

Civilisationens väg

– mot avgrund eller hållbarhet

Lester R. Brown

Earth Policy Institute

Copyright © 2011 Earth Policy Institute
All rights reserved

Originalalets titel: World on the Edge: How to Prevent
Environmental and Economic Collapse
Översättning: Doris Norrgård Almström och Lars Almström
ISBN 978-91-633-9339-6
Omslagsbild: Jan-Åke Hillarp
Författarporträtt: EPI
Grafisk form: Hein Noal
Tryck: Holmbergs i Malmö AB, 2011



Miljömärkt trycksak 341 140

R-H Förlag
Öllers väg 7 D
S-295 74 Näsum
Tel. 0705-912112
E-post: rhf@framtidverket.se

Innehåll

Förord	
1. Vägvalet	11
I. EN SVIKTANDE GRUND	
2. Grundvattnet sjunker och skördarna minskar	29
3. Jordar eroderas och öknar sprids	43
4. När planeten blir varmare	55
II. FÖLJDERNA	
5. Matbrist och politik	69
6. Miljökatastrofer och flyktingar – fler och fler	83
7. När påfrestningarna ökar slutar samhällen fungera	95
III. UTVÄGARNA	
8. En energieffektiv global ekonomi	111
9. Framtidens energi är här	129
10. Naturen är ekonomins förutsättning	149
11. Fattigdomen har många ansikten	165
12. Mat till åtta miljarder	179
IV. KLOCKAN TICKAR	
13. Plan B: rädda civilisationen	199
Litteratur	219
Författarens tack	225
Om författaren	231
Register	233
Det svenska Plan B-teamet	249

Förord

När jag träffar gamla vänner och de frågar: ”Hur är läget?” svarar jag ofta: ”Det är bara bra med mig – det är världen jag oroar mig för.” Svaret blir då vanligen ungefär: ”Ja, samma här!” Många har en allmän känsla av oro inför framtiden, medan andra är bekymrade över specifika hot som klimatrubbnigen eller befolkningsökningen. Vissa frågar sig inte längre *om* civilisationen kommer att börja förfalla om vi fortsätter med *business-as-usual*, utan i stället *när* detta kommer att ske.

I början av 2009 framhöll John Beddington, den brittiska regeringens främste vetenskapliga rådgivare, att världen stod inför en fullständig katastrof, med mat- och vattenbrist och mycket dyr olja före år 2030. Dessa utvecklingstendenser tillsammans med accelererande klimatförändring och massmigration över landsgränserna skulle kunna leda till omfattande kaos.

En vecka senare skrev Jonathon Porritt, tidigare ordförande för den brittiska kommissionen för hållbar utveckling, i tidningen *The Guardian* att han instämde i Beddingtons analys, men ansåg att denne fått tidpunkten om bakfoten. Porritt bedömer att krisen kommer att slå till mycket närmare 2020 än 2030. Han kallade denna kris för ”den slutliga recessionen”, en tillbakagång som kanske aldrig kommer att följas av en återhämtning.

Beddingtons och Porritts bedömningar väcker två mycket centrala frågor. För det första: ifall vi fortsätter i samma stil som hittills, hur mycket tid har vi då på oss innan vår globala

civilisation bryts ner? Och för det andra: hur räddar vi civilisationen?

Civilisationens väg – mot avgrund eller hållbarhet tar fasta på dessa frågor. Hur lång tid har vi kvar, om vi fortsätter i gamla hjulspår? Det vet ingen med säkerhet. Det är till exempel svårt att fatta den exponentiella tillväxtens dynamik i vårt begränsade sammanhang – nämligen jordklotet. För min del tar jag hjälp i tankarna av en gåta som används i Frankrike för att lära skolbarn exponentiell tillväxt: En damm med näckrosor har ett blad på ytan den första dagen, två blad den andra dagen, fyra den tredje, och antalet fortsätter att fördubblas varje dag. Om dammen är full den 30:e dagen, när är den halvfull? Jo, den 29:e dagen. Olyckligt nog, för vår till trängsel fyllda planet, befinner vi oss kanske redan bortom den 30:e dagen.

Jag har en känsla av att den ”fullständiga katastrofen” eller ”slutliga recessionen” skulle kunna inträffa när som helst. Den kommer troligen att sättas igång av ett gigantiskt felslag i skörden, ett felslag som orsakats av värmeböljor i kombination med tilltagande knapphet på vatten när grundvattenförråden tagit slut. Den felslagna skörden skulle kunna ge ett spannmålsbortfall som pressade upp matpriserna till extrema nivåer och medförde att de exporterande länderna började begränsa eller förbjuda exporten – såsom ett flertal länder gjorde när priserna steg under åren 2007-2008. (Och som även Ryssland gjorde 2010, efter den förödande värmeböljan.) Länder som är beroende av import av spannmål skulle tappa förtroendet för att marknadsekonomin kan garantera dem tillgång till mat, och eftersom varje land ser enbart till sina egna behov, skulle det förtroende som är grunden för de internationella ekonomiska och finansiella systemen börja spricka.

Nu till den andra frågan. Vad krävs för att vända på de många miljötrender som undergräver världsekonomin? Att omstrukturera ekonomin för att undvika nedgång kommer att kräva en kraftfull mobilisering i ett tempo som om vi hotades av krig. Här på *Earth Policy Institute* och i denna bok kallar vi

denna massiva omstrukturering för Plan B. Vi är övertygade om att den, eller något mycket snarlikt, är vårt enda hopp.

Eftersom de ekologiska systemen överutnyttjas, uppstår det ekologiska underskott, som leder världen fram mot en avgrund. Vid närmare eftertanke blir det uppenbart att de värderingar som skapar ekologiska underskott är precis samma värderingar som leder till växande budgetunderskott. Vi har vant oss vid att det blir våra barn som kommer att få hantera följderna av våra underskott, men idag har det i stället blivit uppenbart att det är vår egen generation som blir tvungen att ta tag i dem. Ekologiska och ekonomiska underskott präglar nu inte bara framtiden, utan också vår samtid.

Beddington och Porrit ska ha ett erkännande för att de i offentligheten tagit upp frågan om en framtida social kollaps, för det är inte lätt att tala om den saken. Det beror delvis på att det är svårt att föreställa sig någonting som vi aldrig varit med om. Vi har inte ens orden. Dessutom är det svårt att ta upp frågan, för den handlar inte bara om mänsklighetens framtid i abstrakt bemärkelse, utan om våra egna familjers och vänners framtid. Ingen generation har stått inför en utmaning som varit så omfattande, komplicerad och brådskande som den vi står inför nu.

Men det finns hopp. Annars skulle denna bok inte ha skrivits. Vi tror att vi förstår både vad som bör göras och hur det ska gå till.

Det finns två grundläggande politiska utgångspunkter i Plan B-omställningen. Den ena är att omfördela skatterna så att inkomstskatterna sänks och skatten på koldioxidutsläpp höjs. Priset på fossila bränslen skulle då inkludera också de indirekta kostnaderna för att man förbränner fossila bränslen, till exempel kostnaderna för klimatförändringen och luftföroreningarna. Men den sammantagna skatten som vi betalar skulle inte förändras.

Den andra utgångspunkten för omställningspolitiken är att det behövs en ny definition av säkerhet för vårt århundrade. Det som nu hotar vår framtid är inte beväpnad aggression utan

snarare klimatrubbning, befolkningstillväxt, vattenbrist, fattigdom, stigande matpriser och sönderfallande stater. Vårt uppdrag består inte bara i att ge en ny definition åt säkerhet i abstrakta termer, utan också i att fördela budgetposterna enligt våra nya prioriteringar så att resurser förs över för att kunna uppnå Plan B-målen. Dessa mål inbegriper återplantering av skog, skydd av matjorden, återhämtning för fiskbestånden, allmän grundläggande utbildning, reproduktiv hälsovård och tillgång till tjänster inom familjeplanering för alla kvinnor överallt.

Även om målen är lätta att uttrycka och förstå, blir det inte lätt att uppnå dem. Det kommer att krävas enorma ansträngningar av oss var och en. Det finns starka intressen inom kol-, olje- och militärindustrin, och de vill bevara saker och ting som de är. Men det är vår gemensamma framtid som står på spel. Er och min.

Lester R. Brown
Oktober 2010

Earth Policy Institute
1350 Connecticut Ave. NW
Suite 403
Washington, DC 20036
Tel: (202) 496-9290
Fax: (202) 496-9325
E-post: epi@earth-policy.org
Webbplats: www.earth-policy.org

Denna bok kan fritt laddas ner från www.earth-policy.org på engelska och från www.svenskaplanb.se i svensk översättning. Tillstånd att återge eller göra utdrag ur boken kan erhållas av Leah Janise Kauffman på *Earth Policy Institute*. För källor, data och ytterligare information om frågeställningarna som diskuteras i boken se nyss nämnda webbplatser.

Civilisationens väg

Vägvalet

Sommaren 2010 drabbades Moskva av rekordvärme. Först var det bara en värmebölja vilken som helst, men den uttorkande hettan som började i slutet av juni höll i sig ännu i mitten av augusti. I västra delen av Ryssland var det så varmt och torrt i början av augusti att mellan 300 och 400 nya bränder blossade upp varje dag. Miljontals hektar skog brann upp. Tusentals hem totalförstördes. Skördar torkade bort.

Dag efter dag sveptes Moskva in i rök som aldrig tycktes ta slut. Äldre människor och alla som led av nedsatt lungfunktion kämpade för att kunna andas. Dödstalen steg när belastningen på grund av hettan och röken skördade sina offer.

Medeltemperaturen för juli i Moskva var nästan otroliga 8 grader Celsius över det normala. Två gånger under denna värmebölja steg temperaturen i Moskva till över 38 grader Celsius, en nivå som moskvaborna aldrig tidigare varit med om. Att följa värmeböljans förlopp under sju veckor på TV:s kvällsnyheter, med tusentals bränder och rök överallt, var som att se på en skräckfilm utan slut. Rysslands 140 miljoner invånare fick en svår chock och många kommer aldrig att komma över det som hände dem och deras land.

Denna värme, den mest intensiva under de 130 år som Ryssland har statistik över, stod landet mycket dyrt. Förlusten av växande skogar, och den förväntade kostnaden för att åter-

ställa dem, uppgick till 300 miljarder dollar. Tusentals lantbrukare drabbades av konkurs.

Rysslands spannmålsskörd krympte från nästan 100 miljoner ton till knappt 60 miljoner ton när skörden torkade ut. Ännu nyligen var Ryssland det tredje största exportlandet för vete, men nu förbjöds spannmålsexport i ett desperat försök att tygla de inhemska matpriserna som rusade i höjden. Mellan mitten av juni och mitten av augusti steg världsmarknadspriset på vete med 60 procent. En utdragen torka och den värsta hettan i Rysslands historia höjde priserna på mat i hela världen.

Men det kom också ett par goda nyheter från Moskva. Den 30 juli medgav den ryske presidenten Dimitri Medvedev att i stora delar av västra Ryssland ”brann praktiskt taget allt”. Medan svetten lackade fortsatte han: ”Det som nu sker med planetens klimat måste bli en väckarklocka för oss alla.” I något som liknade en omvändelse på dödsbädden övergav den ryske presidenten sitt lands hållning som klimatförnekare och motståndare till åtgärder för att minska koldioxidutsläppen.

Redan innan den ryska värmeböljan var över kom det i slutet av juli rapporter om kraftiga skyfall i bergen i norra Pakistan. Landets livsnerv, floden Indus, liksom dess bifloder svämmade över. Vallarna som begränsade floden till en smal fåra, för att göra de fruktbara flodslätterna odlingsbara, brast. Så småningom täckte de rasande vattenmassorna en femtedel av landet.

Förödelserna bredde ut sig överallt. Ungefär 2 miljoner hem skadades eller förstördes. Mer än 20 miljoner människor påverkades av översvämningen. Nästan 2000 pakistanier dog. Omkring 2,4 miljoner hektar grödor skadades eller förstördes. Över en miljon nötkreatur, får och getter drunknade. Vägar och broar sveptes bort. Även om översvämningen skyllades på de häftiga regnen, var det i själva verket ett flertal olika trender som sammanföll och skapade det som kallades den största naturkatastrofen i Pakistans historia.

Den 26 maj 2010 nådde den officiella temperaturen 53 grader Celsius i Mohenjodaro i södra centrala Pakistan, ett

rekord för Asiens del. Snön och glaciärerna i västra Himalaya, där Indus bifloder har sina källor, smälte snabbt. Smältande glaciärer hade redan ökat flödena i Indus när regnen kom, konstaterade den pakistanske glaciologen M. Iqbal Khan.

Folkmängdens tryck på naturresurserna är intensivt. Pakistans 185 miljoner människor trängs på en yta som är 8 procent av USAs. Nittio procent av den ursprungliga skogen i Indus floddal är borta, alltså finns det inte mycket kvar som kan absorbera nederbörden och minska avrinningen. Inte nog med det, landet har också en stor mängd nötboskap, vattenbufflar, får och getter, totalt 149 miljoner djur, vilket är betydligt mer än den betande boskap på 103 miljoner som finns i USA. Resultatet är att Pakistan saknar växttäck. När det regnar orsakar det snabbt rinnande vattnet att matjorden rinner bort, slammar igen dammarna och minskar deras förmåga att lagra översvämningvattnet.

För 20 år sedan, eller lite mer, valde Pakistan att definiera säkerhet främst i militära termer. När man borde ha investerat i att återskapa skog och skydda matjord, i utbildning och familjeplanering, bytte man bort dessa åtgärder mot uppbyggnad och militär kapacitet. År 1990 var de militära utgifterna 15 gånger större än utgifterna för utbildning och svindlande 44 gånger större än utgifterna för sjukvård och familjeplanering. Följden är att Pakistan nu är en fattig, överbefolkad kärnvapenmakt med förstörd miljö, där 60 procent av kvinnorna varken kan läsa eller skriva.

Det som hände i Ryssland och Pakistan sommaren 2010 är exempel på vad vi alla har framför oss om vi fortsätter så som vi har gjort hittills. Massmedia beskrev värmeböljan i Ryssland och översvämningarna i Pakistan som naturkatastrofer. Men var de det? Klimatforskarna har redan länge påpekat att när det blir varmare så blir det också fler extrema väderfenomen. Ekologerna har varnat för att trycket från människan på ekosystemen stiger och att skogarna och betesmarkerna förstörs, och då kommer översvämningarna att bli värre.

Tecknen på att civilisationen är illa ute blir allt fler. Under största delen av de 6000 åren sedan civilisationens begynnelse har människan levt av den hållbara avkastningen från jordens naturgivna system. Men under de senaste årtiondena har mänskligheten överskridit den nivå som dessa system kan klara i längden.

Vi utplånar jordens naturtillgångar för att driva på vår konsumtion. Hälften av oss lever i länder där grundvattennivån sjunker och brunnar torkar ut. På en tredjedel av världens åkerareal är matjordens erosion större än tillkomsten av ny matjord, vilket utarmar jorden och försämrar dess bördighet. Världens ständigt växande hjordar av nötboskap, får och getter förvandlar stora delar av betesmarkerna till öken. Skogarna krymper med 5,3 miljoner hektar om året i takt med att vi röjer för att skapa åkrar och hugger ner träd för att få virke och papper. Fyra femtedelar av fiskbestånden i världshaven utnyttjas så mycket de tål, eller ännu mer, och är på väg mot kollaps. I ekosystem efter ekosystem överskrider efterfrågan utbudet.

Samtidigt överbelastar vi atmosfären med koldioxid genom vår massiva förbränning av fossila bränslen och därmed pressar vi upp jordens temperaturer allt högre. Detta ger i sin tur allt oftare upphov till allt mer extrema klimatfenomen. Det handlar bland annat om värmeböljor som får skördar att slå fel, om allt intensivare torka, allvarligare översvämningar och mer förödande stormar.

Jordens stigande temperatur gör också att polernas istäcken och bergens glaciärer smälter. Om Grönlands istäcke, som smälter i allt snabbare takt, skulle smälta bort helt och hållet, skulle det inte bara lägga alla floddeltan, där man odlar ris i Asien, under saltvatten, utan också många av världens kustnära städer. Smältvattnet från glaciärer i Himalaya och på den Tibetanska högplatån bidrar till att det finns vatten under den regnlösa årstiden i de större floderna i Kina och Indien – Chang Jiang, Gula floden och Ganges – och i de bevattningssystem som är beroende av dem.

Det som tidigare hade varit alltför stora lokala anspråk på ekosystemen, medan ekonomin ännu var begränsad, fick så småningom en global omfattning. En undersökning från år 2002 av ett forskarlag under Mathis Wackernagels ledning sammanställer utnyttjandet av jordens naturtillgångar, där koldioxidbelastningen i atmosfären ingår, i en enda indikator – det globala ekologiska fotavtrycket. Författarna kom till slutsatsen att ungefär år 1980 översteg mänsklighetens sammanlagda efterfrågan för första gången jordens återskapande förmåga. Framme vid år 1999 låg det globala efterfrågetrycket på jordens ekosystem 20 procent över den hållbara avkastningen. Pågående beräkningar visar att det år 2007 rörde sig om 50 procent. Uttryckt på ett annat sätt: det skulle krävas ett och ett halvt jordklot för att vår nuvarande konsumtion skulle vara hållbar. Ur miljösynpunkt håller världen på med överuttag. Använder vi ekologiska indikatorer för att ta ställning till vår situation, så är den globala försämringen av ekonomins naturgivna grundvalar i full gång – d.v.s. den förstöring av miljön som kommer att leda till ekonomisk nedgång och socialt sammanbrott.

Ingen tidigare civilisation har överlevt att man fortsatt att förstöra sina naturgivna grundvalar. Det kommer inte heller vår att göra. Ändå ser ekonomer på framtiden med andra glasögon. De förlitar sig starkt på ekonomiska data när de ska mäta framsteg. Då ser de bara en tiofaldig tillväxt i världens ekonomi sedan 1950 och landvinningarna som hör samman med detta. Højningen av levnadsstandarden i vår moderna civilisation betraktas då som kronan på verket. Under denna period steg inkomsten per person i världen nästan fyra gånger, vilket höjde levnadsstandarden till nivåer som man tidigare inte ens kunnat fantisera om. För hundra år sedan mättes den årliga tillväxten i världens ekonomi i miljarder dollar. Idag mäts den i biljoner dollar. I flertalet ekonomers ögon har världen inte bara ett lysande ekonomiskt förflutet utan också en lovande framtid.

Traditionella ekonomer anser att 2008-2009 års globala ekonomiska tillbakagång och näst intill kollaps för det internation-

ella finansiella systemet bara var ”en grop i vägen”, även om det var en ovanligt stor sådan; snart kommer tillväxten igång som vanligt igen. Prognoserna om ekonomisk tillväxt brukar – oavsett om de kommer från Världsbanken, *Goldman Sachs* eller *Deutsche Bank* – i vanliga fall visa att den globala ekonomin ökar med ungefär 3 procent om året. Med denna takt skulle ekonomin år 2010 enkelt kunna fördubblas till 2035. Enligt sådana prognoser är den ekonomiska tillväxten under de kommande årtiondena i stort sett bara en förlängning av tillväxten de senaste årtiondena.

Hur hamnade vi i denna röra? Vår marknadsbaserade globala ekonomi har problem som den nu styrs. Marknaden sköter många saker bra. Den fördelar resurser med en effektivitet som ingen central planerare ens skulle kunna föreställa sig, ännu mindre uppnå. Men i samband med att världsekonomin ökade ungefär tjugofalt under 19-hundratalet avslöjades ett fel – ett så allvarligt fel att om det inte korrigeras så kommer det att bli slutet på civilisationen såsom vi känner den.

Marknaden som sätter priserna talar inte om sanningen för oss. Den utesluter de indirekta kostnaderna ur beräkningarna, kostnader som ibland får de direkta kostnaderna att verka små i jämförelse. Ta till exempel bensinen. Att pumpa upp oljan, att raffinera den till bensin och leverera den till bensinstationerna i USA kostar cirka 0,80 dollar per liter. Den indirekta kostnaden inklusive klimatförändringen, vården för lungsjuka, oljeutsläpp och USAs närvaro i Mellanöstern för att säkra tillgången till olja, uppgår till 3,20 dollar per liter. Liknande beräkningar kan göras för kol.

Vi bedrar oss själva med vårt redovisningssystem. Att utesluta sådana gigantiska kostnader ifrån boksluten är ett recept på konkurs. Miljötrenderna är de främsta indikatorerna som vittnar om vad som väntar ekonomin och ytterst samhället självt. Sjunkande grundvatten idag signalerar stigande matpriser imorgon. Krympande istäcken vid polerna är ett förspele till sjunkande värde på kustnära fastigheter.

Men ännu värre är att den traditionella ekonomin inte ägnar mycket uppmärksamhet åt den hållbara avkastningens tröskelvärden för jordens ekologiska system. Det moderna ekonomiska tänkandet och de politiska programmen har skapat en ekonomi, som befinner sig i sådan otakt med den natur som den är beroende av, att vi är på väg mot kollaps. Hur kan vi utgå ifrån att tillväxten i ett ekonomiskt system som krymper jordens skogar, eroderar dess matjord, tömmer ut dess grundvattenförråd, utplånar dess fiskbestånd, höjer dess temperatur och smälter dess istäcken, kan antas bara fortsätta på samma sätt i framtiden på lång sikt? Hur ser den intellektuella process ut som ligger bakom dessa framskrivningar av trenderna?

Inom ekonomin står vi idag inför en situation som liknar den inom astronomin på Kopernikus tid, då man ännu trodde att solen kretsade runt jorden. Liksom Kopernikus blev tvungen att utveckla en ny astronomisk världsbild efter att i årtionden ha gjort matematiska beräkningar och nya observationer av himlen, så måste också vi formulera en ny ekonomisk världsbild byggd på flera årtionden av ekologiska observationer och analyser.

Arkeologiska data visar att civilisationers undergång inte drabbar samhällen som en blixtnedslag från en klar himmel. Arkeologer som analyserar tidigare civilisationer talar om ett scenario med nedgång-och-kollaps. Ekonomisk och social kollaps föregås nästan alltid av en tids ekologisk nedgång.

För tidigare civilisationers del var det ibland en enda miljöfaktor som var den huvudsakliga orsaken till nedgången. Men ibland var det sammansatta trender. För sumerernas del var det de stigande salthalterna i jorden, som var följden av ett ekologiskt fel i utformningen av deras i övrigt ovanligt utvecklade bevattningssystem. Så småningom ledde den stigande salthalten i jorden till sjunkande veteavkastning. Då gick sumererna över till korn, som är ett mindre saltkänsligt sädeslag. Men efter en tid började även kornets avkastning att avta. Sedan följde själva civilisationens kollaps.

Arkeologen Robert McC. Adams har besökt platsen för den forna sumeriska civilisationen på den centrala flodslätten vid Euftrat i det som nu är Irak. Han beskriver den som ett tomt, öde område utanför det odlade landskapets gränser: ”Vegetationen är knapp, och på många håll är den nästan helt borta... Ändå låg här en gång världens mest centrala civilisation, dess pulsåder, den äldsta stadskulturen med skriftspråk.”

För mayakulturens del handlade det om avskogning och jorderosion. När mer och mer mark röjdes för det jordbruk som skulle bära upp ett växande imperium, undergrävdes de tropiska jordarnas produktivitet av jorderosionen. En forskargrupp från NASA har påpekat att den utbredda röjningen som mayafolken gjorde troligen också förändrade regionens klimat genom att minska nederbörden. Forskarna föreslår att här i själva verket uppstod en kombination av flera ekologiska trender, där några förstärkte varandra, så att det ledde till den matbrist som till slut fick maya-civilisationen på fall.

Även om vi lever i ett avancerat samhälle, urbaniserat och teknologiskt i högsta grad, är vi lika beroende av jordens upprätthållande, naturgivna system som sumererna och mayafolken var. Om vi fortsätter med *business-as-usual* är civilisationens kollaps numera bara en ren tidsfråga. Vi har en ekonomi som förstör de natursystem som bär upp den, en ekonomi som leder oss in på en väg till nedgång och sammanbrott. Vi står farligt nära avgrundens rand. Peter Goldmark, tidigare ordförande för *Rockefeller Foundation*, har uttryckt det träffande: ”Utplåningen av vår civilisation är inte längre en teori eller en akademisk fråga; det är den väg vi slagit in på.”

Av arkeologiska data att döma har det vanligen varit livsmedelsbrist som påskyndat tidigare civilisationers nedgång och fall. Eftersom det moderna jordbruket gjort så stora framsteg tog jag länge avstånd från tanken att livsmedlen skulle kunna vara den svaga länken även i vår civilisation nu på 20-hundra-talet. Men idag tror jag inte bara att maten skulle *kunna bli* den svaga länken, utan att den *är* den svaga länken.

Vårt verkliga läge kanske snart blir tydligare för de traditionella ekonomerna, när vi börjar få se några av de tidiga ekonomiska följderna av att överkonsumera jordens resurser, till exempel stigande världsmarknadspriser på mat. Vi fick en förhandsglimt när världens efterfrågan på spannmål rusade iväg och tillgången minskade i början av år 2007. Priserna på vete, ris, majs och sojabönor började gå upp och redan våren 2008 hade de tidigare nivåerna tredubblats. Endast den värsta globala ekonomiska nedgången sedan den stora depressionen, tillsammans med en rekordstor världsskörd år 2008, förmådde sätta stopp för prisökningen på spannmål, i alla fall för en tid. Sedan 2008 har världsmarknadspriserna sjunkit något, men under oktober 2010 efter en katastrofal spannmålsskörd i Ryssland, har de hållit sig nästan dubbelt så högt som normalt, och de stiger stadigt.

På den sociala fronten är den tilltagande hungern den mest oroväckande trenden. Under de sista årtiondena av 19-hundra-talet minskade antalet kroniskt hungriga och undernärda människor i världen, till som lägst 788 miljoner år 1996. Sedan började antalet stiga igen – först långsamt men efter hand snabbare – när den kraftiga omvandlingen av spannmål till bränsle för bilar fördubblade den årliga tillväxten i spannmåls-åtgången. År 2008 passerades 900 miljoner. År 2009 fanns det mer än en miljard hungriga och undernärda människor i världen. FAO förutsåg en nedgång i antalet hungrande människor år 2010, men värmeböljan i Ryssland och den påföljande höjningen av spannmålspriserna har kanske gjort slut på det hoppet.

Att de hungrande människornas skara växer är oroande inte bara av humanitära skäl, utan också för att tilltagande hungersnöd föregick undergången i så många av de tidigare civilisationer, vars fornlämningar är det enda som finns kvar för arkeologer att studera. Om vi tar ökande hunger som tecken på ”nedgång som föregår social kollaps” för vår civilisation, då började nedgången alltså för mer än ett årtionde sedan.

När den ekologiska utarmningen ökar, tillsammans med de ekonomiska och sociala påfrestningarna, får de mer bräckliga regeringarna stora svårigheter att hantera dem. Och när den snabba befolkningstillväxten fortsätter, blir det större brist på betesmarker. Brunnarna sinar också, matjorden eroderas, arbetslösheten ökar och hungern sprider sig. I ett sådant läge förlorar svagare regeringar sin trovärdighet och sin förmåga att styra. Det leder till kollapsande stater – länder med regeringar som inte längre kan sörja för livsmedelstrygghet, medborgarnas personliga säkerhet, eller grundläggande samhällstjänster som utbildning och sjukvård. Så är till exempel Somalia idag inte något mer än en plats på kartan, inte en nationalstat i någon meningsfull betydelse av ordet.

Begreppet ”sönderfallande stat” har först nyligen blivit ett begrepp som vi arbetar med. Bland de många svagare regeringar som kollapsar under de ökande påfrestningarna har vi de i Afghanistan, Haiti, Nigeria, Pakistan och Jemen. När listan över stater som bryter samman blir allt längre år för år väcker det den oroande frågan: hur många stater kan falla sönder innan hela vår globala civilisation börjar brytas ner?

Hur länge kan vi alltså hålla ut i nedgångsfasen – oberoende om vi använder utplåning av naturtillgångar, ökande hunger eller kollapsande stater som måttstock – innan vår globala civilisation börjar falla sönder? Till och med medan vi brottas med problemen som handlar om bristande resurser fortsätter världens folkmängd att öka. Ikväll kommer det vid jordens middagsbord att finnas 219 000 personer som inte var med igår och många av dem kommer inte att få någon mat på sina tallrikar.

