hävda att arterna inte var skapade av Gud, han var också en av de första att inse att arter kan utrotas. Efter sitt besök på Falklandsöarna år 1833 skrev han att falklandsvargen sannolikt skulle komma att utrotas av öarnas kolonistörer. Så blev det.

När jag började studera artmångfalden, i slutet 1960-talet, betraktades hotade arter som ett begränsat antal mycket speciella arter. Idag är det helt annorlunda. De hotade arterna utgör en stor andel av alla artgrupper, och vilken art som helst kan bli utrotningshotad. Minst 1 196 däggdjursarter är utrotningshotade. I en tidig rödlista från 1986 angavs endast 246 arter som hotade. Visserligen var



Foto: Annika Borg

däggdjurstaxonomin annorlunda då, liksom rödlistningskriterierna, och alla arter var inte bedömda, men det är ändå en avsevärd försämring på ca 30 år.

Detta nummer av Biodiverse ägnas helt åt utdöende och utrotning av arter. Det är en dyster bild vi målar upp, men det är så här det ser ut – så illa ställt är det med artmångfalden idag. Jag hör ofta invändningen att det inte går att motivera människor till handling bara genom att visa hur eländigt allt är. Det behövs framgångssagor som inger hopp, och praktiska redskap för förändring. Så är det säkert, och det är vad alla andra nummer av Biodiverse handlar om. För att handla på rätt sätt måste

man dock först ha förstått problemet, och veta vad som behöver förändras. Syftet med detta nummer av Biodiverse är att visa upp problemet, när det gäller förlust av artmångfald. Trots högt satta politiska mål, nationellt och globalt, fortsätter förlusten av biologisk mångfald, på alla nivåer. Detta tycks lätt glömmas bort, och istället fokuserar politiker och andra på det nya stora hotet, som överskuggar allt annat – de globala klimatförändringarna. De är ett allvarligt hot mot biologisk mångfald, och effekten kan bli förödande, men redan nu står artmångfalden inför allvarliga hot av den klassiska sorten, som biotopförstörelse och överexploatering.

I min beskrivning av utdöenden och utrotningar, status för världens arter, hoten emot dem, och konsekvenserna av att förlora dem, har jag tydligt fokus på djur, framförallt ryggradsdjur, och mycket mindre på växter. Ryggradsdjuren är en praktisk artgrupp att diskutera, eftersom kunskapen om dem är relativt sett mer komplett än för andra artgrupper, särskilt när det gäller hotade arter. Det handlar också om en personlig bias. Mitt fokus på ryggradsdjuren betyder inte på något sätt att diskussionen om utdöende och utrotning är mindre relevant för ryggradslösa djur, växter eller mikroorganismer.

Artiklarna i detta nummer av Biodiverse kan ses som en översikt över det senaste decenniets vetenskapliga litteratur om hotade arter. I första artikeln beskrivs artutdöendet som ekologisk process. Därefter kommer en artikel som beskriver utdöendets historia, en som sammanfattar hoten mot arterna, och en artikel av Ola Jennersten som med tigern som fallstudie ger exempel på hur en art hotas. Ulf Gärdenfors beskriver sedan hur en art riskbedöms och klassificeras för nationella och globala rödlistor. Därpå följande två artiklar ger en kort beskrivning av hotstatus för världens arter, med exempel särskilt från groddjuren och däggdjuren. Ulf Bjelke ger sedan en motsvarande redovisning av nationell hotstatus för Sveriges arter. I artikel nummer tio diskuterar Patrik Baard kring arters värde, i filosofisk mening, och artutrotningens etik. Därefter följer en artikel om artutrotningens konsekvenser för ekosystemen och människan. I den sista artikeln ställs frågan om den pågående artförlusten är att betrakta som ett massutdöende i jordens historia, av samma mått som det utdöende som uttraderade dinosaurierna för 66 miljoner år sedan.

Vad är ett utdöende?

Utdöende är en naturlig ekologisk process som kännetecknas av att en art, underart eller population av en levande organism minskar i individantal och till slut upphör att existera. Processen kan ses som slutet på en evolutionär utvecklingslinje. När ett utdöende orsakas av människan, avsiktligt eller oavsiktligt, kan det betraktas som en **utrotning**.

När en art helt försvinner från jorden kan detta betraktas som ett **globalt utdöende**. Mycket vanligare är **lokala och regionala utdöenden**, som sker när enstaka underarter eller populationer dör ut, medan andra underarter eller populationer av samma art fortfarande finns kvar. Vid lokala och regionala utdöenden minskar en arts utbredningsområde och totala populationsstorlek, men individtätheten i kvarvarande populationer behöver inte vara mindre.

Om antalet individer av en art, underart eller population minskar starkt, så att en kritisk populationsstorlek underskrids, kan detta betraktas som ett **funktionellt, evolutionärt eller kommersiellt utdöende**. En art som är funktionellt, eller ekologiskt, utdöd är så fåtalig att den inte längre kan fylla sin ekologiska roll som t.ex. predator, bytesdjur, nedbrytare eller konkurrent i ekosystemet, och inte heller leverera några ekosystemtjänster. Om arten är så fåtalig att den snabbt förlorar genetisk variation kan den sägas vara evolutionärt utdöd, eftersom den naturliga selektionen då förlorar sin förmåga att anpassa arten efter förändringar i miljön. En art som är kommersiellt utdöd har så liten population eller täthet att den inte kan exploateras med vinst. En art kan vara funktionellt, evolutionärt eller kommersiellt utdöd långt innan den blir lokalt, regionalt eller globalt utdöd.

Ett funktionellt, evolutionärt eller kommersiellt utdöende är åtminstone i teorin reversibelt. Det kan repareras, om arten ökar i antal igen. Detta gäller inte ett globalt utdöende av en art, underart eller genetiskt distinkt population. I den mån regionala och lokala utdöenden handlar om hela underarter eller sådana gene-

tiskt distinkta populationer är de alltså inte heller reversibla. Termen **defaunering** används ibland för att beteckna kombinationen av lokal eller regional förlust av arter och en kraftig minskning i populationsstorlek för kvarvarande arter.



Målning av ett dronhuvud utförd av Cornelis Saftleven (1607-1681) år 1638. Det kan vara ett av de sista porträtten av en levande dront. Målningen kan ses i Boijmans museum i Rotterdam.

Cornelis Saftleven [Public domain], via Wikimedia Commons. Källa: <http://julianhume.co.uk/wp-content/uploads/2010/07/History-of-the-dodo-Hume.pdf>

Artutdöendeprocessen

Utdöende är en naturlig process. I en stabil miljö är ungefär 1 % av arterna i något stadium av naturligt utdöende. Sammanlagt har mer än 95 % av alla arter som någonsin existerat dött ut på det sättet.

Naturligt gradvis utdöende är nästan alltid orsakat av en kombination av olika externa faktorer i samverkan med artens egna egenskaper. Naturligt utdöende kan också vara katastrofartat, orsakat av extraordinära händelser, och då spelar artens egenskaper ingen större roll.

Det naturliga gradvisa utdöendet kan delas in i två faser. I den första minskar artens livsutrymme på grund av förändringar i artens miljö, men processen kan vara reversibel om miljön ändras. Den andra fasen kännetecknas av självförstärkande negativa processer (till exempel inavel, ökad effekt av slumpfaktorer i populationens demografi eller i miljön), som kan leda till utdöende även om hoten från externa faktorer upphör. När populationen minskat så mycket att utdöendeprocessens andra fas startar, kan man säga att populationen hamnat under en kritisk populationsstorlek, och förlorat sin livskraft. Oavsett externa hot är populationer som hamnar under denna kritiska populationsstorlek utsatta för en förhöjd utdöenderisk. För ryggradsdjur ligger den kritiska populationsstorleken normalt på några tusen individer.

Tiden till slutgiltigt utdöende kan vara mycket lång, även för populationer som befinner sig under den kritiska populationsstorleken – några tiotal år till tusentals år – eftersom slumpfaktorer är inblandade. Det innebär att även arter med hög risk för utdöende i en utdöendespiral kan leva kvar under längre tid. Arter som borde vara dömda till utdöende givet de miljöförändringar som redan ägt rum, men som ännu inte dött ut, betraktas som en utdöendeskuld. Det vill säga, loppet är redan kört, förändringarna har gjort det omöjligt till återhämtning men det har inte ännu visat sig på allvar.

Utdöenden orsakade av människan är inte i grunden annorlunda än naturliga utdöenden, som kan vara både långsamma och snabba, men typen av externa hot mot arterna, och hotens intensitet, kan vara av en helt annan natur.

Olika arter är olika känsliga för förändringar i miljön, både när det gäller naturliga och antropogena hot, vilket gör att vissa arter lättare glider in i utdöendets första fas, passerar den kritiska populationsstorleken och in i en utdöendespiral, om inte hotet avtar. Generellt är arter som har stor kroppsstorlek, liten geografisk utbredning, dålig spridningsförmåga, naturligt liten population, låg täthet (stora revir), långsam fortplantning (sen könsmodnhet, långa intervall mellan födslar, liten kullstorlek, lång dräktighetstid), befinner sig högt upp i en näringskedja, uppvisar komplexa sociala beteendemönster och hög ekologisk specialisering mer känsliga när de utsätts för externa hot. Liten geografisk utbredning ökar risken för att hela populationen samtidigt drabbas av ett externt hot. Hög specialisering minskar förmågan att anpassa sig till nya förhållanden. Långsam fortplantning betyder långsam återhämtning efter en nedgång. I texterna här intill berättas om två exempel på arter som är känsliga för antropogena hot.

De exakta mekanismerna för hur externa hot påverkar en arts utdöenderisk är dåligt utforskat. Alla demografiska processer kan påverkas av ett externt hot, inklusive fortplantningsparametrar, dödlighet, immigration och emigration, med olika fördelning på åldersgrupper och kön. Effekten på populationens livskraft beror på vilken parameter som drabbas och artens livscykel. Långlivade arter med långsam reproduktion är särskilt känsliga för förhöjd dödlighet bland vuxna individer.

Läs mer:

Lebreton, J.-D. 2011. The impact of global change on terrestrial vertebrates. *Comptes Rendus Biologies* 334:360-369.

Selwood, K. E. m.fl. 2015. The effects of climate change and land-use change on demographic rates and population viability. *Biological Reviews* 90:837-853.

Trall, L. W. m.fl. 2010. Pragmatic population viability targets in a rapidly changing world. *Biological Conservation* 143:28-34.

Wiens, D. & Slaton, M. R. 2011. The mechanism of background extinction. *Biological Journal of the Linnean Society* 105:255-268.

Interaktion mellan artens egenskaper och externa hot:

Gamarna



Foto: Torbjörn Eberthord

Rüppellgam (*Gyps rueppelli*)

Asiens och Afrikas gamar räknas till de största rovfåglarna, vilket betyder att de har liten kullstorlek, långsam reproduktion och lång livslängd. Dessa egenskaper gör populationerna mycket känsliga för ökad dödlighet bland de vuxna fåglarna. De är också mycket specialiserade asätare, till skillnad från kråkfåglar och schakaler som kan växla mellan att äta as och annan föda. Gamarna kan avdöda alla sjukdomsalstrare som infekterat asen, men de är extremt känsliga för kemiska gifter. Diklofenak är ett smärtstillande antiinflammatoriskt läkemedel som även ges till husdjur. I södra Asien orsakade diklofenak en minskning med 99,9 % i gampopulationerna, mellan 1992 och 2007. Gamarna hade ätit död boskap som behandlats med diklofenak, som är extremt dödligt för gamar. Det

leder till akut njursvikt. Ett enda kadaver kan dra till sig stora mängder gamar, vilket gör att det räcker med att mindre än 1 % av asen innehåller diklofenak för att populationen ska krascha. Diklofenak är nu förbjudet i Indien, men i EU säljs det som aktiv beståndsdel i t.ex. Voltaren och Eeze.

Även i Afrika orsakar gifter populationskrascher. Det handlar om medveten förgiftning riktad mot schakaler, hyenor och lejon, som också drabbar gamarna. Elefanttjuvjägare förgiftar också medvetet gamarna, så att de inte ska samlas vid elefantkadavren och avslöja tjuvjägarna. Det gift som används är karbofuran, ett billigt insektsgift, men även stryknin. En enda förgiftad elefant i Namibia ledde till 600 gamars död.

Av de femton arterna gamar i Gamla världen är nu elva utrotningshotade, tre nära hotade, och en art fortfarande ohotad (den lever huvudsakligen i Europa).

Den funktionella utrotningen av gamarna har lett till mer sjukdomsspridning. Gamarna bryter ned alla sjukdomsalstrare i kadavren de äter, medan schakaler och kråkor istället sprider sjukdomar som ebola, pest, mjältbrand, och rabies. Gamarna har tidigare tagit hand om upp till 90 % av asen i vissa ekosystem. När populationen av gamar kraschade i Indien ökade antalet förvildade hundar med 7 miljoner. Detta ledde till 39 miljoner fall av hundar som bet människor mellan 1992 och 2003, och 48 000 människor dog av rabies.

Läs mer om gamarna:

Buechley, E. R. & Şekercioğlu, Ç. H. 2016. The avian scavenger crisis: Looming extinctions, trophic cascades, and loss of critical ecosystem functions. *Biological Conservation* 198:220-228.

Läs mer om rockorna:

Croll, D. A. m.fl. 2016. Vulnerabilities and fisheries impacts: the uncertain future of manta and devil rays. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems* 26:562-575.

Djävulsrockorna



Foto: Kevin Lino NOAA/NMFS/PIFSC/ESD från Wikimedia commons CC BY 2.0

Djävulsrocka (*Manta birostris*)

Djävulsrockor förökar sig som stora däggdjur. Efter parning föder honan en unge, ur ett ägg som utvecklats och kläckts i honans kropp. Bara en unge åt gången föds, och det kan gå upp till tre år innan nästa unge föds. Honan blir köns mogen vid 3–6 års ålder. Sammantaget betyder det en mycket låg fortplantningsförmåga, som är bland de lägsta bland alla fiskar. I gengäld kan en djävulsrocka leva i upp till 30 år. Ökningstakten i populationen är extremt låg, och varje enskilt dödsfall bland vuxna djur har stor effekt på populationens livskraft.

Mellan 1998 och 2009 ökade fångsten av djävulsrockor från 200 till 5000 ton per år. Rockorna fiskas aktivt i tolv länder, mest i form av husbehovsjakt. Även jakt på sådan låg nivå kan dock vara ohållbar. Fisket ökar nu också starkt på grund av efterfrågan på rockornas gälar, som används inom kinesisk medicin. Utdöenderisken har bedömts för åtta av de totalt 11 arterna, och de är alla utrotningshotade eller nära hotade. Fisket är inte uthålligt; en fisk med sådan livscykel ska inte fiskas alls.

TEXT: TORBJÖRN EBENHARD

Utdöda och utrotade arter

Under större delen av jordens historia har artantalet stadigt ökat, med förhållandevis korta avbrott för tillfälliga nedgångar. Allt tyder på att vi ser en sådan nedgång nu, och den startade för mer än en miljon år sedan.

Våra afrikanska släktingar i släktet *Homo* intog nischen som storviltjägare för två miljoner år sedan. Efter det försvann två tredjedelar av Afrikas stora rovdjur, som sabeltandade katter och stora hyenor, och många av de stora hovdjuren. Av tolv arter elefanter blev bara två kvar. I slutet av pleistocen, för omkring 50 000 år sedan, startade en våg av utdöenden som sammanfaller i tid och rum med *Homo sapiens* uttåg ur Afrika. I flera omgångar drabbades Europa och Asien, sedan Australien, Nordamerika och Sydamerika. För 6 000–700 år sedan koloniserade människan öarna i Karibien, Indiska Oceanen och Stilla Havet, ända till Hawaii och Nya Zeeland.

När öarna i Stilla Havet koloniserades blev 1000–2 000 fågelarter utrotade. Många av dem var rallar, gäss, ibisar och vadare. På Nya Zeeland har 58 av ursprungligen 223 inhemska häckfåglar dött ut sedan människan anlände för 750 år sedan. De flesta försvann innan européernas ankomst, däribland moafåglarna. På Hawaii har närmare 90 % av fågelarterna försvunnit, de stora arterna under polynesiernas kolonisation, och de mindre efter européernas ankomst.

