

## 8

---

### *Att återställa jorden*

En ekonomis hälsa kan inte betraktas åtskild från hälsan hos det natursystem som bär upp den. Mer än hälften av världens befolkning är direkt beroende av åkerarealer, betesarealer, skogar och fiskevatten för att klara uppehållet. Och många fler är för arbetstillfällenas skull beroende av produkter från skogsindustrin, lädervaruindustrin, bomulls- och ylletextilindustrierna, samt livsmedelsindustrierna. (1)

En strategi för att utplåna fattigdomen kan inte lyckas om det ekologiska system som bär upp ekonomin kollapsar. Om åkermarken eroderar bort och skördarna krymper, om grundvattennivåerna sjunker och brunnarna sinar, om betesmarkerna förvandlas till öken och boskapen dör, om fiskbestånden kollapsar, om skogarna krymper och om allt högre temperaturer sveder skördarna, då kan inte ett program för att utplåna fattigdomen ha framgång – hur omsorgsfullt utarbetat och skickligt infört det än är.

I kapitel 5 diskuterade vi skogsskövlingen, jorderosionen, och ödeläggelsen av Haitis landbygd. Efter att ha studerat den desperata situationen på Haiti skrev Craig Cox direktör för *Soil and Water Conservation Society* med huvudkontor i USA: "Jag blev nyligen påmind om att för många är fördelarna av att skydda resurserna – på den mest grundläggande nivån – fortfarande utom räckhåll. Ekologiska och sociala kollapsar har förstärkt varandra i en nedåtgående spiral och resulterat i fattigdom, ekologisk utarmning, sociala orättvisor, sjukdomar och våld." Tyvärr är den situation som Cox beskriver inte längre något ovanligt.

Det är en beskrivning av vad som väntar fler och fler länder om vi inte sätter igång ett jordåterställningsprogram. (2)

Att återställa jorden kommer att kräva en oerhörd internationell kraftanstängning – en ännu mera omfattande och krävande än den ofta framhävda Marshallplanen, som hjälpte till att återuppbygga det krigshärjade Europa och Japan. Och ett sådant initiativ måste också genomföras med en hastighet som om vi mobiliserade för krig, om inte ekologisk utarmning ska leda till ekonomisk nedgång, precis som den gjorde för tidigare civilisationer som överträdde naturens trösklar och ignorerade naturens tidsgränser.

### **Att skydda och återställa skogar**

Att skydda jordens 3,9 miljarder hektar återstående skogar och att återplantera dem som har gått förlorade, är bägge centrala uppgifter för att återställa jordens hälsa, som ju är den viktiga basen för den nya ekonomin. Att minska avrinningen när det regnar och därmed tendensen till översvämningar och jorderosion, att skydda regnets kretslopp inne över land och att möjliggöra en återhämtning av grundvattennivån, kräver att man både minskar pressen på befintliga skogar och återplanterar skog. (3)

I alla länder finns det en stor outnyttjad potential att minska det efterfrågetryck som skadar jordens skogstäckor. I industriländerna ligger den största möjligheten i att minska den mängd skog som går åt till papper och i utvecklingsländerna är framgången beroende av om man kan minska vedeldningen.

Graden av pappersåtervinning i de tio länder, som hör till de främsta pappersproducerande länderna, spänner över en vid skala, från Kina och Italien i den nedre ändan, vilka återvinner 27 procent respektive 31 procent av det papper de använder, till Tyskland och Sydkorea i täten, som återvinner 72 procent respektive 66 procent. Återvinningsgraden i Tyskland är hög för att regeringen där konsekvent har betonat vikten av pappersåtervinning för att kunna minska flödet till soptipporna. Om alla länder skulle återvinna lika mycket papper som Tyskland skulle mängden massaved som används för att producera papper i världen minska med en tredjedel. (4)

Världens största pappersförbrukare, USA, ligger långt efter Tyskland, men vissa framsteg kan iakttas. För tjugo år sedan återvanns ungefär en fjärdedel av det papper som användes i USA. År 2003 hade man uppnått 48 procent. (5)

Pappersanvändningen återspeglar kanske mer än någon annan konsumtion den sopskapande mentalitet som utvecklades under 1900-talet. Vi har en ofantlig potential att minska pappersanvändningen bara genom att ersätta det papper som används till handdukar, servetter, blöjor och butikskassar, med alternativ av tyg som kan återanvändas.

Det största enskilda användningsområdet för träd är som bränsle och detta svarar för drygt hälften av allt trä som avlägsnas från skogarna. Vissa internationella hjälporganisationer inklusive *U.S. Agency For International Development* (AID) har börjat understöda projekt för effektiv användning av ved. Ett av AIDs mera lovande internationella projekt är utdelningen av 780 000 nya

högeffektiva vedspisar till brukare i Kenya. Att använda offentliga medel för att ersätta gammaldags ineffektiva spisar är mycket lönsamt med tanke på skogsskyddet, återväxten och även återställandet av de tjänster skogen tillhandahåller. (6)

I det långa loppet är nyckeln till att minska trycket på skogarna i utvecklingsländerna att man lyckas utveckla alternativa bränslen för matlagning. När världen går över från en ekonomi som är beroende av fossilt bränsle, till en som bygger på energi från vind, sol och jordvärme, kommer det att bli mycket lättare för utvecklingsländer som inte har fossilt bränsle att utveckla egna källor av förnybar energi. Det kommer att avlasta skogarna när man ersätter veden med solenergispisar, med kokplattor som fungerar på el som skapas av vindkraft eller någon annan energikälla.

Kenya är också värdland för ett projekt med solenergispisar med bidrag från *Solar Cookers International*. Dessa billiga spisar, som tillverkas av papp och aluminiumfolie och kostar ungefär tio dollar per styck, värmer maten långsamt. Trots att det tar tre timmars solsken att koka en fullständig måltid så kan de minska vedbehovet i högsta grad och till ett mycket lågt pris. Spisarna kan också användas till att pastörisera vatten och på det viset rädda liv. (7)

Tidigare definitioner av hållbart skogsbruk fokuserade bara på en hållbar produktion av skogsprodukter, men numera inbegriper man tjänster som reduktion av översvämningsrisken. Trots att intakta skogsområden är så värdefulla för samhället har man genom lagstiftning skyddat endast 290 miljoner hektar av världens skogar från att avverkas. Ytterligare ungefär 1,4 miljarder hektar är olönsamma att avverka – antingen för att virket har lågt värde eller för att skogarna ligger olämpligt till rent geografiskt. Av den återstående areal som är möjlig att utnyttja är 665 miljoner hektar fortfarande opåverkade av människor och nästan 900 miljoner hektar är halvnaturliga och består inte av planterad skog. (8)

Skogar som skyddas genom nationell lagstiftning har ofta skyddats inte så mycket för att man vill bevara kapaciteten till virkesproduktion på lång sikt, utan snarare för att säkra att skogarna ska fortsätta att tillhandahålla tjänster. Länder, som har infört lagstadgat skydd av skogar, gör detta ofta efter att man har drabbats av de negativa konsekvenserna av omfattande avskogning. Ett exempel är Filippinerna som förbjudit all avverkning i de återstående gammelskogarna och urskogarna och som gjort detta mest för att landet har blivit så sårbart när det gäller översvämningar, erosion och jordskred. Filippinerna täcktes en gång i tiden av rikliga bestånd av tropisk lövskog, men efter årtal av massiva kalhyggen förlorade landet både skogsprodukterna och skogstjänsterna, och blev i stället tvunget att importera mer skogsprodukter än man exporterade. (9)

Reed Funk, som är professor i växtbiologi vid *Rutgers University*, tror att stora delar av de avskogade landområdena kan användas för att odla miljarder genetiskt förädlade träd som kan ge föda, framförallt nötter och bränslen. Professor Funk framhäver att nötter kan komplettera kött som en proteinkälla av hög kvalitet i livsmedelsförsörjningen i utvecklingsländerna. Han tror också att

träd som odlas på de här avskogade landområdena, som nu till stora delar är ödelagda, kommer att vara användbara för att utvinna etanol till fordonsbränslen. (10)

Trots att folkrörelser och ideella organisationer har arbetat i årtal för att skydda skogar mot kalhyggen, har Världsbanken först helt nyligen börjat överväga hållbart skogsbruk på ett mera systematiskt sätt. År 1998 anslöt sig banken till *World Wide Fund for Nature* och tillsammans bildade man *The Alliance for Forest Conservation and Sustainable Use*; år 2005 hade de bidragit till att avsätta 50 miljoner hektar som nya skyddade områden och att certifiera 22 miljoner hektar skog. Vid mitten av år 2005 tillkännagav alliansen att dess mål är att få ner avskogningen i världen till 0 procent före år 2020. (11)

Det finns flera olika program för att märka skogsprodukter så att miljömedvetna konsumenter kan välja produkter som härstammar från skogar som sköts på ett hållbart sätt. Vissa program är nationella, medan andra är internationella; några härstammar från länder som importerar och andra från länder som exporterar.