Om vi fortsätter med *business-as-usual*, hur mycket tid har vi då på oss innan vi råkar ut för allvarliga sammanbrott i den globala ekonomin? Svaret är att vi omöjligt kan veta det, eftersom vi inte varit med om det förut. Men om vi inte ändrar oss, handlar det troligtvis snarare om år än om decennier. Vi står nu så nära avgrundens rand att det skulle kunna hända vilken dag som helst. Om den värmebölja som drabbade

Moskva 2010 hade inträffat kring Chicago i stället, till exempel, vad hade hänt då? Ja, ungefär detta: medan en minskning med 40 procent i Rysslands skördar (på nästan 100 miljoner ton på senare år) kostar världen 40 miljoner ton spannmål, skulle en 40 procents minskning i den betydligt större 400 miljoner tons spannmålsskörden i USA ha medfört att 160 miljoner ton spannmål gått förlorade.

Medan den beräknade reserven för spannmål 2011 (d.v.s. den mängd som kommer att finnas kvar i förråden när den nya skörden börjar) sjönk från 79 dagars världskonsumtion till 72 dagars på grund av värmeböljan i Ryssland, skulle reserven bara ha räckt till 52 dagars konsumtion ifall värmeböljan hade haft sitt centrum i Chicago. Den nivån skulle inte bara ha blivit rekordlåg, utan också ha legat långt under den 62 dagars reserv som blev utgångspunkten för tredubblingen av världens spannmålspriser åren 2007-2008.

Kort sagt, ifall medeltemperaturen i Chicago hade varit 8 grader Celsius högre än normalt såsom den var i Moskva, så skulle det ha blivit kaos på världens spannmålsmarknader. Priserna skulle ha sprängt alla ramar. Några spannmålsexporterande länder skulle – i ett försök att hålla nere matpriserna i det egna landet – ha begränsat exporten eller rentav förbjudit den, på samma sätt som de gjorde 2007-2008. Kvällsnyheterna på TV skulle ha dominerats av bilder från matupplopp i de låginkomstländer som importerar spannmål, och av rapporter om regeringar som fallit för att hungern brett ut sig. Oljeexporterande länder som importerar spannmål skulle försöka byta olja mot spannmål. Låginkomstländer beroende av spannmålsimport skulle förlora. När regeringar väl fallit och förtroendet för världens spannmålsmarknader raserats kunde den globala ekonomin ha börjat brytas ner.

Stabila matpriser är numera något som hänger på att världen får rekordskördar – eller näst intill rekordskördar – varje år. Och klimatförändringen är inte det enda hotet mot livsmedelstryggheten. Den tilltagande vattenbristen är också ett gigantiskt hot, och möjligen också ett mera omedelbart hot, mot livs-

medelstryggheten och den politiska stabiliteten. Nu börjar de "livsmedelsbubblor" som är kopplade till vatten att bli sprickfärdiga, eftersom de på ett konstgjort sätt blåst upp spannmålsproduktionen genom att tömma många grundvattenförråd. Och medan detta sker krymper de skördar som är beroende av bevattning. Den första livsmedelsbubbla som kommer att brista blir den i Saudiarabien, där utplåningen av landets fossila grundvattendepå praktiskt taget omintetgör landets veteskörd på 3 miljoner ton. Och det finns åtminstone 17 andra länder med livsmedelsbubblor som beror på att för mycket vatten pumpas upp.

När Saudiarabien går miste om ungefär 3 miljoner ton vete utgör det en mindre andel än en procent av världens veteskörd, men i en del andra länder är den potentiella förlusten betydligt större. Spannmålen som kan produceras i Indien genom att man pumpar upp för mycket grundvatten förser 175 miljoner indier med mat, enligt Världsbanken. Den motsvarande siffran för Kina är 130 miljoner människor. Vi vet ju inte exakt när de ska spricka, dessa livsmedelsbubblor kopplade till vattenförsörjningen, men de skulle kunna göra det nästan när som helst.

Ifall toppen redan är passerad för världens vattenförbrukning, eller passeras inom kort, så är vi på väg in i en period där konkurrensen om vattenresurserna blir intensiv. Det kommer i så fall att bli mycket svårare att utvidga världens livsmedelsproduktion tillräckligt snabbt för att undvika framtida prisökningar. En global civilisation, som växer med 80 miljoner personer om året till och med när vattenbristen blir allt större, kan mycket väl få stora problem.

När livsmedelsbubblor spricker på grund av vattenbrist i stora länder som Kina och Indien, kommer det att pressa upp matpriserna i hela världen. Då blir de som har svårast att minska sin konsumtion tvungna att göra det: nämligen de som redan använder det mesta av sin inkomst till mat. Det finns många familjer som försöker överleva på en enda måltid om dagen. De som befinner sig på de lägsta pinnarna på den globala ekonomiska stegen, de som redan nu håller sig uppe

med sina sista krafter, kan komma att förlora fotfästet helt och hållet.

Vår framtid kan kompliceras ytterligare av att världen kanske drabbas av oljetoppen ungefär samtidigt som vi når ”vattentoppen”. Fatih Birol som är chefsekonom vid IEA (*International Energy Agency*) har sagt: ”Vi borde lämna oljan innan den lämnar oss.” Jag håller med. Om vi kan fasa ut oljeanvändningen tillräckligt snabbt för att stabilisera klimatet, kommer det att underlätta en välordnad och välhanterad övergång till en ekonomi grundad på koldioxidfri förnybar energi. Annars står vi inför upptrappad konkurrens mellan olika länder om minskande oljetillgång och fortsatt sårbarhet när oljepriserna rusar i höjden. Och med vår nyutvecklade förmåga att omvandla spannmål till fordonsbränsle, alltså etanol, är numera spannmålspriset bundet till oljepriset. Stigande oljepriser innebär stigande matpriser.

När världen en gång har nått både oljetoppen och vattentoppen kommer fortsatt befolkningstillväxt att innebära en snabb nedgång i tillgången på vatten och olja per person. Eftersom bägge är väsentliga för livsmedelsproduktionen skulle följden kunna bli att många länder blev utsatta för påfrestningar som kan visa sig omöjliga att hantera. Detta alltså utöver de hot som ett allt mer ostadigt klimat innebär. Det är som William Hague, nyligen utnämnd brittisk utrikesminister och tidigare ledare för det konservativa partiet, säger: ”Man kan inte ha en säker livsmedels-, vatten- och energiförsörjning utan ett säkert klimat.”

Vi är nu i en situation där vi bland annat måste omdefiniera begreppet säkerhet i termer som passar för vårt århundrade. Den tid då arméer var det främsta hotet mot säkerheten har tonat bort i det förgångna. De nutida hoten är däremot instabilt klimat, allt mer utbredd vattenbrist, fortsatt befolkningsökning, hunger som brer ut sig och stater som bryts ner. Utmaningen handlar om att göra nya prioriteringar i staters budgetar, alltså prioriteringar som beaktar dessa nya hot mot säkerheten.

Våra framtida problem är nästan överväldigande i sin komplexitet och utan like i sin alarmerande brådska. Kan vi tänka systematiskt nog och utforma de politiska lösningar som krävs? Kan vi handla tillräckligt snabbt för att undgå nedgång och kollaps i ekonomin? Kan vi ändra riktning innan vi störtar i fördärvet?

Vi befinner oss mitt uppe i en tävling mellan naturliga och politiska omslagspunkter [tipping points ö.a.], men vi vet inte exakt när naturens omslagspunkter inträffar. Det är naturen själv som råder över dem. Den avgör tidpunkterna, men vi kan inte se dess klocka.

Tanken att vår civilisation närmar sig sin undergång om vi fortsätter som vi gjort hittills är varken lätt att fatta eller acceptera. Det är svårt att föreställa sig något som vi inte tidigare har varit med om. Vi har knappt orden, ännu mindre erfarenheten, för att kunna diskutera en sådan framtid.

Hur vi har hamnat så nära stupet? För att hjälpa oss att förstå det, dokumenterar Del I och Del II av denna bok i detalj de trender som jag redan kort beskrivit ovan: d.v.s. den pågående utplåningen av jordens naturtillgångar, det ökande antalet människor som lider av hunger och den allt längre listan över stater som faller sönder.

Eftersom världen drivs mot avgrunden när man förstör ekono-
momens naturgivna grundvalar och rubbar vårt klimatsystem, så är det dessa trender som måste vändas till motsatsen. Då krävs det mått och steg som går långt utöver det vanliga, en snabb omställning till vad vi på *Earth Policy Institute* kallar Plan B. Detta beskrivs i bokens Del III.

Plan B påminner till sin omfattning och pressande nödvändighet om USAs mobilisering under andra världskriget och inbegriper fyra mål: en kraftfull nedskärning av de globala koldioxidutsläppen med 80 procent till år 2020; en stabilisering av världens folkmängd till högst 8 miljarder år 2040; utrotning av fattigdomen samt återställning av skogarna, jordmånen, grundvattenförråden och fiskbestånden.

Det går att skära ned koldioxidutsläppen genom att systematiskt höja effektiviteten i världens energiförbrukning, genom att omstrukturera transportsystemen och genom att gå över från förbränning av fossila bränslen till att utnyttja jordens överflöd av vind, sol och geotermisk energi. Omställningen från fossila bränslen till förnybara energikällor kan påskyndas framför allt genom en omläggning av skatterna: genom att i jämn takt sänka inkomstskatterna och balansera denna minskning med höjd koldioxidskatt.

Två av målen i Plan B går hand i hand och förstärker varandra – att stabilisera folkmängden och att utrota fattigdomen. Detta innebär bland annat att alla barn garanteras åtminstone en grundläggande skolgång, flickor likaväl som pojkar. Det innefattar också en början till hälso- och sjukvård ute i byarna så att föräldrar kan känna sig säkrare på att deras barn kommer att överleva och bli vuxna en dag. Och kvinnor över hela världen behöver få tillgång till gynekologisk sjuk- och hälsovård och till familjeplaneringstjänster.

Det fjärde målet, att återställa jordens natursystem och naturtillgångar, inbegriper till exempel att man sätter in världsomfattande åtgärder för att hejda sänkningen av grundvattnet genom att öka vattnets produktivitet. Det betyder att man både går över till effektivare bevattningssystem och till grödor som klarar sig på mindre vattenmängder. Och för industrins och städernas del betyder det att man i hela världen gör som man redan har börjat göra på vissa håll – nämligen att man hela tiden återvinner vattnet.

Det är hög tid att överallt i världen förbjuda avskogning, vilket vissa länder redan har gjort, och att plantera miljardtals träd för att lagra kol. Vi behöver även en världsomspännande insats för att skydda matjorden, i stil med den som USA genomförde efter den stora jordflykten, på 1930-talet.

Earth Policy Institute har räknat ut att det skulle kosta mindre än 200 miljarder dollar i ytterligare utgifter om året att stabilisera folkmängden, utrota fattigdomen och återställa de ekosystem som ekonomin är beroende av – d.v.s. inte mer än

en åttondel av världens militära utgifter idag. I själva verket är denna Plan B-budget, som ju inbegriper åtgärder för att motverka civilisationens kollaps, den nya säkerhetsbudgeten.

Den situation som världen står inför är mycket mer alarm-erande och brådskande än den ekonomiska krisen åren 2008 och 2009. Men det är inte fastighetsaffärer i USA som är det överhängande hot som fördystrar framtidsutsikterna för oss, utan livsmedelsbubblor, som beror på överutnyttjande av vatten och jord. Otryggheten ifråga om maten mångdubblas av klimatrubningen och mer extrema väderhändelser. Vårt uppdrag blir inte bara att förverkliga Plan B utan också att göra det snabbt, så att vi kan komma bort från den pågående miljöförstöringen innan tiden är ute.

En sak är uppenbar – vi kommer att få vara med om en större förändring än någon tidigare generation. Det är inte lika uppenbart vad som kommer att skapa denna förändring. Kommer vi att fortsätta som hittills och snart nog hamna i en period av ekonomisk nedgång och tilltagande kaos? Eller kommer vi att snabbt kunna få ordning på våra prioriteringar och sätta in alla våra krafter, med en fart som om vi hotades av krig, och lyckas styra in världen mot ett hållbart, civiliserat samhälle?

[För fullständiga källhänvisningar, data och annan information kring frågorna som behandlas i denna bok, se även <http://www.earth-policy.org/>.]

~ I ~

EN SVIKTANDE GRUND

Grundvattnet sjunker och skördarna minskar

När de arabiska länderna förbjöd olje-export på 1970-talet påverkade det mer än bara den olja som flöt från Mellanöstern. Saudiarabien insåg att landet var sårbart ifall reaktionen blev ett embargo på spannmålshandeln, eftersom det var starkt beroende av importerad spannmål. Med oljeborrningsteknik lyckades man då öppna ett grundvattenlager som ligger långt nere under öknen, så att man kunde odla vete med hjälp av bevattning. På några få år blev Saudiarabien självförsörjande när det gäller vete, landets viktigaste stapellivsmedel.

Men efter att ha varit självförsörjande med vete i mer än tio år, tillkännagav Saudiarabien i januari 2008 att landets grundvattenreserv på det hela taget var utplånad och att man skulle fasa ut veteproduktionen. Mellan 2007 och 2010 sjönk veteskörden från nästan 3 miljoner ton till en tredjedel. Med denna takt får Saudiarabien sin sista veteskörd 2012 och kommer sedan att bli helt beroende av importerad spannmål för att livnära sin befolkning på nära 30 miljoner.

Den ovanligt snabba utfasningen av veteodlingen i Saudiarabien beror på två saker. För det första är det inte mycket jordbruk som kan bedrivas utan bevattning i detta torra land. För det andra är bevattningen nästan helt och hållet beroende av en fossil grundvattendepå, som alltså inte fylls på naturligt

genom regn. Det avsaltade havsvatten som Saudiarabien använder för behovet i städerna är alldeles för dyrt för att användas till bevattning.

Saudi Arabiens allt större brist på livsmedelstrygghet har till och med gjort att landet köper eller arrenderar mark i ett flertal andra länder, bland dem två av världens mest hungerdrabbade, Etiopien och Sudan. Med andra ord planerar saudier att producera mat till sig själva med hjälp av jord- och vattenresurser i andra länder.

I grannlandet Jemen pumpar man upp vatten från grundvattenförråd som kan fyllas på, men tar ut det långt snabbare än påfyllnadstakten. Det djupare fossila grundvattnet håller också på att snabbt tömmas ut för alltid. Följden är att överallt i Jemen sjunker grundvattennivån med ungefär 2 meter om året. I huvudstaden Sana – där det bor 2 miljoner människor – är kranvatten tillgängligt endast en gång var fjärde dag medan man i Taiz, en mindre stad längre söderut, får vatten ur kranarna bara var tjugonde dag.

Jemens befolkning hör till dem som växer snabbast i världen och landet håller på att bli ett hydrologiskt fiasko. Med sjunkande grundvatten har spannmålsskörden krympt med en tredjedel de senaste 40 åren samtidigt som efterfrågan har fortsatt att stiga stadigt. Detta har lett till att Jemen nu importerar mer än 80 procent av sin spannmål. Med en minskande olje-export som redan förut varit oansenlig, med knappt någon industri och med nästan 60 procent av landets barn kroniskt undernärda och hämmade i sin utveckling, ser detta land ut att gå en dyster framtid till mötes, fattigast bland de arabiska som det är.

Det troliga resultatet av att Jemens grundvattenförråd utplånas – med ytterligare minskad skörd och allt mer utbredd hunger och törst som följd – är därför en samhällelig kollaps. Landet är redan en sönderfallande stat och kan mycket väl fragmenteras i grupper ledda av var sin feodalherre, som krigar med varandra om de knappa vattenresurser som möjligen kan

återstå. Jemens interna konflikter skulle kunna sprida sig till andra sidan av den långa obebakade gränsen mot Saudiarabien.

Dessa två länder står för extremfall, men många andra länder kommer också att bli tvungna att hantera farlig brist på vatten. Världen är nämligen i färd med att dra på sig ett omfattande vattenunderskott – ett underskott som växer snabbt, är historiskt sett nytt och till stor del osynligt. Hälften av människorna på jorden bor i länder där grundvattennivån sjunker i takt med att förråden utplånas. Och eftersom 70 procent av världens vattenförbrukning används till bevattning, kan vattenbrist snabbt komma att betyda matbrist.

Det globala vattenunderskottet är resultatet av att efterfrågan på vatten tredubblats de senaste femtio åren samtidigt som starka diesel- och elpumpar har tagits i bruk över hela världen. Inte förrän dessa pumpar infördes har lantbrukare kunnat hämta upp vatten från grundvattenförråden snabbare än de fylls på genom nederbörden.

I takt med att världens efterfrågan på mat har skjutit i höjden, har miljontals lantbrukare borrar brunnar för bevattning så att de kunnat öka sina skördar. Då det inte har funnits någon kontroll från regeringarnas sida, har det borrats alltför många brunnar. Följden är att grundvattnet nu sjunker och brunnar sinar i omkring 20 länder, och till dem hör Kina, Indien och USA – de tre länder som tillsammans producerar hälften av världens spannmål.

För en kort tid kan man få en uppblåst matproduktion när man pumpar upp för mycket grundvatten, så att en livsmedelsbubbla skapas, som sedan spricker när grundvattnet är utplånat. Eftersom 40 procent av världens spannmål kommer från bevattnade åkrar, är den potentiella minskningen i tillgången på bevattningsvatten synnerligen oroande. Bland de tre stora spannmålsproducenterna får USA ungefär en femtedel av sin spannmålsskörd från bevattnade åkrar. För Indiens del handlar det om tre femtedelar och för Kinas om i stort sett fyra femtedelar.

Det finns alltså två källor till bevattningsvatten: underjordiskt vatten och ytvatten. Det mesta av det underjordiska vattnet kommer från akvifärer som regelbundet fylls på genom regn; dem kan man ta upp vatten ifrån i all oändlighet så länge man inte tar upp mer än vad som fylls på. Men en särskild och mindre andel av akvifärerna är fossila – de innehåller vatten som lagrades där för enorma tidsrymder sedan. Eftersom de inte fylls på igen blir det stopp för bevattningen den dag allt vatten har pumpats upp. Bland de främsta fossila grundvattenlagren kan man nämna Ogallala, som ligger under de Stora slätterna i USA, den saudiarabiska som tidigare nämnts och den djupa akvifären under Nordkinesiska slätten.

Ytvatten lagras däremot vanligtvis i dammar i floder, och sedan leds det i ett nät av kanaler ut på åkrarna. Tidigare, och framför allt från 1950 till mitten av 1970-talet, då många av världens största dammar byggdes, var detta den främsta orsaken till att den bevattnade arealen i världen blev allt större. Under 1970-talet förändrades detta i och med att det fanns allt färre platser att bygga dammar på. Då övergick man till att borra brunnar och fortsatte att utvidga den bevattnade arealen med hjälp av tillgången till underjordiskt vatten.

Får jordbrukare välja själva så har de hellre egna brunnar, för då kan de kontrollera när och hur mycket vatten de får, på ett sätt som inte är möjligt med stora centralt styrda kanalbevattningssystem. Pumpar gör det möjligt för dem att vattna när deras grödor behöver vatten, och så får de högre avkastning än med storskaliga, flodbaserade bevattningssystem. När världens spannmåsefterfrågan ökade borrade jordbrukare i hela världen fler och fler bevattningsbrunnar, utan att bekymra sig särskilt mycket över hur många brunnar de lokala grundvattenförråden kunde klara av. Men det har slutat med att miljontals bevattningsbrunnar har torkat ut eller är på väg att göra det, när grundvattennivåerna sjunker.

Vi ser två ganska skrämmande drag i den allt större globala bristen på bevattningsvatten. Det ena är att grundvattnet sjunker i många länder. Det andra är att så snart den växande

efterfrågan på vatten överstiger påfyllnadstakten i en akvifär kommer skillnaden mellan den alltför stora efterfrågan och den hållbara tillgången att öka mer och mer för varje år. Detta innebär ju att grundvattennivån år för år blir allt lägre till följd av att man pumpar upp för mycket vatten. Eftersom efterfrågeökningen på vatten vanligen är exponentiell, främst på grund av växande folkmängd, minskar också grundvattnet exponentiellt. Det som börjar som en knappt märkbar årlig minskning av grundvattennivån kan därför övergå i en dramatisk nedgång.

Den krympande tillgången på bevattningsvatten i de tre stora spannmålsproducerande länderna är särskilt bekymmersam. Än så länge har dessa länder lyckats klara sig utan att skördarna sjunker på nationell nivå, men fortsatt överutnyttjande av grundvattendepåerna skulle inom kort kunna hinna ikapp dem. I de flesta delstater i USA där bevattning är allra vanligast, har den bevattnade arealen nått en topp och börjat minska igen. I Kalifornien, som länge har gått i täten när det gäller bevattning, har den bevattnade arealen minskat från cirka 3,5 miljoner hektar år 1997 till uppskattningsvis 3 miljoner hektar år 2010, en följd av att man både tömt ut grundvattenförråden och samtidigt låtit snabbt växande städer ta över vatten som tidigare använts till bevattning. När Ogallala akvifären utplånades i Texas nordvästra hörn, föll den bevattnade arealen till cirka 2 miljoner hektar från toppnoteringen 3 miljoner hektar år 1978.

Arizona, Colorado och Florida är andra delstater med krympande bevattningsareal. Colorado har fått se sin bevattnade areal minska med 15 procent i stort sett på bara ett årtionde. Forskarna där förutser en förlust på upp till 160 000 hektar bevattnad areal mellan år 2000 och 2030 – en nedgång med mer än en tiondel. Alla tre delstaterna lider av att grundvattnet överutnyttjas och att städerna har företräde till vatten som förr använts till bevattning. Tidigare har delstater som Nebraska och Arkansas snabbt utökat sin bevattnade areal, men nu har de börjat dämpa takten och därför har också utsikterna för en tillväxt i hela USAs bevattnade areal bleknat bort.

Troligen har landets bevattnade areal redan passerat sin kulmen, eftersom grundvattnet sjunker när akvifärerna töms ut under de Stora slätterna och under Central Valley i Kalifornien, samtidigt som de snabbt växande städerna i sydvästra delarna av landet tar mer och mer av bevattningsvattnet.

Indien står inför en mycket svårare situation. En undersökning från Världsbanken rapporterade år 2005 att spannmåls-tillgången för 175 miljoner indier hade skapats genom att man pumpat upp för mycket grundvatten. Följden är en mycket vanlig situation i Indien – grundvattnet sjunker och brunnar silar i de flesta delstaterna. Till dem hör Punjab och Haryana, två spannmålsproducenter som genom sitt överskott har stått för det mesta av vetet och en stor del av riset som används i Indiens enorma program för livsmedelsdistribution till konsumenter med små inkomster.

Aktuell och tillförlitlig information är inte alltid lätt att få tag på. Men helt klart är att man på många håll överutnyttjar vattnet: grundvattnet sjunker, brunnar torkar ut och jordbrukare som har råd borrar allt djupare brunnar i vad som kallats en ”kapplöpning mot botten”.

Fortsätter Indiens bevattningsareal att öka eller har den redan börjat krympa? Utgår man ifrån undersökningar från oberoende forskare finns det knappast skäl att tro att den ökar. Desto större är skälen att tro att när delstater med nyckelroll i Indien liksom i USA i decennier har överutnyttjat vatten så har det resulterat i att grundvattenförråd utplånats i en omfattning som minskar tillgången på bevattningsvatten. Den indiska livsmedelsbubblan som baserats på denna vattentillgång kan vara nära att brista.

Det främsta bekymret i Kina, där man visserligen i allmänhet använder ytvatten till bevattning, är att i den norra hälften av landet regnar det inte mycket och grundvattnet sjunker överallt. Här ingår den mycket produktiva Nordkinesiska slätten, som sträcker sig från strax norr om Shanghai till en god bit norr om Beijing. Den står nämligen för halva veteproduktionen och en tredjedel av majsproduktionen i landet.

Att man pumpar upp för mycket vatten på den Nordkinesiska slätten tyder på att ungefär 130 miljoner kineser livnär sig av spannmål som producerats genom denna ohållbara användning av vattnet. Jordbruken i den här regionen utnyttjar två grundvattenförråd: den så kallade grunda akvifären, som i stort sett är tömd och den djupa, fossila akvifären. När också den senare är utplånad, kommer det bevattnade lantbruket att upphöra och bönderna tvingas att återgå till ett lantbruk som baseras på regnvatten.

En ofta förbisedd kartläggning av grundvattnet gjordes för tio år sedan av GEMI (*Geological Environment Monitoring Institute*) i Beijing. Man rapporterade att under provinsen Hebei i hjärtat av Nordkinesiska slätten, sjönk medelnivån i den djupa akvifären med 2,9 meter under år 2000. Kring vissa städer i provinsen föll den med 6 meter. He Qingcheng, som leder det GEMI-team som övervakar grundvattnet, konstaterade att när den djupa vattendepån under Nordkinesiska slätten väl är utplånad, har regionen förlorat sin sista vattenreserv, sin enda buffert.

I en intervju gjord 2010 av reportern Steven Mufson på *Washington Post* konstaterade He Qingcheng att grundvattnet nu svarar för tre fjärdedelar av Beijings vattenbehov. Staden borrar, berättade han, 300 meter för att komma till vattnet – fem gånger så djupt som för 20 år sedan. Hans oro återspeglas i de ovanligt starka formuleringarna i en rapport från Världsbanken om Kinas vattensituation. Man förutser här ”katastrofala följder för kommande generationer” om inte balansen mellan utnyttjande och tillgång snabbt kan återställas.

För att göra ont värre tar Kinas städer med vattenbrist och den snabbt växande industrin en allt större del av det tillgängliga vattnet, både det ytliga och det underjordiska. I många situationer kan man endast möta den växande efterfrågan på vatten i städerna och industrin genom att lägga beslag på jordbrukarnas vatten.

När kommer Kinas bevattnade areal att börja krympa? Svaret är ännu inte uppenbart. Även om det faktum att man

utplånar grundvattenförråd och leder vatten in till städerna hotar att minska den bevattnade arealen i norra Kina, kan nya dammar som byggs i bergsområdena i sydväst öka den bevattnade arealen i någon mån och kompensera för åtminstone en del av förlusterna på andra håll. Men det är inte omöjligt att den bevattnade arealen har kulminerat i Kina – och därmed i alla de tre länder som producerar mest spannmål.

Mellanöstern är det geografiska område där vattenbrist påverkar livsmedelstryggheten mest omedelbart. Utöver livsmedelsbubblan som nått bristningsgränsen i Saudiarabien och den vattensituation som snabbt blir allt värre i Jemen, har både Syrien och Irak – två folkrika länder i regionen – problem med vattnet. Det beror till en del på att flödet minskat i Eufkrat och Tigris. Utan vattnet till bevattning från dem klarar sig dessa två länder inte. Turkiet som kontrollerar källorna till de båda floderna, är mitt uppe i ett massivt program för dammbyggen, som sakta men säkert minskar flödet nedströms. Trots att de tre länderna har ingått överenskommelser om att dela på vattnet innebär Turkiets ambitiösa planer på att bygga ut både vattenkraften och bevattningen att det delvis sker på bekostnad av landets två grannar nedströms.

Med den framtida osäkerheten om tillgången på flodvatten för ögonen borrar jordbrukarna i Syrien och Irak fler brunnar för bevattning. Detta leder till att man också här pumpar upp alltför mycket och att det växer fram en vattenrelaterad livsmedelsbubbla i de bägge länderna. Syriens spannmålsskörd har minskat med en femtedel sedan toppnoteringen på runt 7 miljoner ton år 2001. För Iraks del har spannmålsskörden sjunkit med en fjärdedel sedan den stod som högst med 4,5 miljoner ton år 2002.

Jordanien med 6 miljoner invånare är också illa ute när det gäller lantbruket. För omkring fyrtio år sedan producerade man årligen över 300 000 ton spannmål. Idag skördar landet bara 60 000 ton och måste därför importera över 90 procent av sin spannmål. I den här regionen har bara Libanon undgått en minskning i sin spannmålsproduktion.