De djur som dog ut under människans expansion var främst stora landlevande däggdjur och fåglar. Under sen pleistocen levde minst 50 arter landlevande megaherbivorer (växtätare tyngre än 1000 kg): elefanter, hovdjur, glyptodonter, jätteströgdjur, toxodonter, litopterner och pungdjur. Idag återstår nio av dessa. Förlusten var störst i Amerika, där alla 27 arter försvann. Samtidigt fanns också 15 arter megarovdjur (tyngre än 100 kg): katter, björnar och punglejon. Av dem återstår nu sex arter. Även bland medelstora herbivorer (44–999 kg) har förlusterna varit stora, särskilt i Nord- och Sydamerika och Australien, som tillsammans har förlorat 70 av 95 arter.

I början på holocen (11 700 år sedan) fanns på Stora Antillerna (Kuba, Jamaica, Hispaniola, Puerto Rico) 116 däggdjursarter. Nu återstår 56 arter. Bland sengångare, näbbmöss, gnagare och primater försvann 80 %, bland fladdermöss 25 %. Tolv olika arter sengångare levde på öarna, alla är

borta, liksom fyra arter apor. En stor del av utdöendena skedde innan européerna anlände. Tidigare troddes klimatförändringar ligga bakom utdöendena i Karibien, men nya data visar att människan var en starkt bidragande orsak, genom jakt och biotopförändringar i form av medvetna bränningar.

Det har diskuterats om människan verkligen var orsaken till den förhistoriska utdöendevågen. I några fall skedde klimatförändringar samtidigt, och dessa kan ha samverkat med människans effekt. I många andra fall finns ingen sådan korrelation till klimatförändringar alls. Simuleringar har visat att det räcker med jakt för att förklara utdöendena i Nordamerika. Eftersom människan var allätare kunde hon upprätthålla befolkningstätheten och därmed predationstrycket även när bytestillgången var låg, vilket de inhemska rovdjuren inte kunde. Det gjorde att megaherbivorer, som hade långsam fortplantning, inte klarade det predationstryck människan orsakade. Det mesta tyder på att människan genom jakt och biotopförändringar dramatiskt förändrade livet på jorden och ekosystemens funktion redan långt innan jordbruket startade.

I historisk tid har européernas expansion över världen orsakat nya vågor av utdöenden. Det är under denna period som de mest kända utdöda arterna utraderades: uroxen och garfågeln i Europa, vandringsduvan och labradoranden i Nordamerika, pungvargen i Australien, kvaggan i Sydafrika, Stellers sjöko i Berings hav och inte minst dronten på Mauritius. Från slutet av pleistocen fram till idag var människans jakt en avgörande orsak till utdöenden, och bristen på hållbart nyttjande var utbredd. I det avseendet var urfolken i Nordamerika, Australien och Polynesien inte annorlunda än den moderna västerländska människan.

Före utdöendet i slutet på pleistocen och början på holocen var den totala biomassan av stora däggdjur fördelad på ca 350 arter. När de dog ut minskade biomassan snabbt, men den ersattes efterhand med mänsklig biomassa. Efter närmare 10 000 år hade den totala biomassan återhämtat sig, men då

Läs mer:

Baillie, J. E. M. m.fl. 2010. Evolution lost: Status and trends of the world's vertebrates. Zoological Society of London, UK.

Barnosky, A. D. 2008. Megafauna biomass tradeoff as a driver of Quaternary and future extinctions. Proceedings of the National Academy of Sciences 105:11543–11548.

Dirzo, R. m.fl. 2014. Defaunation in the Anthropocene. Science 345:401–406.

Johnson, C. N. m.fl. 2017. Biodiversity losses and conservation responses in the Anthropocene. Science 356:270–275.

Malhi, Y. m.fl. 2016. Megafauna and ecosystem function from the Pleistocene to the Anthropocene. Proceedings of the National Academy of Sciences 113:838–846.

Upham, N. S. 2017. Past and present of insular Caribbean mammals: understanding Holocene extinctions to inform modern biodiversity conservation. Journal of Mammalogy 98:913–917.



Foto: Staffan W.



En landskapsvy från sen pleistocen i norra Spanien, med bland annat ullhårig mammut (*Mammuthus primigenius*), ullhårig noshörning (*Coelodonta antiquitatis*) och grottlejon (*Panthera leo spelaea*). Mammuten och noshörningen jagades av människan, vilket bidrog till deras utdöende, och grottlejonet dog ut när dess bytesdjur försvann.

till större delen bestående av människor. Först efter den industriella revolutionen, då enorma mängder fossil energi började tas i anspråk, kunde biomassan öka ytterligare, nu i form av ändå fler människor och husdjur.

IUCN:s rödlista tar förutom hotade arter även upp arter som bevisligen dött ut efter år 1500. Totalt listas där 927 arter som utdöda, eller utdöda i vilt tillstånd. Bland dem finns 83 däggdjur och 161 fågelarter. Det största antalet i någon djurgrupp står dock snäckorna för, med 279 utdöda arter. Mycket tyder dock på att IUCN:s lista är långt ifrån

fullständig. Det tar många år innan ett utdöende är bevisat. Bland de arter som nu betraktas som akut utrotningshotade finns det därför anledning att tro att ytterligare 730 arter faktiskt redan är utdöda.

Kunskapsläget är också mycket olika för olika organismgrupper. För de flesta ryggradslösa djur vet vi mycket lite om vilka arter som är hotade eller utdöda. Baserat på analys av ett slumpmässigt urval av 200 arter landlevande snäckor har det uppskattats att 7 % av jordens arter har dött ut i modern tid, det vill säga 130 000 icke marina arter.

Kände du till dessa utdöda arter?

Falklandsvargen (*Dusicyon australis*) var ett hunddjur från Falklandsöarna, det enda landlevande däggdjuret på öarna. Arten koloniserade öarna från Sydamerika under sen pleistocen, och upptäcktes år 1690. När Darwin besökte öarna 1833 var den vanlig, men vargen jagades för pälsen och förgiftades för att inte skada tamfären. Den sista dödades 1876.

Landlevande snäckor i släktet *Partula* finns från Nya Guinea till Sällskapsöarna. Omkring 76 av dem levde på Tahiti, där de införda afrikanska jättesnäckorna (*Achatina*) blivit ett problem. För att bli av med jättesnäckorna infördes också en rovsnäcka (*Euglandina rosea*), men den föredrog i stället att sluka *Partula*-snäckorna. Idag är 36 av *Partula*-arterna totalt utdöda och ytterligare 16 är utdöda i vilt tillstånd.

En av de utdöda fåglarna på Nya Zeeland var hujan (*Heteralocha acutirostris*). Hannen och honan hade

olika stora näbbar, anpassningar till olika födonischer (en "hackspett" och en "trädkryp"). Hujan jagades av maorierna för fjädrarna, och av européerna. Inplanterade råttor, hermeliner, illrar och katter åt upp resten. Den sista dog 1907.

Fyra arter tandkarpar levde i varsin liten källa nära Monterrey i Mexiko. Vattnet användes för konstbevattning, och källorna torkade ut. Alla fyra arterna dog ut i källorna under tidigt 1990-tal. Två av arterna finns kvar i fångenskap, och två är helt borta. En av dem beskrevs först efter utrotningen: *Cyprinodon inmemoriam*!

Vårtbitaren *Neduba extincta* var endemisk för ett litet sanddynområde i Kalifornien. Biotopförändringar orsakade av mänsklig aktivitet ledde till utdöendet. Arten beskrevs baserat på ett infångat exemplar 1977, och har inte setts sedan dess.



herndt, Naturhistoriska riksmuseet.

Pungvarg.

Hoten mot arterna

Inget av de stora hoten mot arterna har avvärjts på globala skala. Tvärtom uppvisar alla en ökande trend, och nya hot har tillkommit. Biotopförstörelse och överexploatering är de största hoten för landlevande respektive vattenlevande arter. Drivkrafterna bakom de direkta hoten kan framför allt kopplas till människans verksamheter, och de går från det lokala till det globala. Den internationella handeln leder till att många länder, däribland Sverige, exporterar hoten mot den biologiska mångfalden när vi importerar varor.

I flera tusen år var jakt och överexploatering de viktigaste direkta hoten mot jordens arter, men sedan 1900-talets mitt har biotopomvandling genom ändrad markanvändning vuxit till ett större hot, åtminstone för alla landlevande arter. Uppskattningsvis används nu 40 % av jordens landyta för åkerbruk eller bete, 64 miljoner kilometer vägar genomkorsar alla kontinenter, och sedan 1990 har 129 miljoner hektar skog försvunnit. Avskogningen fortsätter ännu med 74 400 kvadratkilometer per år, det vill säga 0,45 % per år. Mindre än 40 % av alla floder flyter fritt utan dammar. I haven är överexploatering fortfarande det främsta hotet. Detta håller dock på att förändras, när även haven tas i anspråk på ett mer genomgripande sätt. Flera fiskemetoder ändrar havsmiljöer, till exempel bottenrålning som redan har påverkat 50 miljoner kvadratkilometer havsbotten. Invasiva främmande arter, föroreningar och klimatförändringar är också stora direkta hot, men färre arter drabbas av dem än av biotopförstörelse och överexploatering.

Många ser klimatförändringar som det allt överskuggande hotet mot arternas fortlevnad. Så är det inte ännu, men redan nu påverkas 19 % av de undersökta hotade arterna av klimatförändringar. Bland observerade effekter på djur och växter finns ändrade beteenden, till exempel födosöksvanor och flyttningsmönster, försämrad överlevnad och fortplantning, lokala utdöenden och ändrade utbredningsområden. Effekterna är tydligast i Arktis, där isbjörn, valross, narval och ismås är beroende av is och snö, men sannolikt kommer effekterna att bli värre i tropikerna, där många arter är anpassade till smala klimatintervall (se texten om koraller på nästa uppslag).

Nästan alla hotade arter är utsatta för mer än ett direkt hot. Ett tydligt exempel är havssköldpaddorna. Olika hot kan samverka i sina effekter, som

gör att den totala effekten blir värre än bara summan av de olika hotens effekter. Dessa synergier är sannolikt mer norm än undantag för hotade arter. De vanligaste kombinationerna av olika hot rör biotopförlust och någon av en rad olika störningar i form av jakt, brand, invasiva arter eller föroreningar. Den absolut skadligaste är kombinationen av biotopförlust och överexploatering genom jakt, fiske eller insamling.

Drivkrafterna bakom de direkta hoten, det vill säga de indirekta hoten, återfinns i framförallt människans befolkningsökning, oreglerade marknader, socioekonomisk utveckling, teknologikutveckling, kultur och värderingar, och regeringars och myndigheters och styrning (governance). Antropogena drivkrafter blir allt starkare och mer mångformiga, och växer i skala från det lokala till det globala.

I skrivande stund (29:e oktober) finns det 7 577 568 000 människor på jorden. Ökningstakten har minskat något sedan 1970-talet, men prognoser säger ändå att vi år 2050 kommer att vara 9,8 miljarder människor, vilket är ungefär 2,2 miljarder fler än idag. Redan idag använder människan 25–50 % av jordens primärproduktion. Dagens fattiga människor vill höja sin levnadsstandard, vilket de rika inte bara vill, utan också gör. De tillkommande 2,2 miljarderna vill sannolikt också leva ett gott liv. Detta kommer att kräva än mer från ekosystemen, i form av mat, vatten, råvaror, energi och mark.

Ett sätt att mäta människans konsumtion av förnybara resurser är genom det ekologiska fotavtryck varje person sätter, i förhållande till jordens förmåga att producera sådana resurser. Den gemensamma valutan är globalhektar (gha), det vill säga den yta det behövs för att producera de resurser som människan konsumerar. År 2012 var jordens totala biokapacitet 12,2 miljarder gha, det vill säga 1,7 gha per person. Mänsklighetens samlade fotavtryck

Läs mer:

Cahill, A. E. m.fl. 2012. How does climate change cause extinction? *Proceedings of the Royal Society B* 280, art. 20121890.

Laurance, W. F. & Useche, D. C. 2009. Environmental synergisms and extinctions of tropical species. *Conservation Biology* 23:1427-1437.

Lenzen, M. m.fl. 2012. International trade drives biodiversity threats in developing nations. *Nature* 486:109-112.

Maxwell, S. L. m.fl. 2016. The ravages of guns, nets and bulldozers. *Nature* 536:143-145.

Tilman, D. m.fl. 2017. Future threats to biodiversity and pathways to their prevention. *Nature* 546:73-81.

WWF 2016. Living planet report 2016. Risk and resilience in a new era. WWF International, Gland, Switzerland.

var 20,1 miljarder gha, eller 2,8 gha per person. Vår konsumtion är alltså långt ifrån hållbar. Det betyder att vi hela tiden tar av kapitalet, som med tiden också tar slut. I Sverige ligger vi på över 7 gha/person, vilket även USA, Kanada, Belgien, Oman och Australien gör. Länder som ligger under 1,7 gha, vilket är gränsen för hållbarhet, är bland annat Indien, Indonesien och de flesta länder i tropiska Afrika. Den globala handeln gör dock att effekterna av fotavtrycket inte är begränsade till det land där konsumenterna bor. Det svenska ekologiska fotavtrycket påverkar hela jorden, inte minst genom import av fossila bränslen.

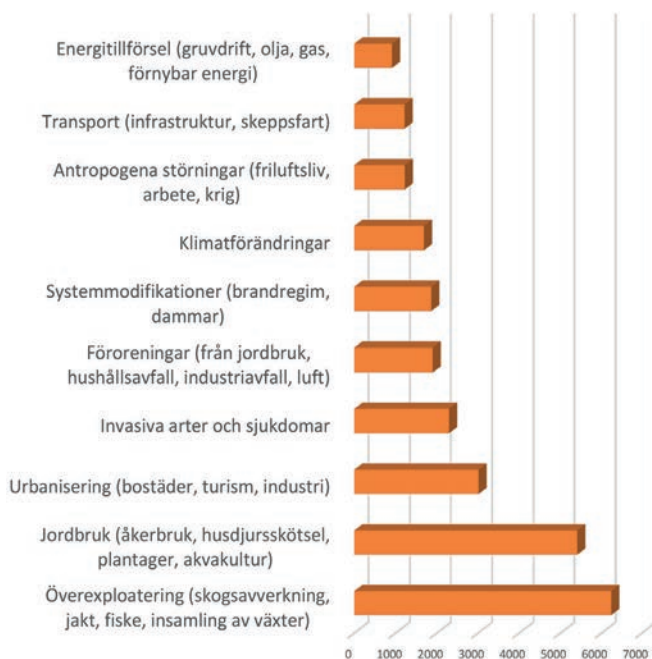
Det globala ekonomiska systemet har inte på något seriöst sätt tagit hänsyn till värdet av ekosystemtjänster. Tanken att ekonomisk tillväxt är oberoende av miljöns hälsa, och att ekonomin kan fortsätta att växa obegränsat, är en farlig villfarelse. Det är dock ingen lösning att behandla alla ekosystemtjänster som handelsvaror. Att låta ekosystemen utsättas för samma krav och risker som handelsvaror och företag utsätts för i en marknadsekonomi leder inte till hållbart nyttjande. Globaliseringen intensifierar dessa risker.

Internationell handel driver hoten mot biologisk mångfald i utvecklingsländer. I en studie kopplades hoten mot 6 964 djurarter ihop med 15 000 handelsvaror som produceras i 187 länder, och 5 miljarder handelsvägar (supply chains) spårades

och graderades efter effekt på biologisk mångfald i ursprungslandet. Trettio procent av de identifierade hot som finns mot biologisk mångfald drivs av internationell handel. Kaffe från Latinamerika, soja och kött från Brasilien, skogsprodukter och fisk från Papua Nya Guinea, palmolja från Indonesien och Malaysia, akvariefiskar från Vietnam är exempel på globala handelsvaror som orsakar hot mot biologisk mångfald. USA, Japan, Tyskland, Frankrike, UK, Italien, Spanien, Sydkorea och Kanada "exporterar" var och en 100–1000 hot (antal arter gånger antal hot per art). Indonesien, Madagaskar, Papua Nya Guinea, Malaysia, Filippinerna, Sri Lanka, Thailand med flera länder "importerar" 100–200 hot per land. Hos de största "exportörerna" av hot är fotavtrycket större utomlands än i det egna landet. Orsaken till detta är ofta att dessa länder har miljöpolitik som stoppar farlig produktion på hemmaplan; istället importeras produkterna från andra länder, och därmed exporterar man så att säga de hot mot den biologiska mångfalden som produktionen av dessa varor medför.