Det strängaste internationella programmet är *Forest Stewardship Council (FSC)* som certifieras av en grupp NGOs. Ungefär 57 miljoner hektar skog i 65 länder har certifierats, d.v.s. uppgivits vara ansvarsfullt skötta skogar, av organ som godkänts av FSC. Bland de länder som leder när det gäller skogsområden som certifierats, återfinns vi Sverige med 10 miljoner hektar, Polen med 6 miljoner hektar, USA med nästan 5 miljoner hektar, samt Brasilien och Sydafrika med 3 respektive 2 miljoner hektar. (12)

Skogsplanteringar kan minska pressen på jordens återstående skogar så länge de inte ersätter gammal skog. År 2000 hade världen 187 miljoner hektar skogsplanteringar vilket är en yta som utgör fem procent av den totala mängden på 3,9 miljarder hektar skog och motsvarar nästan en fjärdedel av de 700 miljoner hektar som används för spannmålsodling. Skogsplanteringen producerar för det mesta ved för pappersbruk eller träfiberfabriker. Träfiberprodukter ersätter i allt högre grad äkta trävaror, när världens virkesmarknad anpassar sig till en krympande tillgång på stora timmerstockar från naturliga skogar. (13)

Produktionen av rundvirke på skogsplanteringar uppskattas till 414 miljoner kubikmeter per år vilket uppgår till 12 procent av världens virkesproduktion. Detta innebär att lejonparten, ungefär 88 procent av världens produktion av timmer, kommer från naturliga skogsbestånd. (14)

Fem länder står för två tredjedelar av skogsplanteringarna. Kina, som har mycket lite ursprunglig skog kvar, har de största planteringarna, medan Ryssland och USA kommer därefter. Indien och Japan kommer på 4:e och 5:e plats. Brasilien ligger längre ner på listan, men avancerar snabbt. Allteftersom odlingen av träd ökar förflyttar verksamheten sin geografiska tyngdpunkt till de fuktiga tropikerna. I motsats till spannmålsskördarna, som tenderar att öka med avståndet från ekvatorn och de långa sommardagarna, så ökar avkastningen från trädplanteringar med närheten till ekvatorn och förhållanden där tillväxt sker året runt. (15)

I östra Kanada producerar en hektar i en trädplantering i genomsnitt 4 kubikmeter per år. I sydöstra USA, där den mest omfattande amerikanska planteringen finns, är avkastningen 10 kubikmeter. Men i Indonesien är den 25 kubikmeter, och i Brasilien kan nyare plantager komma upp till nästan 30 kubikmeter. Medan majsskördarna i USA är nästan tre gånger så stora som i Brasilien, förhåller det sig tvärtom med avkastningen från skogen, där Brasilien har en fördel med 3 mot 1. För att producera en viss mängd trä behöver Brasilien endast en tredjedel av den areal som behövs i USA, vilket bidrar till att förklara varför produktionen av pappersmassa ökar allra mest i områden nära ekvatorn. (16)

Beräkningar av den framtida tillväxten visar att trädplanteringen hämmas av brist på landområden. Ibland kan planteringar med fördel etableras på redan avskogade och vanligen förödda landområden, men det är mera sannolikt att planteringarna kommer till på existerande skogars bekostnad. Det uppstår också en konkurrens med jordbruket, eftersom jordar som är lämpliga för livsmedelsproduktion också ger bra resultat när man odlar skog på dem. Vattenbrist är ytterligare en hämmande faktor. Snabbväxande skogsplanteringar kräver rikligt med fuktighet.

Inte desto mindre förutsäger FAO, FNs *Food And Agriculture Organisation*, att skörden skulle kunna mer än fördubblas under de kommande tre årtiondena i takt med att trädplanteringarnas areal ökar och avkastningen blir större. Det är i allra högsta grad tänkbart att planteringarna en vacker dag skulle kunna tillfredsställa största delen av världens behov av industrivirke och på det sättet kunna bidra till att skydda världens återstående skogar. (17)

Det finns exempel i historien på att mycket starkt erosionsutsatt jordbruksmark i industriländerna har fått nytt skogstäckte genom naturlig återväxt. New England, exempelvis, en geografiskt sett oländig del av USA, har åter blivit skogbevuxet med början för omkring 100 år sedan. Detta område koloniserades tidigt av européer och drabbades av sviktande produktivitet hos åkermarken för att jordmånen var tunn och stenig, sluttande och känslig för erosion. När den mycket produktiva jordbruksmarken i Mellanvästern och på de Stora slätterna plöjdes upp under 1800-talet, minskade trycket på jordbruksmarken i New England och medgav att odlade arealer återgick till skog. Skogstäcktet i New England har ökat från att ha varit omkring en tredjedel när det var som lägst för 200 år sedan, till kanske tre fjärdedelar idag, och återvinner långsamt sin ursprungliga hälsa och mångfald. (18)

En i viss mån liknande situation föreligger nu i delar av f.d. Sovjetunionen och i ett flertal östeuropeiska länder. När central planering ersattes av marknadsbaserat lantbruk i början av 1990-talet, var lantbrukare på mindre bördiga marker tvungna att finna sitt uppehälle på annat håll. Exakta siffror är svåra att få tag på, men miljontals hektar åker växer nu igen och blir skog på nytt. (19)

Sydkorea är på många sätt en modell för skogsåterställning för resten av världen. När koreakriget slutade för ett halvt sekel sedan, var det bergiga landet på det hela taget kalhugget. Med början kring 1960, under ledning av den mycket hängivne presidenten Park Chung Hee, satte Sydkoreas regering igång

ansträngningar att återställa landets skogar. Med hjälp av de bykooperativ man skapade, mobiliserades hundratusentals människor att gräva diken och skapa terrasser för att främja trädens växt på kala berg. Sydkorea återtog inte bara de kala områdena, utan främjade också sina ansträngningar genom att anlägga särskilda skogar för vedproduktion. Se-Kyung Chong, forskare vid *The Korea Forest Research Institute* skriver: ”Resultatet blev att skogar återuppstod som genom ett mirakel ur den ofruktbara marken.” (20)

Idag täcker skogar 65 procent av landet, en areal på omkring 8 miljoner hektar. När jag körde igenom Sydkorea i november år 2000, fylldes jag av tacksamhet och tillförsikt när jag såg hur träden stod där höga och grönskande på bergen som för en generation sedan var kala. Vi kan återge jorden dess skogstäcke! (21)

I det bergiga Turkiet, som under årtusendenas lopp avverkade nästan hela sitt skogstäcke, har en av de främsta miljögrupperna, TEMA (*Türkiye Erozyona Mücadele, Agaclandirma*) gjort skogsplantering till sin viktigaste verksamhet. TEMA, som grundades av två välkända turkiska affärsmän, Hayrettin Karuca och Nihat Gokyigit, startade år 1998 en 10-miljarder-ekollon-kampanj för att återställa skogstäckets och minska avrinning och jorderosion. Sedan dess har 850 miljoner ekollon planterats. Detta program skapar också en större medvetenhet i landet om de tjänster skogarna gör åt samhället och människorna. (22)

Kina har engagerat sig i egna ansträngningar för att återställa skogstäckets. Förutom att man planterar träd i de nyligen kalhuggna övre delarna av Chang Jiang-flodens bäcken för att hålla översvämningarna under kontroll, planterar Kina ett bälte av skog för att skydda landet från Gobiöknen som breder ut sig. Denna gröna mur, en modern version av den Kinesiska muren, är planerad att bli cirka 4480 km lång, och sträcka sig hela vägen från Beijings utkanter västerut genom Inre Mongoliet. Man räknar med att det kommer att ta 70 år att genomföra denna ambitiösa långtidsplan och att den kommer att kosta upp emot 8 miljarder dollar. (23)

Ifall man ersatte subventionerna till timmervägar med subventioner för att plantera träd, skulle det hjälpa till att skydda skogstäckets i hela världen. Världsbanken har den administrativa kapaciteten att leda ett internationellt program som skulle efterlikna Sydkoreas framgång när det gäller att täcka berg och höjder med träd.

Dessutom kan FNs livsmedels- och jordbruksorganisation och bilaterala hjälporganisationer arbeta med enskilda jordbrukare i nationella agroforestry-program för att integrera träd överallt där det är möjligt i jordbruksverksamheterna. Välvalda, välplacerade träd ger skugga, skyddar mot vind- och jorderosion och kan fixera kväve så att behovet av konstgödsel minskar.

Att man minskar vedanvändningen genom att utveckla effektivare vedspisar och andra sätt att laga mat, att man återvinner papper systematiskt och förbjuder engångsartiklar av papper, hör till de åtgärder som lättar trycket på jordens skogar. Men en global ansträngning för att återställa skogstäckets kan inte bli framgångsrik om den inte kombineras med en stabilisering av folkmängden.

