



EFTER JOBBET

Efter jobbet-redaktör Kaianders Sempler
Tel 08-796 65 67
E-post kaianders.sempler@nyteknik.se

Så använder vi jorden

EKOLOGISK EKONOMI

År 2001 sjösatte Kofi Annan i FNs regi Millennium Ecosystem Assessment, en gigantisk världsomfattande inventering för att se hur jordens resurser används. Sammanlagt 1 360 forskare från 95 länder (varav tre från Sverige) har deltagit i undersökningen. Nu har deras slutrapport kommit. Resultatet är både uppmanande och nedslående.

Låt oss börja med de goda nyheterna. Jordbruket i världen har ökat sin effektivitet och klarar mer än väl att förse jordens växande befolkning med föda. Likaså finns mer boskap än någonsin tidigare. Och vad gäller världens försörjning av träprodukter så nyplanteras globalt lika mycket skog som det avverkas. Dock tyvärr ej lokalt.

Det finns mer än nog sötvatten för befolkningen i de flesta delar av världen. Men i torra områden i Nordafrika och Mellanöstern konsumeras mer vatten än som rinner till genom att man tar av grundvattnet. Detta är inte bra, och grundvattennivån sjunker. Knaprar man på reserverna tar de förr eller senare slut om det inte fylls på.

Vad som också visar sig problematiskt är luftens och vattnets rening, och nedbrytningen av allt avfall som jordens befolkning producerar.

Ett verkligt sorgsbarn i rapporten är världshavens tillstånd. I dag hotas 25 procent av världens fiskbestånd av kollaps på grund av överfiskning. Redan 1992 kollapsade torskbestånden vid Newfoundland totalt. Trots fiskeförbud under mer än ett decennium har torsken inte kommit tillbaka.

Att fisken i haven försvunnit har lett till att allt större del av fisk- och skaldjursproduktionen numera sker i odlingar.

Men det går att vända trenden från utarming till ökad tillväxt på både global och lokal nivå, menar

rapporten. Det går att öka välståndet, men det kräver såväl politiska som institutionella reformer.

Rapporten vill ge råg i ryggen åt världens regeringar så de vågar gå emot kortsiktiga särintressen. Planera för framtiden och inte bränna sina skepp.

Syftet med Millennium Ecosystem Assessment är alltså inte bara att se hur jorden mår, utan undersöka hur världens ekosystem kan användas i människans tjänst. Dels för produktion av livsmedel och råvaror, dels för rening av vatten och luft. Men inte minst för utbildning, rekreation och turism.

– Större delen av ekosystemens värden ingår inte i ekonomernas balansräkningar, säger Thomas Hahn. Vanligtvis räknar man bara med vad ett område kan producera i lätt omsättbara varor – som skog, malm eller jordbruksprodukter. Inte alla de andra vinster som ekosystemet ger.

Forskarna har beräknat att virket från skogsmarkerna i Medelhavsområdet bara svarar för en fjärdedel av vinsten. Resten kommer från turism, rekreation, jakt, vattenrening och att skogen och hindrar jorderosion.

Att värna om fungerande ekosystemen är alltså en ekonomiskt lönsam affär, menar Thomas Hahn.

– Ekologisk mångfald fungerar också som en försäkring. Monokulturer är sårbara. Ta den stora stormen kring nyår, som orsakade så stora skador i skogarna i Småland. Med mer varierade träslag skulle skadorna blivit mindre.

Samma sak gäller effekterna av tsunamin i Sydostasien. Mangroveträskan vid kusten

Maten räcker för världens växande befolkning.

+

Boskap frodas, skogarna växer.

Större delen av ekosystemens värden ingår inte i ekonomernas balansräkningar.

Klimatförändringen är ett hot på sikt.

Kväveläckage från jordbruket skapar övergödning i havet, och ger giftiga algbloomningar och syrefria bottenar.

25 procent av fiskbestånden i världshaven hotas av kollaps.



den jordbruksmark de ersatt.

– Nationalstadsparken i Stockholm har varje år runt 15 miljoner besökare. Tyvärr visar studier att artrikedomen successivt minskar. Kontakten med naturen utanför tätorten är stängd, säger Jakob Lundberg.

Det andra svenska området som undersökts är vattenriket i Kristianstad. Området ligger delvis under havsnivån, och staden hotades tidigare ofta av översvämningar.

– Området betraktades som vattensjukt och skulle dikas ut, säger Lisen Schultz. Under 1980-talet växte strandängarna igen. Men 1989 tog en eldsjäl vid namn Sven-Erik Magnusson tag i planeringen och visade hur områdets speciella värden kunde utnyttjas. Vattensjukt blev vattenrikt rekreativområde. Fåglarna är tillbaka, bönderna är glada för betet. Vätmarken fungerar som en effektiv svamp som suger upp vatten som annars skulle skapat översvämningar.