Inget av de stora hoten har avvärijts på global skala. Tvärtom uppvisar alla en ökande trend, och nya hot har tillkommit, framförallt klimatförändringar. Målen för biologisk mångfald i Mångfaldskonventionens Aichi-mål till 2020 och FN:s hållbarhetsmål (Sustainable Development Goals) till 2030 kommer inte att nås, om dagens trender fortsätter. Projektioner av jordbrukets expansion fram till 2100 visar att stora områden i Latinamerika, Afrika och Sydasiien kommer att omvandlas från naturliga skogar till åker- och betesmark. Detta kommer till exempel att drabba 75 % av alla primater, och eliminera 68 % av den area som primaterna lever på nu. Klimatpanelen (IPCC) bedömer att 20–30 % av alla arter kommer att hotas om temperaturen stiger mer än 2–3 grader över förindustriella nivåer. Klimatförändringar kommer att utgöra ett ökande hot mot biologisk mångfald, men människans befolkningstillväxt och ekonomiska utveckling kommer också att leda till intensifiering av de existerande hoten, som överexploatering och ändrad markanvändning.

Direkta hot mot 8688 utrotningshotade och nära hotade arter. Många av arterna utsätts för två eller fler olika hot. Staplarna anger antalet arter som drabbas av varje hotkategori.



Ett nytt direkt hot:

KLIMATFÖRÄNDRINGAR OCH KORALLER

Korallrev täcker mindre än 0,1 % av världshaven, men hyser 25 % av alla marina fiskarter. Globala klimatförändringar hotar reven, och de revbildande korallarterna genomgår den snabbaste försämringen i bevarandestatus som någonsin uppmätts.

Av de totalt 857 arterna revbildande koraller (Scleractinia plus familjerna Helioporidae, Tubiporidae, Milleporidae) finns underlag till en hotbedömning för 709 arter. Av dem är 32 % utrotningshotade. Tre fjärdedelar av världens korallrev är nu hotade. Den samlade effekten av temperaturhöjning och försurning innebär att alla tropiska korallrev sannolikt kommer att vara döda omkring år 2050. Stora delar av världshaven kommer inte att kunna hysa några kallvattenkoraller omkring år 2100.

De senaste 100 åren har ytvattnet i haven blivit 0,6 grader varmare. Det leder till blekning, det vill säga koralldöd, och på sikt tas korallreven över av alger. Koraller lever i symbios med pansarflagellater, encelliga mikroorganismer som har klorofyll och kan fotosyntetisera. Större delen av korallens näringsintag kommer från flagellaterna. När vattentemperaturen stiger kan korallerna inte längre hysa några flagellater, som lämnar symbiosen. Korallerna förlorar då färgen, det vill säga bleks. Om detta

sker ofta och långvarigt dör korallen. I sen tid har världens korallrev drabbats av tre stora blekningskatastrofer. Med global uppvärmning kommer sådana episoder att bli vanligare och mer långvariga. Även om Parisavtalet lyckas reducera koldioxidutsläppen kommer korallreven att fortsatt vara exponerade för förhöjda temperaturer. Fram till år 2100 förväntas ytvattentemperaturen öka med ytterligare 0,30 till 0,68 grader.

Höga koldioxidhalter betyder att haven försuras, det vill säga pH sjunker. Detta gör att alla organismer som lagrar in kalk, inklusive koraller, får svårare att göra detta. När koldioxidhalten överstiger 450–500 ppm i atmosfären får korallerna problem, och när halten når över 600 ppm kommer nedbrytningen av korallrev att gå fortare än uppbyggandet. Enligt de senaste mätningarna kommer koldioxidhalten att nå 405,5 ppm i slutet av detta år, vilket innebär en ökning med 3 ppm per år sedan 2015. Även om korallerna överlever temperaturhöjningen kommer de alltså inte att kunna bygga korallrev. De senaste 25 miljoner åren har havens surhetsgrad legat på pH 8,2, med små variationer. Prediktionen för år 2050 är drygt pH 7,9. Korallrevens möjlighet att lagra in kalk hänger alltså på att Parisavtalet kan hållas.



Läs mer:

Bijma, J. m.fl. 2013. Climate change and the oceans – What does the future hold? Marine Pollution Bulletin 74:495–505.

Hughes, T. P. m.fl. 2017. Coral reefs in the Anthropocene. Nature 546:82–90.

By LCDR Eric Johnson, NOAA Corps. [NOAA Photo Library: reef2188] [CC BY 2.0 or Public domain], via Wikimedia Commons

Koppling mellan indirekta och direkta hot:

FISKEINDUSTRIN



By Carla Stanley [Public domain], via Wikimedia Commons

För de marina fiskarna är fiske det största direkta hotet. Mer än hälften av de hotade arterna överexploateras. Av de kommersiella fiskbestånden har 24,2 % kollapsat, det vill säga de är funktionellt utdöda, och 33,7 % av bestånden överexploateras. Ytterligare 33,2 % fiskas på gränsen för hållbarhet, och i resterande 8,9 % av bestånden är uttaget ännu under vad som är hållbart. Trenden är ökande andel ohållbart fiske. De senaste 50 åren har statligt subventionerat kommersiellt fiske drivit 1000 fiskbestånd till kollaps.

De fiskgrupper som drabbats hårdast av överexploatering är fiskar som flyttar mellan sötvatten och havet, bottenlevande fiskar, revlevande fiskar, och djuphavsfiskar. I sådana grupper har bestånden reducerats med mer än 90 %. Stora fiskarter som tonfisk, svärdfisk, havsabborrar och torsk är mer hotade än små arter.

Det kommersiella fisket drabbar också andra arter än målarterna, genom bifångst. Varje år fångas 90 miljoner ton fisk i världshaven. Av dem är 30 miljoner ton bifångst som slängs tillbaka. Fiske med långrev på öppet hav är i högsta grad oselectiv fångst. En långrev kan vara upp till 100 km lång, med upp till 10 000 krok, och den hålls flytande strax under vattenytan. Havssköldpaddor, sälar, delfiner, pingviner, hajar och havsfåglar fångas som bifångst. Varje år dör 300 000 havsfåglar på krokarna.

Vad är det som driver fiskeindustrin till en verksamhet som uppenbarligen är ohållbar, och orsakar stora skador på biologisk mångfald i haven? En lång rad indirekta hot ligger bakom, i botten finns människans befolkningstillväxt och behovet att försörja alla människor med protein. Till det kommer en dåligt reglerad ekonomisk marknad, politisk oförmåga och en snabb teknikutveckling.

Under 150 år har fisket genomgått stora tekniska förändringar. Det når nu större havsområden, djupare ned i havet, med högre intensitet, högre teknologi, och den fångade fisken har blivit en global handelsvara tack vare frysteknik och billiga transporter.

År 2014 fångades 93,4 miljoner ton fisk i haven. Fångsten av fisk i haven nådde sin topp runt 1995, och har sedan sjunkit med 9 %. Samtidigt har fångstansträngningen ökat. Normalt sjunker fångstansträngningar när utbytet minskar, vilket gör att exploatering inte leder till utdöende. Så är det inte med fisket. När handelsvaran blir sällsynt stiger värdet, och håller efterfrågan

uppe. En enda stor tonfisk kan vara värd mer än 100 000 dollar, en sällsynt sjögurka mer än 400 dollar/kg, och hajfenor mer än 100 dollar/kg.

En stor del av fiskbestånden finns på internationellt vatten, som i princip inte ägs av någon stat. Gemensamma resurser som nyttjas av flera parter är notoriskt svåra att sköta på ett hållbart sätt. Om en stat minskar sitt uttag för att rädda fiskbeståndet, kommer andra stater att fiska mer. Ingen tar ansvar för hållbarhet. FAO (FN:s livsmedels- och jordbruksorganisation) har en uppförandekod för hållbart fiske. I en studie av efterlevnaden bland de 53 länder som står för 95 % av fångsten, fick inget land gott betyg. Över 60 % av länderna underkändes helt. De länder som var bäst klarade av att leva upp till 60 % av kraven. Det ekonomiska systemet tycks tillåta fiskeindustrin att utnyttja resurser utan att betala för kostnaderna för ekosystemen.

Redan 1989 uppskattade FAO att kostnaden för att driva världens fiskeflotta uppgick till 92 miljarder dollar per år, medan intäkten från fisket var 70 miljarder dollar. Mellanskillnaden utgjordes av statliga bidrag. Detta förfarande fortgår även nu. Varför gör politiker så? Därför att de inte kan erbjuda tusentals anställda i fiskebranschen alternativa jobb. Världens fiskeflotta är nu dubbel så stor som vad fiskbestånden kan sysselsätta, om fisket ska vara hållbart. Två stora indirekta hot är alltså subventioner till fiskeindustrin, och en politisk oförmåga att reducera fiskeflottan.

Samtidigt som det marina fisket stagnerar ökar produktionen i akvakultur, det vill säga odlad fisk, starkt. Akvakulturen är dock beroende av marina fångster, eftersom den farmade fisken ofta matas med vildfångade fiskar. Det behövs 20 kg vildfångad fisk för att producera 1 kg farmad tonfisk. Det innebär att en allt större andel av den marina fiskfångsten används till att odla fisk.

Läs mer:

Fitzgerald, K. T. 2013. Longline fishing (How what you don't know can hurt you). *Topics in Companion Animal Medicine* 28:151-162.

Pitcher, T. J. & Cheung, W. W. L. Fisheries: Hope or despair? *Marine Pollution Bulletin* 74:506-516.

Koppling mellan indirekta och direkta hot: TOMMA SKOGAR



Foto: Ole Jenersten

En slaktad myrkott. Myrkottens kött är eftertraktat som en stor delikatess, och fjällen används inom traditionell kinesisk medicin, mot t.ex. hudsjukdomar, dålig blodcirkulation, feber och bröstcancer, trots att de inte har någon bevisad effekt. Samtliga åtta arter myrkottar är utrotningshotade.

Nationalparken Lambir Hills i Sarawak på Borneo är ett 6 952 hektar stort regnskogsområde som är skyddat sedan 1975. Från början var den svårtillgänglig, men 1987 byggdes en asfalterad väg in i parken. Sedan dess har skogen tömts på vilt. Flygande hundar, malajbjörnar, gibboner, näshornsfåglar. Allt är borta. Vid en inventering 2007, som pågick i 6 månader, hittades inget djur större än 1 kg. Ofta betraktas avverkning av tropiska skogar som det främsta hotet mot den biologiska mångfalden i Sydostasien. Faktum är att även de skogar som finns kvar har mycket få djur större än 1 kg kvar. Jakt är det främsta hotet mot regionens hotade ryggradsdjur. En våg av ohållbar jakt gick fram över regionen med start för 20–30 år sedan.

I en studie av biotopfragmenteringens effekter på apor i Sydamerika inventerades 705 skogsfragment, och jämfördes med 55 likvärdiga områden i kontinuerliga skogar. Som väntat fanns en effekt av fragmentering på primatfaunan, men framförallt påverkades mångfalden av apor av jakttrycket. Största effekten hade jakten på stora arter, som ullspindelapor, sakiapor och spindelapor.

I Latinamerika, Afrika och Sydostasien jagas däggdjur, fåglar, reptiler och groddjur av lokalbefolkningen, som en del av hushållens försörjning. Men det som

ursprungligen var husbehovsjakt har i hög grad blivit en kommersiell verksamhet. Resultatet är att skogarna töms på jaktbart vilt. En meta-analys av 176 studier av däggdjur- och fågelpopulationer som jagas i tropiska länder visade att populationstätheten av däggdjur och fåglar var 83 % respektive 58 % lägre i områden med jakt än i områden utan jakt. Mellan 1970 och 1998 orsakade bushmeat-konsumtion i Ghana en minskning med 76 % i biomassa för 41 jagade däggdjursarter.

Jakten som direkt hot bottnar i den mänskliga befolkningens täthet och inkomstnivå. Fler människor, med högre inkomster, betyder större efterfrågan på protein. Den största sammantagna ökningen i efterfrågan har skett i Sydostasien, där också förlusten av arter varit störst, och största andelen av arterna är hotad. Framgent kommer den största befolkningstillväxten att ske i Afrika, vilket förväntas ge ökande antal hotade arter. Få samhällen i Asien är idag beroende av vilt för sin försörjning (till skillnad från Afrika), men jakt kan ge ett välkommet ekonomiskt tillskott.

Otrygg livsmedelsförsörjning och begränsad tillgång till alternativa proteinkällor är en viktig drivkraft för handeln med bushmeat. Efterfrågan är kopplad till ekonomiska faktorer, men även sociopolitiska omständigheter. Framförallt väpnade konflikter leder till

Läs mer:

Benítez-López, A. m.fl. 2017. The impact of hunting on tropical mammal and bird populations. *Science* 356:180-183.

Harrison, R. D. m.fl. 2016. Impacts of hunting on tropical forests in southeast Asia. *Conservation Biology* 30:972-981.

större efterfrågan på bushmeat, men även kulturellt betingade preferenser. Ohållbar jakt leder till större brist på proteinkällor, och mindre trygg försörjning, vilket förstärker drivkrafterna. I Västafrika tvingas lokalbefolkningen i högre grad utnyttja vilda landlevande djur eftersom havets resurser överutnyttjas av europeiska fiskeflottor.

Det råder en stark synergi mellan förlust och fragmentering av tropiska skogar och överexploatering genom jakt. Arter i små fragment har små, isolerade populationer, och är mer tillgängliga för jägarna. Tapirer, pekarier, större primater och hockohöns utrotas lätt från skogsfragment. Vägbyggen och en större tillgång till motorfordon ökar också tillgängligheten. Samtidigt som jägarna lättare kommer åt sitt byte,

har också möjligheten att nå en kommersiell marknad ökat. Billiga och snabba transporter gör att köttet kan säljas på en mycket större marknad, även på andra kontinenter. Kött av schimpans och gorilla exporteras illegalt till EU, där köparna är invandrare från Afrika som ser bushmeat-konsumtion som en statussymbol. Marknadens efterfrågan avspeglas i snabbt minskande djurpopulationer i närheten av större samhällen. I en studie visades att effekten av en stad sträckte sig 1–2 dagsresor från staden. Jägarna har också blivit effektivare, de har nu hagelgevär och vajersnavor istället för pilbågar, spjut och nät. En bidragande orsak till överexploateringen är regeringarnas och myndigheternas oförmåga att hantera eller ens inse hur situationen ser ut.

Interagerande direkta hot: HAVSSKÖLDPADDOR



Foto: P.Lindgren, Wikimedia Commons, CC BY-SA 3.0

Många arter drabbas samtidigt av flera olika hot, som kan förstärka varandras effekter. Det gör det svårt att bedöma vilken effekt hoten får. Havssköldpaddorna utsätts för allvarliga hot under alla faser av livscykeln, med resultatet att sex av de sju arterna är utrotningshotade. Den sjunde arten är sannolikt också hotad, men data saknas.

Havssköldpaddor lägger sina ägg på sandstränder som påverkas av infrastrukturprojekt, byggnader, turistverksamhet och sandtäkt. Äggen och de nykläckta ungarna hotas av föroreningar, predation från införda arter som grisar och hundar, och äggsamling. I Västafrika hotar även skogsavverkningen sköldpaddorna, eftersom deras äggläggningsstränder belamras av stockar.

Unga soppsköldpaddor (*Chelonia mydas*) tillbringar sin uppväxt på grunda vatten där de betar av sjögräs och alger. Där är de utsatta för både jakt och biotopförstörelse i form av föroreningar, utbyggnad av hamnar och annan infrastruktur och överexploatering av naturresurser, och de blir påkörda av snabbgående båtar. Arten är starkt hotad enligt IUCN.

Juveniler och vuxna sköldpaddor i havet hotas av småskalig husbehovsjakt, genom bifångst i industriellt fiske (både långlinefiske, nät och trålning), de äter upp plastpåsar i tron att det är maneter, och de blir påkörda av båtar. Varje år fångas 40 000 havssköldpaddor som bifångst på långrev. I en studie av långlinefiske fångades 0,27 sköldpaddor per 1000 krokar. Om de tas loss och släpps, vilket sällan händer, är ändå dödligheten 30 %.

Havssköldpaddor är långlivade och blir köns mogna sent, vilket gör dem känsliga för förhöjd dödlighet. Varje vuxen fortplantningsduglig individ är viktig för populationens överlevnad, och redan en måttlig höjning av dödligheten bland dem orsakar en betydande populationsminskning. De flesta sköldpaddor som fångas är av de största storleksklasserna, som också är de viktigaste för reproduktionen.

Illegal jakt: fallet tiger

Tigern tillhör en av de mest hotade däggdjursarterna, och har minskat med ungefär 96 % på hundra år. Jakt och naturomvandling är stora orsaker till att detta imponerande rovdjur minskat i antal så drastiskt. Men också lyxkonsumtion som ofta drivs på av kriminella nätverk.