Med en sådan integrerad plan, koordinerad land för land, kan jordens skogar återställas.

### **Att skydda och återskapa jord**

När man studerar litteraturen om jorderosion uppträder hänvisningar till ”förlust av skyddande vegetation” gång på gång. Under det sista halva århundradet har vi avlägsnat så mycket av det skyddande täcket genom att skapa kalhyggen, låta boskap beta sönder jorden och ploga överdrivet mycket, att vi håller på att snabbt förlora det jordlager, som byggts upp under långa perioder av geologisk tid. Man kommer att lyckas att sätta stopp för dessa överdrifter, och den minskning av jordens biologiska produktivitet som blir följderna av dem, endast om det världen över sätts in ansträngningar för att åter bygga upp jordens täcke av vegetation. En sådan ansträngning är redan på gång i vissa länder.

På 1930-talet hotade dammstormar att förvandla de Stora slätterna i USA till en enorm öken. Detta var en traumatisk erfarenhet som ledde till revolutionerande förändringar i jordbruksmetoderna i USA. Bland dem finner vi skyddsbälten av träd – rader av träd planterade intill åkrarna för att bromsa vinden och på detta sätt minska vinderosionen. Man sådde också i strängar d.v.s. man planterade vete på varannan sträng och lät den andra ligga i träda varje år. Strängodling tillåter att jordens fuktighet ackumuleras på strängen som ligger i träda medan grödan som planteras på varannan sträng minskar vindens hastighet och således erosionen på arealen som ligger i träda. (24)

År 1985 skapade kongressen i USA med starkt stöd från miljörörelsen ett särskilt program, *Conservation Reserve Program (CRP)* för att minska jorderosionen och kontrollera överproduktionen av basvaror. Redan år 1990 hade man lagt 14 miljoner hektar av de landområden som var mycket erosionskänsliga under permanent vegetationstäckning med hjälp av tioårskontrakt. Detta program innebar att en jordbrukare fick betalt för att plantera gräs eller träd på känsliga åkerarealer. Att man tog 14 miljoner hektar ur drift med hjälp av CRP, samtidigt som man utnyttjade skyddsåtgärder på 37 procent av alla åkerjordar, minskade USAs jorderosion från 3,1 miljarder ton till 1,9 miljarder ton under de 15 åren från 1982 till 1997. Detta är ett gott exempel för resten av världen: man kan få bukt med jorderosionen genom att låta åkerarealer med hög erosionsrisk återgå till att bli gräs- eller trädbevuxna och samtidigt utnyttja metoder för att skydda jordmånen. (25)

Omläggning av åkerareal till andra användningsområden står ofta utanför jordbrukarnas kontroll, men förlust av jord och landområden på grund av svår erosion gör det inte. Det kommer att krävas en ofantlig ansträngning världen över om man ska kunna sänka förlusten av matjord förorsakad av vind och vattenerosion, så att den ligger under gränsen för vad de naturliga processerna kan bygga upp i form av ny jord. Om man vill skydda den biologiska produktiviteten hos en åkerareal, som är mycket utsatt för erosion, måste man plantera gräs eller träd på den, innan den har blivit ödelagd. Det första steget för att få stopp på den pågående försämringen av jordens inneboende fruktbarhet är att slå till reträtt ifrån dessa landområden som förloras i snabb takt. (26)

En beprövad metod, som har stått sig i århundraden, är terrassodlingen som motverkar erosion förorsakad av vatten, och som är vanlig på risfält överallt i bergiga trakter i Asien. På åkrar som inte sluttar lika brant fungerar konturodning lika bra, vilket man finner exempel på i den amerikanska Mellanvästern. (27)

Ett annat verktyg i uppsättningen av jordskyddsmetoder är begränsad mekanisk bearbetning av jorden, som är en relativt ny metod som inbegriper både att man inte plöjer alls och att man bara plöjer minimalt. Förutom att minska både vind- och vattenerosion så hjälper dessa verktyg jordbrukaren att fånga upp vatten, höja jordens mullhalt och minska behovet av energi i odlingen.

I stället för den traditionella metoden att plöja åkrarna och harva dem för att förbereda såbädden och sedan använda mekaniska metoder för att hålla ogräset i schack när grödan såtts i rader, borrar jordbrukarna helt enkelt ner fröna direkt genom resterna av den förra grödan, ner i ostörd jord och bekämpar ogräset med ogräsgifter. Den enda störningen av jorden är den smala springa i jordytan där fröna såtts, resten av jorden lämnas ostörd, täckt av skörderester och därför motståndskraftig mot både vatten- och vinderosion. (28)

Den begränsade mekaniska bearbetningen spreds till ett område på 25 miljoner hektar år 2004, från 7 miljoner hektar 1990, i USA, där jordbrukarna under 90-talet måste göra upp en skyddsplan för erosionsutsatt jord för att vara berättigade till bidrag för sina produkter. Metoden, som idag är allmänt använd i majs- och sojabönsproduktionen i USA, har också spridits snabbt i den västra delen av jordklotet, och tillämpas på 24 miljoner hektar i Brasilien, 18 miljoner hektar i Argentina och 13 miljoner hektar i Kanada. Australien med 9 miljoner hektar utgör det femte landet bland de främsta plöjningsfria odlarna. (29)

När jordbrukarna väl behärskar den plöjningsfria metoden, kan bruket sprida sig snabbt. Särskilt om ländernas regeringar gör det ekonomiskt attraktivt eller kräver att jordbrukarna gör planer för att skydda åkerjorden ifall de ska vara berättigade till subventioner för sin skörd. Färska FAO-rapporter beskriver den tidiga tillväxten i plöjningsfritt jordbruk de senaste åren i Europa, Afrika och Asien. (30)

Algeriet, som försöker hejda Saharas framryckning norrut, tillkännagav i december 2000 att landet koncentrerar sin frukt- och vinodling till den södra delen av landet, i hopp om att dessa perenna odlingar ska hejda ökenspridningen på åkrarna. Marockos regering reagerade i juli 2005 på allvarlig torka med att tillkännage att man skulle använda 778 miljoner dollar till att avskryva jordbrukares skulder och att omvandla spannmålsodling till mindre sårbara oliv- och fruktträdsodlingar. (31)

Liknande oro ger Saharas utbredning i söder upphov till. President Olusegyn Obasanjo i Nigeria har föreslagit att man planterar en stor grön mur (jämför Kinesiska muren) av träd, ett fem kilometer brett bälte som skulle sträcka sig 7000 km tvärs över Afrika i ett försök att hejda öknens frammarsch. Senegal, som befinner sig i västra ändan av den föreslagna muren och som förlorar 50 000 hektar produktiv mark varje år, understöder idén helt och fullt. Ingen vet hur lång tid detta projekt skulle kräva, men den senegalesiske miljöministern Modou Fada Diagne konstaterar: "Fattigdom och ökenspridning skapar en ond



cirkel. .. I stället för att vänta på att öknen ska komma till oss måste vi attackera den.” (32)

Som framkommit ovan försöker även Kina hejda öknarnas frammarsch med sin Stora gröna mur. Dessutom får jordbrukarna i de hotade provinserna betalt för att plantera träd på sina åkrar. Målet är att plantera träd på 10 miljoner hektar, drygt en tiondel av Kinas nuvarande spannmålsareal. (33)

Ansträngningarna att hejda öknen utbredning och att åter hävda marken för produktiva ändamål tar i Inre Mongoliet (Nei Monggol) sikte på att plantera buskar som hör hemma i öknen, för att stabilisera sanddynerna. Och på många håll har får och getter förbjudits totalt. I landskapet Helin, söder om provinshuvudstaden Hohhot, har planteringen av ökenbuskar på övergivna åkrar nu stabiliserat jorden på landskapets första 7000 hektar stora återhämtningslott. Utifrån denna framgång går man nu vidare med att utvidga ansträngningen att återvinna markområden. (34)

Strategin i Helin handlar om att ersätta en stor del av fåren och getterna med mjölkboskap, man har nämligen planerat att öka antalet mjölkkor från 30 000 år 2002 till 150 000 före år 2007. Boskapen hålls inom stängsel och utfodras med stjälkarna av majs, vetehalm och skörden från en torktålig foderväxt som påminner om alfalfa som man odlar på återvunnen mark. Regionens tjänstemän räknar med att detta program kommer att fördubbla inkomsterna i landskapet under detta årtionde. (35)

För att minska trycket på landets betesmarker vill Beijing att herdefolken ska minska sina får- och gethjordar med 40 procent. Men i samhällen där rikedom mäts i antalet djur och där de flesta familjer lever i fattigdom, är det inte lätt att göra sådana nedskärningar, och de förblir därför osannolika, ifall inte alternativa sätt att klara uppehållet erbjuds herdefolken i samma stil som man föreslagit i Helin. (36)

Den enda framkomliga vägen för att avskaffa överbete på de två femtedelar av jordens landyta som klassificeras som betesmarker är att minska storleken på boskapsflockarna och -hjordarna. Det är inte bara det att den överdimensionerade mängden boskap, och speciellt får och getter, äter upp allt som grönskar, utan också att deras hovar pulveriserar den skyddande jordskorpa, som bildas när det regnar och som hejdar vinderosion. Under vissa förhållanden är den enda framkomliga vägen att hålla djuren inhägnade och ge dem foder. Indien, som med framgång har anammat denna metod i sin blomstrande mejerinäring, är här en modell för andra länder. (37)

När man vill skydda den växtlighet som ännu finns på jorden, krävs det också förbud mot att kalhugga skogar, och i stället använda sig av selektiv avverkning, helt enkelt för att med varje kalhuggning följer stora jordförluster tills skogen återhämtar sig. Därmed sjunker produktiviteten ytterligare för varje gång man gör så. Om jordens skogs- och grästücken återställs, skyddas jorden mot erosion, minskas översvämningar och lagras kol. Det är ett av de sätt vi kan återställa jorden så att den kan livnära våra barn och barnbarn.