Israel förbjöd bevattning av vete år 2000 till följd av vattenbrist och där har spannmålsproduktionen sjunkit sedan 1983. Med en befolkning på 7 miljoner importerar nu Israel 98 procent av den spannmål man konsumerar.

Även längre österut, i Iran, blir det allt mer ont om vatten. Det beräknas att en femtedel av landets 75 miljoner invånare livnär sig med livsmedel som producerats med hjälp av överutnyttjade vattenförråd. Iran dras därför med den största livsmedelsbubblan i hela regionen.

Alltså är det i Mellanöstern, där befolkningen växer snabbt, som världen nu har möjlighet att se den första kollisionen mellan befolkningsstillväxt och vattentillgång på regional nivå. För första gången i historien sjunker spannmålsproduktionen i en region där det inte finns någonting inom synhåll som kan stoppa nedgången. På grund av de styrandes oförmåga att knyta samman sin befolkningspolitik och sin vattenpolitik innebär nu varje dag ett tillskott på 10 000 människor att livnära – och allt mindre bevattningsvatten för att kunna förse dem med mat.

Afghanistan, ett land med 29 miljoner invånare, står också inför en vattenbrist som snabbt sprider sig när grundvattnet sjunker och brunnar torkar ut. År 2008 sa sultanen Mahmood Mahmoodi, en högre tjänsteman inom det afghanska ministeriet för vatten och energi, att ”våra utvärderingar visar att ungefär 50 procent av grundvattenresurserna har gått förlorade under de senaste åren, till följd av ett flertal faktorer, men främst torka och massivt utnyttjande.” Reaktionen har varit att borra djupare brunnar, men detta skjuter bara upp den ofrånkomliga dag då man måste erkänna fakta – för när väl grundvattnet tömts ut måste den bevattnade jorden återgå till ett mycket mindre produktivt jordbruk utan extra vattentillförsel. När man borrar djupare behandlar man symtomen, inte orsakerna. Afghanistan som är ett land utan kust med en snabbt växande befolkning, importerar redan en tredjedel av sin spannmål.

Än så länge är alla länder, där den tilltagande vattenbristen märkbart minskar spannmålsskördarna, sådana som har rätt

små befolkningar. Men hur ska det gå för medelstora länder som Pakistan eller Mexiko, som också överutnyttjar sina grundvattenförråd för att livnära sina växande befolkningar?

Pakistan som kämpar för att förbli självförsörjande med vete tycks var på väg att förlora sin kamp. Befolkningen är nu 185 miljoner och förutses uppgå till 246 miljoner år 2025, vilket innebär att man inom 15 år måste försöka livnära ytterligare 61 miljoner invånare. Men vattnet i brunnarna sjunker redan med en meter eller mer varje år kring tvillingstäderna Islamabad och Rawalpindi. Vattnet sjunker också under den bördiga Punjab-slätten, som Pakistan delar med Indien. Pakistans två stora bevattningsreservoarer, Mangla och Tarbela, har förlorat en tredjedel av sin lagringskapacitet under de senaste 40 åren i takt med att de fyllts av slam. En världsbanksrapport, *Pakistan's Water Economy: Running Dry*, sammanfattar situationen med att vattenbristen hotar överlevnaden för det moderna och växande Pakistan.

Det bor 111 miljoner människor i Mexiko och där överskrider efterfrågan på vatten tillgången. Mexiko City's vattenproblem är välkända, men också landsbygden har drabbats. I den jordbrukspräglade delstaten Guanajuato sjunker grundvattnet med 2 meter eller mer om året. I nordväst, i delstaten Sonora, där man odlar mycket vete, brukade lantbrukarna förr pumpa upp vatten från akvifären Hermosillo på 12 meters djup. Idag hämtar de upp vattnet från mer än 120 meters djup. Nu när 51 procent av allt vatten som tas upp i Mexiko kommer från överutnyttjade grundvattenförråd är det fullt möjligt att Mexikos livsmedelsbubbla snart spricker.

I vår vattenknappa värld intensifieras konkurrensen mellan jordbrukarna och städerna. Vattenförbrukningens ekonomiska villkor är inte till jordbrukarnas fördel i denna kraftmätning, helt enkelt för att det krävs så mycket vatten för att producera mat. Till exempel behöver man bara 14 ton vatten för att producera ett ton stål, medan det behövs 1000 ton vatten för att producera ett enda ton vete. I länder som har fullt upp med att

bygga ut sin ekonomi och skapa arbetstillfällen blir det jordbruket som kommer sist i kön.

Ser man på världen som helhet går i stort sett 70 procent av all vattenförbrukning till bevattning, 20 procent till industrin och 10 procent till hushållen. Städer i Asien, Mellanöstern och Nordamerika vänder sig till jordbrukarna för att få vatten. Detta är slående tydligt i Chennai (f.d. Madras), en storstad på 8 miljoner på Indiens ostkust. Eftersom stadens styre inte klarat av att förse alla invånare med vatten, har det vuxit fram en blomstrande affärsverksamhet som köper vatten av jordbrukarna och kör in det med tankbilar till stadens törstiga befolkning.

För jordbrukare i stadens närhet överstiger marknadens pris på vattnet med stor marginal värdet av de grödor som de kan producera med hjälp av vattnet. Men olyckligt nog underminerar de 13 000 tankbilarna som kör in vatten till Chennai hela regionens underjordiska vattenförråd. Vattennivån har sjunkit och grunda brunnar har sinat. Så småningom kommer också de djupare brunnarna att torka ut, så att dessa samhällen går miste om både sin livsmedelstillgång och sina inkomster.

På de södra Stora slätterna i USA, och i sydväst där det är ont om vatten, kan det tilltagande behovet av vatten i städerna, både i de stora och de tusentals mindre, bara tillfredsställas genom att ta vattnet ifrån jordbruket. *Water Strategist*, en tidskrift som kommer ut varje månad i Kalifornien, ägnar många sidor åt listor över vattenförsäljningar i västra USA. Knappt en arbetsdag går utan en försäljning. En undersökning från *University of Arizona* som granskade 2000 av dessa vattenaffärer mellan åren 1987 och 2005 rapporterade att minst 80 procent av dem handlade om att enskilda jordbrukare eller bevattningsdistrikt sålde vatten till städer eller kommuner.

Colorado har en av världens mest aktiva vattenmarknader. Större och mindre städer i denna delstat med stor inflyttning köper upp rätten till bevattningsvatten från lantbrukarna. I övre delen av floden Arkansas bäcken, som upptar delstatens

sydöstra fjärdedel, har Colorado Springs och Aurora (en förstad till Denver) redan köpt vattenrättigheterna till en tredjedel av floddalens jordbruksmark. Aurora har nu köpt upp rätter till vatten som förr användes för att bevattna 9 300 hektar i Arkansas Valley.

Ännu större uppköp görs av storstäderna i Kalifornien. Under 2003 köpte San Diego från jordbrukare i det närbelägna Imperial Valley rätten att ta ut 247 miljoner ton vatten – den största överföringen av vatten från jordbruk till städer i USAs historia. Detta kontrakt gäller för de påföljande 75 åren. Och år 2004 lyckades *Metropolitan Water District*, som förser 19 miljoner människor i södra Kaliforniens många stora städer med vatten, genomföra ett köp från jordbrukarna på 137 miljoner ton vatten om året i 35 år. Utan bevattningsvatten är den mycket bördiga marken som ägs av dessa jordbrukare ofruktbar. De som säljer skulle gärna fortsätta med jordbruket, men tjänstemännen från städerna erbjuder mycket mer för vattnet än vad jordbrukare någonsin har möjlighet att förtjäna på att bevattna sina odlingar.

Vare sig det handlar om rena tvångsinlösningen eller att städer helt enkelt borrar djupare brunnar än vad jordbrukare har råd med, förlorar jordbrukarna kriget om vattnet. För deras del handlar det alltför ofta om en krympande andel av en krympande tillgång. Sakta men säkert suger de snabbt växande städerna vattnet från världens jordbrukare, samtidigt som de senare försöker livnära ungefär 80 miljoner fler människor i världen varje år.

I länder där nästan allt vatten är taget i anspråk, som i Nordafrika och Mellanöstern, kan städer alltså i allmänhet bara få tag på mer vatten ifall det sker på bevattningens bekostnad. Sedan importerar länderna spannmål för att kompensera för den förlorade spannmålsproduktionen. Eftersom det behövs 1000 ton vatten för att producera ett ton spannmål är spannmålsimport det mest effektiva sättet att importera vatten. I själva verket använder länder sig av spannmål för att få balans i sin vattenhushållning. På motsvarande sätt är handel med

framtida spannmålsuppköp egentligen handel med framtida vatten. I den mån det finns en världsmarknad för vatten så är den en del av världens spannmålsmarknad.

Hur påverkar alla dessa pressande faktorer spannmålsproduktionen i enskilda länder och i världen som helhet? Ökar eller minskar den bevattnade arealen? Om det senare är fallet, är då minskningen så snabb att de tekniska landvinningarna inte hinner motverka den? Minskar i så fall spannmålsskördarna i absoluta tal, eller är det bara fråga om en dämpning av tillväxttakten?

Idag lever mer än hälften av världens befolkning i länder med livsmedelsbubblor. Frågan för vart och ett av dessa länder är inte *om* dess bubbla kommer att brista, utan *när* – och hur landets regering kommer att klara att hantera det. Kommer de olika regeringarna att kunna importera spannmål för att kompensera förlorad egen produktion? För vissa länder är det utan tvivel så att det kan leda till katastrof att livsmedelsbubblan spricker. För världen som helhet skulle det kunna skapa ohanterlig livsmedelsbrist om flera livsmedelsbubblor i olika länder spricker nästan samtidigt när deras grundvatten tagit slut.

Denna situation innebär ett direkt hot mot livsmedels-säkerheten och den politiska stabiliteten. Vi måste välja. Vi kan fortsätta med ett överuttag på vatten, som vi gjort hittills, och i så fall få lida av följderna. Eller sätta in en global ansträngning för att stabilisera grundvattenreserverna genom att höja vattnets produktivitet – med samma modell som användes i den mycket framgångsrika kampanjen för att öka åkermarkens produktivitet för 50 år sedan.

[För fullständiga källhänvisningar, data och annan information kring frågorna som behandlas i denna bok, se även <http://www.earth-policy.org/>.]

Jordar eroderas och öknar sprids

Den 20 mars 2010 täcktes Beijing av en kvävande dammstorm. Den lokala väderlekstjänsten beskrev, ovanligt nog, luftens kvalitet som farlig och uppmanade människor att stanna inomhus eller skydda ansiktet när de vistades ute. Sikten var så dålig att motortrafikanter var tvungna att köra med ljuset påslaget också på dagen.

Beijing var inte det enda området som påverkades. Just denna dammstorm drog in över dussintals stora städer i fem provinser och påverkade mer än 250 miljoner människor direkt. Det var inte en isolerad händelse. Varje vår hukar sig invånarna i östra Kinas städer, inklusive Beijing och Tianjin, när dammstormarna sätter igång. Förutom att det är svårt att andas och dammet svider i ögonen, kämpar man ständigt för att få bort dammet från hemmen och hålla dörröppningar och gångbanor fria från damm och sand. Jordbrukare och boskapsägare som får se sitt levebröd blåsa bort betalar ett ännu högre pris.

De här årliga dammstormarna drabbar inte bara Kina utan också grannländerna. Dammstormen den 20 mars nådde Sydkorea kort efter att den lämnat Beijing. Den beskrevs av KMA (*Korean Meteorological Administration*) som den värsta dammstormen man registrerat.

I en detaljerad skildring i *New York Times* beskrev Howard French en kinesisk dammstorm som hade nått Korea den 12

april 2002. Sydkoreanerna satt så fast i det kinesiska dammets grepp, berättade han, att de rent bokstavligen kippade efter luft. Skolor stängdes, flygturer ställdes in och kliniker blev överfulla av patienter som hade svårt att andas. Detaljhandels försäljning sjönk. Koreanerna har nu börjat frukta ankomsten av det de kallar ”den femte årstiden”, d.v.s. dammstormarna under senvintern och den tidiga våren.

Och situationen fortsätter att förvärras. KMA rapporterar att Seoul drabbades av ”dammfenomen” under 23 dagar på 1970-talet, 41 dagar under 1980-talet, 70 dagar på 1990-talet och 96 dagar under 2000-talet redan vid rapportens publicering i juli 2007.

Medan människor som bor i Kina och Sydkorea är bara alltför vana vid dammstormar hör resten av världen typiskt nog om denna snabbt tilltagande ekologiska katastrof bara när de massiva jordbemängda stormarna lämnat regionen. Den 18 april 2001, för att ta ett exempel, bäddades västra USA (från gränsen i Arizona hela vägen norrut till Kanada) in under damm. Det kom från en gigantisk dammstorm med ursprung i nordvästra Kina och Mongoliet den 5 april.

Nio år senare, i april 2010, följde en NASA-satellit en dammstorm från Kina där den drog fram till östkusten i USA. Den började i öknarna Takla Makan och Gobi och täckte till sist hela ytan från North Carolina till Pennsylvania. – Varje sådan väldig dammstorm bär med sig miljontals ton av Kinas matjord, en resurs som det kommer att ta århundraden att ersätta.

Det tunna lagret av matjord som täcker stora delar av vår planets landyta, och som normalt mäter en decimeter eller två, är civilisationens grundval. Geomorfologen David Montgomery beskriver i boken *Dirt: The Erosion of Civilizations*, matjorden som ”planetens hud – gränsområdet mellan geologi och biologi”. När jordklotet väl hade skapats utvecklades matjord långsamt under geologiska tidsrymder, av berg som vittrade ned. Det var denna jordmån som hjälpte det tidiga växtlivet att utvecklas på land. När växterna spred sig skyddade de

jordskiktet från vind- och vattenerosion och gjorde det möjligt för det att öka och bära upp ännu mer vegetation. Detta underlättade i sin tur att matjordslagret blev tjockare och kunde ge näring åt en rik mångfald av växter och djur.

Så länge jorderosionen på åkermark inte går snabbare än det bildas ny matjord är allt väl. Men om erosionen tar fart leder det till sjunkande bördighet och så småningom till att marken överges. Tyvärr försvinner nu jordmån som utvecklats under en tidsperiod som bara kan mätas med geologiska mått, på så kort tid att den kan mätas med mänskliga mått.

Journalisten Stephen Leahy skriver i *Earth Island Journal* att jorderosionen är ”den tysta globala krisen”. Han påpekar att ”den påminner om hur däckens slits på en bil – en gradvis, omärklig process som har potentiellt katastrofala följder om man ignorerar den alltför länge”.

Förlorar man produktiv matjord betyder det att man förlorar både organiska material i jorden och växtligheten på marken, så att koldioxid frigörs och hamnar i atmosfären. Rattan Lal, en forskare som specialiserat sig på jordmån vid *Ohio State University*, påpekar att de 2500 miljarder ton kol som finns lagrade i jordarna är väldigt mycket mer än de 760 miljarder ton kol som finns i atmosfären. Slutsatsen måste bli att om jordmånen försämras så bidrar det till att påskynda klimatförändringen.

Jorderosionen är inte något nytt. Den är lika gammal som själva planeten. Det nya är att den har accelererat ända sedan jordbruket började. I något skede, troligen under 1800-talet, översteg matjordsförlusten mängden ny matjord som bildas genom naturliga processer.

Idag förlorar ungefär en tredjedel av världens åkermark sin matjord i alltför hög grad, vilket minskar dess produktivitet. En analys av ett antal undersökningar av jorderosionens effekt på skördarna i USA visade att om en tum matjord förlorades, så minskade vete- och majsavkastningen med nästan 6 procent.

I augusti 2010 meddelade FN att ökenspridningen nu drabbar 25 procent av jordens landareal. Och därmed hotas

försörjningen för mer än 1 miljard människor – jordbrukande och boskapsskötande familjer i omkring 100 länder.

Dammstormarna utgör mycket synliga bevis på jorderosion och ökenspridning. När växttäckets avlägsnats antingen genom för mycket bete eller plöjning, börjar vindarna blåsa bort små matjordspartiklar. Eftersom partiklarna är små kan de stanna kvar i luften länge och följa med över mycket stora avstånd. När det mesta av dammet är bortblåst och bara större partiklar återstår, då tar sandstormarna vid. Dessa är däremot lokala företeelser som ofta resulterar i att sanddyner bildas och att man överger både jordbruket och betet. Sandstormarna är den sista fasen i ökenspridningen.

Ibland handlar hotet mot matjorden främst om alltför intensiv plöjning, som i USA under den s.k. *Dust Bowl*-krisen, men i andra sammanhang, som i norra Kina, är orsaken framför allt att man låtit djuren beta marken alltför hårt. Det permanenta växttäckets blir i bägge fallen förstört och jorden blir utsatt för både vind- och vattenerosion.

Enorma jordflyktsproblem är historiskt sett nya och mer eller mindre begränsade till det senaste århundradet. Under slutet av 1800-talet drog miljontals amerikaner västerut och skapade små lantbruk på de Stora slätterna, där de plöjde upp vidsträckta områden av den gräsbevuxna marken för att odla vete. Men på stora delar av denna mark som är mycket erosionskänslig när den plöjs, borde gräset ha fått bli kvar. Förvarrad av en ovanligt långvarig torka kulminerade denna alltför stora jordbruksetablering i 1930-talets jordflykt, en dramatisk period som skildrats av John Steinbeck i romanen *Vredens druvor*. I ett akut åtgärdsprogram för att rädda matjorden återgick USA till att lägga stora arealer eroderad åkermark under gräs, började tillämpa odling i strängar och planterade träd på tusentals kilometer skyddsbalten.

Tre decennier senare upprepade historien sig i Sovjetunionen. I en alltomfattande kraftsamling för att utvidga spannmålsproduktionen i slutet av 1950-talet, plöjde man upp gräsbevuxna områden motsvarande arealen för veteodling i

Australien och Kanada tillsammans. Följden blev, precis som sovjetiska agronomer hade förutsagt, en ekologisk katastrof – ytterligare en gigantisk jordflykt.

Kazakstan, som låg mitt i detta nya sovjetiska odlingsprogram, fick se sin spannmålsareal nå toppen i mitten av 1980-talet, då den var över 25 miljoner hektar. Sedan krympte den till mindre än 11 miljoner hektar år 1999. Nu utvidgas den långsamt och spannmålsarealen är åter uppe i 17 miljoner hektar. Men på den åkermark som återstår är medelskörden av vete knappt 1 ton per hektar, alltså långt ifrån de 7 ton per hektar som jordbrukare får i Frankrike, Västeuropas ledande veteproducent.

Idag växer två stora jordflyktsområden fram. Det ena ligger mitt i det centrala Asien i norra och västra Kina, västra Mongoliet och Centralasien. Det andra ligger i centrala Afrika i Sahelområdet – det savannlika ekosystem som sträcker sig tvärs över Afrika, och som skiljer Saharas öken från de tropiska regnskogarna i söder. Bägge jordflyktsområdena är gigantiska, så stora att allt vad världen sett hittills förefaller smått i jämförelse. De har uppstått till följd av överbete, överplöjning och avskogning i olika hög grad.

Möjligtvis står Kina inför den största utmaningen av dem alla. Efter de ekonomiska reformerna år 1978, då man flyttade över ansvaret för lantbruket från stora statligt styrda arbetslag för produktion till enskilda lantbrukarfamiljer, har antalet nötkreatur, får och getter svingat sig upp. USA med sin jämförbara kapacitet för beten, har 94 miljoner nötkreatur, vilket är något mer än Kinas 92 miljoner. Men när det gäller får och getter har USA sammanlagt hjordar på bara 9 miljoner, medan Kina har 281 miljoner. De finns koncentrerade till Kinas västra och norra provinser och där renrakar dessa djur marken så att det skyddande växttäcket försvinner. Vinden gör resten: bär iväg med matjorden och förvandlar betesmarkerna till öken.

Wang Tao, en av världens främsta ökenspecialister, rapporterar att mellan 1950 och 1975 blev i medeltal 1600 kvadratkilometer mark öken varje år. Mellan åren 1975 och 1987 steg

medeltalet till 2100 kvadratkilometer per år. Men från dess till sekelslutet tog medeltalet ett jättesprång till 3600 kvadratkilometer som årligen blev öken.

Kina befinner sig nu i krig. Det är inte arméer som invaderar landet och lägger beslag på dess territorium, utan öknar som breder ut sig. Gamla öknar rycker fram och nya utvecklas likt gerillastyrkor som oväntat slår till, så att Beijing tvingas att kämpa på många fronter.

En amerikansk ambassadrappport ”*Desert Mergers and Acquisitions*”, beskriver satellitbilder som visar hur två öknar i centrala Nordkina breder ut sig och bildar en enda stor öken, som täcker Inre Mongoliet och provinsen Gansu. Längre västerut i Xinjiang provinsen håller två ännu större öknar, Takla Makan och Kumtag, också på att bilda en enda. Landsvägarna som går igenom det krympande området mellan dem täcks med jämna mellanrum av sanddyner.

Trots att de större dammstormarna skapar rubriker när de når storstäder, är det i områdena där de uppstår som de värsta skadorna inträffar. Dessa områden drabbas av både damm- och sandstormar i kombination. En vetenskaplig rapport vittnar med livliga detaljer om sandstormen 1993 i provinsen Gansu i nordvästra Kina. Denna intensiva sand- och dammstorm minskade sikten till noll och himlen beskrevs som lika ”mörk som en vinternatt” fastän det var dag. Den förstörde 1700 kvadratkilometer åkermark med uppvuxen skörd på, skadade 40 000 träd, dödade 67 000 husdjur (nötkreatur och får), blåste bort 270 kvadratkilometer plastväxthus, skadade 278 och dödade 49 personer. Fyrtiotvå person- och godståg ställdes antingen in eller försenades eller blev tvungna att parkera och vänta tills stormen hade passerat och spåren hade grävts fram under sanddynerna.

Kina kämpar alltså mot sina öknar som breder ut sig alltmer. Indien kämpar också på sitt håll – med bara knappt 2 procent av världens landareal – för att livnära 17 procent av världens befolkning och 18 procent av dess nötkreatur. Enligt en grupp forskare vid *Indian Space Research Organization*, håller 24

procent av Indiens landyta långsamt på att förvandlas till öken. Det är därför inte överraskande att många av de indiska boskapsdjuren är utmärklade och att 40 procent av landets barn lider av kronisk hunger och undervikt.

Också Afrika berörs starkt av ohållbart tryck på åkrarna och betesmarkerna. Rattan Lal var den förste som beräknade vad kontinenten förlorade i avkastning på grund av jorderosionen. Han kom fram till att jorderosionen och andra former av jordförstöring har kostat Afrika 8 miljoner ton spannmål om året eller i stort sett 8 procent av dess årliga skörd. Lal förutsäger att förlusten kommer att stiga till 16 miljoner ton före år 2020 om jorderosionen får fortsätta oförhindrad.

I de nordliga utkanterna av Sahara försöker länder som Algeriet och Marocko stoppa ökenspridningen som hotar de bördiga landområden de har. Algeriets president Abdelaziz Bouteflika har sagt att Algeriet förlorar 400 kvadratkilometer av sin mest bördiga jord på grund av ökenspridningen, varje år. För ett land som bara har 28 000 kvadratkilometer åker att odla spannmål på är detta ingen obetydlig förlust. Till de olika åtgärder som Algeriet vidtagit hör att man planterar perenna växter på åkrarna längst i söder, och skapar till exempel fruktträdgårdar, olivlundar och vingårdar – odlingar som kan hjälpa till att hålla jorden på plats.

Överallt märks det ökande trycket från en växande befolkning på denna kontinent där boskapsjordarnas tillväxt följer människornas mängd tätt i spåren. År 1950 var Afrika 227 miljoner människors hem och där fanns ungefär 300 miljoner boskapsdjur. År 2009 fanns det redan 1 miljard människor och 862 miljoner boskapsdjur. Och när boskapen idag har behov som ofta med hälften eller mer överstiger vad betesmarken har kapacitet till, förvandlas betesmarken till öken. Dessutom lider delar av Sahel inte bara av överbete utan också av en utdragen torka, något som forskarna kopplar till klimatförändringen.

Man behöver inte resa till länder med förstörda jordar för att se bevis på den allvarliga erosionen i Afrika. Dammstormarna

som startar i de nya jordflyktsområdena kan nu verklighetstroget arkiveras på satellitbilder. Den 9 januari 2005 publicerade NASA bilder av en vidsträckt dammstorm som rörde sig västerut från centrala Afrika. Detta väldiga moln av lejongult damm täckte över 5300 kilometer – stort nog att nå från kust till kust i USA.

Andrew Goudie, som är professor i geografi vid *Oxford University*, rapporterar att dammstormarna i Sahara, som tidigare var sällsynta, har ökat 10-falt under de senaste femtio åren. Bland de afrikanska länder som har drabbats värst av jordförlust på grund av vinderosion finner vi Niger, Tchad, Mauretanien, norra Nigeria och Burkina Faso. För Mauretaniens del, längst i väster av Afrika, har dammstormarna ökat med jättesprång från två per år i början av 1960-talet till åttio om året på senare tid.

Man har beräknat att Bodélé-sänkan i Tchad ger upphov till 1,3 miljarder tons jordflykt om året, en ökning på tio gånger sedan mätningarna började år 1947. De nästan 3 miljarder ton fina jordpartiklar som lämnar Afrika varje år i dammstormar, håller långsamt på att åderlåta kontinenten på dess bördighet och biologiska produktivitet. Dammstormarna som blåser från Afrika västerut över Atlanten, bär också med sig så mycket damm till Karibien att de grumlar vattnet och skadar korallreven.

Nigeria, Afrikas folkrikaste land, har rapporterat att man förlorar 3500 kvadratkilometer betesmark och åker varje år på grund av ökenspridningen. Medan Nigerias befolkning blev fyra gånger så stor, när den växte från 37 miljoner år 1950 till 151 miljoner år 2008, så blev samtidigt antalet boskapsdjur sju ton gånger så stort då det ökade från 6 miljoner till 104 miljoner. Det foderbehov som Nigerias 16 miljoner nötkreatur och 88 miljoner får och getter har överstiger den hållbara avkastningen från betesmarkerna och därför blir de norra delarna av landet steg för steg öken. Om Nigerias befolkning fortsätter att växa lika kraftigt som man förutsagt, kommer den

jordförsämring som följer att så småningom underminera boskapsskötsel och jordbruk.

I östra Afrika kläms Kenya in mellan öknar som sprider sig. Ökenutbredningen drabbar upp till en fjärdedel av landets 39 miljoner invånare. Kombinationen av alltför mycket bete, utnyttjande och plöjning gör att jordarna eroderas liksom på många andra håll, och det kostar landet dyrt i värdefull produktiv jord.

Från Afghanistan rapporterar ett team från FNs miljöprogram UNEP att i regionen Sistan har ”upp till 100 byar dränkts av damm och sand som burits in av vindarna”. Öknen Registan vandrar västerut och brer ut sig på jordbruksarealer. I landets nordvästra delar flyttar sanddynen in på lantbrukens marker i det övre av Amu Darjas bäcken. Det är fritt fram för dem eftersom vegetationen är borta på grund av att den använts till ved och att den betats för hårt. Gruppen från UNEP fick se sanddynen som var höga som femvåningshus; när de blockerade vägarna hade invånarna inget annat val än att bygga nya vägar.

En rapport från Afghanistans jordbruks- och livsmedelsdepartement låter som en uppfylld domedagsprofetia: ”Jordens bördighet har minskat, grundvattnet har sjunkit drastiskt, växttäcknet har försvunnit i stor utsträckning och jorderosionen på grund av vatten och vind är utbredd”. Efter nästan trettio år av beväpnad konflikt och den brist och förstörelse som blivit följd, är skogarna i Afghanistan nästan försvunna. Sju av de södra provinserna förlorar nu åkerjord när sanddynerna rycker fram. Och liksom många andra sönderfallande stater, saknar Afghanistan den lagupprätthållande makten att genomdriva adekvat miljölagstiftning även om landet hade haft en sådan.

Grannlandet Iran belyser de påfrestningar som Mellanöstern är utsatt för. De alltför stora hjordarna med 8 miljoner nötboskapsdjur och 79 miljoner får och getter – råmaterialet till de världsberömda persiska mattorna – förstör Irans betesmarker. I den sydöstra provinsen Sistan-Balochistan har sandstormar begrävat 124 byar så att man har varit tvungen att överge dem.