Världens största landrovdjur, en perfekt predator och ett av jordens mest karismatiska djur. Med en längd av upp mot tre meter från nos till svanspets och en vikt av mer än 250 kg är tigern ett imponerande rovdjur. Det fanns sannolikt omkring 100 000 tigrar i Asien för några hundra år sedan och utbredningsområdet omfattade stora delar av Asien. Idag är dock läget helt annorlunda, endast fyra procent av antalet återstår i det vilda, deras livsutrymme har minskat med ca 97 procent och antalet tigerländer är sannolikt bara tio.

Dessutom har nio underarter reducerats till två, men det är mer ett resultat av forskning än tjuvjakt. En studie från 2015 visade att det finns två distinkta underarter av tiger istället för nio som man tidigare urskiljde. Tigrar från Indonesien (Java och Bali, samt Sumatra) skiljer sig signifikant från fastlandstigrar.

HISTORISKT OCH NUTID

Jakter och utrotningskampanjer, skottpengar, förgiftning, snaror, trafikdödliggörelse och kriminella nätverk är några av anledningarna varför antalet tigrar minskat så drastiskt under hela 1900-talet. Lika viktigt är omdaning av Asiens natur när tigerskogar och gräsområden förvandlats till jordbruksland och tätorter, vilket också drabbat tigerns bytesdjur. Befolkningsökningen i Asien är en viktig faktor och i exempelvis Indien har antal människor ökat från 376 miljoner till 1,31 miljarder under min livstid. Det glädjande är att Asiens ekonomi stärkts och att allt färre människor räknas som fattiga. Men i gruppen extremt rika är det vanligt att visa sin status och stora förmögenhet genom att köpa delar av hotade arter. Efterfrågan på tigerskinn och skelettben till tillverkning av tigerbrännvin är fortfarande hög, trots att handeln med tigrar förbjöds i Indien 1972 och Kina 1993.

INDIEN

För två hundra år sedan var det gott om tigrar i Indien. Redan på 1500-talet lär Mogulkejsare ha genomfört storviltsjakter. Men det var med det brit-

tiska väldet som jakterna blev effektiva. Över 80 000 tigrar och många andra rovdjur sköts under perioden 1875 till 1925. Maharajan av Nepal med gäster sköt 433 tigrar och 53 noshörningar mellan 1933 och 1940. Maharajan av Surguja skrev att: "My total bag of tigers is 1 150 one thousand one hundred and fifty only".

Det var inte långt ifrån att tigrarna försvann från Indien, och runt 1970 visade en inventering att det bara fanns 1 827 tigrar i landet. Indiens dåvarande premiärminister Indira Gandhi reagerade starkt på detta. År 1971 förbjöds tigerjakt i Indien och redan dagen därpå tillsatte Gandhi en arbetsgrupp som byggde grunden för "Project Tiger".

Indira Gandhis insatser vände en negativ utveckling men problemen har fortsatt. En illegal handel med skinn tog vid. Efterfrågan på tigerprodukter ökade snabbt, när Kina i stort sett utrotat sina tigrar i slutet av 1900-talet. Vid inventeringen 2006 visade resultatet på bara 1 411 tigrar, och några av tigerreservaten, Sariska och Panna, hade fullständigt tömts på tigrar.

Nationella kriminella nätverk beställer tigrar från lokala jägarfolk. De fångar tigrar med framförallt bensax och dödar dem med gevär eller spjut genom munnen för att inte skada skinnen. Nätverken säljer sedan tigerdelarna vidare och de smugglas till Kina, ofta via den så kallade "Trans-Himalayan Skin Trail" eller gränsstäder i Burma.

BERG- OCH DALBANA BLAND RYSSLANDS TIGRAR

På 1800-talet fanns det sannolikt 1 000–1 500 tigrar i östligaste Ryssland inklusive Koreahalvön. Efter ryska revolutionen hade antalet tigrar drastiskt reducerats till ca 100 efter flera statliga utrotningskampanjer. Även i Kina fanns under Mao Zedongs tid en "Döda tigrar-rörelse" som inkluderade jaktplutoner med namn som "Riskelimineringsteam".

Efter andra världskriget kan antalet tigrar i Ryssland ha varit så lågt som 20–30 exemplar. Utbredningen reducerades till den sydligaste delen

Läs mer:

Tilson, R. & Nyhus, P.J. (red.) 2010. *Tigers of the world, the science, politics and conservation of Panthera tigris*. Academic Press.



TEXT: OLA JENNERSTEN
VÄRLDSNATURFONDEN WWF

av delstaten Primorie. Efter kriget arbetade den ryske forskaren Lev Kaplanov med att försöka fridlysa tigern i Ryssland. Hans arbete resulterade i att tigern delvis fridlystes 1947 och blev helt fridlyst år 1956.

Skyddet gjorde att antalet tigrar ökade. I början av 1980-talet fanns det sannolikt ca 500 tigrar i Ryssland. Men fattigdom gjorde att jakt blev allt viktigare. Efterfrågan på tigerdelar ökade och det blev lönande att smuggla tigerskinn och ben till Kina. Tjuvjägare sköt upp till 60 tigrar per år. Idag finns det ca 540 tigrar och utvecklingen är positiv. Med tanke på att Ryssland bara hade ca 20–30 tigrar under 1940-talet är denna ökning anmärkningsvärd och mycket glädjande.

FERRARIFAKTOR OCH TRADITIONELL MEDICIN

Traditionell kinesisk medicin har dominerat i Kina under mer än 2 000 år. Men trots att tigern finns som ingrediens är det andra faktorer som spelar större roll för tigrarnas försvinnande. Idag är det coolt att ha tigerfäll och bjuda på tigerbrännvin, eftersom det bevisar att man har god ekonomi. Tigerbrännvin är baserat på risbrännvin. Tigerskelett och växtdelar får ligga i vinet i flera år för att det ska bli riktigt "effektivt". Eftersom att det är svårt att tillgodose detta behov med bara vilda tigrar har det dykt upp tigerfarmer i Kina, Thailand och Vietnam med sammanlagt tusentals tigrar. Tigershower är ofta fronter för dessa farmer men huvudinkomster kommer från handel med tigerdelar. Tillgång på skinn och tigerbrännvin ger hög status vilket ökar efterfrågan och därmed ökar tjuvjakten.

Idag finns det kanske totalt i världen 4 000 vilda tigrar varav Indien har de flesta (2 226 vid senaste inventeringen). Indien, Ryssland, Nepal och Bhutan har ökande tigerpopulationer medan tre av de tidigare tigerländerna, Kambodja, Vietnam och Laos, saknar reproducerande tigrar. Den globala räddningsplanen för tiger siktar mot 6 000 tigrar till nästa tigerår i den kinesiska kalendern, år 2022. Det är inte helt realistiskt eftersom den hundraåriga nedgången verkar ha brutits, men då måste alla tigerländer satsa hårt.



Foto: Ola Jennersten

Tigershower fungerar ofta som täckmantlar för tigerfarmer som handlar med djurdelar till bland annat lyxkonsumtion...

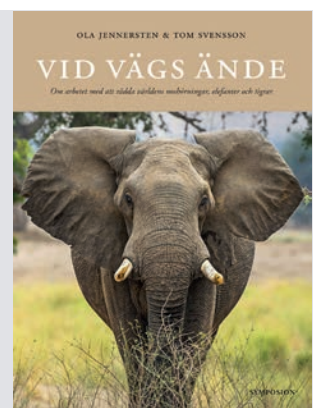


Foto: Ola Jennersten

...som till exempel tigerbrännvin, som här kan ses i tanken bakom naturvårdaren dr Thomas Gray. Tigerbrännvin är exklusivt, dyrt och populärt i delar av Asien.

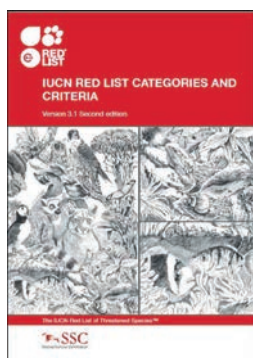
"En nödvändig bok om det onda"

Ola Jennersten har tillsammans med bevarandefotografen Tom Svensson följt handels- och smuggelvägar för elfenben, noshörningshorn och tigerdelar – från djurens ursprungsländer i Afrika och Asien till ökända handelsplatser i Burma, Thailand och Vietnam. Det de upplevde, såg och hörde har publicerats i boken *Vid vägs ände*. Om arbetet med att rädda världens noshörningar, elefanter och tigrar.



Rödlistning i Sverige och världen

Rödlistning är ett verktyg för att bedöma arters utdöenderisk. Det ska inte förväxlas med till exempel WWF:s färgmärkning för konsumtion av fisk och skaldjur. Rödlistning bygger på internationellt fastslagna kriterier som tagits fram av Internationella Naturvårdsunionen IUCN, och som kan tillämpas på global, regional eller nationell nivå.



Att i faktiska siffror bedöma hur stor risken är att en specifik art dör ut från jorden eller ett från land kräver normalt mycket data och datormodellering. Det finns ändå ofta varningssignaler som kan ge fingervisningar – snabb populationsminskning, litet förekomstområde, kraftigt fluktuerande, extremt fragmenterad eller mycket liten population, eller kombinationer av dessa – som indikerar att det kan vara fara på färde. IUCN:s rödlistning är konstruerat som ett slags riskbedömningsschema där man satt gränsvärden (siffror) på sådana varningssignaler, och där resultaten uttrycks i form av rödlistekategorier. Exempelvis, om en art minskat med över 80 % de senaste 10 åren eller om det finns färre än 50 reproduktiva individer kvar klassificeras den som *Akut hotad*, med förkortningen *CR* efter den engelska benämningen *Critically Endangered*.

Arter som inte når något av rödlistans tröskelvärden klassificeras som *Livskraftig* (*LC*). I praktiken brukar ungefär 80 % av bedömda arter föras till denna kategori. Om kunskapen om en arts status är så extremt dålig att osäkerhetsspannet för dess ”rätta” kategori sträcker sig från *Livskraftig* till *Akut hotad* klassificeras den som *Kunskapsbrist* (*DD*).

Om en art är utdöd i världen klassificeras den som *Utdöd* (*EX*), från ett land eller annat område *Nationellt utdöd* (*RE*), eller utdöd som vild i hela världen men ändå finns kvar i till exempel djurpark eller odling klassificeras den som *Utdöd i vilt tillstånd* (*EW*). Att säkert veta att en art är utdöd kan i praktiken vara mycket svårt. IUCN är mycket mån om att man ska vara säker på sin sak innan man kategoriserar en art som *Utdöd*. Deras definition lyder: En art är *Utdöd* när det är ställt utom rimligt tvivel att den sista individen dött. Detta preciseras med att en art antas vara utdöd om man, trots

mycket grundliga efterforskningar i kända och/eller förmodade biotoper, vid lämpliga tidpunkter (avseende dygn, årstid och år) och inom hela det område som arten varit känd från under historisk tid, inte lyckats hitta något exemplar. Sökandet måste ha pågått under tillräckligt lång tid med avseende på artens livscykel och levnadssätt.

Detta betyder att antalet utdöda arter, även i välundersökta grupper, sannolikt är klart högre än vad den officiella statistiken anger. IUCN försöker dock uppskatta detta genom att i sin globala databas klassificera troligt utdöda arter som *Akut hotad* med en intern flagga *Possibly Extinct* och sedan redovisa detta i särskilda tabeller.

Motsvarande problematik finns på nationell eller regional nivå, men här tillkommer möjligheten att en art som dött ut från landet och blivit klassificerad som *Nationellt utdöd* (*RE*; *Regionally Extinct*) kan återkolonisera. I Sverige har också en del arter som varit klassificerade som *Nationellt utdöd* återfunnits efter att inte ha observerats på kanske ett helt sekel, men i praktiken sannolikt kontinuerligt funnits i låga numerär. Ett exempel är dvärggag *Cyperus fuscus* som senast sågs 1950 vid Vombsjön (förutom ett par tillfälliga, införda förekomster). När Vombsjön sänktes för restaurering dök den 2013 upp på den blottlagda botten och hade säkert funnits i fröbank på botten. Ett annat exempel är gulbent gullhårssnäppfluga *Chrysopilus asiliformis* som inte hittats sedan tidigt 1800-tal men sedan dök upp 2010. Om det berodde på återkolonisering eller att arten förbi-setts i 200 år vet man inte.

Jämför man olika generationer av rödlistor, till exempel *Rödlistade arter i Sverige 2015* med motsvarande från 2010, finner man att ett antal

TEXT: ULF GÄRDENFORS,
PROFESSOR, ARTDATABANKEN

Foto: Johan Samuelson



Klothuvmossa, *Physcomitrium sphaericum*, var känd från Dalarna fram till 1917 och klassificerades därför tidigare som RE. Den hittades dock på en ny lokal i Dalarna 2013 och blev då rödlistad som Akut hotad.

arter fått annan rödlistekategori. Detta kan bero på att artens situation i naturen förändrats, men väl så ofta på att ny och mer kunskap har visat att situationen är bättre eller sämre än vad som tidigare bedömts. Sådana kategoriförändringar innebär att det är svårt att rakt av jämföra enskilda arters – eller hela grupper – utveckling över tiden bara genom att jämföra rödlistekategorier.

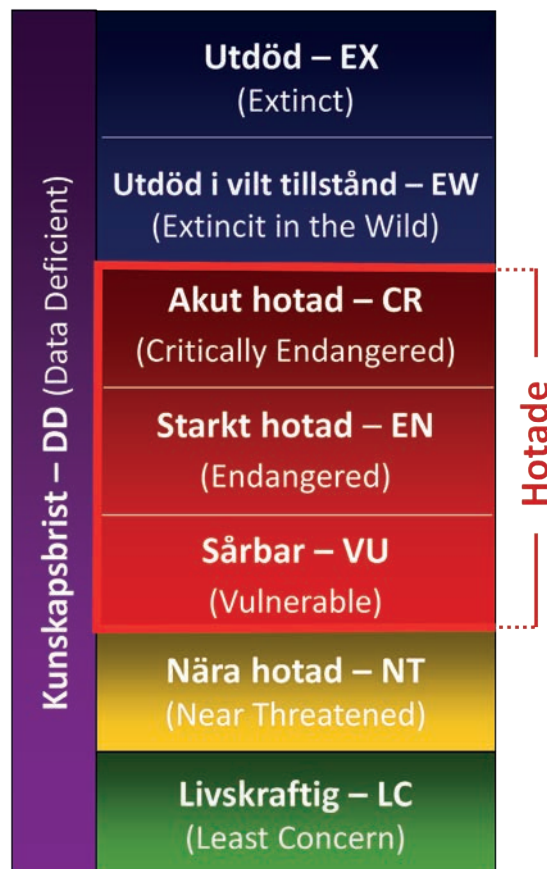
IUCN har därför utvecklat ett rödlisteindex (RLI) som bygger på hur stor andel av artstocken som förs till olika rödlistekategorier och på hur den kategoriseringen ändrats över tid till följd av verkliga förändringar i naturen. Ett index på 1 betyder att alla arter är livskraftiga medan indexet 0 skulle betyda att alla vore (nationellt) utdöda. RLI för bedömda grupper i Sverige 2015 var ca 0,88 och har legat i stort sett stabilt sedan år 2000. RLI är ett trögörsligt index och om det är stabilt betyder det att utdöenderisken är likartad över åren, inte att läget är under kontroll.

Indexet kan användas för att jämföra situationen mellan olika länder, och framförallt kan det brytas ned på enskilda organismgrupper eller ekosystem (landskapstyper). Till exempel kan man se att jordbrukslandskapet (tätt följt av havet) är den miljö i Sverige som har lägst RLI (sämst tillstånd) medan våtmarker och fjäll har högst.

Själva rödlistan är en neutral redovisning av resultaten för bedömningar av arters utdöenderisk enligt IUCN:s rödlistningskriterier. Det ligger inga värderingar i den och på så sätt kan en rödlista jämföras med innehållet i Statistisk årsbok. Det är upp till myndigheter och andra aktörer att dra slutsatser – utifrån miljömål, behov av ekosystemtjänster, etiska överväganden, etc. – om och vilka åtgärder som bör göras baserat på rödlistans resultat. Vid prioriteringar av åtgärder väger man i praktiken in en lång rad faktorer utöver själva rödlistekategorin, såsom möjligheter att förbättra situationen, typ av åtgärdsbehov, kostnader, opinion, om arten har en stor del av sin förekomst i landet och om den är hotad också i andra delar av världen.