Så fungerar ett lönsamt ekosystem.

Kaianders Sempler 08-796 65 67
kaianders.sempler@nyteknik.se

WWW.NYTEKNIK.SE/MER



Tre svenska forskare från Stockholms universitet har deltagit i Millennium Ecosystem Assessment: Jakob Lundberg, Lisen Schultz och Thomas Hahn.



Vattenriket i Kristianstad, ett exempel på bra naturresursanvändning.

DÄGGDJURSUPPLYNINGEN

Det fanns meterlånga däggdjur redan innan dinosaurierna dog ut, rapporterar tidskriften *Forskning och Framsteg*. En vanlig uppgift i läro- och uppslagsböcker är annars att däggdjuren levde en undanskymd tillvaro till för

65 MILJONER

år sedan, då dinosaurierna dog ut. Däggdjuren påstås bara ha varit runt

1

decimeter långa, och för att skydda

sig mot dinosaurierna påstås de antingen ha varit nattaktiva eller levat i gångar under marken. Men i

130 MILJONER

år gamla lager av förstenad vulkanaska i Kina har man hittat fossil av ett

1

meter långt däggdjur som vägde

14

kilo. Arten, kallad *repenomamus giganticus*, påminner närmast om en stor grävling. Man hittade

också ett exemplar av en närbesläktad mindre art, *repenomamus robustus*. Inuti djuret fann forskarna rester av dess sista måltid – en nykläckt unge tillhörande en välkänd växtätande dinosaurie, *psittacosaurus*. Man tror nu att dinosaurie-

arter utvecklades att bli antingen mindre eller större för att komma undan de hungliga däggdjuren.

KS

MINIPROBLEMET

Ett själsligt problem



ÅR 1907 gjorde den amerikanske läkaren Duncan MacDougall ett försök, där en döende person placerats på en känslig våg. MacDougall konstaterade att han måste lägga två dollarmynt på vägen för att kompensera för en viktminskning efter dödsögonblicket. Härav drog han slutsatsen att själen, som lämnat kroppen, hade massan 21 gram. Nyheten fick stor spridning sedan New York Times skrivit om den. Resultatet gav också namn, "21 grams", åt en film från 2003.

Experimentet ägde rum vid en tid med stora genombrott inom fysiken, bland annat när det gällde ljusets natur. MacDougall hävdade något senare att han sett ett starkt ljussken när själen lämnade kroppen. Massa och energi är ju ekvivalenta, enligt Einsteins nu 100 år gamla formel $E=mc^2$. Det utnyttjade vi nyligen i ett annat miniproblem. Relationen är så central i fysiken att den får bli utgångspunkt även denna vecka. Vad är värdet på själen om hela massan 21 gram omvandlades till energi, och energipriset är 1 kr/kWh? Det blir ju mycket mer än två dollar, eller tre svenska kronor vars sammanlagda massa också är 21 gram.

Problemet är inte svårare än att man kan få rätt storleksordning genom enkel huvudräkning – en konst som är nästan utdöd bland dagens ingenjörsstuderande vilka vuxit upp med räknedosa, men som var nödvändig fram till slutet av 1960-talet då räknesticka var i flitigt bruk. Räknesticka gav ju bara siffrorna i ett svar. Decimalkommat placering fick man själv tänka ut.

FÖRRA VECKANS PROBLEM utgick från att ett vanligt ägg sjunker till botten i ett glas med vatten, men om man löser några teskedar salt i vattnet så flyter ägget till en del ovanför vattenytan. Håll sedan i matolja i glaset. Oljan lägger sig ovanpå vattnet. Kommer nu en större, mindre, eller oförändrad, del av ägget att omges av saltvatten?

Svaret är att en mindre del av ägget omges av vatten. Använd problemlösningstekniken att betrakta extremfall. Om vi istället för matolja hållde på en vätska som har bara obetydligt lägre densitet än saltvatten, men som i likhet med oljan inte blandar sig med vatten, så skulle ägget flyta upp mot ytan av den nya vätskan. Inget av ägget omges med saltvatten, om vi håller på tillräckligt mycket av den tänkta vätskan. Håller vi inte på något alls, så är naturligtvis en oförändrad del av ägget omgiven av saltvatten. Resultatet när vi håller på matolja måste ligga mellan dessa extremfall, även om vi bara håller på en liten mängd olja.

Göran Grimvall
grimvall@theophys.kth.se