Den drivande sanden har täckt över betesmarkerna, skapat svält bland djuren och berövat byborna deras uppehälle.

Efter nästan ett årtionde av krig i Irak, och nyligen också torka, tycks ett nytt jordflyktsområde hålla på att utvecklas. Drabbat av kroniskt överbete och ständig överplöjning förlorar Irak nu även bevattningsvatten till sina grannar uppströms (Turkiet, Syrien och Iran). Flodernas minskade flöde i kombination med att man dränerar sumpmarker, att bevattningens infrastruktur förfaller och att den bevattnade arealen krymper, torkar ut Irak. Den bördiga halvmånen, civilisationens vagga, kan förvandlas till en region där jorden har förts bort av vinden.

Dammstormar uppträder nämligen allt oftare i Irak. I juli 2009 härjade en dammstorm i många dagar. Den beskrevs som den värsta i sitt slag i landets historia. När den drog vidare till Iran, stängde myndigheterna i Teheran offentliga och privata kontor, skolor och fabriker. Även om detta nya jordflyktsområde är litet i jämförelse med dem som har sina centra i nordvästra Kina respektive centrala Afrika, är det ändå en oroande ny utveckling i denna region.

En indikator som hjälper oss att utvärdera betesmarkernas skick, är förändringar i antalet getter i förhållande till antalet får och nötkreatur. När gräsbevuxet bete försämras, ersätts i allmänhet gräset av ökenbuskar. I ett sådant nedslitet landskap trivs inte kor och får, men getter, som är osedvanligt robusta idisslare, kan livnära sig på buskarna. Mellan år 1970 och 2009 har världens nötkreatur ökat med 28 procent och antalet får förblivit relativt stabilt, men antalet getter har mer än fördubblats.

I vissa utvecklingsländer är tillväxten i gethjordarna överväldigande. Medan Pakistans kor blev dubbelt fler mellan åren 1961 och 2009 och antalet får nästan tredubblades, ökade antalet getter mer än sex gånger och idag är getterna lika många som nötboskapen och fåren tillsammans.

När ett land förlorar sin matjord förlorar det efter hand förmågan till självförsörjning. Till dem som står inför detta problem hör Lesotho, Haiti, Mongoliet och Nordkorea.

Lesotho, som är ett av Afrikas minsta länder med endast 2 miljoner invånare, får betala ett högt pris för den jord landet förlorar. En grupp från FN besökte landet år 2002 för att utvärdera livsmedelsutsikterna. Utan omsvep rapporterade gruppen att lantbruket i Lesotho går mot en katastrofal framtid. Produktionen av grödor minskar och kan upphöra helt i stora delar av landet om man inte sätter in åtgärder för att vända på trenden med jorderosion och minskad bördighet.

Michael Grunwald rapporterade i *Washington Post* att i Lesotho är nästan hälften av barnen under fem år märkta rent fysiskt. ”Många barn”, skrev han, ”är för svaga för att gå till skolan.” Under de senaste 10 åren har Lesothos spannmåls-skörd sjunkit med hälften genom att matjordens bördighet har minskat. Landets kollapsande lantbruk har utlämnat det åt ett starkt beroende av livsmedelsimport.

En liknande situation har drabbat Haiti – en av de tidiga kollapsande staterna – som på det stora hela var självförsörjande med spannmål för 40 år sedan. Men landet har sedan dess förlorat nästan all sin skog och mycket av sin matjord, vilket framtingat import av över hälften av spannmålen. Både Lesotho och Haiti är beroende av livräddande insatser från WFP (*World Food Programme*), FNs livsmedelsprogram.

Situationen är ungefär densamma i Mongoliet: där har under de senaste 20 åren nästan tre fjärdedelar av veteåkrarna övergivits och veteavkastningen har börjat sjunka så att skörden krympt med fyra femtedelar. Mongoliet importerar nu nästan 70 procent av sitt vete.

Nordkorea, som till stor del är avskogat och drabbat av översvämningar som skapar jorderosion och jordförsämring, har fått se sin årliga spannmålsskörd sjunka från en topp på 5 miljoner ton under 1980-talet till knappt 3,5 miljoner ton nu under 20-hundratalets första årtionde.

Jorderosionen slår hårt mot människorna. Det spelar ingen roll om jordförsämringen sker i Haiti, Lesotho, Mongoliet, Nordkorea eller i något annat av de många länder som förlorar

sin matjord. Överallt är människors hälsa oupplösligt förbunden med jordmånens hälsa.

[För fullständiga källhänvisningar, data och annan information kring frågorna som behandlas i denna bok, se även <http://www.earth-policy.org/>.]

När planeten blir varmare

Den femte augusti 2010 gav Petermann-glaciären på Grönlands nordvästkust upphov till ett stort isberg med en area på 250 kvadratkilometer. Större än ön Malta flyter detta ”land av is” nu (i slutet av år 2010) med strömmen söderut mellan Grönland och Kanada. Eftersom det är mer än 200 meter tjockt kan det ta årtal för det att smälta, brytas upp och så småningom försvinna.

Nyheter om denna massiva isbergskalvning riktade återigen uppmärksamheten mot Grönlands istäcke. I flera år har forskare rapporterat att detta nu smälter i allt snabbare takt. Robert Corell, ordförande för *Arctic Climate Impact Assessment*, rapporterade år 2007 från Grönland att ”vi har sett en massiv acceleration i den fart med vilken dessa glaciärer rör sig ner till havet”. Han påpekade att det fanns is som rörde sig med över 2 meter i timmen på en 5 kilometer bred front som var en och en halv kilometer hög.

I augusti 2010 sa Richard Bates, en av medlemmarna i en expedition under brittisk ledning med uppgift att övervaka Grönlands istäcke: ”I år har vi haft ett nytt rekordår för isavsmältningen på Grönland; temperaturerna och avsmältningen på alla delar av istäcket har legat över ... tidigare uppmätta data.”

Men Grönland var inte ensamt om att få uppleva extrema värden år 2010. Nya rekord för högsta temperatur sattes i

18 länder. Antalet rekordtemperaturer var i sig självt ett rekord; det tidigare låg på 15 år 2007. När en mätpunkt i södra delen av centrala Pakistan nådde 53,3 grader Celsius, satte det inte bara ett nytt rekord för landet, utan också för hela Asien.

Många städer på USAs östra kust genomled rekordvärme för perioden juni till augusti, bland andra New York, Philadelphia och Washington. Efter en relativt sval sommar i Los Angeles hann temperaturen där den 27 september stiga till den högsta någonsin uppmätta, 45 grader Celsius, innan den officiella termometern gick sönder. Men på en närbelägen mätpunkt klarade sig termometern och kunde registrera hela 48,3 grader, ett rekord för hela regionen. Klimatdata ifrån USA visar oss att nu när jorden blivit varmare är rekordhög temperaturer dubbelt så sannolika som rekordlåga.

Mönstret med allt intensivare värmeböljor, kraftigare stormar och mer destruktiva översvämningar stämmer väl överens med vad klimatmodeller förutsett skulle ske när jorden blir varmare. Den värsta värmeböljan i Rysslands historia och de värsta översvämningarna i Pakistans, hör till de extrema väderhändelser som vi kan förvänta oss att se mer av om vi fortsätter med *business-as-usual*. Den främste klimatforskaren i USA, NASAs James Hansen, frågar om dessa händelser skulle ha inträffat ifall atmosfärens koldioxidhalt hade stannat på förindustriell nivå, alltså 280 ppm (miljondelar). ”Svaret är”, säger han, ”nästan med säkerhet: Nej.”

När koldioxidhalten i atmosfären stiger kan vi räkna med ännu högre temperaturer i framtiden. Jordens medeltemperatur har stigit under varje årtionde de senaste 40 åren och ökningen var störst under det senaste. Generellt sett förutses att temperaturen ökar mer på högre breddgrader än i områdena kring ekvatorn, mer över land än över hav och mer i världsdelarnas inre än vid kusterna.

När planeten blir varmare ändrar sig klimatmönstren. På det hela taget innebär högre temperatur mera avdunstning och därför ökad nederbörd. Vissa delar av jorden kommer att bli blötare och andra torrare. Monsunernas mönster kommer att

förändras. De fuktigare områdena kommer att vara koncentrerade till högre breddgrader – till exempel Kanada, norra Europa och Ryssland – och sydöstra Asien. De områden som är särskilt benägna att torka ut finns kring Medelhavet, i Australien och sydvästra USA.

Att klimatet är instabilt håller på att bli den nya normen. Den tiden då vi kunde använda klimattrender från det närliggande förflutna för att göra prognoser om framtida klimatförhållanden är nu historia. Vi är på väg in i en epok där oförutsägbarheten råder.

De höga temperaturernas konsekvenser för livsmedelstryggheten är skrämmande. Det lantbruk som vi har idag har utvecklats under 11 000 år av anmärkningsvärt stabilt klimat. Därför har lantbruket utvecklats så att det maximerar produktiviteten under just dessa klimatförhållanden. Då klimatet på jorden förändras kommer lantbruket att i allt högre grad hamna i otakt med det klimatsystem som formade det.

När temperaturen stiger för mycket under tillväxtperioden sjunker spannmålsavkastningen. Ekologer som specialiserat sig på skördeväxter använder tumregeln att för varje grad Celsius som temperaturen stiger över den optimala under tillväxtperioden, kan man förvänta sig en 10 procentig nedgång i spannmålsavkastningen.

Temperaturen påverkar bland annat fotosyntesen. En undersökning av lokala ekosystems hållbarhet genomförd av Mohan Wali och hans kolleger vid *Ohio State University* fann att när temperaturen stiger ökar också fotosyntesaktiviteten i växter, men bara upp till 20 grader Celsius. Sedan planar den ut tills temperaturen når 35 grader Celsius och där börjar den sjunka. Vid 40 grader Celsius upphör fotosyntesen helt och hållet.

Den mest sårbara perioden i en växts livscykel är under pollineringen. Av världens tre stapellivsmedel – ris, vete och majs – är majsen särskilt sårbar för värmestress. För att majsen ska kunna bilda kolvar måste pollen falla ner från vippan till silkestrådarna som är fästade vid var sitt kornställe på kolven. Om ett majs-korn ska kunna utvecklas måste ett pollen-korn falla

ner på silkestråden och vandra fram till stället för majskornet på kolven. När det blir ovanligt varmt, torkar silkestrådarna snabbt ut och blir bruna, och då kan de inte uppfylla sin roll i befruktningsprocessen.

Temperaturens effekt på pollineringen av ris har studerats i detalj på Filippinerna. Forskarna där rapporterar att risets pollinering sjunker från 100 procent vid 34 grader Celsius till nästan noll vid 40, och då slår skörden fel.

Att värmeböljor kan minska skördarna är mycket tydligt. Andra följder av högre temperatur på vår livsmedelstillgång är inte lika uppenbara men inte mindre allvarliga. Stigande temperatur får redan nu istäcken och glaciärer att smälta på olika håll i världen. De massiva istäckena både på Västantarktis och Grönland håller på att smälta. Grönlands landis smälter så snabbt på vissa håll att det utlöser smärre ”jordbävningar” när enorma stycken av is, som väger miljontals ton, bryts loss och glider ner i havet.

På Västantarktis bryts isen också upp allt snabbare. En av de första signalerna på att detta istäcke håller på att brytas upp kom 1995 när Larsen A – en väldig ishylla som sköt ut från denna antarktiska halvö – kollapsade. Och så, i mars 2002 kollapsade Larsen B och flöt ut i havet. Vid ungefär samma tidpunkt bröt sig 5200 kvadratkilometer is loss från Thwaites glaciär. Och i januari 2010 frigjorde sig ett isområde större än Blekinge från den närbelägna ishyllan Ronne-Filchner. Om istäcket på Västantarktis skulle smälta i sin helhet så skulle havsnivån höjas med 5 meter.

I området kring nordpolen blir det varmare i mycket snabbare takt än på andra håll. Vintertemperaturen i Arktis, där Alaska, västra Kanada och östra Ryssland ingår – har blivit 2-4 grader varmare på de senaste 50 åren. Denna rekordhöjning av temperaturen i polarområdena skulle kunna leda till förändringar i klimatmönstren som kommer att påverka hela planeten.

På Norra ishavet har isen minskat under de senaste årtiondena. En del vetenskapsmän tror nu att Norra ishavet skulle kunna bli isfritt på sommaren redan 2015 – inom mindre än

fem år. Detta oroar klimatforskarna på grund av albedo-effekten: när solljuset strålar in och träffar isen på Norra ishavet reflekteras upp till 70 procent tillbaka ut i rymden och bara så lite som 30 procent tas upp som värme. Men när isen har smält bort och solstrålarna träffar det mycket mörkare öppna vattnet reflekteras bara 6 procent tillbaka ut i rymden och 94 procent omvandlas till värme. Detta skapar en förstärkande återkoppling – en situation där en trend som redan har kommit igång påskyndar sig själv.

Om isen försvinner helt under sommaren och minskar under vintern kommer områdena i Arktis att värmas upp ännu mer, vilket med säkerhet kommer att leda till att Grönlands istäcke kommer att smälta ännu snabbare. Färska undersökningar visar att en kombination av smältande istäcken och glaciärer, tillsammans med att havsvattnet utvidgas när havet värms upp, skulle kunna höja havsnivån med upp till 2 meter under detta århundrade – en betydligt större höjning än de 15 centimeter som haven steg under 19-hundratalet.

Rent intuitivt är det kanske inte självklart, att is som smälter på en stor ö långt borta i norra Atlanten skulle kunna minska risskörden i Asien, en region som producerar 90 procent av allt ris i världen. Men redan en höjning av havet på 1 meter skulle markant försämra risskörden i Asien, där över hälften av världens befolkning har sina hem. En sådan havshöjning skulle nämligen dränka hälften av all risodling i Bangladesh, med 164 miljoner invånare. Dessutom skulle delar av Mekongdeltat, ett område som nu står för hälften av riset i Vietnam, läggas under saltvatten. Och därigenom skulle Vietnam, som är världens näst största risexportör (medan Thailand är främst) kunna förlora det överskott av ris som landet har kunnat exportera. Detta skulle göra att de omkring 20 länder som importerar ris från Vietnam skulle tvingas att försöka få tag på ris från något annat håll.

Förutom Ganges delta i Bangladesh och Mekongs delta i Vietnam skulle ett stort antal andra risodlingar i floddeltan i Asien bli dränkta i varierande grad av 1 meters havshöjning.

Inte bara istäckena smälter, också glaciärerna i bergen gör det – naturens sötvattensförråd. Snön och ismassorna i världens bergskedjor, och det vatten de lagrar, betraktas som självklara helt enkelt för att de fanns där redan innan lantbruket blev uppfunnet. Nu håller allt detta på att förändras. Om vi fortsätter att höja jordens temperatur riskerar vi att förlora dessa ”himlens reservoarer” som så många lantbrukare och städer är beroende av.

Amerikaner behöver inte röra sig långt hemifrån för att se en ofantlig glaciärvsmältning. År 1910, när Glacier National Park i västra Montana skapades hade parken ungefär 150 glaciärer. Under de senaste årtiondena har dessa glaciärer börjat försvinna. I slutet av 2009 fanns det bara 27 kvar. I april 2010 tillkännagav parkförvaltningen att ytterligare två hade smultit bort, så att endast 25 återstod. Det tycks bara vara en tidsfråga innan parkens alla glaciärer är borta.

Andra världsberömda glaciärer, som de på Kilimanjaro i östra Afrika, smälter nu också snabbt. Mellan åren 1912 och 2007 krympte Kilimanjaros glaciärer med 85 procent. Det är nu för sent att rädda detta landmärke. Liksom glaciärerna i Glacier National Park kan de på Kilimanjaro snart bara ses på fotografier på museer.

Nitton år i följd har nu *World Glacier Monitoring Service* rapporterat om krympande bergsglaciärer. Det pågår avsmältning av glaciärer i alla världens större bergskedjor, och till dem hör Anderna, Klippiga bergen, Alperna, Himalaya och Tibetanska högplatån.

Smältvattnet från bergsglaciärerna och Tibetanska högplatån bidrar till att hålla igång flödet i Asiens större floder under den torra årstiden, när behovet av bevattning är som störst. I floddalarna vid Indus, Ganges, Gula floden och Chang Jiang, där det bevattnade jordbruket är djupt beroende av floderna, är den minsta förlust av vattenflöde under den regnfria perioden mycket negativ för jordbrukarna.

Dessa krympande glaciärer tillsammans med utplåningen av grundvattenförråden utgör ett synnerligen massivt hot mot livs-

medelstryggheten, det värsta som världen varit med om. Kina är världens största veteproducent. Indien är nummer två. (USA är nummer tre.) För risets del dominerar Kina och Indien totalt världsskörden.

Den gigantiska Gangotri-glaciären i Indien som bidrar till att hålla Ganges flöde igång under den torra årstiden drar sig tillbaka. Ganges är inte bara den överlägset största källan till bevattning med ytvatten i Indien, den är också en vattenkälla för 407 miljoner människor som bor i Ganges flodområde.

Yao Tandong, en framstående glaciolog i Kina, rapporterar att glaciärerna på Tibetanska högplatån i västra Kina nu smälter i allt snabbare takt. Många mindre glaciärer har redan försvunnit. Yao tror att två tredjedelar av dessa glaciärer skulle kunna vara borta år 2060. Om de fortsätter att smälta på detta sätt, säger Yao, ”kommer det så småningom att leda till en ekologisk katastrof.”

Gula flodens bäcken bebos av 147 miljoner människor. Deras öde är starkt knutet till floden eftersom det inte regnar mycket i norra delen av Kina. Och Chang Jiang är landets största flod, mycket större än de andra; faktiskt bidrar den till att producera hälften eller rentav mer av landets risskörd på 130 miljoner ton. Det bor 369 miljoner människor i flodens bäcken – mer än USAs hela befolkning.

Med andra ord kommer antalet människor som drabbas av att glaciärerna smälter bort och efter hand försvinner att vara synnerligen stort. Utsikterna att vattenflödet minskar under den torra årstiden måste ses mot en skakande demografisk bakgrund: år 2030 förutser man att Indiens nuvarande befolkning på 1,2 miljarder ska ha ökat med 270 miljoner människor och att Kina kommer att lägga 108 miljoner till sina nuvarande 1,3 miljarder invånare. Jordbrukarna i Kina och Indien förlorar redan nu allt mer bevattningsvatten när ett växande överuttag tömmer grundvattendepåerna. Att flodvattnet minskar, försämrar ytterligare deras bevattningsmöjligheter.

I en värld där spannmålspriserna nyligen satt nya högsta rekord, kommer varje störning i vete- eller risskörden på grund

av vattenbrist i Indien eller Kina att öka dessa båda länders import, vilket driver upp matpriserna. I bägge är det sannolikt att matpriserna stiger när glaciärerna försvinner och vattenflödet minskar under torrperioden. Hungern kommer att bli värre i Indien, där lite drygt 40 procent av alla barn under 5 år är undernärda och väger för lite – och dödligheten bland barnen kommer troligen att stiga.

När glaciärer utplånas kan flödet i floderna i första skedet öka under en kortare tid, och då möjligen öka vattenmängden som kan användas till bevattning. På samma sätt som när grundvattenförråden töms ut, kan detta på ett onaturligt sätt blåsa upp livsmedelsproduktionen för en kort period. Men förr eller senare krymper glaciärerna och de mindre försvinner helt och hållet, tillsammans med vattnet som var tillgängligt för bevattning.

I Sydamerika har ungefär 22 procent av de glaciärer som Peru fått i arv försvunnit. Dessa glaciärer har gett vatten till de många floder som varit till nytta för jordbrukare och städer i de torra kusttrakterna. Lonnie Thompson, glaciolog vid *Ohio State University*, rapporterade redan år 2007 att Quelccaya-glaciären i södra Peru, som sedan 1960-talet dragit sig tillbaka med 6 meter per år, hade ökat takten till 60 meter om året. Men i början av 2009 sa han i en intervju i *Science News*: ”Nu drar sig glaciären tillbaka uppför bergssidan med ungefär 50 centimeter om dagen, vilket innebär att man kan sitta intill och nästan se hur den förlorar mark”.

I takt med att Perus glaciärer krymper, kommer vattenflödet från bergen till landets regnfattiga kustområden, där 60 procent av befolkningen bor, att minska under den torra årstiden. Detta inbegriper Lima, som med närmare 9 miljoner invånare är världens näst största ökenstad, efter Kairo. Med tanke på den framtida minskade vattentillgången hänvisar en FN-undersökning till Lima som ”en kris som väntar på att slå till.”

Också Bolivia går snabbt miste om glaciärer som ger vatten åt lantbrukare och städer. Mellan 1975 och 2006 minskade glaciärernas yta i landet med nästan hälften. Bolivias berömda

glaciär Chacaltaya, där en gång i tiden världens högst belägna skidort låg, försvann år 2009.

Livsmedelstryggheten och den politiska stabiliteten hotas för de 53 miljoner människor som bor i Peru, Bolivia och Ecuador av förlusten av bergsglaciärerna och deras vattenflöden under torrtiden. Inte nog med att jordbrukarna producerar mycket av sitt vete och sin potatis med hjälp av dessa allt mindre glaciärer – mer än hälften av elektriciteten baseras på vattenkraft. I dagens läge är det få länder som påverkas i så hög grad av bergsglaciärer som smälter bort, som dessa samhällen i Anderna.

I många av världens jordbruksregioner är smältande snö den viktigaste källan till bevattning och dricksvatten. I sydvästra USA, till exempel, är Coloradofloden – regionens främsta bevattningsresurs – beroende av snöfälten i Klippiga bergen för en stor del av sitt flöde. Kalifornien som i sin tur är mycket beroende av Coloradofloden är dessutom beroende av snösmältningen från bergen i Sierra Nevada för att kunna bevattna Central Valley, hela landets frukt- och grönsaksträdgård.

En preliminär analys av hur allt högre temperaturer påverkar de tre större flodsystemen i västra USA – Columbia, Sacramento och Colorado – visar att om vintrarna kommer snötäcket i bergen där de har sina källor att minska dramatiskt, och att regn och översvämningar kommer att öka. Med en energipolitik som fortsätter som hittills förutsäger globala klimatmodeller en 70 procents minskning i snötäcket för västra USAs del fram till mitten av detta århundrade. En detaljerad undersökning av Yakima-flodens dal, en vidsträckt fruktodlingsregion i den nordvästliga delstaten Washington, visar att skördeförlusterna kommer att bli allt större efter hand som snötäcket blir tunnare och minskar möjligheterna till bevattning.

Jordbruket i Afghanistan, Kazakstan, Kirgizistan, Tadzjikistan, Turkmenistan och Uzbekistan i centrala Asien är starkt beroende av snösmältningen i bergsområdena Hindukush, Pamir, och Tian Shan för sitt vatten till odlingarna. Och Iran,

som inte ligger långt därifrån, får mycket av sitt vatten från smältande snö i de 5700 meter höga Elburz-bergen mellan Teheran och Kaspiska havet.

Den fortsatta förlusten av bergsglaciärer, och det minskade vattenflödet som blir följd, skulle kunna skapa vattenbrist och politisk oro av tidigare okänt slag i några av världens mest tätbefolkade länder. För Kinas del, som ju är ett land som redan nu kämpar för att begränsa inflationen i livsmedelspriserna, kan det mycket väl innebära att sociala oroligheter griper omkring sig ifall det blir mer ont om mat.

Amerikaner skulle nog kunna tycka att om glaciärerna smälter på Tibetanska högplatån, så är det Kinas problem. Och det är det. Men det är också alla andras problem. Inte minst för konsumenterna i USA skapar denna avsmältning en mardrömsutsikt. Om Kina går in på världsmarknaden för att köpa väldiga mängder spannmål, på samma sätt som Kina redan har gjort det senaste decenniet när det gäller sojabönor, så kommer Kina att vända sig till USA – för USA är den överlägset största spannmålsexportören i världen. Utsikten att 1,3 miljarder kineser med snabbt stigande inkomster konkurrerar med amerikanska konsumenter om USAs spannmålsskörd, och därmed driver upp matpriserna, är inte attraktiv.

Under 1970-talet, när världens livsmedelstillgång var snävt begränsad och skapade oacceptabelt hög inflation i matpriserna i USA, lade USAs regering restriktioner på spannmålsexporten. Men detta kanske inte är någon utväg när det gäller just Kina. Varje månad, när amerikanska finansdepartementet säljer statsobligationer på auktion för att täcka USAs budgetunderskott, är nämligen Kina en av de största köparna. Nu står USA i skuld till Kina med nästan 900 miljarder dollar, så Kina har blivit USAs långgivande bank. Antingen man gillar det eller ej, så kommer de amerikanska konsumenterna att få dela USAs spannmålsskörd med de kinesiska konsumenterna. Att de krympande glaciärerna på den Tibetanska högplatån en dag kan driva upp matpriserna i kassorna på USAs stormarknader är ytterligare ett tecken på hur komplicerad vår värld är.

Ironiskt nog är det Kina och Indien som planerar att bygga de flesta nya kolkraftverken, just de två länder där livsmedelstryggheten är mest massivt hotad av de klimatrubbande koldioxidutsläppen från förbränning av kol. Det är nu i dessa länders eget intresse att försöka rädda sina bergsglaciärer genom att snabbt flytta över sina energi-investeringar från kolkraftverk till energibesparingar, vindparker, solkraftverk och geotermiska kraftverk.

Vi känner till ifrån studier av tidigare civilisationer som gick under att minskande skördar ofta låg bakom. För sumerernas del var det en stigande salthalt i jorden som fick vete- och kornavkastningen att sjunka, och detta fick efter hand denna betydande tidiga civilisation på fall. För vår egen del är det den stigande koldioxidhalten i atmosfären som höjer planetens temperatur, vilket till slut skulle kunna minska spannmålsskörden och få vår egen globala civilisation på fall.

[För fullständiga källhänvisningar, data och annan information kring frågorna som behandlas i denna bok, se även <http://www.earth-policy.org/>.]

~ II ~

FÖLJDERNA

Matbrist och politik

Mellan början av år 2007 och början av 2008 steg priset på vete, ris, majs och sojabönor på världsmarknaden till ungefär tre gånger högre än vanligt. När matpriserna rusade iväg började ordningen i samhället brytas ner i många länder. I några thailändska provinser stal ristjuvar skörden genom att nattetid tömma fälten. Reaktionen blev att bybor med avlägset belägna risfält började vakta dem med laddade gevär.

FNs hjälpsändningar i Sudan genom WFP (*World Food Programme*) stötte på stora svårigheter i sitt uppdrag att leverera spannmål till 2 miljoner människor i Darfurs flyktingläger. Under de tre första månaderna 2008 kapade rånare 56 lastbilar med spannmål i. Biståndet som skulle lindra hungern bröt samman. I Pakistan där priset på mjöl fördubblats blev livsmedelstryggheten en fråga för hela landet. Tusentals beväpnade pakistanska soldater kommenderades ut för att bevaka spannmålsmagasin och lastbilar som fraktade vete.

När fler och fler människor satt i kläm mellan låga inkomster och stigande matpriser blev det vanligt med livsmedelsoroligheter. Egyptiska soldater kallades in för att baka bröd. Det blev ofta slagsmål i köerna för bröd utanför bagerier subventionerade av staten. Och ibland dödades människor. 34 människor som deltagit i livsmedelsuppror fångslades i

Marocko. Livsmedelsupproren ledde till att människor blev dödade i Jemen, där man räknade åtminstone ett dussin döds-offer. Tiotals människor i Kamerun dog i matupploppen och hundratals arresterades. Andra länder där uppror bröt ut är Etiopien, Haiti, Indonesien, Mexiko, Filippinerna och Senegal. Haiti drabbades särskilt hårt. Efter en veckas upplopp och våld blev premiärministern tvungen att avgå.

Tredubblingen av världens spannmålspriser minskade också starkt tillgången på livsmedelsbistånd, så att de tiotals länder som är beroende av WFPs katastrofhjälp utsattes för stora påfrestningar. Och i mars 2008 riktade WFP en brådskande vädjan om ytterligare 500 miljoner dollar till bistånd. Redan innan de högsta livsmedelspriserna noterades, hade WFP kommit fram till att 18 000 barn dog varje dag av hunger eller sjukdomar som hänger samman med hunger.