Foto: Tomas Hallingbäck



Läs mer:

<https://www.artdatabanken.se/var-verksamhet/rod-listning/sammanfattning-rodlista-2015/>

<http://www.iucnredlist.org/about/publication/red-list-index>

IUCN:s rödlistekategorier. På nationell nivå tillkommer kategorin *Nationellt utdöd* (RE – Regionally Extinct) medan *Utdöd i vilt tillstånd* inte används annat än på global nivå.

Tillståndet för världens arter

Endast en del av världens alla arter har hotbedömts. Rödlistan anger det man säkert kan säga i dagsläget, inte värsta möjliga scenario. Det finns ett mörkertal, och många fler arter kan alltså vara hotade.

I arbetet med rödlistan över världens hotade arter har Internationella naturvårdsunionen (IUCN) gjort en riskanalys för totalt 87 040 arter. Bland dem har 25 062 klassats som utrotningshotade och hamnat på rödlistan. Alla kända arter har alltså inte genomgått denna bedömning.

Bland ryggradsdjuren har alla däggdjur och fåglar bedömts, ca 85 % av groddjuren, men bara ungefär hälften av reptilerna och fiskarna. Groddjuren är de mest hotade ryggradsdjuren, med närmare hälften av arterna i riskzonen. Fåglarna har klarat sig något bättre, med 23 % hotade eller nära hotade arter (inklusive arter för vilka kunskapsbrist råder, men som sannolikt är hotade). Vissa arter är sannolikt mer utrotningshotade än vad rödlistan anger. I en studie hävdas att IUCN:s kriterier underskattar risken för fågelarter med små utbredningsområden. Mer detaljerade rumsliga data för biotopernas utbredning visar att arternas faktiska utbredning är mycket mindre än man räknat med i hotklassningen. Av 586 endemiska eller hotade arter som undersöktes bedömdes 210 arter som mer hotade än vad som anges i IUCN:s rödlista, varav 189 arter som idag inte anses hotade alls.

WWF:s Global living planet index är en sammanställning av populationsstatistik för 14 152 populationer av 3706 arter ryggradsdjur från hela världen. Index visar en förlust på 58 % av populationernas individantal mellan 1970 och 2012. Bland landlevande ryggradsdjur med känd populations-trend uppvisar en tredjedel en minskning sedan år 1900, och 30 % av dessa är ännu inte bedömda som hotade. Detta tyder på att andelen rödlistade arter kommer att öka ytterligare.

Bland de ryggradslösa djuren har relativt få arter bedömts, bara 19 000, av totalt över en miljon beskrivna arter. Det har ofta hävdats att ryggradslösa djur är mindre känsliga för externa hot än vad ryggradsdjuren är, bland annat därför att de är så mycket individrikare. IUCN har gjort särskilda ansatser för att bedöma fler ryggradslösa djur, bland annat kräftdjur i sötvatten, revbildande kor-

aller och trollsländor. För sötvattenskräftdjuren är ca 30 % av arterna hotade (inklusive sannolikt hotade bland arter för vilka det råder kunskapsbrist), medan trollsländor har klarat sig bättre, med 13 % hotade i ett slumpmässigt urval av 1500 bedömda arter. Bland dyngbaggar är 11 % av 1500 bedömda arter hotade. Motsvarande siffra för alla ryggradsdjur är 21 %. Enligt ett globalt index för populationer av ryggradslösa djur har fjärilarnas populationsstorlekar i snitt minskat med 35 % under 40 år. Artutrotning och minskad populationsstorlek och utbredning är minst lika allvarliga bland ryggradslösa djur som bland ryggradsdjuren. Sannolikt beror det på att de främst hotas genom biotopförförstörelse och klimatförändringar, som berör små och talrika djur lika mycket som stora och individfattiga arter.

De flesta hotade arter är växter. Hela 12 102 arter är listade som hotade. Ändå är kunskapen om växternas bevarandestatus ofullständig och ojämnt fördelad mellan olika grupper. I fyra växtgrupper är nästan alla arter bedömda: kaktusar, magnolior, barrträd och kottpalmer. Alla fyra har höga andelar hotade eller nära hotade arter: 36 %, 68 %, 50 % respektive 85 %. Om dessa fyra grupper är representativa för alla kärlväxter vore situationen katastrofal för världens växter. Sannolikt ser det dock något ljusare ut för kärlväxterna som helhet, eftersom dessa fyra grupper analyserats just därför att de misstänktes hysa många hotade arter. För andra växter än kärlväxterna har bara enstaka arter genomgått riskanalys, så hotstatusen för mossor, levermossor, lummerväxter, grönalger och rödalger är mycket bristfälligt känd. Samma brist råder för alla brunalger, svampar, lavar och mikroorganismer.

Nio länder hyser mer än 1 000 globalt hotade arter. De tre i topp är Ecuador (2 376 arter), USA (1 523) och Madagaskar (1 480), tätt följda av Indonesien, Malaysia, Mexiko, Tanzania, Kina och Indien. Som jämförelse har 54 av de globalt hotade arterna återfunnits i Sverige eller svenska vatten.

Läs mer:

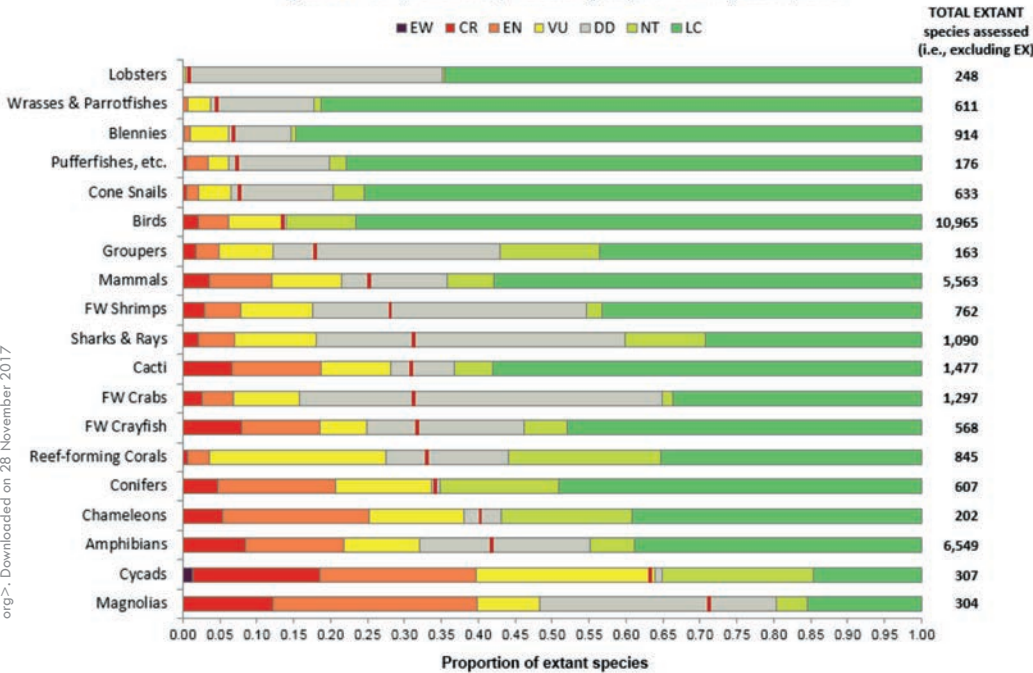
Ocampo-Peñuela, N. m.fl. 2016. Incorporating explicit geospatial data shows more species at risk of extinction than the current Red List. *Science Advances* 2:e1601367.

Ceballos, G. m.fl. 2017. Biological annihilation via the ongoing sixth mass extinction signaled by vertebrate population losses and declines. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 114:E6089-6096.

Vié, J.-C. m.fl. (red.) (2009). *Wildlife in a Changing World – An analysis of the 2008 IUCN Red list of threatened species*. Gland, Switzerland: IUCN.

Durant, S. M. m.fl. 2017. The global decline of cheetah *Acinonyx jubatus* and what it means for conservation. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 114:528-533.

Figure 3a: Comprehensively assessed groups containing ≥150 species.



Figuren visar andelen rödlistade arter, i olika hotkategorier, för 19 olika djur- och växtgrupper med mer än 150 arter, där nästan alla arter har bedömts. Grupperna är ordnade efter en uppskattning av andelen hotade arter (CR, EN, VU), inklusive arter som sannolikt är hotade fast det råder kunskapsbrist om deras situation (under antagandet att proportionen hotade arter är lika stor bland arter med kunskapsbrist, DD, som bland övriga arter). Den uppskattade totala andelen hotade arter har markerats med ett rött streck. X-axeln visar andelen rödlistade arter av det totala antalet existerande arter (som är angivet med siffror i högerkolumnen).

Hotkategorier är:

EW	utdöd i vilt tillstånd
CR	akut hotad
EN	starkt hotad
VU	sårbar
DD	kunskapsbrist
NT	nära hotad
LC	livskraftig

Groddjuren de mest hotade ryggradsdjuren

I början på 1990-talet genomfördes en inventering av groddjur i Reserva Biológica Monteverde, Costa Rica. Den visade att 20 av de ursprungligen 50 arterna hade försvunnit. Bland dem fanns guldpaddan (*Incilius periglenes*) och harlekingrodan *Atelopus varius*. Orsaken var svår att hitta, eftersom biotopen var strängt skyddad och inga påtagliga hot kunde observeras. Ungefär samtidigt konstaterades att de nyligen upptäckta magruvarepaddorna (*Rheobatrachus silus*, *R. vitellinus*) från Queensland i Australien dött ut. Under 1980-talet observerades dramatiska minskningar i groddjuren i Sierra Nevada i Kalifornien. En grodort (*Rana sierrae*) var tidigare vanlig, men på bara några år försvann den från 90 % av sin utbredning, trots att biotopen var skyddad. Över stora delar av världen skedde liknande till synes oförklarliga förluster av groddjur.

År 1999 upptäcktes en ny svampart, *Batrachochytrium dendrobatidis*, som infekterar huden hos groddjur. Infektionen är dödlig, sannolikt påverkar den hudens syreupptagningsförmåga och osmotiska egenskaper. Mycket om sjukdomen chytridiomykos är okänt, men samspelet med klimatförändringar tycks vara en viktig faktor, som särskilt drabbar arter med akvatisk reproduktion, i fuktiga skogar på hög höjd. Det är oklart hur svampen sprider sig. Handel med levande amfibier kan ha orsakat spridningen av svampen över hela världen. Fler än 200 arter har kraschat eller redan dött ut på grund av chytridiomykos. Även i Monteverde, Sierra Nevada och Queensland har svampen påvisats. I Monteverde har klimatet ändrats så att skogen

inte är insvept i dimma hela året, utan torkar upp periodvis, och temperaturen har stigit. Det kan ha varit en grogrund för svampen. Sjukdomen har sedan spridit sig från Costa Rica genom Panama. I norra Sydamerika och Mellanamerika har 100 arter av släktet *Atelopus* regionalt försvunnit, vilket har förklarats med allmän uppvärmning av bergsskogar, och svampangrepp.

Groddjuren är känsliga för externa hot därför att de har en livscykel med ägg, larver och vuxna, som ofta bor i olika livsmiljöer. De har en tunn fuktig hud som gör att de lätt påverkas av kemisk sammansättning i luft, vatten och mark. De är växelvarma och beroende av att leva i ett specifikt temperaturintervall. Många arter har mycket litet utbredningsområde. De hotade amfibiearterna är oftare än förväntat drabbade av synergier mellan olika hot, till exempel mellan sjukdomsspridning och fysiologisk belastning orsakad av UV-strålning, föroreningar och klimatförändringar.

Ingen annan organismgrupp har så många akut hotade arter som groddjuren. Totalt är 2100 arter utrotningshotade, varav 113 möjligen redan är utdöda. Sannolikt är 46 % av arterna hotade (under antagandet att proportionen hotade arter är lika stor bland arter med kunskapsbrist som bland övriga arter) eller nära hotade.

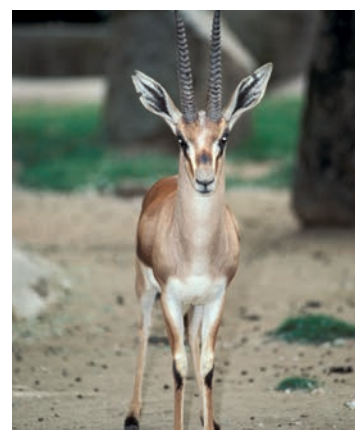
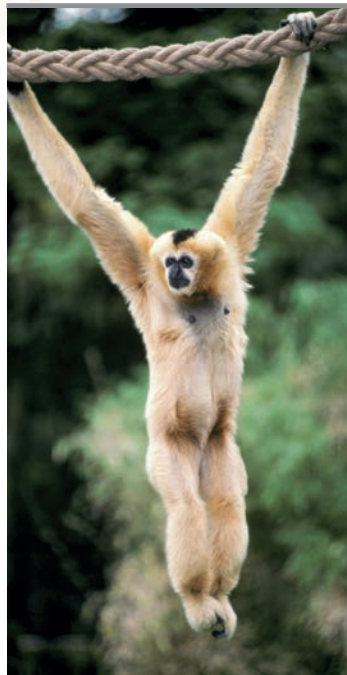


Foto: Ola Jernsten

Guldpaddan, eller den gyllene paddan, upptäcktes 1966 i Monteverde, Costa Rica. Hela populationen levde i bästa välmåga inom ett reservat, ända fram till 1988, då bara 10 individer hittades. Året därpå sågs bara en enda padda, sannolikt den sista av sin art. Bilden visar den guldfärgade hanen och den röd- och gulfläckiga honan under parning.

Läs mer:

Wake, D. B. & Vredenburg, V. T. 2008. Are we in the midst of the sixth mass extinction? A view from the world of amphibians. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 105:11466-11473.



Djuren på bilderna, kolumnvis, med IUCN:s hotklassificering angiven: nordlig vitkindad gibbon (CR), arabisk oryx (VU), indokinesisk trädleopard (VU), barasingahjort (VU), grevyzebra (EN), svartvit vari (CR), borneoorangutang (CR), manul eller pallaskatt (NT), bongo (NT), atlasgasell (VU).

Hotade däggdjur

Däggdjur är speciella. De föder levande ungar (undantaget kloakdjuren), som får di från mjölkkörtlar, och de har hår. Människan är ett däggdjur, och de andra däggdjuren är våra närmaste släktingar. De har möjliggjort människans befolkningstillväxt, och de har inspirerat vår konst, litteratur och religion. För många människor är däggdjur liktydigt med "djur", till skillnad från till exempel fåglar, grodor och skalbaggar.

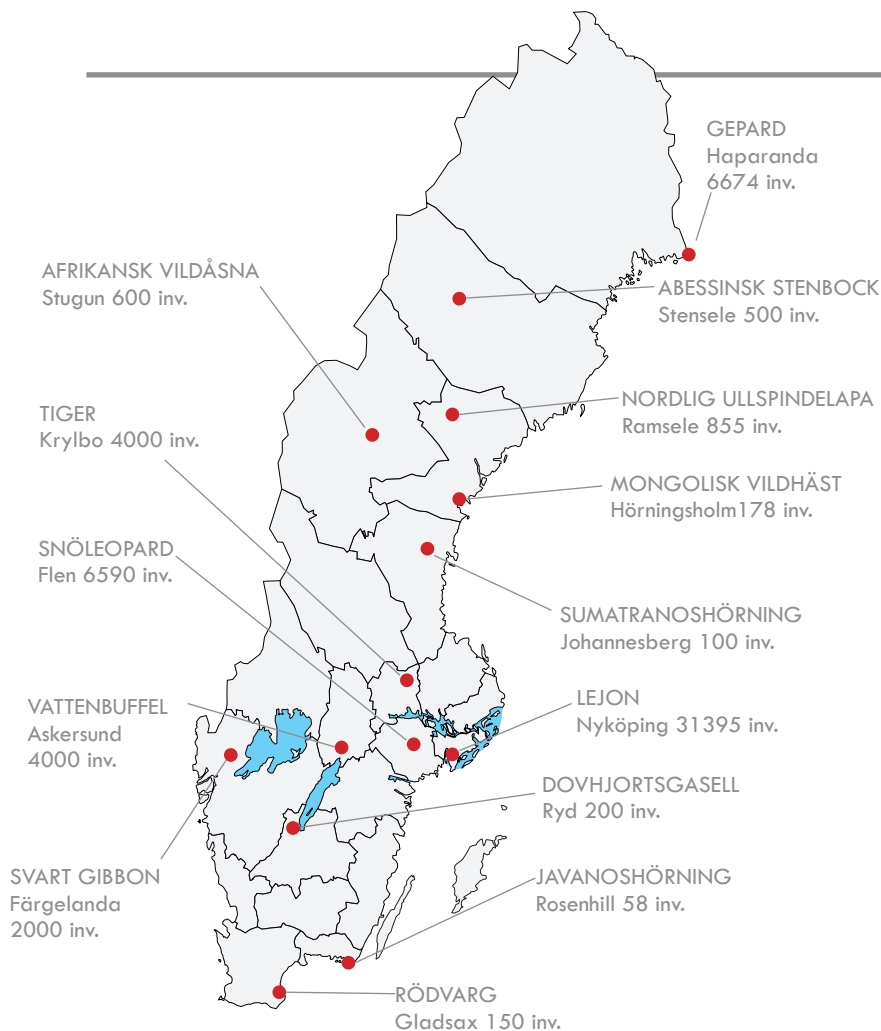
Det finns totalt 5 561 nu levande däggdjursarter. Av dem är 1 196 arter (21 %) utrotningshotade, och ytterligare 348 arter är nära hotade. Alla däggdjursarter är bedömda, men för 795 arter råder kunskapsbrist. Om vi antar att det bland dessa arter som inte placerats i någon hotkategori finns lika stor andel hotade arter som bland de övriga arterna kan vi addera 167 arter till listan på hotade arter. Sannolikt är alltså 1 711 däggdjursarter (31 %) hotade eller nära hotade.