## Att återställa tillgången på vatten

Det finns många skäl att skapa balans mellan tillgång och efterfrågan på vatten. Om man inte lyckas göra detta innebär det att grundvattennivåerna kommer att fortsätta att sjunka, flera vattendrag kommer att torka ut och flera sjöar kommer att torka ut. Om grundvattennivåerna sjunker medan energipriserna stiger, kan kostnaderna för att bevattna öka till den grad att jordbrukarna inte längre har råd med det. (Hur man kan öka effektiviteten när man bevattnar diskuteras i kapitel 9. Kapitel 11 tar upp hur man kan minska vattenslöseri i städer.)

I boken *Rivers for Life, Managing Water for People and Nature*, tar Sandra Postel och Brian Richter upp Sydafrikas *National Water Act* från år 1998 som en modell för andra länder. Denna lag fokuserar på två omfattande behov. Det första handlar om att människor har behov av vatten för att dricka, laga mat, sköta hygien och andra oundgängliga ändamål, som alla har och lagstiftningen pekar ut denna tilldelning som icke-förhandlingsbar. Det andra behovet är det vatten som behövs för att stödja funktionerna hos floders ekosystem ”i akt och mening att skydda biodiversiteten och att säkra de värdefulla ekosystemtjänster som dessa tillhandahåller samhället”. (38)

Det är inte nödvändigtvis enkelt att etablera ett minimiflöde i en flod så att man tillfredsställer de specifika behov som vattenberoende ekosystem längre ner i floden har, system som slätter vid floden, flodmynningen med deltalandet och våtmarker. Ibland är t.ex. en stor översvämning nödvändig för att säkra behovet av färskvatten vid ett utlopp. Ibland är det också så att fiskynglen kan ha behov, som avgör hur mycket vatten som krävs ur ekologisk synpunkt.

En undersökning från *World Conservation Union - IUCN* i Australien konstaterar att Mowamba-akvedukten har stängts av för gott efter hundra års användning, för att höja flödet i Snowy River. Detta är ett första steg, som höjer flodens nivå från 3 procent av den naturliga nivån till 6 procent, det ska följas av en rad steg som ska återställa flodens flöde till 28 procent av dess naturliga nivå och på det sättet återskapa flodens naturliga funktioner. I Murray Darling-bäckenet i Australien hjälpte det att återställa den naturliga vilda floran och faunan när man ökade flödet i en flod genom att släppa ut vatten från ett vattenmagasin i bäckenet. Rapporten från IUCN konstaterade att ”den stora hägern förökade sig för första gången sedan 1979 och att nio groddarter fick avkomma, liksom även inhemska fiskarter.” (39)

Det kanske största och mest välkända exemplet på att återföra vatten för att återskapa och stödja marina habitat förverkligades i Kalifornien när den amerikanska kongressen antog en lag 1992 som var utformad så att man skulle återskapa den allmänna hälsan hos livsmiljön för fisk och vilda djur, bland dem laxens vandringsvägar i Sacramento-San Joaquin-flodsystemet. Till en början gav kongressen tillstånd att använda nästan en miljard kubikmeter vatten, eller ungefär 10 procent av *Central Valley Projects* årliga vattentillgång, till detta ändamål. Om detta har Sandra Postel rapporterat i boken *Pillar of Sand*. Jordbrukare som förlorade en del av sitt bevattningsvatten opponerade sig mot lagen. (40)

Efter flera års juridiska turer och förhandlingar där miljögrupper, jordbrukare, delstatens regeringsrepresentanter m.fl. var inblandade, kom man överens om ett arrangemang som var mer eller mindre i linje med de avsikter som kongressen ursprungligen hade haft. Det ökade flödet i de två floderna, som löper samman innan de utmynnar i San Francisco-bukten, bidrog också till att skydda buktens rika marina ekosystem, som hyser omkring 120 fiskarter. (41)

Det är nu vanligt med olika varianter av sådana ansträngningar att återskapa flöden i vattendrag så att de också kan leverera det vatten, som naturliga system kräver. I USA river man nu hundratals mindre dammar i syfte att återskapa flödena och de naturliga vattensystemen, även de som inbegriper fiskars lek-vatten. (42)

I de fall där den växande efterfrågan på vatten överskrider tillgången i fler och fler flodbäcken måste man klara att etablera riktlinjer som uppfyller olika typer av vattenbehov, samtidigt som man erkänner att endast några få av dem kommer att tillfredsställas fullt ut. Framgången hänger på om man har de institutioner och tillvägagångssätt som kan fördela vattnet mellan rivaliserande användningsområden så att man bidrar till att maximera samhällsnyttan som helhet, snarare än att gå ett litet antal inflytelserika intressenter till mötes på de andras bekostnad.

### **Att återskapa fiskbestånden**

Under årtionden har olika regeringar försökt rädda vissa fiskbestånd genom att begränsa fångsten av enskilda fiskarter. Ibland har detta fungerat, ibland har det misslyckats och fiskbestånden har kollapsat. På senare år har ett annat tillvägagångssätt fått stöd i ökande grad, nämligen att man skapat marina reservat. Ett nätverk av marina reservat har definierats som ”en uppsättning av marina reservat inom en biogeografisk region förenade genom larvernas utbredning och genom unga och vuxna fiskars migration.” Reservaten fungerar som naturliga kläckningsområden som hjälper till att skapa populationstillväxt och återhämtning i de områden som omger reservaten. (43)

På mötet i Johannesburg år 2002 *The World Summit on Sustainable Development*, toppmötet för hållbar utveckling, lovade kustländerna att skapa nationella nätverk av marina reservat, som tillsammans skulle kunna bilda ett globalt nätverk av sådana reservat. På en kongress kallad *World Parks Congress* som hölls i Durban år 2003 rekommenderade delegaterna att man skulle skydda 20 – 30 procent av varje marint habitat från fiske. Detta skulle bli en ökning från de 0,5 procent av oceanerna som i dagsläget ingår i de marina reservaten av mycket varierande storlek. Man kan jämföra detta med de 12 procent av jordens landyta som består av parker. (44)

En grupp vetenskapsmän från Storbritannien under ledning av doktor Andrew Balmford från *Conservation Biology Group* vid Cambridges universitet analyserade kostnaderna för att driva marina reservat i stor skala med stöd av data från 83 relativt små, välskötta reservat. De kom fram till att kostnaden för att sköta reservat som inbegrep 30 procent av världshaven skulle uppgå till mellan 12 och 14 miljarder dollar om året. I denna kalkyl ingick inte de intäkter som sannolikt

skulle bli följden av att fiskbestånden återhämtade sig, något som skulle sänka de faktiska kostnaderna. (45)

Det som står på spel, när man överväger att skapa eller inte skapa ett globalt nätverk av marina reservat, är skyddet och den möjliga ökningen av den årliga fiskfångsten värd 70-80 miljarder dollar. Balmford säger: "Vår undersökning visar att vi skulle ha råd med att skydda haven och deras resurser i all oändlighet för mindre summor än vi nu lägger ut på subventionerna till att rovfiska dem på ett ekologiskt ohållbart sätt." (46)

Medförfattaren till denna brittiska forskningsrapport, Callum Roberts från universitetet i York, framhäver att vi "bara knappt har börjat med uppgiften att skapa marina nationalparker. Här i Storbritannien omfattas en ynka femtiondel av en procent av våra hav i marina naturreservat och endast i en femtiondel av deras sammanlagda areal är fiske inte tillåtet." Ändå förstörs haven genom ohållbart fiske, föroreningar och exploatering av mineraler. Om man skapade globala nätverk av marina reservat – havens Serengeti, som någon har utnämnt dem till – skulle det även skapa mer än en miljon jobb. Roberts fortsätter: "Om man avsätter områden där fiske är förbjudet, kan man inte göra något som vore ännu effektivare" för att låta havsbaserade varelser "leva längre, växa sig större och alstra mer avkomma." (47)