Världen har gått igenom ett flertal perioder av stigande spannmålspriser under de senaste femtio åren, men ingen i stil med den under 2007-2008. De tidigare gånger priserna stigit kraftigt har orsakerna varit olika enstaka händelser – monsunregn som uteblivit i Indien, en allvarlig torka i Sovjetunionen eller en värmebölja som fått grödorna att förtvina i delar av USA. Prisstegringarna har varit tillfälliga, orsakade av väderlekshändelser som man vanligen kunnat återhämta sig ifrån vid nästa skörd. Men den rekordstora prisstegringen på spannmål 2007-2008 var annorlunda. Bakom låg sammanfallande trender både när det gäller livsmedel och befolkning – en del hade pågått länge, andra bara en kortare tid.

Idag har vi tre olika orsaker bakom en tilltagande efterfrågan på livsmedel: 1) befolkningstillväxt, 2) ökande välstånd och därmed kopplad snabb uppgång i kött-, mjölk- och äggkonsumtion och 3) omvandling av spannmål till bilbränsle. Befolkningstillväxten är lika gammal som själva lantbruket. Och nu blir vi nästan 80 miljoner fler människor i världen varje år. Men ännu värre är att den överväldigande majoriteten av alla dessa människor tillkommer i länder där det är ont om

åkermark, där jordarna eroderas och vattnet i brunnarna för bevattning tar slut.

Samtidigt som vi blir allt fler, försöker c:a 3 miljarder av oss att flytta sig uppåt i näringskedjan och alltså äta mer produkter från djur som fötts upp på en stor andel spannmål. När inkomsterna stiger, ökar den årliga spannmålsförbrukningen per person från mindre än 200 kilogram som i Indien idag, till närmare 800 kilogram som i USA, där människors matvanor tenderar att ha stark tonvikt på spannmålskrävande kött- och mejeriprodukter.

Den tredje orsaken till att efterfrågan på spannmål ökade uppstod när USA började omvandla spannmål till etanol för att försöka minska sitt beroende av importerad olja. Uppgången i USAs bensinpriser till 0,80 dollar per liter efter den tropiska orkanen Katrina år 2005, gjorde det lönsamt att investera i etanolfabriker i USA. Följden blev att tillväxten i världens efterfrågan på spannmål – vanligtvis runt 20 miljoner ton om året – plötsligt rusade iväg till över 50 miljoner ton år 2007 och 2008 när ett väldigt stort antal nya etanoldestillerier gav sig in på marknaden. Denna massiva investering i etanolframställning i USA satte igång en historiskt sett ny och storskalig konkurrens om spannmålen, mellan å ena sidan bilar och fordonsbränslen och å andra sidan människor och mat.

Omvandlingen av spannmål till fordonsbränsle har fortsatt att öka. Hela 119 miljoner ton av USAs spannmålsskörd år 2009 på 416 miljoner ton gick åt till etanoldestillerierna, mer än spannmålsskörden i Kanada och Australien tillsammans.

Till råga på allt – när dessa tre orsaker redan samverkade till att driva upp världens konsumtion – kastade sig spekulanterna in i huggsexan. Genom att de köpte in sig på framtida skördar, och genom att de undanhöll spannmål från marknaden, sporrade de prisuppgången ytterligare.

På utbudssidan av livsmedelsbalansen gör flera olika trender, som diskuterats i tidigare kapitel, det svårare att utvidga produktionen tillräckligt snabbt för att hålla jämna steg med efterfrågan. Trender av detta slag är t.ex. att jorden eroderas, att

grundvattenförråden tar slut, att värmeböljor som minskar skördarna blir allt vanligare, att istäcken och bergsglaciärer krymper samt att städer lägger beslag på bevattningsvatten.

Jordbruket förlorar också åkermark på andra sätt. Bilarna konkurrerar nämligen inte bara med människorna om tillgång- en på spannmål utan också om själva marken att odla på. USA har till exempel för bilarnas skull asfalterat en större yta än hela delstaten Georgia. När fem ytterligare bilar läggs till USAs bilflotta innebär det att ytterligare 0,4 hektar asfalteras – motsvarande drygt en halv fotbollsplan.

Innebörden för Kinas del av detta förhållande mellan bilar och åkermark är skakande. År 2009 såldes för första gången fler bilar i Kina än i USA. Om Kina skulle komma upp till samma proportion av bilägare som i USA – tre bilar på fyra personer – skulle Kina ha över en miljard bilar, vilket är mer än hela världen idag har tillsammans. Den landyta som skulle behöva asfalteras för att tillgodose alla dessa bilar skulle motsvara två tredjedelar av den yta Kina idag odlar ris på.

Detta tryck på odlingsbar jord accelererar över hela världen med den ökade efterfrågan på sojaböner, som är nyckeln till en utvidgad produktion av kött, mjölk och ägg. Om man tillsätter sojamjöl till det foder man ger åt djuren, effektiveras omvand- lingen av spannmål till animaliskt protein markant. Detta är orsaken till att världens användning av sojaböner steg från 17 miljarder ton år 1950 till 252 miljarder ton år 2010, en ökning på 15 gånger.

Ingenstans är den rasande ökningen i efterfrågan på soja- böner mer uppenbar än i Kina, sojabönornas hemland. Så nyligen som 1995 producerade Kina 14 miljoner ton sojaböner och konsumerade 14 miljoner ton. År 2010 producerade Kina fortfarande 14 miljoner ton, men konsumerade omtumlande nog hela 64 miljoner ton. I själva verket går nu hälften av världens export av sojaböner till Kina.

Efterfrågan stiger allt mer, men eftersom forskarna inte har lyckats med att snabbt öka avkastningen, har världen fått mer sojaböner främst genom att man ökat sojabönsodlingarna.

Sojabönorna slukar mark i USA, Brasilien och Argentina, som tillsammans står för fyra femtedelar av världens sojabönsproduktion och 90 procent av exporten. Redan nu odlar USA sojaböner på en större yta än vete. Brasilien använder mer mark till sojaböner än till majs, vete och ris sammantaget. Argentinas areal för sojabönsodling är nu dubbelt så stor som den areal alla andra slag av spannmål har tillsammans. Detta är alltså en enda stor monokultur av sojaböner. Världens enorma, stigande efterfrågan på sojaböner driver på det sättet upp avskogningen i Brasilien och uppodlingen av gräsbevuxet land i Argentina.

Trenderna som skapar efterfrågan, eller begränsar tillgången, samverkar för att åstadkomma ett regelrätt tumult i världens livsmedelsekonomi, något som ger upphov till ett nytt spel kring livsmedelsbristen. Inför utsikten att det skulle kunna leda till eventuell politisk instabilitet i det egna landet när matpriserna rusade upp, började Ryssland och Argentina begränsa eller förbjuda vete-exporten från och med slutet av 2007, i ett försök att hålla de inhemska matprisernas uppgång i schack. Vietnam, det näst största risexporterande landet, förbjöd risexport under flera månader. Dessa åtgärder lugnade visserligen befolkningen i de exporterande länderna, men skapade panik i många länder som importerar spannmål. Regeringarna i de importerande länderna blev plötsligt klara över att de inte längre kunde lita på att världsmarknaden skulle fylla deras behov.

Reaktionen blev att vissa länder försökte slå fast långsiktiga ömsesidiga handelsavtal med ett annat land, så att den framtida spannmålstillgången skulle vara säkrad. Filippinerna som är en av de största risimportörerna förhandlade med Vietnam om ett treårsavtal för att garanterat få 1,5 miljoner ton ris varje år. En delegation från Jemen reste till Australien i hopp om att förhandla fram ett långfristigt avtal om veteköp. Den misslyckades. Andra importerande länder strävade efter liknande överenskommelser, men eftersom det är säljarnas marknad var det inte många som var framgångsrika.

Då man tappat förtroendet för världsmarknaden i många importerande länder har följden blivit att de mer välbärgade har köpt eller arrenderat stora landområden i andra länder, där man ska odla livsmedel för sitt eget bruk. Med diplomaters eller investerarens språkbruk handlar det om jordförvärv. Med språkbruket bland de småbrukare som fördrivits från sin jord, och de medborgarrörelser som arbetar för dem, handlar det om markrofferi.

I takt med att livsmedelstillgången stramas åt får vi nu också se en helt ny typ av jakt på odlingsbar jord över nationsgränserna. Jordförvärven skapades från början av livsmedelstryggheten på nationell nivå, men har nu börjat betraktas som lönsamma investeringsmöjligheter. Fatou Mbaye från *Action-Aid* i Senegal konstaterar: ”Jorden har snabbt blivit det nya guldet och redan nu är ruschen igång.”

Bland de länder som leder framstöten för att köpa eller arrendera landområden utomlands har vi Saudiarabien, Sydkorea och Kina. Saudiarabien som nu snabbt förlorar sitt bevattningsvatten kommer snart att vara totalt beroende av import eller av projekt i avlägsna länder för att få tag på spannmål. Sydkorea importerar redan över 70 procent av sin spannmål. Kina är nervöst med sitt sjunkande grundvatten och sina stora förluster av jordbruksmark till andra ändamål. Trots att landet i allt väsentligt var självförsörjande med spannmål i över ett decennium, började man år 2010 importera vete från Australien, Kazakstan, Kanada och USA. Kina importerade även majs från USA.

Indien har också, trots att det inte är ett rikt land, blivit en av de större aktörerna bland markförvävarna. Med brunnar för bevattning som sinar och med tilltagande klimatrubbning är Indien oroligt för sin livsmedelstrygghet i framtiden. Till de länder som kastar sig in i tävlingen för att köpa jord utomlands hör också Egypten, Libyen, Bahrain, Qatar och Förenade arabemiraten.

De första landförvärven började alltså vanligen med att regeringar som var oroliga över livsmedelstryggheten tog upp

förhandlingarna. Det var en intressant blandning av diplomati och affärer – regeringar förhandlade sida vid sida med företag från de egna länderna och några av dessa företag hade skapats uttryckligen för att producera mat i utlandet. När väl förhandlingarna avslutats tar företagen vanligtvis över. Med tiden har landförvärven alltså blivit investeringsmöjligheter för bolag inom *agribusiness*, investeringsbanker och statsägda investeringsfonder.

De asiatiska länder som säljer eller arrenderar ut jord är bland andra Indonesien, Filippinerna och Papua Nya Guinea. För Latinamerikas del handlar det främst om Brasilien, men också Argentina och Paraguay. I Afrika där jordbruksmarken har ett lågt värde jämfört med Asien, är det Etiopien, Sudan och Moçambique bland många andra länder som på senare tid blivit investerarnas mål. Till exempel i Etiopien kan ett hektar jord arrenderas för cirka 2 dollar om året, medan det i Asien där det är ont om jord lätt skulle kunna kosta 200 dollar eller mer. När det gäller landförvärv är Afrika det nya Vilda västern.

Alltså är länder som säljer eller arrenderar ut sin jord ofta fattiga och i vanliga fall just sådana där hungern är kronisk, som Egypten och Sudan. I januari 2009 firade Saudiarabien ankomsten av den första skeppslasten ris som producerats på mark som landet hade förvärvat i Etiopien, där WFP för närvarande förser 5 miljoner människor med mat. Och Sudan är platsen för WFPs största insats för att lindra svält.

Syftet med landförvärven varierar. För vissa investerare är det att odla spannmål som ris och vete till mat. För andra är det att producera foder, främst majs, till boskap och fjäderfä. Ett tredje motiv bakom jordförvärven är efterfrågan på fordonsbränslen. EUs mål, att 10 procent av unionens transporter ska ske med bränslen från förnybara källor före år 2020, har uppmuntrat markrofferi för att producera biobränslen för den europeiska marknaden.

När det gäller själva storleken på landförvärven är Kina i en klass för sig. Det rapporteras att Kina lyckats få tag på 2,8 miljoner hektar i Demokratiska republiken Kongo för att

odla palmolja, som kan användas som livsmedel eller bränsle. Jämför detta med de 1,2 miljoner hektar som Kongo använder för att odla majs, som är den viktigaste basfödan för landets befolkning på 68 miljoner. Liksom Etiopien och Sudan är Demokratiska republiken Kongo beroende av livräddande matbistånd genom WFP. Kina förhandlar också om 2 miljoner hektar i Zambia för att odla jatrofa, en mångårig växt som ger oljefrön. Andra länder där Kina har förvärvat land, eller planerar att göra det, är Australien, Ryssland, Brasilien, Kazakstan, Burma/Myanmar och Moçambique.

Sydkorea, som importerar betydande mängder majs och vete, är också en av de stora investerarna i ett flertal länder. Med avtal tecknat om 700 000 hektar i Sudan för att odla vete ligger Sydkorea i täten för denna framryckning för att säkra livsmedel. Sett i sitt rätta perspektiv är ju detta inte en mycket mindre yta än de 900 000 hektar som Sydkorea använder hemma för att odla ris, en gröda som landet är självförsörjande med. Saudiarabien skaffar sig jord i Etiopien, Sudan, Indonesien och Filippinerna, medan Indiens investeringar tidigt har koncentrerats till ett flertal länder i Afrika, och då framför allt till Etiopien.

Till de knappt alls uppmärksammade dragen hos markförvärven hör att de också är vattenförvärv. Vare sig jorden bevattnas eller fuktas enbart av regn, så innebär markförvärvet ett anspråk på värdlandets vattenresurser. Därmed är överenskommelser om förvärv av mark ett ännu känsligare kapitel för länder med vattenförsörjningsproblem. Markförvärv i Etiopien, där de flesta av Nilens källflöden ligger, eller i Sudan, som hämtar vatten ur Nilen längre ner, kan helt enkelt betyda att Egypten kommer att få en mindre mängd av Nilens vatten – vilket skulle göra landet ännu mer beroende av importerad spannmål.

En annan oroväckande sida av många investeringar i åkermark är att de sker i länder som Indonesien, Brasilien och Demokratiska republiken Kongo, där en utvidgning av åkerarealen ofta betyder kalhyggen i tropiska regnskogar som

lagrar koldioxid från atmosfären. Skogsröjning just här kan avsevärt höja de globala koldioxidutsläppen och ytterligare öka klimatförändringens störande effekt på livsmedelstryggheten.

Bilaterala jordförvärsavtal väcker många frågor. För det första är dessa avtal nästan alltid framförhandlade i hemlighet. Vanligen är endast några få tjänstemän på hög nivå inblandade och villkoren hålls ofta hemliga trots att de handlar om mark, en samhällelig resurs. Inte bara utesluts viktiga intressenter som lokala jordbrukare från förhandlingsbordet, utan ofta får de inte ens veta att överenskommelser träffats förrän efteråt, när pappren är undertecknade. Och eftersom det sällan finns obrukad fruktbar mark i de länder där jorden förvärfvas, betyder avtalen att många jordbrukare och boskapsägare helt enkelt blir fördrivna. Deras mark kanske blir konfiskerad eller köps upp till ett pris som de har föga inflytande på, vilket leder till den fientlighet från allmänhetens sida som ofta växer fram i värdländerna.

I en banbrytande artikel om markrofferiet i Afrika skriven av John Vidal i *The Observer*, citeras Nyikaw Ochalla i Etiopien, hemma i regionen Gambella: ”De utländska företagen kommer i stort antal och tar ifrån folket den jord som de har brukat i århundraden. Man har inte rådgjort med den ursprungliga befolkningen. Avtalen görs upp i hemlighet. Det enda de lokala invånarna ser är personer som kommer med en massa traktorer och ockuperar deras marker.” Med hänvisning till den egna hembyn, där ett indiskt bolag har tagit över bybornas åkrar, säger Ochalla: ”Deras mark har tagits ifrån dem med tvång och de har inte fått någon ersättning. Folk kan inte tro att något sådant kan hända.”

Fientlighet från lokalbefolkningens sida mot markrofferiet är regel, inte undantag. Kina undertecknade till exempel en överenskommelse med regeringen i Filippinerna år 2007 om att arrendera en miljon hektar mark, där man skulle producera grödor som skulle fraktas till Kina. Så snart informationen läckte ut, tvingade allmänhetens protester – till stor del från filippinska jordbrukare – regeringen att skjuta upp överens-

kommelsen. En liknande situation uppstod på Madagaskar, där ett sydkoreanskt bolag, *Daewoo Logistics*, hade förvärvat rätten att arrendera 1,2 miljoner hektar, en yta nästan lika stor som halva Belgien. Detta bidrog till att elda på ett politiskt uppror som ledde till ett regeringsskifte och till att överenskommelsen upphävdes.

De investeringar, som bl.a. företag inom *agribusiness* gör för att förvärva mark i låginkomstländer och producera livsmedel uteslutande för export, kommer nästan säkert att göra att människor i dessa länder får det sämre ställt. Många kommer att bli jordlösa. Och på den nationella nivån kommer det att finnas mindre mark kvar för att producera livsmedel för lokal konsumtion.

Ifall matpriserna stiger i världlandet, kommer då det investerande landet verkligen att kunna föra ut spannmål som producerats på den förvärvade jorden? Kommer de hungriga människorna i dessa länder bara att stå och se på, när man exporterar spannmål från den mark som de själva förut ägde? Eller kommer investerarna att bli tvungna att hyra säkerhetsstyrkor som säkrar att skördarna kan skeppas till deras hemländer? De som förvärvar jord i länder med hunger sår frön till möjliga konflikter.

Det centrala problemet med denna massiva framstöt från de spannmålsimporterande ländernas sida för att få tag på mark utomlands är: hur kommer det att påverka världens livsmedelsproduktion och livsmedelstryggheten överlag? I en rapport från september 2010 använde Världsbanken tidningsartiklar för att ringa in 464 landförvärv som befann sig i olika skeden av beredning mellan oktober 2008 och augusti 2009. Banken hävdade att produktionen kommit igång på endast en femtedel av de projekt som tillkännagivits, delvis för att många avtal hade slutits av markspekulanter. Rapporten föreslog också flera andra skäl till den långsamma starten, bland annat ”prisförändringar, orealistiska målsättningar, bristfällig infrastruktur och teknik, samt avsaknad av behövliga institutioner.”

Storleken på den mark som omfattades framgick bara för 203 av dessa rapporterade projekt, men ändå uppgick arealen till ungefär 47 miljoner hektar, en yta som kan jämföras med all den åkermark som USA har för majs och vete sammanlagt. Dessa kontrakt ger vid handen att det bör röra sig om investeringar på minst 50 miljarder dollar. Speciellt anmärkningsvärt är att i de 405 projekt, där det framgick vad som skulle produceras, var 21 procent avsedda för att odla biobränsle och ytterligare 21 procent för att producera ”industri- eller avsalu-grödor”. Bara 37 procent hade syftet att odla grödor till mat.

Hur produktiv kommer den jord att vara som faktiskt blir brukad till slut? Med tanke på all den kunskap om jordbruk och all den teknik som troligen kommer att tillämpas, kan man förvänta sig relativt hög avkastning i de flesta fall. Till exempel i Afrika kommer man ofta att fördubbla spannmålssköörden bara genom att sprida gödsel på den utarmade jorden. Tar man allt sådant med i beräkningen borde investerarna kunna få ut dubbla eller tredubbla avkastningen i stora delar av Afrika.

Trots att det utan tvekan kommer att bli en del häpnadsväckande produktionsvinster i vissa länder med vissa grödor, kommer det också att bli felsteg ibland. En del projekt kommer att överges för att ekonomin helt enkelt inte fungerar. Att sköta jordbruk på långt avstånd, med den transport och de resor det innebär, särskilt i en tid då oljepriserna troligen går upp, kan bli mycket kostnadskrävande. Det kommer nästan säkert att inträffa oförutsedda utbrott av växtsjukdomar och insektsangrepp när nya grödor införs, i synnerhet då så mycket land har förvärvats i tropiska och subtropiska områden.

En annan osäkerhetsfaktor är tiden. Världsbankens undersökning visar att all denna mark inte automatiskt kommer att bli produktiv inom ett år eller två. Även om uppsjön av rapporter om storskaliga landförvärv började 2008, har det hitintills (2010) kommit fram endast ett fåtal små skördar att peka på. Det framgick ovan att Saudiarabien bärgade sin första risskörd i Etiopien i slutet av 2008. Och ett indiskt företag har börjat skörda majs där. År 2009 skördade det sydkoreanska

bolaget *Hyundai Heavy Industries* omkring 4500 ton sojaböner och 2000 ton majs på ett 10 000 hektar stort jordbruk som de köpt från ryska ägare, ungefär 160 kilometer norr om Vladivostok. *Hyundai* planerar att utvidga detta till 50 000 hektar år 2012 och redan 2015 förväntar man sig att varje år få fram 100 000 ton sojaböner och majs för den koreanska marknaden, vilket är mindre än 1 procent av Sydkoreas konsumtion av dessa två stapelvaror.

Den samhällseliga infrastruktur som ett modernt marknadsorienterat jordbruk behöver existerar ännu inte i stora delar av Afrika. I en del länder kommer det att ta årtal att bygga vägarna som krävs för att få fram det som jordbruket behöver (till exempel konstgödsel) och för att föra ut jordbruksprodukterna. Modernt jordbruk kräver också sin egen infrastruktur – maskinhallar, spannmålssilor, förvaring för konstgödsel, säkra ställen för bränsleförvaring och på många håll dessutom bevattningspumpar och utrustning för brunnsborrning. Överhuvudtaget tycks nutidens lantbruksutveckling vara en långsam, tidskrävande process.

Det kan visserligen hända att några av de här projekten kommer att främja jordens produktivitet i överraskande hög grad, men frågan är också om lokalbefolkningen kommer att ha någon fördel av det. Om nästan allt som sätts in – lantbruksmaskinerna, konstgödseln, insektsgifterna och utsädet – har sitt ursprung utomlands och om allt som man odlar skeppas ut ur landet, kommer det inte att bidra till den lokala ekonomin eller den lokala livsmedelstillgången. I bästa fall kommer människor från trakten att kanske få arbete som lantarbetare, men där verksamheten mekaniseras i hög grad, kommer det inte att finnas många jobb. I värsta fall kommer många länder att finna att man har mindre mark och vatten att försörja sin egen redan hungriga befolkning på.

Politisk stabilitet är en av de allra svåraste variablerna att utvärdera. Får tidigare oppositionspartier makten, kan de backa från avtal, med argumentet att de förhandlats fram i hemlighet och utan offentlig medverkan eller offentligt understöd. Land-

förvärv i Demokratiska republiken Kongo eller Sudan, som bägge hör till de fem värst drabbade sönderfallande staterna, är särskilt riskabla. Få saker ger med större sannolikhet näring åt uppror än att ta människors mark ifrån dem. Det är lätt att sabotera jordbruksutrustning. Och om någon sätter en fackla till ett moget spannmålsfält, brinner det upp mycket snabbt.

Världsbanken som samarbetar med FN:s livsmedels- och jordbruksorganisation FAO och andra liknande aktörer, har formulerat en uppsättning principer för att reglera landförvärv. Dessa principer är nog bra till sitt innehåll, men det finns inget verktyg för att säkra efterlevnaden av dem. Världsbanken förefaller inte heller vara angelägen om att ifrågasätta markförvärvarnas grundläggande argument, nämligen att det kommer att bli till fördel för dem som bor i värdlandet.

Men jordförvärven ifrågasätts i grunden av en sammanlutning på mer än 100 ideella organisationer (NGOs), en del nationella, andra internationella. Dessa grupper hävdar att vad världen behöver är inte stora företag som kommer med storskaligt, långt mekaniserat, kapitalintensivt jordbruk till värdländerna, utan internationellt stöd till lantbruk med bas på bynivå, med fokus på arbetsintensivt familj jordbruk som producerar för lokala och regionala marknader och som skapar arbetstillfällen, vilket det finns ett desperat behov av.

När det blir ont om jord och vatten, när klimatet blir allt varmare och när världens livsmedelstrygghet försämras, växer det fram ett farligt geopolitiskt spel kring bristen på mat. Förutsättningarna för detta har skapats steg för steg under många årtionden, men situationen har hamnat i brännpunkten först under de allra senaste åren. Markrofferiet är en oskiljbar del av den globala maktkampen om livsmedelstryggheten. Det är inte bara utformat för att ge fördelar åt de rika, det kommer antagligen dessutom att genomföras på de fattigas bekostnad.

[För fullständiga källhänvisningar, data och annan information kring frågorna som behandlas i denna bok, se även <http://www.earth-policy.org/>.]

Miljökatastrofer och flyktingar – fler och fler

När det tropiska ovädret Katrina i slutet av augusti 2005 närmade sig USAs södra kust, evakuerades mer än 1 miljon människor, från både storstaden New Orleans och mindre städer och landsbygdsorter längs kusten. Beslutet att evakuera var riktigt. I en del av kuststäderna lämnade Katrinas kraftiga 9 meter höga stormflod inte ett enda byggnadsverk stående. New Orleans klarade det första tillslaget, men översvämmades när vallarna på land bröts sönder och vattnet forsade in över stora delar av staden – ofta syntes bara taken av husen och på dem satt tusentals människor hjälplösa.

När orkanen var över antog man att de kring en miljon människor som evakuerats för Katrinas skull, skulle återvända, liksom i tidigare fall, för att reparera och bygga upp sina hem på nytt. Ungefär 700 000 gjorde det, men bort emot 300 000 gjorde det inte. Och de planerar inte ens att göra det, för de flesta av dem har varken hem eller arbete att återvända till. De är inte längre evakuerade. De är klimatflyktingar. Tankeväckande är att denna första stora våg av klimatflyktingar i modern tid uppkom i USA – det land som är mest ansvarigt för ökningen av koldioxid i atmosfären så att världen blir allt varmare. New Orleans är den första moderna stora kuststaden som delvis har blivit övergiven.

Det är ett utmärkande drag för vår tid att strömmen av miljöflyktingar blir allt kraftigare: människor har fördrivits av havshöjning, förödande stormar, ökenspridning, vattenbrist och farligt höga nivåer av giftiga föroreningar i den lokala miljön.

På längre sikt kommer antagligen flyktingar som drabbats av havshöjning att dominera miljöflyktingarnas ström. Prognosen för detta århundrade är en havshöjning på upp till 2 meter. Redan en 1-meters höjning skulle dränka delar av många lågt belägna storstäder, stora floddeltan och länder på lågt liggande öar. Bland de första flyktingarna kommer det att finnas miljontals risodlande familjer från Asiens låglänta floddeltan, för att de fått se sina fält slukas av det stigande havet.

Strömmen av flyktingar undan havshöjningen kommer att i första hand komma från storstäder vid kusten. Till dem som mest omedelbart påverkas hör London, New York, Washington, Miami, Shanghai, Kolkata (Calcutta), Kairo och Tokyo. Om havshöjningen inte kan hållas tillbaka, kommer stora städer i riskzonen att vara tvungna att antingen planera för en omlokalisering eller att bygga vallar som hindrar havet att svämma över dem.

När miljontals havshöjningsflyktingar ska flytta till högre belägna delar av sina länder kommer det att skapa två fastighetsmarknader – en vid kusterna, där priserna kommer att sjunka, och en annan i högre lägen, där de kommer att stiga. Försäkringspremierna blir redan allt dyrare för egendom i områden som är utsatta för stormar och översvämningar, till exempel i Florida.

Några av de största och mest sårbara folkgrupperna bor i floders daltaland. Hit hör deltan vid Mekongs, Irrawaddys, Nigers, Nilens, Mississippis, Ganges-Brahmaputras och Chang Jiangs utlopp. Så skulle till exempel en två meters havshöjning fördriva 15 miljoner av Bangladeshs invånare från Ganges-Brahmaputras tätbefolkade delta.

Environmental Justice Foundation med säte i London rapporterar att ”en havshöjning på en meter skulle drabba upp till 70 procent av Nigerias kust och påverka över 2,7 miljoner

hektar. Egypten skulle förlora åtminstone 2 miljoner hektar i det bördiga nildeltat, och 8-10 miljoner människor skulle fördrivas, inklusive nästan hela befolkningen i Alexandria.”

Lågt liggande öar skulle också bli hårt drabbade. De 39 medlemmarna i de små ö-staternas allians (Aosis) kan förlora hela eller delar av sitt territorium, när havsnivån stiger. Till de mest hotade hör Tuvalu, Kiribati och Marshallöarna i Stilla havet samt Maldiverna i Indiska oceanen. Långt innan de svämmas över helt och hållet kommer öarnas invånare att råka ut för att saltvatten tränger in och förstör dricksvattnet och gör det omöjligt för grödor med djupa rötter att överleva. Så småningom kan inga grödor klara sig.