I flera däggdjursordningar är sannolikt mer än hälften av arterna hotade eller nära hotade (baserat på samma tumregel för arter för vilka det råder

kunskapsbrist som ovan). Hit hör små ordningar som kloakdjur, näbbmuspungdjur, chiloépungtråttor, myrkottar, sjökor, elefanter, men även stora grupper som fåframtantade pungdjur (bland annat känguruer), valar, partåiga hovdjur, uddatåiga hovdjur och primater.

Trots globala och nationella mål om att bevara biologisk mångfald är trenden för däggdjuren negativ. IUCN:s rödlisteindex visar en stadigt ökande andel hotade arter sedan 1997. Trettio procent av alla däggdjursarter har minskande populations-trend, och bara 1,5 % har ökande. Enligt WWF:s Living Planet Index har 1307 populationer av 360

TEXT: TORBJÖRN EBENHARD



terrestra däggdjursarter i snitt minskat med 25 % mellan 1970 och 2005. Många däggdjur som hade stora populationer för bara några decennier sedan är nu utrotningshotade. Afrikas lejon har minskat med 43 % sedan 1993 och är bedömt som sårbart. På samma sätt har leopard, flodhäst och giraff gått från vanliga till hotade, och thomsongasell och vanlig zebra är nära hotade.

De flesta av de stora däggdjursarterna har förlorat mer än 40 % av sin utbredning sedan år 1900, och nästan hälften har förlorat mer än 80 %. Gepardens totala population i vilt tillstånd är nu nere på 7100 individer, och utbredningen täcker 9 % av den historiska utbredningen i Afrika och Asien. Områden där stora däggdjur har förlorat mer än 75 % av sina utbredningar, och därmed är regionalt utdöda, är främst södra och sydöstra Asien, Sahara, södra Afrika, västra och centrala Europa, västra och södra Australien, östra Nordamerika och Anderna.

Det största antalet hotade arter finns i Indonesien (188), Madagaskar (120), Mexiko (94), Indien (92) och Brasilien (81), det vill säga de stora artrika länderna. Länder med högsta andelen hotade (och utdöda) arter är däremot små önationer som Mauritius, Reunion, Seychellerna, Vanuatu, och Kuba.

Läs mer:

Crooks, K.R. m.fl. 2017. Quantification of habitat fragmentation reveals extinction risk in terrestrial mammals. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 114:7635-7640.

Estrada, A. m.fl. 2017. Impending extinction crisis of the world's primates: Why primates matter. *Science Advances* 3:e1600946.

Ripple, W.J. m.fl. 2014. Status and ecological effects of the world's largest carnivores. *Science* 343, art. 1241484.

Ripple, W.J. m.fl. 2015. Collapse of the world's largest herbivores. *Science Advances* 1:e1400103.

Tänk dig att hela jordens befolkning skulle krympa, så att alla människor som blev kvar skulle rymmas i den lilla byn Johannesburg utanför Delsbo i Hälsingland. Där bor ungefär 100 personer. Tycker du att det känns som en betryggande stor världspopulation för människan som art? Så liten är världspopulationen av sumatranoshörningen. De övriga arter på kartan har en befolkning som är lika stor som den vilda världspopulationen av ett antal olika utrotningshotade däggdjur, från Rosenhill med 58 invånare (samma som javanoshörning) till Nyköping med 31395 (samma som lejon).



Foto: Torbjörn Ebenhard

Nästa utdöende: kaliforniska tumlaren eller sumatranoshörningen?

Det senaste utdöendet bland däggdjuren var kinadelfinen i Yangtze-floden. Den sista sågs 2002. Nästa blir sannolikt också en tandval. Den kaliforniska tumlaren lever bara i Kaliforniska viken i Mexiko. År 1997 uppskattades antalet till 600 individer. Nu återstår bara 30. Det främsta hotet är nät som läggs för att fånga den utrotningshotade kaliforniska vekkfisken (*Totoaba macdonaldi*). Fiskens simblåsa är värd upp till 100 000 dollar på svarta marknaden i Kina, där man tror att blåsan ger ungdomlig hy. Nätfiske är förbjudet, men det ignoreras av kriminella syndikat och korrupta myndighetspersoner.

Samma efterfrågan på djurdelar från Kina och Vietnam ligger bakom den dramatiskt ökande illegala jakten på noshörningar. I Sydafrika dödades 13 noshörningar år 2007. Nio år senare tog tjuvjägarna 1054 noshörningar. Noshörningarna är inte längre säkra i vanliga nationalparker, utan måste flyttas till små områden med mycket högre säkerhet. Den västafrikanska underarten av spetsnoshörning betraktas som utdöd sedan 2011. Av den nordliga trubbnoshörningen återstår tre individer. Om jakten i Afrika fortsätter som nu kommer Afrikas noshörningar att vara borta inom 20 år. I Asien har fastlandspopulationerna av javanoshörning och sumatranoshörning utrotats. Av javanoshörningen återstår 58 individer i ett reservat på Java. Stammen av sumatranoshörningen på Sumatra och Borneo har kollapsat från 800 till mindre än 100 på 30 år.

Foto: Zombor Károlyi



Status och trender för Sveriges arter

Dubbelbeckasinen, *Gallinago media*, har försvunnit som häckfågel i majoriteten av länen i södra Sverige. Se karta på nästa sida.

Drygt 4 000 arter är upptagna på den svenska rödlistan. De främsta hoten är avverkning av skog samt igenväxning. Omkring 200 arter bedöms som utdöda från landet och därtill har drygt 900 av de rödlistade som idag är bofasta försvunnit från ett eller flera län.

I rödlistan bedöms risken att försvinna från Sverige för enskilda arter (och lägre taxa) av djur, växter och svampar. Den nationella rödlistan har sedan år 2000 tagits fram vart femte år. Upplagan från 2015 är den fjärde i ordningen som är baserad på IUCN:s moderna rödlistningssystem. Bedömningarna utförs av ArtDatabanken, SLU och dess medarbetare i samverkan med över 100 externa experter i 14 expertkommittéer för olika organismgrupper. Listan fastställs av Naturvårdsverket och Havs- och vattenmyndigheten.

I den senaste rödlistan bedömdes 21 600 arter och 1 300 lägre taxa (apomiktiska arter, underarter och varieteter). Försättningsvis behandlar denna text de 21 600 arterna. Av de bedömda klassificerades 4 273 som rödlistade och av dessa 2 029

som hotade (kategorierna CR – Akut hotad, EN – Starkt hotad och VU – Sårbar). Knappt 20 % av de bedömda arterna klassificerades som rödlistade, vilket är ungefär samma värde som 2010 och 2005.

Skogen och jordbrukslandskapet är de artrikaste landskapstyperna. Det är 1 800 respektive 1 400 rödlistade arter som har en stark anknytning dit, och ytterligare flera hundra arter förekommer där mer sporadiskt. Övriga landskapstyper hyser följande antal rödlistade arter med stark anknytning: våtmarker (467), marin miljö (305), urbana miljöer (377), havsstrand (272), sötvatten (241), fjäll (165) och brackvatten (35). Ytterligare rödlistade arter utnyttjar dessa landskapstyper men är inte beroende av dem.

Skogsavverkning och igenväxning är de viktigaste påverkansfaktorerna, vilka utgör hot mot vardera en tredjedel av de rödlistade arterna. Igenväxning orsakas av ett antal faktorer, bland annat upphörande hävd (bete och slåtter), gödsling, förlängd växtsäsong, kvävenedfall, och brist på naturliga störningsregimer som till exempel regelbundna översvämningar kring vattendrag och sjöar. Andra viktiga påverkansfaktorer är fiske, torrläggning av våtmarker, tillbakagång hos värdarter (främst almar och ask som drabbats av

TEXT: ULF BJELKE
ORGANISMGRUPPSANSVARIG
LIMNISKA EVERTEBRATER,
ARTDATABANKEN



Foto: Johan Samuelsson

Länsvis förekomst

- Saknas
- Osäker
- Tillfällig
- Utdöd
- Bofast



Utdöenden inleds ofta regionalt. Dubbelbeckasin är rödlistad men bedöms inte vara hotad i Sverige (klassad som Nära hotad (NT)). Den har dock försvunnit som häckfågel i majoriteten av länen. De nordliga bestånden är fortfarande tillräckligt starka för att arten inte skall klassas som hotad.

invasiva svampsjukdomar), klimatförändringar och konkurrens från invasiva arter.

De främsta åtgärderna för rödlistade arter i svensk naturvård är områdesskydd samt olika typer av direkta åtgärder. De viktigaste är olika former av hävd, som bete och slåtter, för att förhindra igenväxning. Även bränning av biotoper, återställande av naturlig vattenregim, och andra typer av störningar är viktiga för många arter.

IUCN:s rödlisteindex beräknas för ett urval av de bedömda organismgrupperna. Rödlisteindex visar att skillnaderna mellan rödlistorna från 2000, 2005, 2010 och 2015 är små. Trots satsningar på åtgärder och skydd av natur är många arter fortsatt under press. Ett par undantag finns dock. Groddjur och stora däggdjur har fått en förbättrad situation i Sverige sedan 2000. Totalt förefaller det ändå som att trycket mot Sveriges artstock har förblivit relativt konstant under de senaste 15 åren, och att många arter fortsatt minskar.

NATIONELLT UTDÖDA ARTER

Till kategorin utdöd från landet (RE) hör 209 arter. Av dessa är drygt 50 skalbaggar medan kärnväxter, fjärilar, tvåvingar och steklar hyser 20-30 arter vardera. Av däggdjuren är vildren och svartråta utdöda i Sverige. Bland fåglarna är svartbent strandpipare, svart stork, blåkråka, mellanspett, lunnefågel, tofslärka, stortrapp och härfågel utdöda från landet. Anledningarna till utdöendena är delvis mänskliga aktiviteter av olika slag, medan

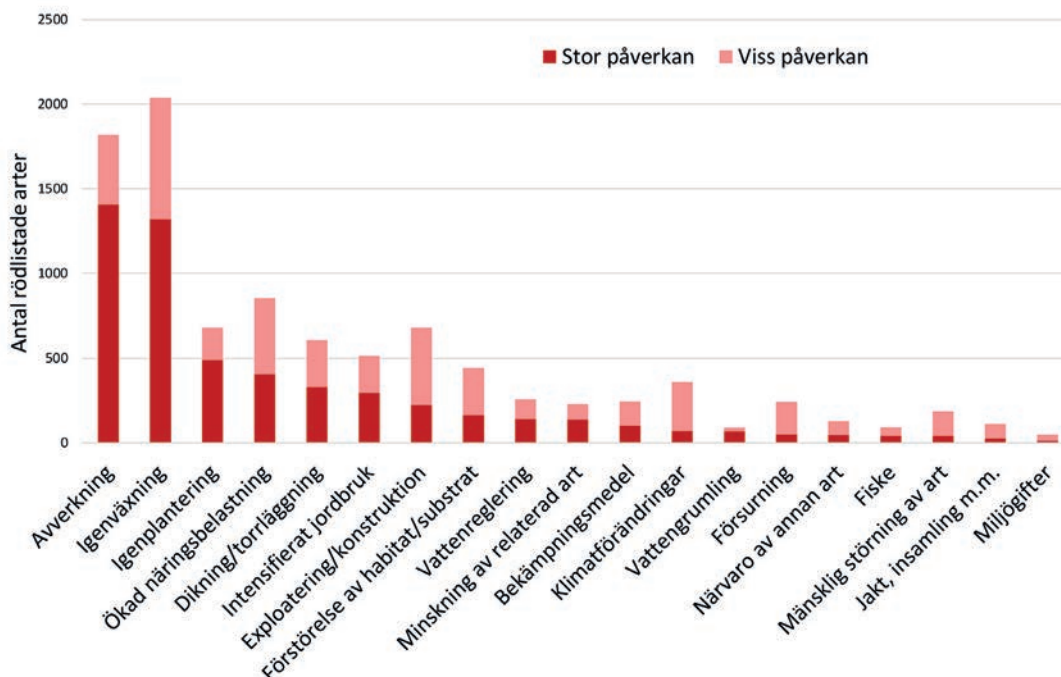
några arter i Sverige befann sig på gränsen av sina utbredningsområden.

REGIONALA UTDÖENDEN

Utöver de drygt 200 arterna som är utdöda i Sverige har många fler försvunnit från delar av landet. Närmare 900 av de rödlistade arterna som fortfarande är bofasta bedöms ha försvunnit från minst ett län. Förändrad markanvändning som modernt skogs- och jordbruk är främsta orsakerna till detta. Exempelvis brushane och dubbelbeckasin har försvunnit som häckfåglar från 11 respektive 18 län.

Sverige är ett relativt stort land med flera klimatzoner men den svenska rödlistan är nationell. Detta innebär att arter som har god status i en landsdel och sämre i en annan ofta inte rödlistas eller klassas i kategorin Nära hotad (NT), även om de regionalt går starkt tillbaka. Vanligtvis är det i dessa fall fråga om arter som har god status i Norrland, till exempel i våtmarker samt i fjällområden. Flera arter har minskat kraftigt i Götaland men är ändå klassade som Livskraftig (LC) på grund av populationerna i norr; till exempel flera skogshöns och vadarfåglar, växterna brudsporre och kattfot, och mossor som piprensarmossa, gyllenmossa och långhalsmossa. Även Öland och Gotland är viktiga kärnområden för många arter. Ett flertal arter har stabila populationer där men minskar på fastlandet. Hur mycket resurser som skall läggas på arter som är nationellt livskraftiga men som uppvisar stora regionala minskningar är en mycket intressant fråga som borde diskuteras mer.

De viktigaste påverkansfaktorerna för rödlistade arter i Sverige



Artutrotningen och etiken

Hur kan vi förstå de etiska dimensionerna av artutrotning? Inom moralfilosofin finns verktyg för att föra strukturerade resonemang kring värde och skuld.



Vandringsduvan (*Ectopistes migratorius*) har blivit en symbol för både människans obetänksamhet i utrotandet av arter, och vår ånger och skuld för detta. Den påstås ha varit världens vanligaste fågel i mitten av 1800-talet, men framför allt en massiv jakt minskade populationen så drastiskt att den till slut utrotades. Den sista vandringsduvan dog första september 1914. I Wyalusing State Park, Wisconsin, restes på 1940-talet ett monument som förkunnar: "Denna art utrotades genom människans girighet och tanklöshet."

Att arter dör ut i snabbare takt än tidigare på grund av mänsklig aktivitet, är empiriska observationer. Men huruvida något fel begås i och med detta, och vad det felet i så fall består i, är etiska frågor. Att arter utrotas väcker ibland känslor av kollektiv skuld. Detta var fallet med vandringsduvan, som en gång var en av de vanligast förekommande fågelarterna i Nordamerika, men som helt dog ut i början av 1900-talet, bland annat till följd av intensiv systematisk jakt i massiv skala. Det uppskattas att det i början av 1800-talet fanns ungefär 3 miljarder vandringsduvor – 1914 dog den sista. Ett monument restes som erkännande av den mänskliga girighet och ansvarslöshet som ledde till artens utrotning.