Jane Lubchenco, f.d. ordförande för *The American Association for the Advancement of Science* underströk kraftigt giltigheten i Roberts budskap, när hon publicerade ett ställningstagande undertecknat av 161 av de mest framstående havsforskarna, som krävde brådskande åtgärder för att skapa ett världsomfattande nätverk av marina reservat. Med hänvisning till ett stort antal undersökningar av marina nationalparker hävdade hon att "världen över har man olika erfarenheter, men i grunden är budskapet ett och detsamma: marina reservat fungerar och de gör det snabbt. Det är inte längre aktuellt att fråga ifall man ska avgränsa och till 100 procent skydda vissa områden i havet, utan *var* de bör skapas." (48)

Undertecknarna konstaterade att livet i havet återhämtade sig snabbt bara reservaten väl hade skapats. En undersökning av blåfiskbeståndet i vattnen utanför New Englands kust, visade att yrkesfiskarna, som först våldsamt motsatte sig att man införde ett reservat, nu förespråkar det, för att de har sett att det ökat områdets blåfiskpopulation 40 gånger. I en undersökning från Mainebukten förbjöds alla fiskemetoder som utsatte bottenfisk för risker inom tre marina reservat, tillsammans 17 000 kvadratkilometer till ytan. Helt oväntat frodades kammusslor i denna ostörda miljö och deras antal ökade 9-14 gånger inom fem år. Att beståndet byggdes upp på detta sätt inom reservaten ökade också kraftigt kammussel-populationerna utanför dem. De 161 vetenskapsmännen påpekade att på ett år eller två efter det att ett marinreservat skapats hade populationstätheten gått upp med 91 procent, fiskens medelstorlek ökat med 31 procent och artmångfalden stigit med 20 procent. (49)

Att skapa marina reservat har högsta prioritet, det är ställt utom allt tvivel, när man vill ha ett långsiktigt skydd för de marina ekosystemen. Samtidigt behövs också andra åtgärder. En av dem är att minska utsläppen av närings-

ämnen från gödsel och orenat avlopp. Dessa ökade flöden av näring förorsakar enorma algblomningar, som sedan dör och ruttnar, och i den upplösningen förbrukar algerna allt fritt syre i vattnet, vilket leder till att livet i havet dör ut i vissa områden. Idag finns det omkring 146 döda zoner, antingen återkommande eller ständiga, utspridda i världens hav från Mexikanska golfen över Östersjön till kinesiska ostkusten. (50)

En av de mest kända döda zonerna är den vid Mississippiflodens mynning i Mexikanska golfen. Området, som är dubbelt så stort som Skåne, åstadkommer en betydande minskning av den marina mångfalden och i fiskfångsterna i denna historiskt sett mycket produktiva havsregion. Man kan uppnå en bättre kontroll av näringsutsläppen genom att använda sådana jordbruksmetoder som begränsad mekanisk bearbetning av jorden, genom mycket exakt användning av gödning för att ge grödorna vad de behöver, och genom att plantera bälten av buffert- och filterväxtlighet längs Mississippifloden och dess bifloder. (51)

Sist och slutligen krävs det att regeringarna upphör med subventioner till fisket. Det finns nu så många trålare att deras fångstpotential är nästan dubbelt så stor som den hållbara fångsten i haven. Att sköta ett nätverk av marina reservat som skulle omfatta 30 procent av världshaven skulle kosta endast 12-14 miljarder dollar – betydligt mindre än de 15-30 miljarder dollar som världens regeringar så frikostigt delar ut idag i form av bidrag till fiskerinäringen. (52)

### **Att skydda mångfalden bland växter och djur**

För att skydda jordens häpnadsväckande biologiska mångfald måste vi ta till två alldeles grundläggande åtgärder, å ena sida att stabilisera befolkningens mängd och å andra sidan stabilisera klimatet. Om världens befolkning stiger till 9 miljarder innan vi hunnit till mitten av århundradet kommer otaliga växt- och djurarter kanske helt enkelt att bli bortträngda från vår planet. Om koldioxidnivåerna och temperaturerna fortsätter att stiga kommer varje ekologiskt system att förändras.

Den mest effektiva handlingslinjen för att skydda jordens rika mångfald av liv är att man siktar på FN:s lägre befolkningsprognos som förutser att världens befolkning når sin kulmen vid 7,8 miljarder år 2041 och därefter avtar. Eftersom det blir allt svårare att öka åkrarnas produktivitet kommer en fortsatt befolkningsstillväxt att tvinga jordbrukare att hugga ner ännu mer av de tropiska skogarna i Amazonas och Kongobäckenet och på de yttre öarna i Indonesien. (53)

En nyckel till att skydda marina arter är att man klarar att hantera vattenfrågan i tider av tilltagande vattenbrist. När floder töms och torkar ut för att tillfredsställa människors växande behov av vatten för bevattning och vattenförbrukning i städerna kan de marina arterna inte överleva.

Det kanske mest välkända och populära sättet att skydda växt- och djurarter är att skapa reservat. Miljontals kvadratkilometer har förvandlats till naturskyddsområden. Faktiskt förhåller det sig så att cirka 12 procent av jordens landyta numera ingår i parker, naturskyddsområden och naturreservat. Med ytterligare

resurser skulle en del av dessa områden i utvecklingsländerna kunna bli verklig-  
het trots att de nu existerar endast på pappret. (54)

För ungefär 15 år sedan lade Norman Myers och andra vetenskapsmän fram idén om *hot spots* med avseende på biologisk mångfald, områden som hade en särskilt rik flora och fauna och som därför förtjänade att få ett skydd utöver det vanliga. Detta bidrog till att olika regeringar och grupper sådana som *WWF*, *Conservation International* och *The Nature Conservancy* och många fler kunde koncentrera sina ansträngningar att skydda naturen. De 34 *hot spots* som har pekats ut täckte en gång i tiden nästan 16 procent av jordens yta, men nu täcker de mindre än 3 procent framför allt p.g.a. att man förstört växters och djurs habitat. Det var ändå ett steg i rätt riktning att koncentrera ansträngningarna att skydda den biologiska mångfalden i dessa regioner med ett mycket rikt biologiskt liv. (55)

USA antog en lag kallad *The Endangered Species Act* för ungefär 30 år sedan. Denna lag förbjöd varje verksamhet, som kunde skada en hotad art t.ex. att man röjde nya arealer för jordbruk och bebyggelse, eller utdikade våtmarker. Det finns ett stort antal arter i USA, t.ex. den vithövdade havsörnen, som nu skulle vara utrotade, om det inte vore för skyddet från denna lag, den enda i sitt slag. (56)

Som art har människan en enorm påverkan på hur beboelig vår planet är för miljontals andra arter med vilka vi delar denna jord. Att människan påverkar allt annat så starkt medför också ett ansvar som är helt unikt.

### **Att återställa jorden - vad kostar det?**

Trots att vi i vissa fall inte har detaljerade uppgifter, kan vi i grova drag räkna ut vad det skulle kosta att återge jorden dess skogstäckte, att skydda världens matjord, återställa betesmarker och fiskbestånd, stabilisera grundvattennivåer och skydda den biologiska mångfalden. Där det inte finns statistiska data och liknande information, tar vi hjälp av vissa antaganden. Målet är inte att få fram en uppsättning exakta tal, utan en serie rimliga beräkningar som underlag till en budget för att återställa jorden. (Se tabell 8-1.) (57)

Att kalkylera kostnaderna för att återställa skogarna är komplicerat för att så många olika tillvägagångssätt används. Så som framgick i tidigare avsnitt är exemplet Sydkorea den stora framgångsberättelsen. Där har man under de senaste fyrtio åren lyckats plantera ny skog på de en gång kalhuggna bergen och höjderna genom att mobilisera den lokala arbetskraften. Andra länder, och bland dem Kina, har försökt skapa en omfattande skogsrestaurering, men mestadels under mycket torrare förhållanden och med mycket mindre framgång. Turkiet har ett ambitiöst program för att återskapa skogstäcktet, lett av frivilligorganisationer på gräsrotsnivå och med starka inslag av frivilliga, ideella insatser. På samma sätt gör man i Kenya, där kvinnogrupper ledda av Wangari Maathai, som vann Nobels fredspris, har planterat 30 miljoner träd. (58)

När man beräknar kostnaden för återställandet av skogen, är det utvecklingsländerna som står i centrum, eftersom den skogklädda arealen redan ökar i industriländerna, på norra halvklotet. För att motsvara den växande efterfrågan

på ved i utvecklingsländerna kommer det att krävas att den skogbevuxna marken ökar med ungefär 55 miljoner hektar. Att förankra matjorden och återställa den hydrologiska stabiliteten skulle kräva ytterligare omkring 100 miljoner hektar fördelade på tusentals avrinningsområden i utvecklingsländerna. Med hänsyn tagen till en viss överlappning mellan dessa två kategorier, minskar vi summan 155 miljoner till 150 miljoner hektar. Förutom dem behövs ytterligare 30 miljoner hektar till produktion av timmer, papper och andra skogsprodukter. (59)