Ungefär 3000 av Tuvalus 10 000 invånare har redan utvandrat till Nya Zeeland och sökt arbete inom ett program för arbetskraftsinvandring. Större befolkningsgrupper, som den på 300 000 på Maldiverna, kommer att få det betydligt svårare att utvandra. Maldivernas president söker aktivt efter en möjlighet att köpa land för sitt folk att utvandra till, när havshöjningen steg för steg gör öarna obeboeliga.

Efter tsunamin 2004 som i Indonesien spred en förstörelse som aldrig kan glömmas, beslöt Maldivernas regering dessutom att organisera en ”ordnad reträtt” genom att låta människorna flytta från de lägst belägna öarna, ungefär 200 allt som allt, till ungefär ett dussin något högre öar. Men även den högsta ön ligger nu bara omkring två och en halv meter över havsnivån. Och inför utsikten att havet stiger flyttade också Papua Nya Guineas regering de 1000 invånarna på Carteret-öarna till den större ön, Bougainville.

Vid sidan av den sociala oron och den personliga tragedin för människor som förlorar sitt land till havshöjningen, finns det juridiska frågor som måste redas ut. När upphör ett land att finnas till rent juridiskt, till exempel? Är det när det inte längre finns en fungerande regering? Eller när landet har försvunnit under vågorna? Och vid vilken tidpunkt förlorar ett land sin röst i FN? Under alla omständigheter är det troligt att

havshöjningen kommer att minska antalet medlemsstater i FN genom att lågt liggande ö-nationer försvinner.

Hur högt skulle då havet kunna stiga? Rob Young och Orrin Pilkey påpekar i boken *The Rising Sea* att samhällsplanerare i Miami och delstaten Rhode Island räknar med en minsta höjning på 1 meter till år 2100. En undersökning med tanke på planeringen i Kalifornien utgår ifrån en 1,4 meters höjning till seklets slut. Holländarna använder sig i sina kustplaneringar av antagandet att höjningen blir 0,76 meter till år 2050.

Om Grönlands istäcke, som är mer än en och en halv kilometer tjockt på sina ställen, skulle smälta helt och hållet, så skulle havsnivån stiga 7 meter. Och om istäcket på Västantarktiska skulderna skulle brytas upp fullständigt så skulle havet stiga 5 meter. Tillsammans skulle dessa två istäcken, som forskarna tror är de mest sårbara, höja havsnivån med 12 meter ifall de smälter. Och dessa siffror inbegriper inte den utvidgning som beror på att haven blir varmare, vilket är en viktig bidragande orsak till havshöjningen.

En undersökning publicerad av IIED (*International Institute for Environment and Development*) har analyserat konsekvenserna av en 10-meters havshöjning. Den konstaterar att 634 miljoner människor idag bor vid kusten på högst 10 meters höjd över havet.

Det mest sårbara landet är Kina med 144 miljoner potentiella klimatflyktingar. Sedan följer Indien och Bangladesh, med 63 respektive 62 miljoner. Vietnam har 43 miljoner invånare i utsatt läge, och Indonesien 42. Till de tio länder som kan drabbas värst hör Japan med 30 miljoner, Egypten med 26 miljoner och USA med 23 miljoner. En del av flyktingarna skulle helt enkelt kunna flytta upp till högre belägna områden inom sitt eget land. Andra skulle – inför den extrema trängseln i de inre delarna av sitt hemland – försöka hitta en tillflykt i andra länder.

Den senare gruppen av miljöflyktingar har också ett nära samband med högre global temperatur. När ytvattnet blir varmare i de tropiska oceanerna finns där mer energi, som

driver på tropiska stormsystem, vilket kan leda till mer destruktiva stormar. När både stormarna och stormvägorna blir starkare kan kombinationen bli mycket förödande, något som ju New Orleans fick erfara. De regioner där risken är störst för kraftigare stormar och stormvägor är Centralamerika, Karibien och kusten vid både Atlanten och Mexikanska golfen i USA. De tropiska orkanerna kallas tyfoner i Asien och där kan ofta de östra och sydöstra delarna drabbas. Japan, Kina, Taiwan, Filippinerna och Vietnam är nämligen synnerligen sårbara. En annan region där faran är stor är Bengaliska viken, inte minst i Bangladesh.

Hösten 1998 slog orkanen Mitch – ett av de värsta oväder som någonsin har kommit in från Atlanten – till mot Centralamerikas östra kust, med vindstyrkor på 300 kilometer i timmen. Då väderleksförhållandena hindrade den normala nordliga riktningen för denna orkan, föll det 2 meter regn över delar av Honduras och Nicaragua på bara några dagar. Det var som en syndaflod. Hem, fabriker och skolor kollapsade. Allt förvandlades till ruiner. Vägar och broar förstördes. 70 procent av Honduras skörd flöt bort och försvann, liksom mycket av själva matjorden. Enorma jordskred förstörde byar och i vissa av dem begravdes hela befolkningen.

Stormen lämnade efter sig 11 000 döda. Tusentals andra återfanns aldrig. Den grundläggande infrastrukturen – vägarna och broarna i Honduras och Nicaragua – blev på det hela taget förstörd. Honduras president Flores sammanfattade så här: ”Det som förstördes på bara några dagar hade tagit oss 50 år att bygga upp.” Kostnaderna för de skador som denna storm förorsakade översteg den årliga bruttonationalprodukten i de båda länderna och deras ekonomiska utveckling försattes 20 år bakåt i tiden.

Århundradets första decennium har fört med sig många andra destruktiva stormar. År 2004 kom det in 10 tyfoner över Japan, ett rekord. Och de förorsakade tillsammans förluster till ett värde av 10 miljarder dollar. Stormsäsongen 2005 på

Atlanten var den värsta dittills, med 15 tropiska orkaner (bland dem Katrina) och 115 miljarder dollar i försäkringsskador.

En tredje bakgrund som flyktingar kan ha, är att öknarna breder ut sig, vilket de nu gör nästan överallt. Sahara utvidgar sig i alla väderstreck. När den rycker fram norrut tränger den upp befolkningen i Marocko, Tunisien och Algeriet mot Medelhavets kust.

Sahel-regionen i Afrika – det långa bälte av savann som skiljer södra Sahara från de tropiska regnskogarna i centrala Afrika – smalnar när öknen sprider sig söderut. Sahara invaderar Nigeria, det folkrikaste landet i Afrika, där den drar in från norr, så att jordbrukare och boskapsskötare tvingas söderut, sammanträngda i en krympande yta av produktivt land. En del av ökenflyktingarna hamnar till slut i storstäderna, många i kåkstäderna, medan andra utvandrar. En FN-konferens om ökenspridning som hölls i Tunisien år 2006 förutsåg att år 2020 kunde upp till 60 miljoner människor utvandra från Afrika söder om Sahara till norra Afrika och till Europa.

Tusentals byar har övergivits i Iran därför att öknar brett ut sig eller för att vattnet tagit slut. I närheten av Damavand, en liten stad inom en timmes bilresa från Teheran, har 88 byar övergivits.

I både Brasilien och Mexiko har ökenspridningen tvingat människor att flytta. Ungefär 650 000 kvadratkilometer berörs i Brasilien, för det mesta i landets nordöstra del. I Mexiko flyttar många av dem som varje år lämnar landsbygdens torra och halvtorra områden just för att öknarna sprider sig. Ibland slutar det med att dessa miljöflyktingar flyttar till mexikanska storstäder, ibland med att de söker sig norrut över gränsen till USA. Analytiker i USA beräknar att man i Mexiko tvingas överge 1000 kvadratkilometer åkermark varje år på grund av ökenspridningen.

Den kinesiska ökenspridningen har accelererat för varje årtionde sedan 1950. Ökenexperten Wang Tao rapporterar att på ungefär ett halvt sekel har 24 000 byar i norra och västra

Kina blivit övergivna, antingen delvis eller helt och hållet, på grund av att öknarna brett ut sig.

Kinas miljöskyddsmyndighet rapporterar att Gobiöknen växte med 50 000 kvadratkilometer mellan 1994 och 1999, vilket är en yta betydligt större än Danmark. Gobiöknen har redan nått till 240 kilometer från Beijing på sin stadiga frammarsch och de styrande i Kina börjar därmed inse hur allvarlig situationen är.

USAs gigantiska problem med jordflykt på 1930-talet, förorsakade av för mycket plöjande och utlösta av torra, tvingade mer än 2 miljoner landsbygdsbor att lämna sin jord; många av dem sökte sig västerut från Oklahoma, Texas och Kansas till Kalifornien. Men jordflykten som pågår i Kina är mycket mer omfattande och befolkningen som berörs mycket större: under 1930-talet fanns det bara 150 miljoner invånare i USA, medan det i Kina idag finns 1,3 miljarder. Medan den flyttvåg som uppstod i USA kunde mätas i miljoner, kan den komma att mätas i tiotals miljoner i Kina. Och som en rapport från USAs ambassad med titeln *Grapes of Wrath in Inner Mongolia* [Vredens druvor i Inre Mongoliet] så lakoniskt uttryckte det: ”Tyvärr har Kinas nutida landsbygdsbor inget Kalifornien att fly till, åtminstone inte i Kina.”

En fjärde grupp av människor som kommer att bli tvungna att lämna sina hem, är de som bor i trakter där grundvattnet sjunker. Med tanke på att de flesta av de 3 miljarder människor som man tror att världens befolkning kommer att växa med fram till år 2050 kommer att födas i just sådana länder, blir sannolikt vattenflyktingar vanliga, särskilt i torra och halvtorra regioner där vattnet inte räcker till åt den allt större befolkningen och hydrologisk fattigdom blir följd. Byar överges redan idag i nordvästra Indien när grundvattenförråden har tömts ut och människor inte längre kan hitta något vatten. Miljontals byar i norra och västra Kina, liksom i norra Mexiko, kan bli tvungna att flytta för att vattnet har tagit slut.

Tills vidare har evakueringar till följd av vattenbrist begränsats till byar, men så småningom är det möjligt att hela

storstäder måste placeras om, till exempel Sana, Jemens huvudstad, och Quetta, huvudstad i provinsen Baluchistan i Pakistan. Sana, som är en snabbt växande stad med mer än 2 miljoner invånare, gör bokstavligen slut på vattnet. Bруnнар som är 400 meter djupa börjar sina. I denna ”kapplöpning till botten” i Sana-dalen använder man utrustning för oljeborrning för att gräva allt djupare brunnar. Några är redan mer än 800 meter djupa.

Situationen är verkligen dystert, eftersom försök att hämta vatten utifrån till denna dal i bergen från andra provinser skulle skapa konflikter mellan olika stammar. Att avsalta havsvatten vid kusten skulle bli dyrt av flera skäl: själva processen är dyr, vattnet skulle behöva pumpas över ett långt avstånd och Sana ligger högt, på 2000 meters höjd. Staden riskerar därför att snart bli en sökstad.

Quetta, ursprungligen planerad för 50 000 invånare, har nu över 1 miljon och alla är beroende av 2000 brunnar som pumpar upp vatten ifrån en troligen fossil grundvattendepå. Med ett uttryck från en undersökning där man försökte beskriva stadens vattenutsikter: Quetta kommer att vara ”en död stad” inom kort.

TVå andra halvtorra länder i Mellanöstern som lider av vattenbrist är Syrien och Irak. Bägge börjar märka följderna av att överutnyttja sina grundvattenförråd, när bevattningsbrunnarna töms ut.

160 byar i Syrien har av nödtvång övergivits på grund av dessa trender. Hundratusentals jordbrukare och boskapsskötare har lämnat landsbygden och slagit upp tält i utkanterna av städerna i hopp om att hitta arbete. En FN-rapport beräknar att mer än 100 000 människor i norra Irak har ryckts upp med rötterna till följd av vattenbrist. Hussein Amery, expert på Mellanösterns vattenfrågor vid *Colorado School of Mines*, uttrycker det utan omsvep: ”Vattenbristen tvingar människor bort ifrån deras jord.”

Den femte gruppen av miljöflyktingar har börjat uppträda först under de senaste 50 åren: människor som försöker und-

komma giftigt avfall eller farliga strålningsnivåer. Under slutet av 1970-talet hamnade Love Canal på både inhemska och utländska löpsedlar – en liten stad i delstaten New York, delvis byggd ovanpå en avstjälningsplats för giftigt avfall. Från 1942 hade *Hooker Chemical Company* dumpat 21 000 ton giftigt avfall, bland annat klorbensen, dioxin, organiska halogener och insektsgifter där. År 1952 stängde *Hooker* tippen, täckte över den och donerade den till utbildningsnämnden i Love Canal. En grundskola byggdes på platsen, då det var en fördel att man inte behövde betala för marken.

Men under 60- och 70-talet började man märka lukter och rester av framsipprande avfall. Medfödda skador och andra sjukdomar blev vanliga. Från och med augusti 1978 började man placera om familjer på regeringens bekostnad och deras hem inlöstes till marknadspris. I oktober 1980 hade sammanlagt 950 familjer omplacerats permanent.

Några år senare började invånarna i en annan stad, Times Beach i delstaten Missouri, klaga över olika hälsoproblem. Ett företag som sprejat olja på vägar för att dämpa dammet hade återanvänt en restolja som var full av giftiga kemikalierester. Efter att EPA (*U.S. Environmental Protection Agency*) upptäckt dioxinnivåer långt högre än tillåtna gränsvärden, organiserade regeringen en permanent evakuering och omplacering för stadens 2000 invånare.

En annan beryktad orsak till miljöflyktingar är kärnkraftverket i Tjernobyl nära Kiev som exploderade i april 1986. Explosionen startade en kraftig, tio dagar lång brand. Enorma mängder radioaktivt material vällde ut i atmosfären och besprutade orterna i regionen med stora strålningsdoser. Följden blev att invånare i den närbelägna staden Pripjat och på många andra orter i Ukraina, Vitryssland och Ryssland evakuerades, sammanlagt krävdes omflyttning av 350 000 människor. År 1992, sex år efter olyckan, använde Vitryssland 20 procent av sin budget för att de evakuerade skulle kunna etablera sig på nya bostadsorter och för de många andra utgifter som är kopplade till olyckan.

Medan USA har flyttat på två samhällen på grund av hälsovådliga föroreningar, har man i Kina påvisat 459 ”cancerbyar”, vilket tyder på att man måste evakuera hundratals samhällen. Det kinesiska hälsoministeriets statistik visar att cancer nu är landets främsta dödsorsak. Dödstaten för lungcancer, som också förvärras av rökning, har blivit nästan fem gånger så stora de senaste 30 åren.

Eftersom kontrollen av föroreningar är mycket svag, får hela samhällen i närheten av kemiska fabriker lida av aldrig tidigare skådade antal fall av cancer. Världsbanken rapporterar att andelen dödsfall i levercancer bland landsbygdsbefolkningen i Kina är fyra gånger större än det globala medeltalet. Andelen dödsfall i magcancer är dubbelt så stor som i världen som helhet. Kinesiska industriföretagare bygger fabriker på landsorten där det finns billig arbetskraft och mycket svag eller ingen kontroll av att miljölågstiftningen efterlevs. Många unga lämnar hemorten för att flytta till städerna, för jobbens och kanske också för hälsans skull. Men många andra är för sjuka eller för fattiga för att flytta.

Att särskilja de olika orsakerna till dagens flyktingströmmar är inte alltid så lätt. Ofta är de ekologiska och ekonomiska påfrestningar som skapar migration tätt sammanflätade. Men vilka orsakerna än är bakom uppbrotten ifrån hemmen, så tar människor nu till alltmer desperata steg. Nyhetsrubrikerna om flyktingar som försöker ta sig över Medelhavet sammanfattar den tragiska berättelsen: ett BBC-inslag från 2009 kallades ”Hundratals befaras ha drunknat utanför Libyens kust”, i *The Guardian* år 2008 stod det ”Över 70 utvandrare befaras ha dött på väg till Europa” och nyhetsbyrån *AP* hade en artikel år 2008: ”Spanien: 35 rapporteras döda under påfrestande utvandring”.

En del av rapporterna är så hjärtskärande att de trotsar all beskrivning. I mitten av oktober 2003 upptäckte italienska myndigheter en båt med flyktingar från Afrika på väg till Italien. Den hade drivit omkring i mer än två veckor och många av passagerarna hade dött, eftersom deras bränsle, mat och

vatten hade tagit slut. Till en början hade de hivat de avlidna över bord. Men det hade kommit till en punkt när de som ännu var vid liv, hade blivit så svaga att de inte orkade lyfta de döda kropparna över relingen. Bilden av de döda och de levande som delade samma båt hade enligt en räddningsarbetare påmint om ”en scen från Dantes *Inferno*”.

Man trodde att flyktingarna var somalier som hade gått till sjöss ifrån Libyen, men de överlevande vägrade uppge sitt ursprungsland, eftersom de var rädda för att skickas tillbaka. Vi vet inte om de var politiska, ekonomiska eller ekologiska flyktingar. Kollapsade stater som Somalia producerar alla tre sorterna. Men vi vet att landet är ett laglöst område och en fullständig ekologisk katastrof med överbefolkning, överbete och därav orsakad ökenspridning, som har förstört Somalias ekonomi grundad på boskapsskötsel.

Den 30 april 2006 upptäckte en man, som fiskade till havs utanför Barbados, en 6 meter lång båt på drift med kropparna av 11 unga män ombord, kroppar som var ”praktiskt taget mumifierade” av solen och saltvattensstänket. När slutet nalkades, hade en av passagerarna lämnat ett meddelande instoppat mellan två kroppar: ”Jag hade velat sända min familj i Basada [i Senegal] en summa pengar. Förlåt mig och farväl.” Den som skrivit meddelandet hörde tydligen till en grupp på 52 personer som hade lämnat Senegal på julaftonen ombord på en båt på väg till Kanarieöarna, en språngbräda på vägen till Europa.

Mexikaner riskerar dagligen livet i Arizonaöknen i sina försök att skaffa sig arbete i USA. Det handlar om mellan 400 och 600 mexikaner, som varje dag lämnar landsbygden och överger jordlotter som är för små eller för eroderade att försörja sig på. Antingen söker de sig till mexikanska städer eller försöker de ta sig illegalt in i USA. Många av dem tar risken att korsa öknen i Arizona och går under i den obarmhärtiga hettan. Åtskilliga lik upptäcks varje år längs Arizonas gräns.

De potentiellt enorma strömmarna av människor från ett land till ett annat påverkar redan vissa länder. Indien, till exempel, som tar emot en stadig ström av invandrare från

Bangladesh och kan vänta sig ytterligare flera miljoner, håller på att bygga ett tre meter högt staket längs den gemensamma gränsen. USA sätter upp ett staket längs gränsen mot Mexiko. Den nuvarande strömmen av kineser till Sibirien beskrivs som tillfällig, men kommer troligen att bli permanent. En annan viktig gräns, Medelhavet, avpatrulleras nu regelbundet av krigsfartyg som försöker stoppa små båtar med afrikanska utvandrare på väg till Europa.

Sist och slutligen är frågan, ifall olika regeringar är starka nog för att stå emot den politiska och ekonomiska belastning som följer på omfattande migrationsströmmar, både inom och mellan länder. Några av de kraftigaste strömmarna kommer ju att gå över landsgränser och de kommer troligen att vara illegala. Rent allmänt kan sägas att miljöflyktingar tenderar att flytta från fattiga länder till rika, från Afrika, Asien och Latinamerika till Nordamerika och Europa. När trycket från ekologiska försämringar blir starkare, blir då ut- och invandringen begränsad och ordnad, eller blir den omfattande och kaotisk?

Människor brukar vanligen inte lämna sina hem, sina familjer och sina hembygder, utom då de inte har något annat val. Kanske är det dags för världens regeringar att tänka efter om det inte blir billigare och mycket mindre smärtsamt, ur mänsklig synvinkel, att ta tag i migrationens orsaker, snarare än att bara reagera i efterhand. Detta skulle innebära att man samarbetar med utvecklingsländerna för att återställa de naturgivna system som bär upp dessa länders ekonomi – jordmånen, betesmarkerna och skogarna – och påskynda övergången till mindre familjer för att hjälpa människor att bryta sig ut ur fattigdomen. Att behandla symtomen i stället för orsakerna är inte rätt medicin. Rätt samhällspolitik är det inte heller.

[För fullständiga källhänvisningar, data och annan information kring frågorna som behandlas i denna bok, se även <http://www.earth-policy.org/>.]

När påfrestningarna ökar slutar samhällen fungera

I slutet av november 2009 kapades en grekisk supertanker, *Maran Centaurus*, i Indiska oceanen av pirater från Somalia. Fartygets last, 2 miljoner fat olja, beräknades vara värd mer än 150 miljoner dollar. Efter nästan två månader av förhandlingar betalades en lösensumma på 7 miljoner dollar: 5,5 miljoner dollar i kontanter släpptes ner på tankerns däck från en helikopter och 1,5 miljoner dollar sattes in på ett privat bankkonto.

Detta moderna sjöröveri på de stora haven är farligt, omstörtande, dyrt och häpnadsväckande framgångsrikt. I ett försök att få slut på det har omkring 17 länder – bland andra USA, Frankrike, Ryssland och Kina – skickat ut enheter ur sina flottor till det utsatta området, men de har inte lyckats särskilt bra. År 2009 attackerade somaliska pirater 217 fartyg ute till havs och lyckades ta kontroll över 47 och krävde lösen för att släppa dem. Detta var fler än år 2008, då 111 fartyg attackerades och 42 kapades. Och eftersom lösensummorna var större år 2009, blev piraternas ”inkomst” ungefär dubbelt så stor som år 2008.

Själva Somalia har kollapsat som stat: numera har styret övertagits av ledare från olika stammar och jihad-grupper. Var och en av dem gör anspråk på en del av det som en gång var ett

enda land. Det finns ingen fungerande nationell regering. En sydlig del kontrolleras av al-Shabab, en radikal grupp med nära band till al-Qaida. Just al-Shabab som nu utbildar terrorister, påstod att de i juli 2010 stod bakom bombdåden i Kampala i Uganda, som drabbade folkmassor som hade samlats för att se världsmästerskapen i fotboll på TV. Minst 70 personer dödades och många fler skadades.

Uganda blev utsatt för attentaten för att landet hade sänt soldater till en afrikansk fredsbevarande styrka i Somalia. Al-Shabab är motståndare också till fotboll inom det territorium man kontrollerar, och har bannlyst både att man spelar och tittar på denna "otrogna" sport. Somalia har på det sättet nu blivit både en bas för sjöröveri och för träning av terrorister. *The Economist* har påpekat: "På samma sätt som en allvarligt störd individ, är en kollapsad stat en fara inte bara för sig själv utan också för sin närmaste omgivning, och långt utöver den".

Många nya stater uppkom i forna kolonier och efter Sovjetunionens upplösning, och nu ett halvt århundrade senare står det internationella samfundet igen inför en ny situation: allt fler stater är på nedgång. Den engelska termen *failing state* har inte kommit in i språkbruket förrän under det senaste decenniet, men sönderfallande stater är redan ett viktigt problemområde inom internationell politik. En artikel i tidskriften *Foreign Policy* konstaterar: "Kollapsade stater har gjort en anmärkningsvärd odysse från periferin till den absoluta mittpunkten i den globala politiken."

Världens regeringar kände sig förr hotade av att för mycket makt koncentrerades hos en enda stat, med Sovjetunionen, det nazistiska Tyskland och det kejsrerliga Japan som exempel. Men idag utgör de sönderfallande staterna det största hotet mot den globala ordningen och stabiliteten. *Foreign Policy* skriver: "Förr oroade sig världens ledare när någon lade beslag på för mycket makt för egen del; nu oroar de sig över frånvaron av makt."

Det finns nationella och internationella organisationer som för statistik över sönderfallande, kollapsande, svaga eller

bräckliga stater (benämningen varierar alltså). CIA bekostar i USA en forskningsgrupp kallad *Political Instability Task Force* som studerar politiska riskfaktorer. Storbritanniens regering har genom sin verksamhet för internationell utveckling identifierat 46 ”bräckliga stater”. Världsbanken fokuserar sin uppmärksamhet på ungefär 30 ”bräckliga och konfliktdrabbade” länder med låga inkomster.

Men den mest systematiska ansträngningen att analysera länder utifrån hur stor risken är att de faller sönder görs av *Fund for Peace* och publiceras i varje juli/augusti-nummer av *Foreign Policy*. Denna ovärderliga årliga översikt, som bygger på tusentals informationskällor över hela världen, ger en uppsjö av insikter om förändringar som pågår i världen och, i en vidare bemärkelse, om vart världen är på väg.

Forskargruppen bakom listan *Failed States Index 2010* analyserar data från 177 länder och rangordnar dem enligt hur ”sårbara de är när det gäller våldsamma inre konflikter och samhällelig nedbrytning”. Högst på listan hamnar Somalia, som följs av Tchad, Sudan, Zimbabwe och Demokratiska republiken Kongo. (Se tabell 7-1.) Tre olje-exporterande länder hör till topp tjugo: Sudan, Irak och Nigeria. Pakistan, som nu ligger på tionde plats, är den enda sönderfallande staten som har kärnvapen, men Nordkorea – nummer 19 – håller på att utveckla sin kapacitet på området.

Indexet är baserat på 12 sociala, ekonomiska och politiska indikatorer. Till dem hör befolkningstillväxt, ekonomisk ojämlikhet och regeringsmaktens legitimitet. Poängen för varje indikator går från 1 till 10, och räknas samman till en enda indikator för hela landet. Om resultatet då blir ett värde på 120 betyder det att landet har misslyckats totalt med att hålla ett fungerande samhälle igång, i alla avseenden. I den första listan från *Foreign Policy* år 2005, baserad på data från 2004, var det bara 7 länder som fick slutsumman 100 eller högre. År 2006 ökade de till 9. Men år 2009 var det 14 länder – alltså en fördubbling på fyra år. År 2010 var det 15. Denna korta trend är ju långtifrån slutgiltig, men de högre poängterna för länderna

i tåten och fördubblingen av länder med slutsummor på 100 eller mer, tyder på att stater som faller sönder både blir fler och är mer illa ute.

Tabell 7-1. *De 20 värst drabbade kollapsande staterna 2010*

<u>Rang</u>	<u>Land</u>	<u>Poäng</u>
1	Somalia	114,3
2	Tchad	113,3
3	Sudan	111,8
4	Zimbabwe	110,2
5	Demokratiska republiken Kongo	109,9
6	Afghanistan	109,3
7	Irak	107,3
8	Centralafrikanska republiken	106,4
9	Guinea	105,0
10	Pakistan	102,5
11	Haiti	101,6
12	Elfenbenskusten	101,2
13	Kenya	100,7
14	Nigeria	100,2
15	Jemen	100,0
16	Burma/Myanmar	99,4
17	Etiopien	98,8
18	Östtimor	98,2
19	Nordkorea	97,8
20	Niger	97,8

Källa: "The Failed States Index", *Foreign Policy*, juli/augusti 2010.

Det mest illavarslande tecknet på en stats sönderfall är att ingen lag och ordning kan upprätthållas och att den personliga säkerheten därmed gått förlorad. En stat har brutits ner när landets regering och myndigheter har förlorat kontrollen över

delar av eller hela sitt territorium och inte längre kan garantera människors säkerhet. När statsmakten förlorar sitt monopol på maktmedel börjar den lagliga styrelsen upplösas. I den situationen vänder sig landets regering ofta till FN för att få hjälp. Faktum är att 8 av de 20 länderna överst på listan har fått hjälp av FNs fredsbevarande styrkor, bland andra Haiti, Sudan och Demokratiska republiken Kongo. Antalet fredsbevarande uppdrag fördubblades mellan 2002 och 2008.

Kollapsande stater förfaller ofta till inbördeskrig när grupper som står mot varandra kämpar om makten. Haiti har haft beväpnade gäng som regerat på gatorna tills en fredsbevarande FN-trupp anlände 2004. Talibanerna, eller de lokala krigsherrarna i Afghanistan, inte den centrala regeringen, har haft kontrollen över landsbygden utanför Kabul.