Hur ska vi förstå utrotningen av arter utifrån etiska perspektiv? Moralfilosofi erbjuder verktyg för att strukturerat resonera kring frågan om de moraliska aspekterna av arters utrotning. Inom ämnet miljöetik diskuterar man ofta skillnaden mellan egenvärde och instrumentellt värde. Att något har ett egenvärde innebär att det har ett värde i sig själv, medan något som har instrumentellt värde är värdefullt i den mån det leder till något som har egenvärde. Det finns egenskaper hos djur och växter som gör dem instrumentellt värdefulla

för människor. En fågelarts sång kan anses vacker, ett skogsområde kan uppfylla rekreativvärde och vara beroende av så kallade nyckelarter för att upprätthållas, och arter tjänar som föda för andra. Vi har ännu inte upptäckt alla arter, och alltså inte undersökt alla arters möjliga instrumentella värde för oss människor. Detta perspektiv, med det instrumentella värdet i fokus, leder till att det är fel att vissa arter utrotas. Om en art däremot inte har något instrumentellt värde för människor, spelar det moraliskt sett ingen roll om arten dör ut. De flesta arter är varken nyckelarter, eller har ett instrumentellt värde för människor, och således är det många arter som enligt detta ramverk inte kan anses vara moraliskt relevanta.

ARTERS EGENVÄRDE I CENTRUM

Det finns dock en viss arrogans i detta synsätt, att inget har värde om inte en människa är där och värderar det, menar de som försvarar perspektivet om arters egenvärde. Man tar hjälp av ett tankeexperiment för att tydliggöra denna hållning: Tänk dig att det finns en enda levande människa kvar på jorden. Denne bestämmer sig för att utrota så mycket som möjligt av alla djur, växter och ekosys-

tem innan hen dör. Hen har tillgång till kraftfull teknologi som möjliggör detta. Gör denna person något moraliskt klandervärt? Utifrån de moralfilosofiska perspektiv som enbart tillskriver moralisk relevans till människors välfärd eller rättigheter, begås inget moraliskt fel, trots att många rent intuitivt tycker att det inte är rätt. Men hur kan det vara så? Det behövs en miljöetik som formaliserar denna intuition. En möjlighet kan vara att naturen har ett egenvärde som gäller alldeles oavsett om det har ett värde för någon människa.

Att bidra till att en hel art försvinner är en form av "superdödande", som överskrider förlusten av de individuella varelserna, menar miljöfilosofer, i synnerhet i den så kallade ekocentriska skolan, som inte enbart tillskriver moralisk relevans till individuella varelser utan även till helheter som ekosystem eller arter som sådana. Att döda en vandringsduva är en sak, men att avsluta hela arten *Ectopistes migratorius* är en annan. Det sistnämnda innebär att en process som pågått i millennier, med anpassning och utveckling i samspel med omgivande ekosystem, får ett abrupt och oåterkalleligt slut.

Tankeexperimentet om den sista människan på jorden som dödar allt levande, och begreppet superdödande, implicerar att arter har egenvärde som bör respekteras och beaktas i våra beslut. Att acceptera att arter har egenvärde får dock en del problematiska följder. Ifall artens värde alltid trumfar individuella varelsers värde blir följden att den moraliska relevansen av individuella varelsers intressen eller liv avfärdas om dessa riskerar att hota en arts existens. Kan verkligen en individuell varelse av en utrotningshotad art vara mer moraliskt relevant, enbart i egenskap av att vara utrotningshotad, än en individ av en art som är vanligt förekommande? Hur långt sträcker sig i sådana fall den principen? Är en växt av en utrotningshotad art mer moraliskt relevant än en människa, om en intressekonflikt skulle uppstå?

Ekocentrismen har anklagats för att vara en form av "ekofascism" av dem som istället menar att det är individuella varelser som är moraliskt relevanta. Arter som sådana har varken "intressen" eller kan känna lidande eller välfärd, vilket däremot individuella varelser har och kan, och vilket gör individuella varelser moraliskt relevanta. Från detta perspektiv följer att det inte tillkommer några ytterligare, "extra", moraliska skäl att försvara en individuell varelse som tillhör en utrotningshotad art. Vi har därmed inga plikter gentemot arter som sådana, men däremot gentemot individuella varelsers liv och välfärd.

DYGDETIKENS TREDJE VÄG

Det finns alternativ till den ovanstående distinktionen mellan instrumentella värden och egenvärden, som har diskuterats inom miljöfilosofi. Vissa menar att något kanske inte värderas rätt om man inte känner till det tillräckligt väl. När man väl får uppleva eller lära sig mer om exempelvis arter eller ekosystem kan man komma att värdera arterna högre och respektera dem mer. Inte enbart deras instrumentella värde, eller deras egenvärde, utan också deras förmåga att förändra människors preferenser. Att bevara utrotningshotade arter kan då vara ett moraliskt krav som grundar sig i att inte beröva framtida människor arter eller ekosystem som har kapaciteten att förändra preferenser.

Inom dygdeetiken är karaktärsegenskaperna hos den som agerar moraliskt relevanta. Dygden *mod*, till exempel, är en medelväg mellan extrempunkterna överdriven fruktan och blind tillförsikt. Extrempunkterna antas leda till olycka. Den modige är benägen att kunna urskilja vilka aspekter som är viktiga för det modiga handlandet. Detta skiljer sig från andra perspektiv. Där är det relevanta om handlingen leder till en ökad mängd nytta totalt sett, eller om handlingen sker i enlighet med respekt för egenvärden. Att bidra till att en art dör ut, genom att exempelvis främja överutnyttjande av resurser, kan ur dygdeetiskt perspektiv innebära att vi agerar på ett sätt som inte är förenligt med respekt för den gemenskap vi både är en del av och beroende av. Snarare än "Har denna art ett egenvärde" är det mer relevant att fråga sig: "Skulle en dygdig person bidra till att denna art dör ut". Ur det perspektivet kan arter vara moraliskt relevanta, även om de saknar egenvärde.

Artutrotning kan vara moraliskt fel för att ett fel begås mot andra människor, i den mån arter har ett instrumentellt värde för människors välfärd eller preferenser. Det kan vara fel för att arter som sådana har ett moraliskt värde som överskrider individuella varelsers värde. Resonemangen kring de etiska aspekterna av artutrotning visar att moraliska omdömen skiljer sig från oreflekterade åsikter, såttillvida att moraliska omdömen vilar på argument som framhävs och kritiskt analyseras. Det innefattar ett skärskådande av de underliggande skäl som stödjer våra moraliska omdömen. Sådan verksamhet är central för att kunna göra prioriteringar mellan olika handlingsalternativ, men än mer behövs ett kritiskt granskande och analyserade av våra omdömen för att vi ska veta vad vi talar om i diskussioner om värden, och vilka handlingar och policies som är förenliga med de av våra värden som kvarstår efter kritisk granskning.

Läs mer:

Torpman, O. 2017. Miljöetik: Från problem till lösning. Lund: Studentlitteratur AB

Sandler, R. L. 2012. The Ethics of Species: An Introduction. Cambridge: Cambridge University Press

Om miljöetik på Stanford Encyclopedia of Philosophy: <https://plato.stanford.edu/entries/ethics-environmental/>



TEXT: PATRIK BAARD,
DR I FILOSOFI,
POST DOC, CBM

Artutrotningens konsekvenser

Vad spelar det för roll att arter försvinner? Ett ekosystem kollapsar inte av en artförlust; det finns en resiliens inbyggd i systemet. Frågan är bara hur många artförluster ekosystemet tål. I det sammanhanget är det inte bara globala utdöenden som räknas, utan även alla lokala, regionala och funktionella utdöenden.

En global förlust av en art har stor evolutionär betydelse, eftersom en miljoner år gammal utvecklingslinje släcks. Förändringar i den lokala artsammansättningen, och den kraftiga nedgång i populationsstorlek som ett funktionellt utdöende innebär, kan dock ge lika stora omedelbara effekter på ekosystemet. Ett kollapsat fiskbestånd betyder att arten inte längre bidrar till näringsväven, eller till ekosystemtjänster, även om arten inte är globalt utrotad.

Alla arter interagerar med andra arter, och försvinner en art påverkas de andra arterna. Det leder till ändrade beteendemönster, populationsstorlekar, evolutionära processer, och i förlängningen ändrade ekosystemfunktioner. Ofta är det inte bara en art som påverkas, utan flera, som i sin tur påverkar andra arter. Sådana kaskadeffekter sprider sig ofta via ekosystemets näringskedjor. Ett vanligt mönster är att stora rovdjur och stora växtätare är de arter som utrotas först. Om de utrotade arterna längst upp i näringskedjan hade en starkt reglerande funktion på arter längre ned i kedjan kan man vänta sig radikala förändringar i hela näringskedjan. Sådana trofiska kaskader har observerats i alla naturtyper. När havsuttern försvann från Nordamerikas västkust ökade sjöborrarna, medan kelpen minskade. När puman försvann ökade hjortarna, medan lövträd, grod- och kräldjur och fjärilar minskade. När lejon och leopard försvann ökade babianen, medan små apor och små hovdjur minskade. Återinförandet av varg i Yellowstone ledde till färre wapitihjortar och prärievargar, vilket gynnade gaffelbock och små däggdjur. Träd och buskar ökade, vilket gav mer fåglar, och bävvar, som ändrade på vattendragens morfologi och hydrologi. Stora djur är inte

bara passagerare i ekosystemen, de styr i hög grad processerna.

Utdöendets kaskadeffekter kan också leda till ytterligare utdöenden. Stellers sjöko dog ut, men inte bara på grund av att människan jagade arten, utan därför att havsuttern jagats till funktionellt utdöende, så att sjöborrarna förökade sig och åt upp de kelpskogar som sjökon levde av. När den australiensiska dingon utrotades lokalt ökade de invasiva främmande katterna, rävarna och kaninerna, som sedan gjorde processen kort med inhemska djur och växter. Baserat på kända ekologiska interaktioner mellan arter har det beräknats att om de rödlistade arterna skulle dö ut riskerar ytterligare 6300 arter att dö ut eftersom de är beroende av de listade. I synnerhet patogener, parasiter och arter som lever i symbios förväntas vara sårbara om deras värdarter dör ut. Uppskattningsvis är 30–40 % av alla arter beroende av värdarter. I jordens 34 botaniska hotspots lever 150 371 endemiska växtarter. Var och en av dem har i snitt 5,3–10,6 monofaga herbivora insekter*. Upp till 547 000 av dessa insektsarter riskerar att dö ut när deras värdväxter försvinner.

Specialiserade arter betraktas ofta som mer känsliga för sådana samutdöenden, till exempel svartfotad iller som lever nästan enbart på präriehundar, som är funktionellt utdöda i större delen av det ursprungliga utbredningsområdet. Vandringsduvans parasit *Columbicola extinctus* dog inte ut när duvan utrotades, därför att den också parasiterar en annan art som inte är hotad. Även om det finns flera möjliga värdar är det inte säkert att alla fungerar lika bra. Många artsamhällen består av ett stort antal svaga länkar och ett fåtal starka länkar. Om de starka förloras är det inte säkert att de svaga kan kompensera för detta. Det finns dock mycket få dokumenterade fall av samutdöende. Många gånger är parasiterna mindre värdspecifika än vad vi trott.

När ursprungliga arter dör ut lokalt, ersätts de ofta av främmande arter som förs in och etablerar sig med människans hjälp, både genom aktiv transport och därför att de är anpassade till människoskapade miljöer. Hit hör skadegörare som råttor, ogräs, parasiter och sjukdomsalstrare som drabbar våra husdjur, grödor och människans hälsa. Flera globala studier har visat att den lokala artmångfalden inte har minskat, trots att många ursprungliga arter försvunnit. Däremot minskar skillnaden i artuppsättning mellan olika biotoper, regioner och kontinenter. Resultatet är en utbredd homogenisering (det vill säga likriktning) av faunan och florin.

* Monofaga herbivora insekter = växtätande insekter som är beroende av en enda växtart.

TEXT: TORBJÖRN EBENHARD

Globalt, lokalt och funktionellt utdöende skadar ekosystemtjänster, som pollinering, kontroll av skadegörare, näringsflöden och nedbrytning, vattenkvalitet och människans hälsa. Stora djur är viktiga i ekosystemen eftersom de transporterar näring och energi över stora avstånd. I haven transporterar valar, sälar och stora fiskar näringsämnen mellan havsdjupen och ytvatten. Migrerande fiskar och havsfåglar för sedan in näringen i sötvatten och över land, där andra stora djur transporterar näringen vidare. Denna globala näringspump driven av megafaunan har förlorat större delen av sin funktion genom funktionella utdöenden. Det innebär att kontinenternas inre förlorar näringsämnen.

Stora växtätare, särskilt elefanter, formar vegetationsstrukturen och ändrar konkurrensförhållanden mellan olika växtarter. Savanner kan bli slutna skogar eller branddominerade vegetationstyper när stora växtätare försvinner. Många ekosystem genomgår sådana förändringar efter utrotningarna i slutet av pleistocen, för cirka 50 000 år sedan. Sibiriens grässtäpper förvandlades till våt mossig tundra, buskvegetation och skog. Växtätarna har också viktiga roller som fröspredare och pollinatörer. Afrikanska elefanter i Kongo sprider i snitt 345 stora fröer per dag, från 96 olika växtarter, åtminstone mer än 1 km. Primater är också viktiga som både pollinatörer och fröspredare i tropiska skogar. Gibbonapor i Thailand har reducerats genom jakt, vilket lett till sämre rekrytering för lapsi-trädet (*Choerospondias axillaris*).

Utrotning av arter har också direkt effekt på väder och klimat. De utrotningshotade korallerna utsöndrar ett ämne som stimulerar molnbildning. Utan dem skulle regnmängden minska och solinstrålningen öka, med ytterligare uppvärmning som resultat. De stora växtätarna har effekt på klimatet genom utsläpp av växthusgaser, till exempel metan, och genom att de reducerar vegetationen, som är en kolsänka. De nu utdöda stora växtätarna i Arktis underhåller permafrostäckta gräsmarker genom bete och tramp. Nu tinar permafrosten när albedo-effekten (jordens förmåga att reflektera solvärmen) minskat, och tinande torv läcker växthusgaser.

Det finns tillräckliga bevis för att artmångfald i sig påverkar eller starkt korrelerar med vissa försörjande och reglerande ekosystemtjänster. Ju mer komplexa system som studeras, desto viktigare tycks mångfald i sig vara. För flera av de ekosystemtjänster som undersökts är bevisen dock ambivalenta, och bidraget av mångfald i sig är oklart. Allting fungerar inte nödvändigtvis bättre



Flera globala studier har visat att den lokala artmångfalden inte har minskat, trots att många ursprungliga arter försvunnit. Däremot minskar skillnaden i artuppsättningar mellan olika biotoper, regioner och kontinenter. Resultatet är en utbredd homogenisering av faunan och floran, den globala nivelleringen.

för att det finns fler arter. Det måste också vara rätt arter. Arters funktionella egenskaper avgör vilken effekten blir på ekosystemet om de försvinner.

Förlust av arter påverkar människans välmåga genom försämrade ekosystemtjänster som pollinering och vattenrening, men framförallt är människan beroende av arter för livsmedelsförsörjning och mediciner. Mellan 50 000 och 70 000 växtarter används i traditionell och modern medicin. Vilda fåglar och fladdermöss reducerar mängden skadeinsekter på grödor. En fladdermusart i Thailand beräknas förhindra förlust av 2900 ton ris per år. Nyttiga insekter som äter skadedjur är värda 4,5 miljarder dollar per år i USA. Arter har också en stor kulturell och estetisk funktion för människan. De ger oss skönhet och inspiration.

Artutrotningen kommer att ge allvarliga ekologiska, ekonomiska och sociala konsekvenser för mänskligheten. Artförlusten under antropocen är en stark drivkraft för globala förändringar, helt jämförbar med andra drivkrafter. Vi kommer att få betala ett högt pris för att ha decimerat den enda uppsättning av liv vi känner till i universum.

Läs mer:

- Brodie, J. F. m.fl. 2014. Secondary extinctions of biodiversity. *Trends in Ecology and Evolution* 29:664-672.
- Cardinale, B. J. m.fl. 2012. Biodiversity loss and its impact on humanity. *Nature* 486:59-67.
- Estes, J. A. m.fl. 2011. Trophic downgrading of planet Earth. *Science* 333:301-306.
- Hooper, D. U. m.fl. 2012. A global synthesis reveals biodiversity loss as a major driver of ecosystem change. *Nature* 486:105-108.
- Naeem, S. m.fl. 2012. The functions of biological diversity in an age of extinction. *Science* 336:1401-1406.
- Young, H. S. m.fl. 2016. Patterns, causes, and consequences of Anthropocene defaunation. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics* 47:333-358.