Bara en liten del av denna trädplantering kommer att ske i plantager. Mycket av den kommer däremot att ske i utkanterna av byar, längs åkerkanter och vägar, på små odlingslotter på marginell mark och på kala bergssluttningar. Arbetskraften kommer att komma från lokalsamhällena; en del kommer att vara betalt arbete, en del ideellt. Mesta delen av arbetet kommer att ske vid lågsäsong. De kinesiska jordbrukare, som nu planterar träd där de förut odlade spannmål kompenseras med spannmål från statens förråd under en femårsperiod, medan träden etablerar sig. (60)

Tabell 8–1. Årsbudget för att återställa jorden

Åtgärd	Kostnad (miljarder dollar)
Återställa skogarna	6
Skydda jordmänen på åkrarna	24
Återställa betesmarker	9
Återställa fisket	13
Skydda den biologiska mångfalden	31
Stabilisera grundvattnet	<u>10</u>
<b>Totalt</b>	<b>93</b>

*Källa: Se not 57.*

Att återskapa skog är något av ett sisyfosarbete, bl.a. för att kallhugget land ofta är allvarligt erosionsskadat och utarmat på näring. Inte ens den mest hänsyngivna omvårdnad garanterar höga överlevnadstal vid extrema förhållanden.

Om plantor kostar 40 dollar för tusen stycken, enligt Världsbankens beräkningar, och om en typisk plantätgång är ungefär 2000 stycken per hektar, då kostar plantorna 80 dollar per hektar. Arbetslönerna för trädplantering är höga, men eftersom en stor del av arbetet med att plantera dessa träd skulle utgöras av frivilliga insatser, mobiliserade lokalt, så gör vi antagandet att det skulle kosta 400 dollar per hektar, inklusive både plantor och arbete. Med en totalareal på 150 miljoner hektar, som skulle planteras under de närmaste 10 åren, rör det sig om ungefär 15 miljoner hektar om året på 400 dollar var, d.v.s. en total årsutgift på 6 miljarder dollar. (61)

Det krävs två typer av åtgärder för att skydda världens matjord genom att minska erosionen så att den inte sker snabbare än ny jord bildas eller så att den

påverkar ännu mindre än så. För det första att man retirerar från den starkt erosionsutsatta marken, som inte kan odlas på ett hållbart sätt – det handlar om ungefär en tiondel av världens åkermark, som står för kanske hälften av all erosion. För USAs del har detta inneburit att man undantagit 14 miljoner hektar. Kostnaden för att hålla denna mark utanför produktionen är 125 dollar per hektar. Tioårskontrakt förbinder jordbrukarna att plantera denna kala mark med gräs eller träd och sammanlagt blir de årliga utbetalningarna nästan 2 miljarder dollar. (62)

För det andra innebär det att man börjar med skyddsåtgärder på den återstående arealen som drabbas av omfattande erosion – alltså erosion som är starkare än den naturliga återbildningstakten för matjord. Det här initiativet handlar också om att uppmuntra jordbrukarna att tillämpa skyddsåtgärder som konturodling, strängodling och i tilltagande omfattning minskad plöjning, eller plöjningsfri jordbearbetning. Dessa utgifter går i USA på sammanlagt cirka 1 miljard dollar om året. (63)

Generaliserar man dessa uppskattningar så att de gäller hela världen, så kan man anta att omkring 10 procent av världens odlade areal är mycket erosionsutsatt och borde planteras med gräs eller träd innan matjorden går helt förlorad och bara ofruktbar mark kvarstår. USA och Kina, som är de två främsta matproducerande länderna och står för en tredjedel av världens spannmålsskörd, har bägge det officiella målet att avstå från att odla på en tiondel av åkermarken. Sannolikt skulle det handla om en något mindre andel än 10 procent i Europa, medan det i Afrika och i länderna kring Anderna skulle kunna röra sig om en väsentligt högre andel. För världen som helhet förefaller det vara ett rimligt mål att konvertera 10 procent av den mycket erosionsutsatta odlingsytan till gräs- eller trädplantering. Eftersom det kostar i stort sett 2 miljarder dollar i USA, som står för en åttondel av världens odlade areal, skulle det för världen som helhet handla om cirka 16 miljarder dollar om året. (64)

Om vi antar att resten av världens behov av åtgärder för att hålla erosionen under kontroll är av liknande slag som i USA, multiplicerar vi återigen de amerikanska utgifterna med åtta och får så en summa på 8 miljarder dollar för världen sammanlagt. De två typerna av åtgärder – 16 miljarder för att sluta odla på mycket erosionsutsatt jord och 8 miljarder för att börja med skyddsåtgärder – skapar tillsammans summan 24 miljarder för världen som helhet. (65)

För att få fram uppgifter om hur mycket det kostar att skydda och återställa betesmarker, vänder vi oss till FN:s *Plan of Action to Combat Desertification*. Denna plan, som sätter världens torra regioner i fokus, vilket inbegriper nästan 90 procent av alla betesmarker, räknar med att det skulle kosta cirka 183 miljoner dollar sammanlagt under en 20-års återställningsperiod, d.v.s. 9 miljarder dollar om året. Till de allra väsentligaste åtgärderna hör förbättrad hushållning med betesmarkerna, ekonomisk stimulans att avstå från alltför stora boskapsdjordar och förnyelse av vegetationstäcket med hjälp av återhämningsperioder då bete skulle förbjudas. (66)

Detta är ett projekt som kostar, men varje investerad dollar i återställande av betesmarker ger 2,50 dollar tillbaka i inkomster från den ökade produktiviteten i



betesmarkens ekosystem. Ur samhällssynpunkt är det ju också så att länderna med stora boskapsskötande befolkningar, där betesmarkerna försämras allra mest, utan undantag hör till världens allra fattigaste. Alternativet till handling – att man ignorerar försämringen – medför inte bara en förlust i jordområdenas produktivitet, utan i det långa loppet miljontals flyktingar. En del av dem skulle söka sig till närbelägna städer och andra till andra länder. (67)

Att återställa fiskbestånden i världshaven kretsar i främsta rummet kring att skapa ett världsomspännande nätverk av marina reservat, vilka skulle täcka i stort sett 30 procent av havens yta. För denna beräkning utnyttjar vi de detaljerade kalkyler som lagts fram av det brittiska teamet som citerades ovan i detta kapitel. Deras uppskattning av kostnaderna är i storleksordningen 13 miljarder dollar om året. (68)

För skyddet av flora och fauna är räkningen något högre. *The World Parks Congress* beräknar att den årliga ytterligare finansiering, som skulle behövas för att sköta och skydda områden som redan är avsatta som naturskyddsområden, uppgår till ungefär 25 miljarder dollar om året. Ytterligare områden som behövs, inklusive de ”hot spots” av biologisk artrikedom som ännu inte ingår i avsatta skyddade områden, skulle möjligen kosta ytterligare 6 miljarder dollar om året, vilket ger sammanlagt 31 miljarder dollar. (69)

För en av verksamheterna, stabiliseringen av grundvattnet, har vi ingen beräkning, endast en gissning. Nyckeln till att stabilisera grundvattnet är att öka vattnets produktivitet och för detta har vi erfarenheter som vunnits sedan ett halvsekel, när världen började med att systematiskt höja jordens produktivitet. De byggstenar som behövs för att utveckla en jämförbar modell för vattnets del är: forskning för att utveckla mera vattneffektiva bevattningsmetoder och -tekniker, spridning av dessa forskningsrön till jordbrukare och ekonomisk stimulans som uppmuntrar jordbrukare att ta till sig och använda dessa förbättrade bevattningsmetoder och bevattningstekniker.

Spelrummet för att öka vattnets produktivitet är mycket mindre än för jordproduktivitetsens del. I själva verket bevattnas endast cirka en femtedel av världens åkrar. När man sprider forskningsresultaten om bevattning, finns det i realiteten två möjligheter. Det ena är att arbeta via informationskanaler som skapats för att få ut information om ett brett spektrum av frågor, bland dem bevattning, till jordbrukarna. Ett annat alternativ är att arbeta med hjälp av vattenförbrukarorganisationer som har bildats i många länder. Fördelen med dessa organisationer är att de är inriktade uteslutande på vattenfrågor. (70)

En effektiv hushållning med vattenreserver under jord kräver kunskap om vilken mängd vatten som pumpas upp och i vilken takt akvifererna fylls på. I många länder är sådan information helt enkelt inte tillgänglig. För att komma underfund med hur mycket vatten som pumpas upp kan det krävas att man sätter in mätare på vattenpumparna, ungefär som man har gjort i Jordanien och Mexiko. (71)

I vissa länder kan det kapital som behövs för att finansiera ett program för att öka vattenproduktiviteten komma från indragna subventioner, som idag ofta uppmuntrar till slöseri med bevattningsvattnet. Ibland handlar det om subven-

tioner av energi, som i Indien. Andra gånger är det subventioner som tillhandahåller vatten långt under den praktiska kostnaden så som i USA. När det gäller de ytterligare resurser som behövs världen över, inklusive den ekonomiska stimulansen till jordbrukare att använda mera vattneffektiva metoder och -tekniker, antar vi att det behövs en tilläggsfinansiering på 10 miljarder dollar. (72)

Sammanlagt kommer återställandet av vår jord att kräva en ytterligare kostnad på 93 miljarder dollar om året. Många kommer att undra: Har världen råd med detta? Men den enda rimliga frågan är: Har världen råd att inte göra dessa investeringar?