På senare tid har en orsak till en statsmakts kollaps ofta varit att livsmedelstryggheten inte kunnat garanteras – inte nödvändigtvis för att myndigheterna varit mindre kompetenta, utan för att det blivit svårare att skaffa fram tillräckligt med mat. Att tillhandahålla de livsmedel som behövs har varit särskilt besvärligt sedan matpriserna började gå upp under första delen av 2007. Även om spannmålspriserna gått tillbaka något sedan toppen våren 2008 ligger de fortfarande klart högre än förut. För länder med låg inkomst och matbrist har det blivit en allt svårare utmaning att få tag på livsmedel så att det räcker åt alla.

Ett land har möjlighet att förlita sig på FN också i fråga om livsmedel, liksom när det gäller den personliga säkerheten. Motsvarigheten till FNs fredsbevarande styrka är livsmedelsprogrammet WFP (*World Food Programme*), ett FN-organ som bistår akut med livsmedel i mer än 60 länder, bland annat i 19 av de 20 värst drabbade länderna på *Foreign Policies* lista över sönderfallande stater. Vissa länder, som till exempel Haiti, är beroende både av FNs fredsbevarande insatser och av WFP för en del av sin mat. Haiti är i grund och botten inget annat än en avdelning under FN.

Sönderfallande stater är sällan isolerade företeelser. Konflikter kan lätt sprida sig till angränsande länder. Ett exempel är när folkmordet i Rwanda spreds till Demokratiska republiken Kongo där en pågående inbördeskonflikt krävde mer än 5 miljoner liv mellan 1998 och 2007. Den överväldigande majoriteten av dessa dödsfall i Demokratiska republiken Kongo berodde på krigets indirekta följder, såsom hunger, lungsjukdomar, diarré och andra sjukdomar, då miljontals människor fördrevs från sina hem. På samma sätt spred sig dödandet i Darfur-regionen i Sudan snabbt till Tchad när de som flydde undan våldet väl hade tagit sig dit.

En del kollapsande stater som Afghanistan och Burma/Myanmar har blivit drogleverantörer. År 2009 försåg Afghanistan världen med 89 procent av allt opium och en stor del av det blev heroin. Burma/Myanmar som visserligen ligger långt efter som tvåa, är en stor leverantör av heroin till Kina.

Det kan ta lång tid för sådana förhållanden att växa fram som ligger bakom en stats nedgång och fall, men själva kollapsen kan ändå ske snabbt. Jemen, till exempel, står inför många hotfulla trender. Landet håller på att få slut på både olja och vatten. Grundvattenförrådet som försörjer huvudstaden Sana kan vara helt tomt år 2015. Oljeutvinningen, som gett 75 procent av statsinkomsterna och en ännu större andel av exportintäkterna, sjönk med nästan 40 procent mellan 2003 och 2009. Och eftersom landets två största oljefält är praktiskt taget uttömda, finns det inte någon ljusning inom synhåll som kunde få nedgången att vända.

Bakom dessa påfrestningar finns det en snabbt växande befolkning, svårt drabbad av fattigdom, den fattigaste av de arabiska ländernas, och en arbetslöshet på uppskattningsvis 35 procent. På den politiska fronten har den vacklande regeringen i Jemen ett shiitiskt uppror att hantera i norr och en allt djupare traditionell konflikt mellan nord och syd, och dessutom räknar man med att det finns 300 al-Qaida-agenter inom landets gränser. Landet har en lång och otät gräns mot Saudiarabien och därför skulle det kunna bli skådeplatsen och

porten för al-Qaidas väg in i Saudiarabien. Skulle det yttersta målet för al-Qaida, nämligen att kontrollera Saudiarabien, både som islams centrum och världens största olje-exportör, till slut kunna vara inom räckhåll?

Rangordningen på *Failed States Index* är nära förknippad med befolkningsindikatorer. Folkmängden växer med 2-4 procent om året i 15 av 20 sönderfallande stater i toppen av listan. Högst ligger Niger med 3,9 procent. Afghanistans befolkning växer med 3,4 procent. En folkmängd som ökar med 3 procent om året låter kanske inte överväldigande, men det innebär att den kommer att bli 20 gånger större på 100 år. I sönderfallande stater är stora familjer regel och inte undantag; i några av dessa länder får kvinnorna i genomsnitt sex eller fler barn.

Åtminstone 40 procent av befolkningen är under 15 år i 14 av de 20 värst drabbade sönderfallande staterna. Detta är ett demografiskt tecken som ökar sannolikheten för framtida politisk instabilitet. Unga män som inte har möjlighet att få ett arbete kommer ofta på kant med samhället och blir lätta att rekrytera till upprorsrörelser.

I många av de länder där en snabb befolkningstillväxt pågått i årtionden har regeringarna drabbats av demografisk utmattning. De blir oförmögna att handskas med den stadiga minskningen av åkermark och dricksvatten per person, och klarar inte att bygga skolor i tillräckligt snabb takt för de allt fler barnen. Sudan är ett typiskt exempel på ett land som fastnat i en demografisk fälla. Liksom många andra sönderfallande stater har landet utvecklats tillräckligt mycket ekonomiskt och socialt för att minska dödligheten, men inte tillräckligt mycket för att sänka födelsetalen.

Följden blir att stora familjer ger upphov till fattigdom och fattigdom till stora familjer. Detta är fällan. Kvinnor i Sudan får i medeltal fyra barn, dubbelt så många som behövs för att hålla folkmängden konstant. Därmed växer befolkningen på 42 miljoner med 2000 personer om dagen. Under detta tryck håller Sudan – liksom en lång rad andra länder – på att bryta samman.

Alla utom 4 av de 20 länder som toppar listan över sönderfallande stater är fångade i denna demografiska fälla. Realistiskt sett är det inte troligt att de kan frigöra sig ur den på egen hand. De kommer att behöva hjälp utifrån för att kunna höja utbildningsnivån, i synnerhet flickornas. I varje samhälle vi har statistik ifrån, märks att ju mer utbildning kvinnorna har, desto mindre är deras familjer. Och ju mindre familjerna är, desto lättare är det att bryta sig ut ur fattigdomen.

Av de 20 länderna på 2010 års lista över kollapsande stater är det bara några få som inte är på väg att förlora kapploppningen mellan livsmedelsproduktion och befolkningstillväxt. Redan leveransen av livsmedelsbistånd till sönderfallande stater kan vara en stor utmaning. I bl.a. Somalia handlar det om hotet från al-Shabab och att biståndsarbetare dödas, vilket satt effektivt stopp för ansträngningarna att ge södra delen av det hungerdrabbade landet livsmedelshjälp.

Ytterligare ett kännetecken på sönderfallande stater är att den ekonomiska infrastrukturen förfaller: vägarna, elektriciteten, vattenförsörjningen och avloppen. Till exempel har brist på underhåll gjort att många äldre nät av bevattningskanaler inte längre fyller sin uppgift att förse jordbrukarna med vatten.

Praktiskt taget alla 20 länder i toppen kör sina naturtillgångar i botten – skogar, betesmarker, jordar och grundvatten – för att livnära sina snabbt växande befolkningar. Somalia, Tchad och Sudan, de tre som ligger högst på listan, förlorar sin matjord genom vinderosion. Denna pågående förlust underminerar långsamt jordens produktivitet. Flera av länderna bland de 20 i toppen har brist på vatten och pumpar upp för mycket grundvatten, till exempel Afghanistan, Irak, Pakistan och Jemen.

Till slut, när snabb befolkningstillväxt, allt mer förstörda ekosystem och fattigdom har förstärkt varandra, gör den instabilitet som blir följderna att landet får svårt att dra till sig investeringar från utlandet. Till och med offentliga biståndsprogram från givarländerna blir ibland utfasade när säkerheten brutit samman och hjälparbetarnas liv hotas. Att utländska

investeringar uteblir och att arbetslösheten därmed ökar, är också en del av nedgångsmönstret.

I en tid av tilltagande globalisering är ju ett fungerande internationellt samhälle beroende av samarbete mellan stabila enskilda stater. När regeringarna förlorar sin förmåga att styra, kan de inte längre ta upp skatter och än mindre ansvara för landets internationella skulder. Fler sönderfallande stater betyder fler dåliga lån. Ansträngningarna att få bukt med den internationella terrorismen är också beroende av samarbete mellan fungerande stater och när fler och fler av dem förfaller, blir detta samarbete mindre och mindre effektivt.

Sönderfallande stater kan sakna ett system för hälso- och sjukvård som är utvecklat nog att ingå i ett internationellt samarbete som bekämpar spridningen av infektionssjukdomar, såsom polio, eller av sjukdomar som drabbar både djur och människor, till exempel fågelinfluensa, svininfluensa och galna ko-sjukan. År 1988 satte det internationella samfundet in en kampanj för att utplåna polio, en satsning som följde det mycket framgångsrika mönstret när smittkopporna utrotades. Målet var att få bort den fruktade sjukdomen som varje dag brukade förlama i genomsnitt 1000 barn. Redan år 2003 hade polion utplånats överallt utom i ett fåtal länder, men till dem hörde Afghanistan, Indien, Nigeria och Pakistan.

Och just det året började mullor i norra Nigeria motsätta sig vaccineringsprogrammet. De hävdade att det var en konspiration för att sprida AIDS och sterilitet. Följden blev att den lokala vaccineringskampanjen kollapsade och antalet insjuknade i polio i Nigeria tredubblades de följande tre åren. Under tiden kan nigerianska muslimer, som gjort sin årliga pilgrimsfärd till Mekka, ha spritt sjukdomen och infört viruset igen i några muslimska länder, såsom Indonesien, Tchad och Somalia, som redan blivit fria från polio. Saudiarabiska myndigheter svarade med att införa obligatoriskt poliovaccineringsbevis för alla unga besökare från länder med rapporterade fall av polio.

I början av år 2007, när utplåningen av polio åter tycktes vara inom räckhåll, uppstod det ett våldsamt motstånd mot vaccineringen i Pakistans nordvästra gränsprovins, där en läkare och en sjukvårdare som arbetade för vaccineringskampanjen blev dödade. På senaste tid har talibanerna vägrat tillåta sjukvårdsmyndigheterna att sköta poliovaccineringarna i Swat-dalen i Pakistan, vilket ytterligare försenar kampanjen. Detta väcker den oroande frågan: har målet att utrota polion i en värld av sönderfallande stater nu blivit omöjligt att nå, trots att det redan tycktes vara så nära?

Tillsvidare har de sönderfallande staterna för det mesta varit relativt små. Men några länder med över 100 miljoner invånare, som Pakistan och Nigeria, arbetar sig upp på listan över de värst drabbade. Och Mexiko, där både oljeproduktionen och exporten redan kulminerat, har förlorat skatteintäkter och valutainkomster för sin regeringsutövning. Dessutom stjäls en kriminell organisation, som kallas *Zetas*, olja ur statens oljeledningar i områden som den tagit kontrollen över. År 2008 och 2009 lade *Zetas* beslag på olja för 1 miljard dollar. Regeringens krig mot knarkkartellerna har krävt 16 000 liv sedan 2006, ett antal som långt överskrider antalet amerikaner som dött i Irak och Afghanistan det senaste årtiondet. Med krympande inkomster från olja och turism och med allt nervösare utländska investerare, har den mexikanska regeringen allvarliga utmaningar att tas med.

För Indiens del skulle växande vattenbrist som leder till livsmedelsbrist kunna utlösa landets nedgång. Indien ligger nu på 79:e plats på *Foreign Policys* lista och 15 procent av befolkningen livnär sig med spannmål som producerats genom överuttag av grundvatten. När lokala konflikter om vatten blir allt fler, och allt mer intensiva, skulle spänningar mellan hinduer och muslimer kunna blossa upp och leda till instabilitet.

Lyckligtvis är en statskollaps inte alltid oåterkallelig. Sydafrika som hade kunnat explodera i ett krig mellan raserna för en generation sedan, är nu en fungerande demokrati. Liberia

och Colombia som vardera haft höga poäng på *Failed States Index*-listan har nu lyckats med en anmärkningsvärd vändning till det bättre.

Inte desto mindre blir det, när antalet sönderfallande stater växer, allt svårare att handskas med olika internationella kriser. Situationer som kan vara hanterbara i en sund världsordning, såsom att upprätthålla valutornas stabilitet eller hålla spridningen av ett utbrott av en infektionssjukdom i schack, kan bli svåra och ibland omöjliga att bemästra i en värld med många stater i upplösningstillstånd. Till och med att upprätthålla ett internationellt flöde av råvaror skulle kunna bli en övermäktig uppgift. Det kan komma till en punkt då en politisk instabilitet sprider sig och allvarligt stör de globala ekonomiska framstegen, vilket understryker hur nödvändigt det är att ta tag i orsakerna till att stater faller sönder och att göra det med insikten att det är mer brådskande än någonsin.

[För fullständiga källhänvisningar, data och annan information kring frågorna som behandlas i denna bok, se även <http://www.earth-policy.org/>.]

~ III ~

UTVÄGARNA

Många tidigare civilisationer drabbades av ekologiska kriser och många gick under på grund av dem. Vanligen råkade de ut för en eller två destruktiva trender i sin miljö, oftast skogsskövling och jorderosion. I motsats till detta står vår globala civilisation nu i början på 20-hundratalet inför många fler skadliga miljötrender, alla förorsakade av oss själva. Ofta förstärker de dessutom varandra. Det handlar inte bara om skogsskövling och jorderosion, utan också om att grundvatten används till sista droppen, värmeböljor förstör grödorna, fiskbestånd kollapsar, bergsglaciärer smälter bort och havsnivån stiger, för att bara nämna några få.

De tidigare sju kapitlen beskrev dessa trender och deras konsekvenser, och bland dem märktes i synnerhet flyktingströmmar och kollapsande stater. De fem följande kapitlen kommer däremot att beskriva vad som krävs för att få dessa trender att vända.

Eftersom dagens värld präglas av ett ömsesidigt beroende mellan ekologi och ekonomi, är dagens ekologiska kriser på ett

helt nytt sätt globala till sin omfattning. I denna nya värld har termen *nationell säkerhet* inte mycket mening eftersom vi antingen klarar av problemen i samarbete eller går under tillsammans.

Kort sagt är Plan B, enligt *Earth Policy Institutes* definition, allt det vi måste göra för att rädda civilisationen. Det är en gigantisk ansträngning som vi måste ta oss an lika snabbt som om vi drabbats av krig. Det finns inget liknande historiskt exempel, helt enkelt för att hela världen aldrig förut varit så hotad.

I kapitel 1 påpekades att Plan B har fyra mål: stabilisera klimatet, återställa jordens ekologiska system (den natur som bär upp livet på jorden), stabilisera folkmängden och utrota fattigdomen. Planen för att stabilisera klimatet gör det nödvändigt att sänka koldioxidutsläppen med 80 procent till år 2020. När vi satte upp detta mål rättade vi oss inte efter vad som kunde tänkas vara populärt inom politiken, utan efter vad som krävs om vi vill ha en chans att rädda Grönlands istäcke och åtminstone de största glaciärerna i Himalaya och på den Tibetanska högplatån.

Ansträngningen att minska koldioxidutsläppen har tre huvudsakliga delmål. Det första är att höja effektiviteten i världens energihushållning samtidigt som transportsektorn ges en ny struktur. Planen är här utformad så att den uppväger all förutspådd tillväxt i energianvändningen från och med idag till år 2020. Det andra delmålet är att minska utsläppen i energisektorn, framför allt genom att ersätta fossila bränslen (olja, kol och fossilgas, den sistnämnda även kallad naturgas) med förnybar energi (vind, sol och geotermisk energi). Det tredje delmålet för att minska koldioxidutsläppen är att stoppa avskogningen och samtidigt genomföra en massiv kampanj för att plantera träd och motarbeta jorderosionen.

Tanken bakom den 80-procentiga minskningen av koldioxidutsläppen är att förhindra höjningen av koldioxidhalten i atmosfären att stanna vid 400 ppm år 2020 – men redan nu är den uppe vid 387 ppm. [Och över 390 ppm 2011 ö.a.] När vi

väl har stoppat höjningen av halten, kan vi börja minska den till de 350 ppm som de främsta klimatforskarna rekommenderar.

De andra tre Plan B-målen hör tätt ihop. Att återställa jordens ekosystem – och här ingår återbeskogning, skydd av matjorden, restaurering av fiskbestånden och stabilisering av grundvattnen – kommer att bidra till att utrota fattigdomen. På samma sätt hjälper utrotningen av fattigdomen oss att stabilisera folkmängden, och övergången till mindre familjer skyndar på människors uppbrott från fattigdomen. Sist och slutligen kommer möjligheten att livnära en världsbefolkning på 8 miljarder att bero på om vi lyckas förverkliga alla fyra Plan B-målen.

På den positiva sidan finns att vi har alla resurser som behövs för att uppnå detta. Vi kan strukturera om energihushållningen – övergå till mer energieffektiva tekniker och ersätta fossila bränslen med förnybar energi – framför allt genom att sänka skatterna på inkomster och höja skatten på koldioxid. Plan B efterlyser en världsomfattande koldioxidskatt som införs steg för steg, så att den utgör 200 dollar per ton år 2020, samtidigt som denna skatt kompenseras i samma takt med en minskning av inkomstskatten.

Budgeten för att återställa jordens ekosystem, stabilisera folkmängden och utrota fattigdomen kommer att kräva mindre än 200 miljarder dollar om året i tilläggsutgifter. Detta kan finansieras genom att helt enkelt uppdatera begreppet *nationell säkerhet* så att det tar hänsyn till de nya hoten mot vår trygghet och genom att vi fördelar vår försvarsbudget i enlighet med denna insikt.

Det sista kapitlet i denna bok handlar om kraftsamling, mobilisering. Det tar upp olika modeller för social förändring, hur man bäst skapar en snabb omställning av samhället – och hur allvarligt och brådskande det är att förverkliga Plan B.

En energieffektiv global ekonomi

Teknikutvecklingen gör att världen idag har en större potential att minska energianvändningen än någonsin tidigare i historien. Under största delen av 1900-talet var till exempel nästan alla lampor för hushållsbruk ineffektiva glödlampor. Men idag kan människor också köpa kompakta små lysrörslampor som drar endast en fjärdedel av den energi som glödlampor kräver. Och de lysdioder (LED) som nu är ute på marknaden drar ännu mindre el.

Ett liknande förhållande gäller för bilar. På 19-hundratalet, den växande bilismens århundrade, fanns det egentligen bara ett val – en bil med förbränningsmotor. Nu kan vi köpa elhybrider eller helt elektriska bilar, alltså bilar som mestadels, eller helt och hållet, går på el. Och eftersom en elmotor är över tre gånger så effektiv som en förbränningsmotor, har vi här en aldrig tidigare skådad potential att minska energiförbrukningen i transportsektorn.

Förutom med energibesparingstekniker kan man spara väldiga mängder energi genom att omstrukturera nyckelområden av ekonomin. Att skapa städer för människor, inte för bilar, är en sällsynt god utgångspunkt. Och om vi kan lämna köp-och-släng-samhället bakom oss och istället återanvända och återvinna nästan allt, är det inte svårt att föreställa sig hur mycket råvaror och energi vi kunde spara.

Ett av de snabbaste sätten att skära ner koldioxidutsläpp och spara pengar är ju att helt enkelt sluta med de ineffektiva glödlamporna. Om vi ersätter dem med lågenergilampor så kan det minska elförbrukningen för belysning med tre fjärdedelar. Och eftersom lågenergilampor håller upp till 10 gånger längre kommer varje genomsnittlig lågenergilampa att minska elräkningen med omkring 40 dollar under sin livslängd.

Världen har nått en omslagspunkt i omställningen till lågenergilampor, nu när många länder fasar ut glödlamporna. Trots att den omställningen inte är helt genomförd har samtidigt en övergång till LED redan börjat. LED-belysning är just nu världens mest avancerade teknik som kräver ännu mindre energi än lågenergilampor och upp till 85 procent mindre än glödlamporna. Och LED-lamporna har ytterligare en stor ekonomisk fördel – de är långlivade. En LED-lampa som installeras när ett barn föds fungerar med all sannolikhet fortfarande när barnet tar studenten.

Nu när kostnaderna sjunker snabbt tar LED-lamporna över många nischer av marknaden, till exempel trafikljusen. I USA har LED-lampor installerats i nästan 70 procent av trafikljusen, medan motsvarande andel i Europa fortfarande är mindre än 20 procent. New York City har redan bytt ut glödlamporna mot LED i alla sina trafikljus och skurit ned de årliga kostnaderna för el och underhåll med 6 miljoner dollar.

Besparingsmöjligheterna för de betydligt fler lamporna i gatubelysningen är till och med ännu större. År 2009 sa borgmästare Antonio Villaraigosa i Los Angeles att staden skulle ersätta sina 140 000 gatulampor med LED-lampor och spara 48 miljoner dollar åt skattebetalarna under de närmaste sju åren. Och vid mitten av 2010, när man kommit väl igång med att byta lamporna, hade elräkningen för gatubelysningen sjunkit med 55 procent.

De största tillverkarna av lampor, som Phillips och GE, säljer numera sina LED-lampor med låga watt-tal för 20 dollar. Zia Eftekhar, chef för Phillips belysningsavdelning i Nordamerika, räknar med att LED-lampor kommer att ta mer än

50 procent av Nordamerikas och Europas marknader före 2015 och 80 procent av dem före 2020, genom att priserna sjunker.

År 2009 gick Kina och Taiwan samman för att tillverka LED-lampor. Tanken är att konkurrera mera effektivt med Japan (som för närvarande är främst i världen), Sydkorea, Tyskland och USA.

Man kan också spara energi genom att installera rörelse-detektorer som släcker ljuset i oanvända utrymmen. Automatiska dimrar kan användas för att minska ljusstyrkan i belysningen inomhus när solskenet är starkare. Faktiskt kan dessa smarta belysningstekniker tillsammans med LED-lampor skära ner elräkningarna med 90 procent jämfört med att använda glödlampor.

Sammanfattningsvis, om man övergick till lågenergilampor i hemmen, till de modernaste raka lysrören på kontor, i butiker och fabriker samt till LED i trafikljusen, skulle det sänka världens elförbrukning till belysning från 19 procent till 7 procent. Detta skulle spara så mycket el att man kunde stänga 705 av världens 2800 kolkraftverk. Om världen går kraftfullt över till LED-lampor i belysningen fram till år 2020, något som nu verkar troligt, skulle energibesparingen bli ännu större.

Det finns ett lika stort utrymme för att effektivera många hushållsmaskiner och vitvaror. Trots att kongressen i USA redan år 1975 hade lagstiftat om att standardkraven på effektivitet skulle höjas för 22 kategorier av elapparater avsedda för hushåll och industrier – från diskmaskiner till elmotorer – hade USAs energidepartement (DOE) underlåtit att utfärda förordningar om standardkraven, så att lagarna faktiskt kunde genomföras i praktiken. För att avhjälpa detta, gav president Barack Obama redan under de första dagarna i tjänst order om att DOE skulle utfärda de nödvändiga förordningarna och alltså se till att denna möjlighet att spara energi kunde användas. I september 2010 meddelade DOE att nya effektivitetskrav hade fastslagits för mer än 20 hushålls- och företagsprodukter sedan januari 2009 och påpekade att ”detta efter hand kommer att

spara in mellan 250 och 300 miljarder dollar åt konsumenterna fram till år 2030”.

En ny stötesten för energisparandet har dykt upp med de stora platta TV-skärmarna. De som säljs idag drar mycket mer el än en vanlig CRT-skärm. Om den platta skärmen dessutom är en storskalig plasmamodell, kan den faktiskt dra nästan fyra gånger så mycket el. Kalifornien, som visar vad USA förmår på detta område som på så många andra, föreslår att alla nya TV-apparater ska dra en tredjedel mindre el än de nuvarande till år 2011 och 49 procent mindre till 2013. Eftersom den kaliforniska marknaden är så stor är det mycket troligt att detta kan tvinga industrin att leva upp till samma standard på hela den nationella marknaden.

När det gäller energieffektiviteten i elapparater och vitvaror finns den stora utvecklingsuppgiften i Kina, där man i städerna äger moderna apparater i samma utsträckning som i industri-länderna. På 100 hushåll i städerna går det 133 färg-TV-apparater, 95 tvättmaskiner och 100 luftkonditioneringsapparater. Denna fenomenala tillväxt i bruket av elapparater och vitvaror i Kina, samtidigt som man ägnat mycket liten uppmärksamhet åt att höja energieffektiviteten, har gjort att elförbrukningen under perioden från 1980 till 2007 blivit häpnadsväckande 11 gånger så hög.

Vid sidan av USA och Kina är EU också en betydelsefull del av världen där apparater förekommer i stor mängd. *Greenpeace* påpekar att även om européerna i medeltal använder hälften så mycket el som amerikanerna, har de ändå stora möjligheter att minska sin förbrukning. Ett kylskåp i Europa drar till exempel bara knappt hälften så mycket el som ett kylskåp i USA, men de mest effektiva på marknaden idag förbrukar inte mer än en fjärdedel av vad ett genomsnittligt europeiskt kylskåp drar, vilket tyder på att det finns enorma möjligheter att ytterligare minska elförbrukningen överallt.

Men effektiviteten kan höjas mera ändå, eftersom tekniken hela tiden går framåt. Det japanska *Top Runner*-programmet är världens mest dynamiska system för att höja standardkraven på

apparaters effektivitet. I ett sådant system sätter de mest effektiva apparaterna idag standarden för dem som säljs imorgon. Med detta program har Japan på ett årtionde lyckats höja sina effektivitetskrav på enskilda apparater med 15-83 procent, beroende på apparat. Detta är en pågående process som hela tiden utnyttjar teknikens framsteg.

Även om apparater och vitvaror står för en stor del av elförbrukningen i byggnader så går det åt ännu mer för uppvärmning och kylning. Men byggnader behandlas ofta styvmoderligt i effektivitetsplaneringen, trots att denna bransch släpper ut mest koldioxid av alla i USA, rentav mer än transportsektorn. Eftersom byggnader står i 50-100 år eller längre, antar man ofta att en nedskärning av koldioxidutsläppen i byggnadssektorn är en process som kräver lång tid. Men så är inte nödvändigtvis fallet. Adekvata åtgärder i gamla byggnader kan minska energiåtgången med 20-50 procent eller mer. Nästa steg, nämligen att man helt går över till koldioxidfri el för att värma, kyla och ge belysning, får avsluta förnyelsen. Och strax har man fått fram ett nollutsläppshus!

I februari 2009 undertecknade president Obama ett stimulanspaket för att rusta upp mer än en miljon egna hem i USA så att de klarar väder och vind bättre, samt tilläggsisolera och renovera en del av landets alla statligt subventionerade bostadshus för låginkomsttagare och dessutom göra myndigheternas byggnader mer energisnåla. Detta åtgärds paket är också avsett att bidra till att en livskraftig ny bransch inom energieffektivisering växer fram.

Bland de många olika sätten att göra äldre byggnader mera energisnåla finns ett projekt inom ramen för *Clinton Climate Initiative*. Det handlar om ett samarbete mellan C40 (en klimatinriktad ledarskapsgrupp för storstäder), banker och några av världens främsta entreprenadbolag inom energitjänster för att bygga om fastigheter så att man sänker energiförbrukningen med upp till 50 procent. Energientreprenadbolagen, bl.a. *Johnson Controls* och *Honeywell*, gav fastighetsägarna garantier om energibesparingar och kostnadstak för renovering-

arna. När detta program lanserades framhävde USAs före detta president Bill Clinton att banker och servicebolag skulle göra goda affärer, fastighetsägarna skulle spara pengar och koldioxidutsläppen skulle minska.

Ågarna till *Empire State Building* i New York meddelade i april 2009 att de hade planer på att renovera den välkända 80-åriga byggnaden med 102 våningar, och på det sättet sänka energiförbrukningen med nästan 40 procent. Man räknar med att därigenom spara 4,4 miljoner dollar om året och att detta i sin tur betalar av renoveringskostnaden på tre år.

Det är imponerande hur mycket koldioxidutsläppen kan minska genom att man renoverar byggnader, men nya kan utformas så att de sparar ännu mycket mer koldioxid. I januari 2009 ställde Tyskland kravet att alla nya byggnader skulle få minst 15 procent av energin till varmvattnet och uppvärmningen från förnybara källor, eller på annat sätt kraftigt förbättra energieffektiviteten. Fördelen är här att om en byggherre sätter en soldriven anläggning för varmvatten och uppvärmning på taket, så är det inte troligt att den bara kommer att stå för 15 procent av byggnadens behov.