By Copyright © 2005 David Monniaux (Own work) [GFDL (<http://www.gnu.org/copyleft/fdl.html>) or CC-BY-SA-3.0 via Wikimedia Commons]



Tyrannosaurus rex var en av de sista stora dinosaurierna att dö ut. Arten överlevde inte det femte massutdöendet i slutet av krita, för ca 65 miljoner år sedan. De enda dinosaurier som överlevde detta massutdöende var små och fjäderbekladdade var- elser som sedermera utvecklades till det vi kallar fåglar.

De tidigare stora massutdöendena skedde i slutet på krita, trias, perm, devon och ordovicium. De röda markeringarna på tidsaxeln anger när en tidsålder börjar, räknat i miljoner år sedan.

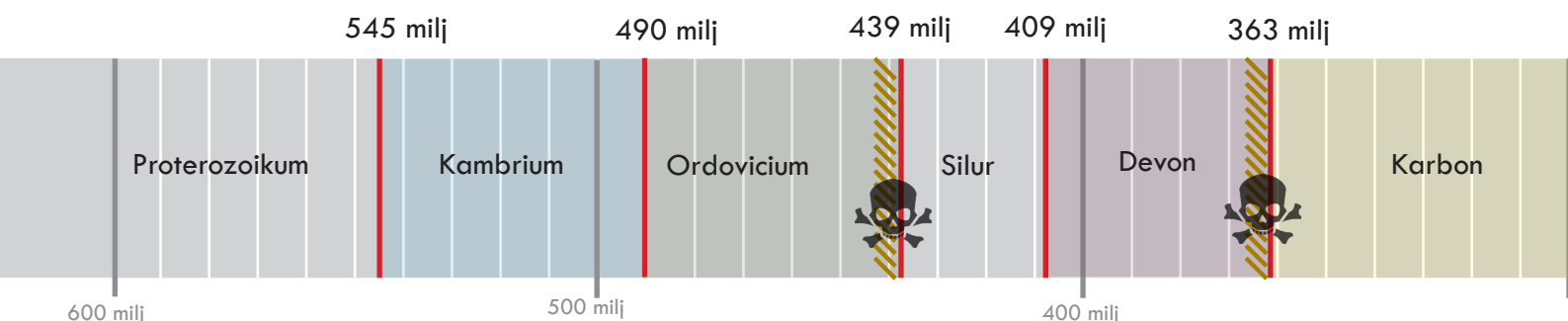
Jordens fauna och flora har under de senaste 540 miljoner åren vid fem tillfällen drabbats av massutdöenden, med förhöjd utdöendetakt och förlust av minst 75 % av arterna under kortare tid än två miljoner år. De geologiska perioderna ordovicium, devon, perm, trias och krita avslutades med kraftiga nedgångar i alla artgrupper. Massutdöendena orsakades av en kombination av klimatförändringar, ändrad sammansättning i atmosfären, kraftigt förändrade livsmiljöer för arterna, och i haven både försurning och syrebrist. Vid det femte massutdöendet, som sannolikt skedde under några få år, försvann alla stora dinosaurier. Många forskare hävdar att vi nu står inför det sjätte massutdöendet, denna gång orsakat av människan. Är det så? För att besvara den frågan måste vi titta närmare på utdöendets nuvarande hastighet och omfattning.

HUR STOR ÄR UTDÖENDETAKTEN?

Den normala utdöendetakten har uppskattats till 0,1–2 arter per miljoner arter och år. Det dokumenterade antalet utdöenden i historisk tid (sedan år 1500) uppgår bara till omkring 1000 arter, vilket inte låter mycket med tanke på att drygt 1,7 miljoner arter finns beskrivna, men det är ändå tillräckligt för att orsaka en onormal höjning i

utdöendetakten. Bland de djur vi känner till bäst, ryggradsdjuren, har 200 arter dött ut de senaste 100 åren. Med normal utdöendehastighet hade detta tagit upp till 10 000 år, inte 100 år. Utdöendetakten för ryggradsdjur är alltså redan 100 gånger högre än normalt. Övriga organismer har vi sämre kunskap om, men baserat på bland annat bedömningar av mängden naturliga biotoper som försvunnit har den nuvarande utdöendetakten för jordens alla arter uppskattats vara 10–1000 gånger högre än naturligt.

En bedömningsmetod använder förhållandet mellan artantal och area, tillsammans med data för kända biotopförluster, för att förutsäga artförlusten. Från 2008 till 2050 förväntas 12–24% av skogen i Amazonas försvinna, vilket skulle leda till förlust av 5–9% av växtarterna. Andra metoder bygger på inventeringar före och efter biotopförändringar och extrapoleringar till global skala. Alla metoder har sina svagheter och felkällor, inte minst därför att vi bara känner en bråkdel av de arter som existerar. Mönstret är dock tydligt: för olika djur- och växtgrupper är utdöendehastigheten nu mycket högre än normalt. Utdöendehastigheten för fåglar är nu 100 gånger högre än naturligt, och för groddjur 211 gånger högre.



Över 25 000 arter är listade som utrotningshotade i världen, och många av dem kommer att dö ut inom de närmaste århundradena, vilket kommer att höja utdöendetakten ytterligare. Omkring år 2100 bedöms utdöendetakten vara 1500 gånger högre än normalt för fåglarna, och för groddjuren mer än 25 000 gånger högre. Många av de hotade arterna betraktas redan som dömda till undergång, därför att alltför litet av deras naturliga livsmiljöer återstår. De utgör alltså en global utdöendeskuld. Teoretiska art-areamodeller tillämpade på förlust av skogar i Sydostasien tyder på att 79 % av sydostasiens ryggradsdjur år 2100 kommer att vara dömda till utdöende, men själva förlusten av arterna kan ta mycket längre tid. Om större delen av de globalt hotade arterna dör ut inom ett århundrade kommer utdöendetakten att vara minst 1000 gånger högre än naturligt, vilket är i nivå med tidigare massutdöenden, eller långt över, beroende på hur lång tid de tog.

HUR STORT ÄR UTDÖENDETS OMFATTNING?

Även utdöendets magnitud närmar sig de tidigare massutdöendenas omfattning. I många djur- och växtgrupper är över 25 % av arterna utrotningshotade. För de grupper som drabbats hårdast av människans verksamheter är andelen hotade arter ändå högre: groddjur 42 %, krokodiler 47 %, kottepalmer 63 %, stötar 85 %.

En global artförlust är illa nog, men än värre för människans möjlighet att dra nytta av de ekosystemtjänster arterna erbjuder, är den redan pågående förlusten av arter lokalt och regionalt, och den minskande populationsstorleken och utbredningen hos många arter. En stor del av artstocken, i synnerhet de stora växtätarna och rovdjuren, kan betraktas som funktionellt utdöd. Det storskaliga mönstret är att endemiska och specialiserade arter slås ut, och ersätts av globala kolonisatörer, det vill säga de arter som gynnas av människans aktiviteter. Resultatet är att de lokala artuppsättningarna blir alltmer lika varandra. Det lokala artantalet kan på så sätt upprätthållas, samtidigt som jorden förlorar artmångfald.

Trenden för de flesta hoten mot arterna är ökande. Det finns nu 6,7 miljarder människor, och redan år 2050 har vi ökat till 9,3 miljarder. Alla dessa människor behöver utrymme att leva på, mat och energi. Detta tar livsutrymme från djur- och växtarter. Människligheten använder redan idag 25 % av jordens primärproduktion, i vissa regioner upp till 80 %. Klimatförändringarna förväntas också bli en viktigare hotfaktor de närmaste 100 åren. Den "perfekta stormen", i form av klimatförändringar och kraftigt förändrade livsmiljöer, inklusive försurning och syrebrist i haven, som kännetecknade de fem tidigare massutdöendeperioderna, är redan över oss.

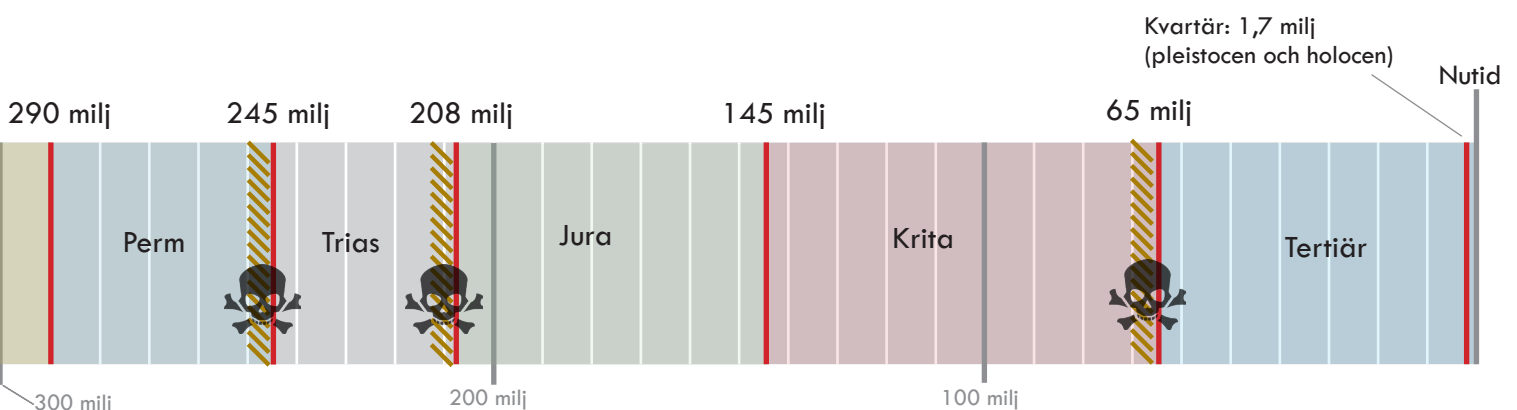
SJÄTTE MASSUTDÖENDET NÄRMAR SIG

Vi är alltså på väg in i det sjätte massutdöendet – denna gång en massutrotning, orsakad av människan. Utdöendetakten är redan tillräckligt hög för att vi ska kunna påstå detta och vi är på väg mot en magnitud på 75 %. Denna massutrotning började redan i slutet av istiden, när människan bidrog till mammutarnas undergång. Om alla hotade ryggradsdjur dör ut inom en nära framtid, och den utdöendehastighet som då uppnås fortsätter att råda, kommer 75 % av ryggradsjuren att vara borta inom 240–540 år. Det ligger flera antaganden och grova uppskattningar bakom denna slutsats, men den är inte orimlig.

Prognoserna för den framtida utvecklingen beror i hög grad på hur människan väljer att förvalta jordens resurser. Med radikala och mycket snara förändringar går det att vända trenden i de globala utdöendena. Scenarier för framtida utveckling visar dock på ett komplicerat förhållande mellan artbevarande och klimatåtgärder. De scenarier som ger lägsta temperaturökningen är inte de bästa för biologisk mångfald. Det värsta scenariet är dock business as usual. Efter de tidigare fem massutdöendena har artmångfalden återhämtat sig, men det har tagit miljoner år. Vad kommer efter det sjätte massutdöendet? Livet kommer sannolikt att bestå, men kommer människan att göra det?

Läs mer:

- Barnosky, A. D. m.fl. 2011. Has the Earth's sixth mass extinction already arrived? *Nature* 471:51-57.
- Ceballos, G. m.fl. 2015. Accelerated modern human-induced species losses: Entering the sixth mass extinction. *Science Advances* 1:e1400253.
- Ehrlich, P. R. & Pringle, R. M. 2008. Where does biodiversity go from here? A grim business-as-usual forecast and a hopeful portfolio of partial solutions. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 105:11579-11586.
- Harnik, P. G. m.fl. 2012. Extinctions in ancient and modern seas. *Trends in Ecology and Evolution* 27:608-617.
- Newbold, T. m.fl. 2015. Global effects of land use on local terrestrial biodiversity. *Nature* 520:45-50.
- Pereira, H. M. m.fl. 2010. Scenarios for global biodiversity in the 21st century. *Science* 330:1496-1501.



nya publikationer



Issues and Concepts in Historical Ecology.

The Past and Future of Landscapes and Regions

av **Carole L Crumley, Tommy Lennartsson, Anna Westin (red)**

Cambridge University Press

Hur kan historien bidra till framtiden?

De flesta rapporter om vår tids största utmaningar – miljöförstöring, förlust av biologisk mångfald, klimatförändringar – lyfter många frågor. I boken *Issues and Concepts in Historical Ecology* (Carole L Crumley, Tommy Lennartsson, Anna Westin, red.) presenteras tvärvetenskapliga perspektiv på hur vi kan tolka och lära av historien, och hur människan under olika tider nyttjat naturresurser och landskap mer eller mindre uthålligt. Boken tar sin utgångspunkt i forskningsfältet historisk

ekologi, vilket innebär möten mellan ämnesområden som tillsammans kan ge fördjupad kunskap om natur- och samhällsförändringar, historiskt och idag.

- Historisk kunskap behövs för framtiden, när det gäller att hitta innovativa sätt att använda naturresurser, inom om natur- och kultur-miljövård, och för att värdesätta den natur som håller oss människor vid liv, säger Carole Crumley.

Issues and Concepts in Historical Ecology är resultatet av en process som startade 2013, med ett tvärvetenskapligt workshop i historisk ekologi. Boken innehåller tio kapitel skrivna av 22 forskare från svenska och utländska universitet. Varje kapitel är i sig ett tvärvetenskapligt utforskande som inkluderar nya angreppssätt på olika frågor, i diskussion med hela forskningsgruppen.

ANNIKA BORG

Om lantsorter och spannmåls mångfald

Spannmål – svenska lantsorter

av **Matti Wiking Leino**

Nordiska museets förlag



Lagom till detta nummer om artutrotning publicerades passande nog boken *Spannmål: svenska lantsorter*. Det är en vacker bok av Matti Wiking Leino. I skolan fick vi lära oss om de fyra sädeslagen, men här kan vi lära oss om hur förenklad den världsbilden är. Leino introducerar här ett halvdussin sorter per sädeslag, men det är ändå bara ett axplock eftersom de flesta svenska lantsorter redan har gått förlorade i jordbrukets rationalisering, och finns inte ens kvar i genbanker.

Enligt FN:s Food and agriculture organization (FAO) har 75 % av sortmaterialet försvunnit sedan år 1900. Det är dock en siffra som bör tas med en stor nypa salt, men klart är att mycket av den genetiska bredden i våra kulturväxter försvann i effektiviserings namn. Växterna som arter eller slag finns kvar, men många enskilda kultivarer är utrotade. Leinos bok är i högsta grad en fröjd för ögat, rikt illustrerad med exempelvis nytagna foton och illustrationer ur arkivens skatter. Trevligt

är att se att några av växtmållaren Henriette Sjöbergs (1841–1915) stilrena växtplanscher har fått komma till användning.

Boken inleds med fem välplanerade bakgrundskapitel som förtjänstfullt beskriver spannmåls historia, odlingens viktigaste moment, en mängd relaterade facktermer och företeelser, samt de tillgängliga källmaterialen och deras förtjänster och begränsningar. Därefter följer fyra fördjupningskapitel, ett per sädeslag. Avslutningen är ett sansat och sakligt resonemang om lantsorternas potential och svagheter, sorternas avkastning, egenskaper och smak. Detta gäller både för bevarade och försvunna lantsorter. Leino beskriver också den sortkunskap om odling och användning som till största delen har gått förlorad.

Processen att byta ut lantsorterna mot de växtförädlade sorterna under 1800- och 1900-talen, byggde på en föreställning om

nya sorter med högre avkastning, men som samtidigt krävde högre gödselgivor och ny såningsteknik. Argumentationen är densamma som dagens växtförädlingsföretag använder för att sprida sina kommersiella sorter över världen.

Denna bok, liksom den lika vackra *Humle: Det gröna guldet* (2015) av Else-Marie Strese och Clas Tollin är frukterna av en några decennier lång satsning från Nordiska museet inom det levande gröna kulturarvet. Under året som har gått har det pågått en offentlig debatt om huruvida Nordiska museet avser att avsluta sitt engagemang vad gäller den kulturhistoriska forskningen av sortmaterialen. Jag håller dock tummarna för att sådana produkter kommer också i framtiden. En mycket välskriven och intressant bok!

HÅKAN TUNON

Prenumerera gratis inom Sverige! Skriv till biodiverse@slu.se.

Postadress: Biodiverse, CBM, Box 7016, 750 07 UPPSALA

Läs på nätet: www.biodiverse.se