## Noter till kapitel 8

1. Jonathan Lash, "Dealing with the Tinder As Well As the Flint," *Science*, vol. 294, no. 5548 (30 November 2001), p. 1,789.
2. Craig A. Cox, "Conservation Can Mean Life or Death," *Journal of Soil and Water Conservation*, November/December 2004.
3. Remaining forests from U.N. Food and Agriculture Organization (FAO), "Table 1.2. Forest Area by Region 2000," *Forest Resources Assessment (FRA) 2000* (Rome: 2001).
4. Janet N. Abramovitz, "Paper Recycling Remains Strong," in Lester R. Brown et al., *Vital Signs 2000* (New York: W.W. Norton & Company, 2000), pp. 132–33.
5. *Ibid.*; U.S. Environmental Protection Agency, *Municipal Solid Waste Generation, Recycling, and Disposal in the United States: Facts and Figures for 2003* (Washington, DC: 2003).
6. Fuelwood as a proportion of total harvested wood from FAO, FAO-STAT Statistics Database, at [apps.fao.org](http://apps.fao.org), forest data updated 12 August 2005; Daniel M. Kammen, "From Energy Efficiency to Social Utility: Lessons from Cookstove Design, Dissemination, and Use," in José Goldemberg and Thomas B. Johansson, *Energy as an Instrument for Socio-Economic Development* (New York: U.N. Development Programme, 1995).
7. Solar Cooking International Volunteers, Solar Cookers International, *Creating Healthy Communities*, at [www.edc-cu.org/pdf/Solar%20Cookers%20International.pdf](http://www.edc-cu.org/pdf/Solar%20Cookers%20International.pdf), viewed 9 September 2005; Kevin Porter, "Final Kakuma Evaluation: Solar Cookers Filled a Critical Gap," in Solar Cookers International, *Solar Cooker Review*, November 2004; Solar Cookers International cost from "Breakthrough in Kenyan Refugee Camps," at [solarcooking.org/kakuma-m.htm](http://solarcooking.org/kakuma-m.htm),

- viewed 27 September 2005.
8. FAO, *Agriculture: Towards 2015/30, Technical Interim Report* (Geneva: Economic and Social Department, 2000), pp. 156–57.
  9. Johanna Son, “Philippines: Row Rages Over Lifting of Ban on Lumber Exports,” *InterPress Service*, 17 April 1998.
  10. Reed Funk, letter to author, 9 August 2005.
  11. Alliance for Forest Conservation and Sustainable Use, “WWF/World Bank Forest Alliance Launches Ambitious Program to Reduce Deforestation and Curb Illegal Logging,” press release (New York: World Bank/WWF, 25 May 2005); Alliance for Forest Conservation and Sustainable Use, “World Bank/WWF Alliance for Forest Conservation & Sustainable Use: Questions & Answers,” fact sheet, World Bank/WWF, at [Inweb18.worldbank.org/ESSD/envext.nsf/80ByDocName/WorldBankWWFAllianceQA/\\$FILE/QAAlliance.pdf](http://Inweb18.worldbank.org/ESSD/envext.nsf/80ByDocName/WorldBankWWFAllianceQA/$FILE/QAAlliance.pdf), viewed 4 October 2005.
  12. Forest Stewardship Council, *FSC Certified Forests* (Bonn, Germany: 2005), pp. 34, 40, 53; Forest Stewardship Council, “FSC Regional Totals,” [www.certified.forests.org/data/global\\_table.htm](http://www.certified.forests.org/data/global_table.htm), viewed 10 August 2005.
  13. Plantation area from FAO, *op. cit.* note 3, p. 402; grain area from U.S. Department of Agriculture (USDA), *Production, Supply, & Distribution*, electronic database, Washington, DC, at [www.fas.usda.gov/psd](http://www.fas.usda.gov/psd), updated 13 September 2005; FAO, *op. cit.* note 8, p. 167.
  14. Chris Brown and D. J. Mead, eds., “Future Production from Forest Plantations,” *Forest Plantation Thematic Paper* (Rome: FAO, 2001), p. 9; FAO, *op. cit.* note 6.
  15. FAO, *op. cit.* note 8, p. 161; FAO, *op. cit.* note 3, updated 10 April 2001; Ashley T. Mattoon, “Paper Forests,” *World Watch*, March/April 1998, p. 20.
  16. Mattoon, *op. cit.* note 15; corn yields from USDA, *op. cit.* note 13.
  17. FAO, *op. cit.* note 8, p. 185; Brown and Mead, *op. cit.* note 14.
  18. M. Davis et al., “New England-Acadian Forests,” in Taylor H. Ricketts et al., eds., *Terrestrial Ecoregions of North America: A Conservation Assessment* (Washington, DC: Island Press, 1999); David R. Foster, “Harvard Forest: Addressing Major Issues in Policy Debates and in the Understanding of Ecosystem Process and Pattern,” *LTER Network News: The Newsletter of the Long-term Ecological Network*, spring/summer 1996.
  19. C. Csaki, “Agricultural Reforms in Central and Eastern Europe and the Former Soviet Union: Status and Perspectives,” *Agricultural Econom-*

- ics, vol. 22 (2000), pp. 37–54; Igor Shvytov, *Agriculturally Induced Environmental Problems in Russia*, Discussion Paper No. 17 (Halle, Germany: Institute of Agricultural Development in Central and Eastern Europe, 1998), p. 13.
20. Se-Kyung Chong, “Anmyeon-do Recreation Forest: A Millennium of Management,” in Patrick B. Durst et al., *In Search of Excellence: Exemplary Forest Management in Asia and the Pacific*, Asia-Pacific Forestry Commission (Bangkok: FAO Regional Office for Asia and the Pacific, 2005), pp. 251–59.
  21. Ibid.
  22. The Turkish Foundation for Combating Soil Erosion (TEMA), at [english.tema.org.tr](http://english.tema.org.tr), viewed 10 August 2005.
  23. “China’s Great Green Wall,” BBC, 3 March 2001; Evan Ratliff, “The Green Wall of China,” *Wired*, April 2003.
  24. United Nations, “The Great North American Dust Bowl: A Cautionary Tale,” *Global Alarm Dust and Sandstorms from the World’s Drylands* (Bangkok: Secretariat of the U.N. Convention to Combat Desertification, 2002), pp. 77–121.
  25. USDA, Economic Research Service (ERS), *Agri-Environmental Policy at the Crossroads: Guideposts on a Changing Landscape*, Agricultural Economic Report No. 794 (Washington, DC: 2001); USDA, Farm Service Agency Online, “History of the CRP,” in *The Conservation Reserve Program*, at [www.fsa.usda.gov/dafp/cepd/12crplogo/history.htm](http://www.fsa.usda.gov/dafp/cepd/12crplogo/history.htm), viewed 28 September 2005.
  26. USDA, *Agri-Environmental Policy at the Crossroads*, op. cit. note 25, p. 16; loss of topsoil from water erosion from USDA, *Summary Report: 1997 Natural Resources Inventory* (Washington, DC, and Ames, IA: Natural Resources Conservation Service and Statistical Laboratory, Iowa State University, 1999, rev. 2000), pp. 46–51.
  27. R. Neil Sampson, *Farmland or Wasteland* (Emmaus, PA: Rodale Press, 1981), p. 242.
  28. USDA, Natural Resources Conservation Service, *CORE4 Conservation Practices Training Guide: The Common Sense Approach to Natural Resource Conservation* (Washington, DC: August 1999); Rolf Derpsch, “Frontiers in Conservation Tillage and Advances in Conservation Practice,” in D. E. Stott, R. H. Mohtar, and G. C. Steinhardt, eds., *Sustaining the Global Farm*, selected papers from the 10th International Soil Conservation Organization Meeting, at Purdue University and USDA-ARS National Soil Erosion Research Laboratory, 24–29 May 1999 (Washington, DC: 2001), pp. 248–54.

29. Conservation Technology Information Center, Purdue University, "National Tillage Trends (1990-2004)," from the 2004 National Crop Residue Management Survey Data, at [www.ctic.purdue.edu/ctic/CRM2004/1990-2004data.pdf](http://www.ctic.purdue.edu/ctic/CRM2004/1990-2004data.pdf), viewed 10 August 2005; FAO, Intensifying Crop Production with Conservation Agriculture, at [www.fao.org/ag/ags/aGSE/main.htm](http://www.fao.org/ag/ags/aGSE/main.htm), viewed 20 May 2003; Rolf Derpsch and J. R. Benites, "The Extent of CA / No-tillage Adoption Worldwide" to be presented at the Third World Congress on Conservation Agriculture, Nairobi, Kenya, 3–7 October 2005, e-mail to Danielle Murray, Earth Policy Institute, 9 August 2005.
30. FAO, *op. cit.* note 29.
31. "Algeria to Convert Large Cereal Land to Tree-Planting," Reuters, 8 December 2000; Souhail Karam, "Drought-Hit North Africa Seen Hunting for Grains," Reuters, 15 July 2005.
32. Silvia Aloisi, "Senegal Mulls 'Green Wall' to Stop Desert Advance," Reuters, 1 August 2005.
33. Ratliff, *op. cit.* note 23; Sun Xiufang and Ralph Bean, China Solid Wood Products Annual Report 2002 (Beijing: USDA, 2002).
34. Author's discussion with officials of Helin County, Inner Mongolia (Nei Monggol), 17 May 2002.
35. *Ibid.*
36. U.S. Embassy, *Grapes of Wrath in Inner Mongolia* (Beijing: May 2001).
37. India's dairy industry from A. Banerjee, "Dairying Systems in India," *World Animal Review*, vol. 79/2 (Rome: FAO, 1994).
38. Sandra Postel and Brian Richter, *Rivers for Life: Managing Water for People and Nature* (Washington, DC: Island Press, 2003), p. 85.
39. Megan Dyson, Ger Bergkamp, and John Scanlon, eds., *Flow: The Essentials of Environmental Flows* (Gland, Switzerland, and Cambridge, U.K.: World Conservation Union–IUCN, 2003), p. 2.
40. Sandra Postel, *Pillar of Sand* (New York: W.W. Norton & Company, 1999), pp. 121–22.
41. *Ibid.*
42. John Tibbetts, "Making Amends: Ecological Restoration in the United States," *Environmental Health Perspectives*, vol. 108, no. 8 (August 2000), pp. A357–A361.
43. Definition of marine reserves network from "Scientific Consensus Statement on Marine Reserves and Marine Protected Areas," presented at the AAAS annual meeting, 15-20 February 2001, initial signatories include Steven Gaines, Jane Lubchenco, Stephen Palumbi, and Megan Detheir, p. 2.

44. Andrew Balmford et al., "The Worldwide Costs of Marine Protected Areas," *Proceedings of the National Academy of Sciences*, vol. 101, no. 26 (29 June 2004), pp. 9,694–97; "Costs of a Worldwide System of Marine Parks," press release (York: The University of York, 12 July 2004).
45. Balmford et al., *op. cit.* note 44; Tim Radford, "Marine Parks Can Solve Global Fish Crisis, Experts Say," *Guardian* (London), 15 June 2004.
46. Balmford *op. cit.* note 44; Radford, *op. cit.* note 45.
47. Radford, *op. cit.* note 45; Richard Black, "Protection Needed for 'Marine Serengetis,'" *BBC News*, 6 August 2003; Balmford et al., *op. cit.* note 44.
48. American Association for the Advancement of Science (AAAS), "Leading Marine Scientists Release New Evidence that Marine Reserves Produce Enormous Benefits within Their Boundaries and Beyond," press release (Washington, DC: 12 March 2001); "Scientific Consensus Statement," *op. cit.* note 43.
49. AAAS, *op. cit.* note 48; "Scientific Consensus Statement," *op. cit.* note 43.
50. R. J. Diaz, J. Nestlerode, and M. L. Diaz, "A Global Perspective on the Effects of Eutrophication and Hypoxia on Aquatic Biota," in G. L. Rupp and M. D. White, eds., *Proceedings of the 7th Annual Symposium on Fish Physiology, Toxicology and Water Quality*, Estonia, 12–15 May 2003 (Athens, GA: U.S. Environmental Protection Agency, Ecosystems Research Division, 2004); United Nations Environment Programme (UNEP), *GEO Yearbook 2003* (Nairobi: 2004).
51. Diaz, Nestlerode, and Diaz, *op. cit.* note 50; UNEP, *op. cit.* note 50; Mark Peters et al., "Reducing Nitrogen Flow to the Gulf of Mexico: Strategies for Agriculture," *Agricultural Outlook*, November 1999, pp. 20–24.
52. Organisation for Economic Co-operation and Development, *Review of Fisheries in OECD Countries: Policies and Summary Statistics* (Paris: 2003), pp. 55–56; World Wildlife Fund, *Hard Facts, Hidden Problems: A Review of Current Data on Fishing Subsidies* (Washington, DC: 2001), pp. ii; Balmford et al., *op. cit.* note 44; Radford, *op. cit.* note 45.
53. United Nations, *World Population Prospects: The 2004 Revision* (New York: 2005).
54. J.R. Pegg, "Global Forces Threaten World's Parks," *Environment News Service*, 27 August 2003.

55. Conservation International, "Biodiversity Hotspots," at [www.biodiversityhotspots.org/xp/Hotspots](http://www.biodiversityhotspots.org/xp/Hotspots), viewed 10 August 2005; Steve Connor, "New Biodiversity Hotspots Revealed," Independent (London), 7 September 2005.
56. U.S. Fish and Wildlife Service, The Endangered Species Act of 1973, at [www.fws.gov/endangered/esaall.pdf](http://www.fws.gov/endangered/esaall.pdf), viewed 10 August 2005.
57. Table 8–1 sources include reforesting the earth and protecting topsoil on cropland from Lester R. Brown and Edward C. Wolf, "Reclaiming the Future," in Lester R. Brown et al., *State of the World 1988* (New York: W.W. Norton & Company, 1988), p. 174, using data from FAO, *Fuelwood Supplies in the Developing Countries*, Forestry Paper 42 (Rome: 1983); restoring rangelands from UNEP, *Status of Desertification and Implementation of the United Nations Plan of Action to Combat Desertification* (Nairobi: 1991), pp. 73–92; marine reserves from Balmford et al., *op. cit.* note 44; protecting biological diversity from World Parks Congress, "Financial Security for Protected Areas," at [www.iucn.org/themes/wcpa/wpc2003/pdfs/outputs/recommendations/approved/english/html/r07.htm](http://www.iucn.org/themes/wcpa/wpc2003/pdfs/outputs/recommendations/approved/english/html/r07.htm); World Parks Congress, "The Durban Accord," at [www.iucn.org/themes/wcpa/wpc2003/english/outputs/durban/durbanaccord.htm](http://www.iucn.org/themes/wcpa/wpc2003/english/outputs/durban/durbanaccord.htm).
58. Chong, *op. cit.* note 20; TEMA, *op. cit.* note 22; "The Nobel Peace Prize 2004," press release, The Norwegian Nobel Committee, 8 October 2004, at [www.nobelprize.org](http://www.nobelprize.org).
59. Brown and Wolf, *op. cit.* note 57, p. 175.
60. Runsheng Yin et al., "China's Ecological Rehabilitation: The Unprecedented Efforts and Dramatic Impacts of Reforestation and Slope Protection in Western China," in Woodrow Wilson International Center for Scholars, *China Environment Forum, China Environment Series, Issue 7*, Washington, DC, 2005, pp. 17–32.
61. Brown and Wolf, *op. cit.* note 57, p. 176.
62. *Ibid.*, pp. 173–74.
63. *Ibid.*, p. 174.
64. *Ibid.*
65. *Ibid.*
66. UNEP, *op. cit.* note 57, with dollar figures converted from 1990 to 2004 dollars using implicit price deflators from U.S. Department of Commerce, Bureau of Economic Analysis, "Table C.1. GDP and Other Major NIPA Aggregates," in *Survey of Current Business*, September 2005, p. D-48.
67. H. E. Dregne and Nan-Ting Chou, "Global Desertification Dimen-

- sions and Costs,” in *Degradation and Restoration of Arid Lands* (Lubbock, TX: Texas Tech. University, 1992); UNEP, op. cit. note 57.
68. Balmford et al., op. cit. note 44.
69. World Parks Congress, “Financial Security for Protected Areas” and “The Durban Accord,” op. cit. note 57.
70. Irrigated cropland from FAO, op. cit. note 6, land data updated 4 April 2005.
71. Jordan from Tom Gardner-Outlaw and Robert Engelman, *Sustaining Water, Easing Scarcity: A Second Update* (Washington, DC: Population Action International, 1997); Mexico from Sandra Postel, *Last Oasis* (New York: W.W. Norton & Company, 1997), pp.150–51.
72. Postel, op. cit. note 40, pp. 230–35; Postel, op. cit. note 71, pp. 167–68.