En arkitekt som har stor tilltro till potentialen att minska energiförbrukningen i nya byggnader är den klimatmedvetne Edward Mazria från New Mexico. Han har skapat projektet *The 2030 Challenge*, vars främsta mål är att USAs arkitekter ska utforma alla byggnader år 2030 så att de inte förbrukar något fossilt bränsle alls. Mazria framhäver att ”det är arkitekterna som har nyckelrollen när det gäller att vrida ner det globala termostaten.” För att uppnå sitt mål har Mazria organiserat en sammanslutning av flera organisationer med bland andra *American Institute of Architects*, USGBC (*US Green Building Council*) och *U.S. Conference of Mayors*.

På den privata marknaden är den ideella organisationen USGBC främst på området. Organisationen är välkänd för sitt klassificerings- och poängsättningsprogram kallat LEED (*Leadership in Energy and Environmental Design*). Detta frivilliga program har fyra klassificeringsnivåer – certifierad, silver, guld

och platina. En LEED-klassificerad byggnad måste klara minimikrav ifråga om miljö kvalitet, materialförbrukning, energi- och vattneffektivitet samt lokalisering, vilket innefattar tillgång till kollektivtrafik. LEED-klassificerade byggnader tilltalar köparna för att sådana hus har lägre löpande kostnader, högre hyresnivåer och vanligtvis nöjdare och friskare hyresgäster än konventionella hus.

Chesapeake Bay Foundation med sina 100 anställda har en kontorsbyggnad nära Annapolis i Maryland i USA, den första byggnaden som lyckades nå platina-nivån. Den har bland annat en jordvärmepump som sköter uppvärmning och nedkylning, solfångare på taket för varmvattenberedning och smidigt utformade komposterande toaletter, som producerar en rik humus som används till att gödsla det omgivande landskapet.

En 60-vånings kontorsbyggnad med guld-nivå i Chicago använder flodvatten för att kyla ner byggnaden på sommaren. Halva taket är täckt av växter för att minska avrinning och värmeförluster. Den främsta hyresgästen, *Kirkland and Ellis LLP*, en advokatbyrå i Chicago, krävde att huset skulle uppnå åtminstone silver-nivån och att detta skulle skrivas in i hyreskontraktet.

Den 55 våningar höga *Bank of America*-byggnaden i New York, är den första stora skyskrapan som nått upp till platina-nivån. Den har ett eget kompletterande kraftverk och man tar vara på regnvatten, återanvänder avloppsvatten och använder återvunnet material i själva bygget. I hela världen kommer, enligt *Pike Research*, golvytan i byggnader som klassificeras enligt grön byggnadsstandard, att öka från 600 kvadratkilometer år 2010 till 5000 kvadratkilometer år 2020.

I transportsektorn finns det också otaliga möjligheter att spara energi. Det första steget för att öka effektiviteten och minska koldioxidutsläppen är att samtidigt omstrukturera och elektrifiera transportsystemet och därmed underlätta övergången från fossila bränslen till förnybar el. Att strukturera om på detta sätt inbegriper att förstärka kollektivtrafiken i städerna och att planera samhällena så att bilbehovet minskar. För resor

mellan större städer spelar det en avgörande roll att system för höghastighetståg utvecklas, i stil med dem som finns i Japan, Västeuropa och Kina.

För att tillgodose behoven av rörlighet, billiga transporter och en hälsosam stadsmiljö skapar man den bästa av alla möjliga världar ifall man grundar städernas transportsystem på en kombination av tunnelbanor, spårvägar, busslinjer, cykelvägar och gångbanor. Och eftersom rälsen är geografiskt låst blir knutpunkterna i ett sådant system de självklara platser där man koncentrerar både butiker och höghus med kontor och bostäder.

Några av de mest uppfinningsrika allmänna transportsystemen har utvecklats i städer i utvecklingsländer, som till exempel i Bogotá i Colombia. Stadens snabba bussförbindelser BRT (*Bus Rapid Transit*), som använder sig av separata snabbfiler för att utan dröjsmål förflytta människorna, har blivit en framgång som kopieras i mängder av andra städer, bland dem Mexico City, São Paulo, Hanoi, Seoul, Istanbul och Quito. Och Beijing är en av elva kinesiska städer som nu också har fungerande system med BRT.

Borgmästaren i Paris, Bertrand Delanoë, som blev vald år 2001, fick överta luftförorenings- och trafikstockningsproblem som hörde till de värsta i Europa. Det första av tre steg som han tog för att minska trafiken, var att investera i en mer lättillgänglig kollektivtrafik med hög kvalitet för hela Paris-området. Det andra steget var att skapa expressfiler för bussar och cyklar på viktiga genomfartsleder, vilket samtidigt minskade antalet filer för bilarna. När bussarna blev snabbare började fler människor åka med dem.

Ett tredje exempel på nytänkande i Paris var att man skapade ett uthyrningsprogram för cyklar i city, där man har 24 000 cyklar redo på 1750 cykelstationer på olika håll i staden. Kostnaden varierar från några euro om dagen till 39 euro för ett helt år, och om cykeln används mindre än 30 minuter kostar det ingenting extra. Av de första två åren att döma har cyklarna blivit otroligt populära och i slutet av 2009 var antalet

cykelturer uppe i 63 miljoner. Hundratals andra städer, bland dem London, Washington, Shanghai, Mexico City och Santiago har också infört uthyrningsprogram för cyklar i staden. Att dela på cyklarna är definitivt en idé som tiden nu är mogen för.

Alla betydande globala ansträngningar att skära ner koldioxidutsläppen från bilbränslen måste börja med USA, som förbrukar mer bensin än de följande 20 länderna tillsammans, och då ingår Japan, Kina, Ryssland, Tyskland och Brasilien. Med 248 miljoner personbilar av världens 965 miljoner har USA inte bara den överlägset största bilparken, utan ligger också nära toppen ifråga om körsträcka per bil och nära botten när det gäller bränslesnålhet.

Bilen utgjorde ett löfte om rörlighet och tjänade detta syfte i en miljö som övervägande präglades av landsbygd. Men vid en viss punkt skapar det ökande antalet bilar i städerna inte rörlighet utan stillastående. *Texas Transportation Institute* rapporterar att kostnaderna för USAs trafikstockningar, inklusive bortslösat fordonsbränsle och förlorad tid, ökade från 17 miljarder dollar år 1982 till 87 miljarder dollar år 2007.

Många amerikanska samhällen saknar trottoarer och cykelbanor, vilket gör det svårt för fotgängare och cyklister att röra sig tryggt, i synnerhet där gatorna är starkt trafikerade. Lyckligtvis sveper det nya vindar över USA, som har legat långt efter Europa när det gäller att skapa mångsidiga system för stadstransporter. *Complete streets*-rörelsen, ett gator-med-allt-initiativ, vill nämligen säkra att gatorna också ska vara fotgängar- och cykelvänliga, inte bara bilvänliga.

Den gamla endast-för-bilar-modellen har alltså ifrågasatts av det nationella förbundet för gator-med-allt, som är en kraftfull sammanslutning av medborgargrupper, bland andra AARP, som organiserar 40 miljoner äldre amerikaner, och *Natural Resources Defense Council* samt mängder av lokala och nationella cykelfrämjande organisationer. I oktober 2010 fanns gator-med-allt-program redan i 23 delstater, bland dem

några med stor befolkning, som Kalifornien och Illinois, och i hela 98 städer.

USAs sekelgamla romans med bilen håller kanske på att ta slut. Antalet bilar i landet har tydligen passerat sin topp. År 2009 skrotades 12,4 miljoner bilar men bara 10,6 miljoner nya såldes. På det sättet minskade bilparken med nästan 1 procent. Detta har ofta kopplats till den ekonomiska tillbakagången, men är i själva verket orsakat av flera samverkande krafter, bland andra att marknaden mättats, urbaniseringen fortsätter, ekonomin är osäker, oljesituationen är osäker, bensinpriset stiger, bilköerna växer och skapar frustration, samt att klimatförändringen oroar i allt högre grad.

Den kanske främsta sociala trenden som rör bilens framtid, är det minskande bilintresset bland unga människor. För tidigare generationer som växte upp i ett land som fortfarande var starkt präglad av landsbygden, var det en vuxenhetsritual att skaffa sig körkort och en bil av något slag. Men nu, när USA till 82 procent är urbaniserat, växer allt fler ungdomar upp i familjer utan bilar. De umgås på internet och genom de smarta nya mobiltelefonerna och inte i bilar. Många bryr sig inte ens om att ta körkort. På grund av dessa sammanfallande trender, tror jag att USAs bilpark skulle kunna minska med 10 procent till 2020. Också i Japan, där man har den näst största bilparken i världen, sjunker antalet bilar.

Hur kan man minska USAs bensinkonsumtion inom över-skådlig tid? Förutom att minska bilflottan är nyckeln att ställa krav på minskad bränsleförbrukning. Att som standard kräva 40 procents minskning av bränsleförbrukningen hos nya bilar till år 2016, såsom regeringen Obama beslöt i maj 2009, kommer att minska både koldioxidutsläppen och oljeberoendet. En blixtsnabb övergång till laddhybrider och elbilar i USA skulle rentav ha ännu mera att ge. Och att flytta över de offentliga medlen från motorvägsbyggen till kollektivtrafik och snabba tågförbindelser mellan storstäderna skulle ytterligare minska behovet av bilar och föra USA närmare Plan B-målet att skära ner koldioxidutsläppen med 80 procent till år 2020.

Laddhybrider och helt elektriska bilar är på väg ut på marknaden. Premiären för Chevrolets bil Volt, en laddhybrid, planerades till slutet av år 2010. Samtidigt var Nissans rena elbil, Leaf, på väg ut på marknaderna i USA, Japan och Europa. Och år 2012 har Toyota planer på att släppa sin uppladdningsbara version av den populära hybriden Prius. Eftersom övergången till förnybar energi får upp farten alltmer, skulle bilarna så småningom till största delen kunna köras på vindkraft till ett pris motsvarande 25 cent per liter bensen.

Övergången till laddhybrider och elbilar kräver inte någon dyr ny infrastruktur, eftersom nätet av bensinstationer och elnätet redan finns på plats. En undersökning år 2006 utförd av den amerikanska regeringens *Pacific Northwest National Laboratory* uppskattade att över 70 procent av den el, som skulle behövas om alla USAs bilar vore plug-in-bilar, kunde tillgodoses av det befintliga utbudet av el, eftersom uppladdningen till största delen skulle ske om natten, då det finns överskottsproduktion av el. Vad som kommer att behövas utöver anslutningar i hemmen är lätt åtkomliga eluttag i parkeringshus, vid parkeringsplatser och parkeringsmätare för att underlätta laddningen.

Få metoder att minska de personliga koldioxidutsläppen är så effektiva som att byta ut bilen mot cykeln vid korta resor. En cykel är ett underverk av effektiv ingenjörskonst, eftersom en investering i 10 kilogram metall och gummi ökar en individs rörlighet med en faktor på tre. En överslagskalkyl säger mig att på min cykel får jag lätt ut 11 kilometer per potatis. En bil är extremt ineffektiv i jämförelse, eftersom en bil normalt kräver minst ett ton material redan för att transportera en enda person.

Cykeln är m.a.o. en form av personlig transport med många fördelar. Den är koldioxidfri, minskar trängseln, sänker luftföroreningarna, minskar fetman och ligger på en prisnivå inom räckhåll för miljarder människor som inte har råd med bil. Cyklar ökar rörligheten samtidigt som de minskar trafikstockningarna och jordarealerna som asfalteras. När cyklar ersätter

bilar kan städer förvandla parkeringsplatser till parker eller stadsträdgårdar.

När universitetsområden överbelastas av bilar, och garagebyggen kostar 55 000 dollar per parkeringsplats, börjar universiteten liksom städerna att satsa på cyklar. St Xavier-universitetet i Chicago började med cykeldelning hösten 2008 och lät studenterna använda sina ID-kort i stället för kreditkort. Emory-universitetet i Atlanta i delstaten Georgia har infört ett gratis system för cykeldelning. *Ripon College* i Wisconsin och *University of New England* i Maine har gått ännu längre: de skänker alla nya studerande en cykel om de går med på att lämna sina bilar hemma.

Vill man tillfullo utnyttja cykelns möjligheter är det viktigast att man skapar ett cykelvänligt transportsystem. Detta innebär att man ser till att det finns både cykelvägar och särskilt utmärkta filer för cyklarna och att man förbinder dem med kollektivtrafiken. Till förebilderna när det gäller att planera cykelvänliga transportsystem i industriländerna hör Nederländerna, där 25 procent av alla resor sker med cykel, Danmark med 18 procent och Tyskland med 10 procent. För USA är motsvarande andel bara 1 procent.

Medan framtidens transporter inom städerna blir en blandning av lätt spårtrafik, bussar, cyklar, bilar och gångtrafik, kommer framtidens resor mellan städerna att tillhöra höghastighetstågen. Japans höghastighetståg, *Shinkansen*, som kan köras i hastigheter upp till 300 kilometer per timme, transporterar nästan 400 000 passagerare om dagen. På vissa av de mest utnyttjade höghastighetslinjerna mellan städer avgår det tåg var tredje minut.

Under de senaste 46 åren har de japanska snabbtågen transporterat miljardtals passagerare med ypperlig komfort, utan någon dödsolycka. Förseningarna har ett medeltal på 6 sekunder. Om vi skulle peka ut den moderna världens sju underverk, skulle det japanska systemet med höghastighetståg helt klart få en plats bland dem.

Visserligen kom den första europeiska höghastighetsförbindelsen, Paris-Lyon, inte igång förrän 1981, men sedan dess har man i Europa gjort imponerande framsteg. År 2010 fanns det 6100 kilometer höghastighetsjärnväg i bruk. Målet är att tredubbla denna spårlängd före år 2025 och så småningom införliva de östeuropeiska länderna i ett kontinentalt järnvägsnät.

Höghastighetslinjer mellan städer förändrar resandets mönster genom att minska långa bilresor och korta flygresor, vilka båda orsakar stora koldioxidutsläpp. När exempelvis förbindelsen Paris-Bryssel öppnades steg andelen tågresenärer på sträckan från 24 till 50 procent. Andelen bilresenärer sjönk från 61 till 43 procent och flygresorna försvann nästan helt.

Frankrike och Tyskland var tidigt de främsta i Europa med intercity-järnvägslinjer, men nu bygger också Spanien i snabb takt ett järnvägsnät för höghastighetståg, som är enormt populärt. Innan den nyligen färdigställda snabbtågsförbindelsen Barcelona-Madrid kom till, gjordes 90 procent av de 6 miljoner resorna per år mellan dessa två städer med flyg. Men i början av år 2010 valde fler resenärer tåget än flyget. År 2020 kommer hälften av Spaniens budget för transporter att gå till järnvägar. *The Economist* drar slutsatsen att höghastighetstågen nu erövrar Europa.

Ännu helt nyligen var det stor skillnad mellan höghastighetstågen i Japan och Europa å ena sidan och i resten av världen å den andra. Detta förändras nu när Kina går upp i ledningen med både världens snabbaste tåg och det mest ambitiösa utbyggnadsprogrammet för höghastighetståg. Av olika skäl, inklusive oljeberoende och brist på mark, flyttar Kina tyngdpunkten från att bygga motorvägar i amerikansk stil till att bygga ut ett nät av höghastighetslinjer mellan städerna med direkta kopplingar till städernas tunnelbanesystem. Just nu är 60 tunnelbanesystem under uppbyggnad. Målet är att minska behovet av bilar och flyg för medellånga och långa sträckor. När en 500 kilometer lång linje öppnades år 2010 mellan

Zhengzhou och Xi'an blev denna två timmars tågresa till lågt pris så populär att alla flyg mellan de två städerna avbröts.

Kina lägger ut 120 miljarder dollar på höghastighetståg år 2010 och USA lägger ut 1 miljard. Medan USA satsade 8 miljarder dollar till höghastighetståg från sitt stimulanspaket, öronmärkte Kina 100 miljarder dollar av sin stimulansfinansiering till samma ändamål. Då kommer det inte som någon överraskning att Kina år 2012 kommer att ha mer höghastighetsräls än resten av världen sammanlagt.

USA har en enda "höghastighetslinje", *Acela Express*, som förenar Washington, New York och Boston, men tyvärr kommer varken dess medelhastighet på 110 km/h eller tillförlitlighet ens i närheten av tågens i Japan, Europa och nu Kina.

Det är dags att USA flyttar över investeringarna från vägar och motorvägar till järnvägar, för att bygga upp ett transportsystem för 20-hundratalet. År 1956 inledde USAs president Eisenhower motorvägsutbyggnaden mellan delstaterna och försvarade detta projekt genom att hänvisa till den nationella säkerheten. Idag utgör både hotet från klimatrubbingen och osäkerheten ifråga om tillgången på olja argument för att bygga ett nationellt järnvägssystem för höghastighetståg.

Koldioxidutsläppen per passagerare och kilometer för höghastighetståg [som drivs av fossila bränslen, ö.a.] är vanligen ungefär en tredjedel av vad bilar och en fjärdedel av vad flygplan släpper ut. Men koldioxidutsläppen från tågen i Plan B-ekonomin kommer att vara praktiskt taget noll, eftersom de nästan helt kommer att drivas av förnybar el [som SJ och flera andra tågbolag i Sverige redan gör. Ö.a.] Förutom att de är bekväma och smidiga minskar dessa tågförbindelser luftföroreningarna och trängseln.

Om man strukturerar om transportsystemet skapas också en väldig potential att minska materialförbrukningen, när spårvagnar och bussar ersätter bilar. En enda 12 tons buss kan till exempel ersätta 60 bilar som väger 110 ton tillsammans, vilket minskar materialförbrukningen med 89 procent.

Den minskade materialåtgången när en bil ersätts av en cykel är förstås ännu mer imponerande. Stadsplaneraren Richard Register berättar om ett möte med en vän, som är cykelaktivist och var klädd i en tröja med texten ”Jag har just lyckats gå ner 1600 kilo. Fråga mig hur.” Som svar på frågan sa han att han hade sålt bilen. Byter man ut en 1600 kilograms bil mot en 10 kilograms cykel minskar man självfallet energiåtgången drastiskt, men det minskar också materialåtgången med 99 procent, vilket indirekt sparar ytterligare energi.

Sätten att producera, hantera och göra sig av med material i vår moderna soptillväxtekonomi är ett slöseri inte bara med materialen utan också med den energi som finns inbyggd i dem. Köp-och-släng-ekonomin som har utvecklats under det senaste halvsekle, är en avvikelse som nu själv är färdig för historiens soptipp.

I sin bok *Cradle to Cradle: Remaking the Way We Make Things* drog den amerikanske arkitekten William McDonough och den tyske kemisten Michael Braungart slutsatsen att spill och föroreningar måste undvikas helt. ”Föroreningar”, säger McDonough, ”är tecken på misslyckad design.”

När man vill minska användningen av hittills oanvända råvaror gäller det först och främst att återvinna stål, som med bred marginal används mer än alla andra metaller tillsammans. I USA återvinns praktiskt taget alla bilar. De är helt enkelt alltför värdefulla för att stå och rosta på någon gudsförgäten skrot. Nu när antalet bilar som skrotas är större än antalet nya som säljs, har USAs bilbransch faktiskt ett stålöverskott som kan användas på andra håll i ekonomin. Återvinningsgraden i USA för elapparater och vitvaror uppskattas till 90 procent. För plåtburkar är den 65 procent. När det gäller byggnadsstål återvinner man 98 procent av balkarna, men bara 65 procent av armeringsjärnet.

Förutom genom minskad materialanvändning kan man spara enorma mängder energi med återvinning. Att tillverka stål från skrot kräver endast 26 procent av den energi som behövs för att tillverka stål från järnmalm. För aluminium är

motsvarande tal bara 4 procent. Att återvinna plast kräver endast 20 procent av energin. Framställningen av återvunnet papper använder 64 procent av energin – och dessutom långt färre kemikalier. Om världens återvinningsgrad för dessa material skulle höjas till den nivå som redan uppnåtts i de mest effektiva samhällena skulle de globala koldioxidutsläppen minska brant.

I USA återvinns endast 33 procent av soporna. Cirka 13 procent eldas upp och 54 procent läggs på soptippar, vilket visar att det finns ett enormt utrymme för att minska materialanvändningen, energiförbrukningen och föroreningarna. Återvinningsgraden bland USAs större städer varierar från 25 procent i New York till 45 procent i Chicago, 65 procent i Los Angeles och 77 procent i San Francisco, med högsta andelen i landet.

Ett sätt att uppmuntra återvinning är att helt enkelt införa en soptippsskatt. Ett exempel är den lilla staden Lyme i delstaten New Hampshire som införde ett program kallat ”betala för det du kastar”, som uppmuntrar kommuner att ta ut en avgift av invånarna för varje soppåse. Detta minskade mängden sopor och avfall till tipparna i allra högsta grad och andelen återvunnet avfall steg från 13 procent till 52 procent på bara ett år. Detta program minskade stadens soptippsavgifter samtidigt som det skapade en kommunal inkomst genom försäljningen av sorterade sopor till återvinning. Mer än 7000 samhällen i USA har nu liknande program för att ta betalt för soppåsarna.

Förutom åtgärder som uppmuntrar till återvinning finns det de som uppmuntrar eller kräver återanvändning av produkter, exempelvis förpackningar för drycker. Finland har till exempel förbjudit användning av engångsburkar för läskedrycker. För varje påfyllning drar en återanvänd glasflaska bara 10 procent av den energi, som krävs för att återvinna en aluminiumburk. Att förbjuda icke påfyllbara förpackningar ger en femfaldig vinst: man minskar samtidigt materialförbrukningen, koldioxidutsläppen, luft- och vattenföroreningarna samt soptippskostnaderna.

Vatten på flaska är ännu mer slösaktigt. I en värld som försöker stabilisera klimatet är det svårt att rättfärdiga att man tappar vatten (som dessutom ofta är kranvatten) på flaska, sedan transporterar det över långa avstånd och säljer det för ett pris som är 1000 gånger så högt som kranvattnets. Även om skicklig marknadsföring har övertygat många konsumenter om att vatten på flaska är säkrare och hälsosammare än vad de kan få från sina kranar, har en ingående undersökning gjord av Världsnaturfonden WWF funnit att i USA och Europa finns det fler krav som styr kvaliteten på kranvattnet än på flaskvattnet. För dem som bor i utvecklingsländer där vattnet inte är pålitligt, är det betydligt billigare att koka eller filtrera vattnet än att köpa det på flaska.

Framställningen av de nästan 28 miljarder plastflaskorna som används för att förpacka vatten enbart i USA varje år, kräver energi motsvarande 17 miljoner fat olja. Läger man till detta den energi som går åt till att hålla flaskorna kylda och till att frakta flaskvattnet med lastbilar, ibland många hundra kilometer, visar det sig att flaskvattensindustrin i USA förbrukar omkring 50 miljoner fat olja varje år, vilket motsvarar 13 procent av USAs oljeimport från Saudiarabien.

Det finns enorma möjligheter att minska energianvändningen överlag. För USAs del har *Rocky Mountain Institute* beräknat att ifall de 40 minst effektiva delstaterna skulle uppnå samma el-effektivitet som de 10 mest effektiva skulle landets elförbrukning skäras ned med en tredjedel, och redan detta skulle göra det möjligt att stänga kolkraftverk motsvarande 62 procent av alla kolkraftverk i USA. Men till och med de mest effektiva delstaterna har en betydande potential att ytterligare minska elförbrukningen och mycket riktigt planerar de också att fortsätta att minska sina koldioxidutsläpp och spara pengar.

Överallt finns det möjligheter att spara energi, de genom-syrar alla länder, varje inslag i våra liv och varenda hörn av ekonomin. Utnyttjar man alla chanser att *inte* använda energi så kommer världen faktiskt att kunna minska den totala energiförbrukningen under det kommande årtiondet. Tillsammans

med den världsomfattande övergången till förnybar energi (se nästa kapitel), kommer dessa potentiellt massiva effektiviseringsvinster att föra världen allt närmare den energihushållning som förespråkas i Plan B.

[För fullständiga källhänvisningar, data och annan information kring frågorna som behandlas i denna bok, se även <http://www.earth-policy.org/>.]

Framtidens energi är här

Medan priset på fossila bränslen stiger, medan oljetillgången blir osäkrare och medan oron för klimatförändringen kastar sin skugga över framtiden för kolet, växer en ny energisektor fram i världen. Den gamla energisektorn med olja, kol och fossilgas, håller på att ersättas av den nya som bygger på kraften i vind, sol och geotermisk energi. Trots den globala ekonomiska krisen, sker detta energiskifte med en fart och i en omfattning vi inte hade kunnat föreställa oss ens för två år sedan.

Omställningen är i full gång i USA, där både olje- och kolförbrukningen nyligen har passerat toppen. Oljeförbrukningen föll med 8 procent från 2007 till 2010 och kommer troligen att fortsätta att falla på lång sikt. Under samma period sjönk även kolförbrukningen med 8 procent när en kraftfull gräsrotsrörelse mot kolet åstadkom ett nästintill totalt stopp för alla nya tillstånd att starta kolkraftverk och påbörjade arbetet med att stänga existerande kolkraftverk.

Samtidigt som användningen av kol minskade i USA, anslöts ungefär 300 vindparker med kapacitet att generera 21 gigawatt (21 000 megawatt) till elnätet. Den geotermiska kapaciteten att generera el – med synnerligen blygsamma framsteg under de 20 senaste åren – kvicknade till. Vid mitten av år 2010 tillkännagav USA-baserade GEA (*Geothermal Energy Association*) att man utvecklade 152 nya geotermiska kraftverk, tillräckligt många för att tredubbla USAs produk-

tionskapacitet för geotermisk el. På solenergifronten har det skett en fördubbling av solcellsinstallationerna vartannat år och de dussintals solvärmekraftverken som är på gång skulle tillsammans kunna bidra med ytterligare 9,9 gigawatts kapacitet att generera el.

I detta kapitel presenterar vi de globala Plan B-målen för utveckling av förnybara energikällor till år 2020. Målet att skära ner koldioxidutsläppen med 80 procent till år 2020 baserar sig på vad vi tror är nödvändigt för att undvika en klimatförändring som hotar civilisationen. Detta är inte Plan A, som går på i gamla hjulspår. Detta är Plan B – en mobilisering som om kriget var över oss, en kraftansträngning för att strukturera om världens energisektor.

För att nå Plan B-målen måste vi ersätta all kol- och oljeproducerad el med el från förnybara källor. Medan 19-hundratalet utmärktes av att världens energisektor globaliserades och länder på alla håll gick över till olja som till stor del kom från Mellanöstern, kommer däremot detta århundrade att få se energiproduktionen bli lokal och världen gå över till energi från sol, vind och jordens inre.

Plan B-ekonomin, som till stor del kommer att drivas av el, kommer inte att vara beroende av en utbyggnad av kärnkraften. Om vi använde ett pris som inbegriper samtliga kostnader – med krav på elbolagen att stå för utgifterna för att förvara det radioaktiva avfallet, för att nedmontera kärnkraftverket när det är utslitet, och för att försäkra reaktorerna med tanke på eventuella olyckor och terroristattacker – skulle ingen bygga ett kärnkraftverk. De är helt enkelt inte ekonomiskt lönsamma. Plan B utesluter också den ofta diskuterade möjligheten att avskilja och lagra koldioxiden från kolkraften. Med tanke på vad det kostar och att det saknas intresse att investera i tekniken inom kolbranschen själv, är det inte sannolikt att den kommer att bli ekonomiskt gångbar till år 2020, om den någonsin blir det.

Istället är det vindkraften som står i centrum för energiförsörjningen i Plan B. Det finns vind i överflöd, den är billig och

förekommer allmänt; den är lätt att bygga ut och går snabbt att komma igång med. En kartläggning av världens vindresurser publicerad år 2009 av USAs nationella vetenskapsakademi (*National Academy of Sciences*) visar att det finns en potential på land för att generera 40 gånger mer elektricitet än vad världen idag förbrukar ifrån alla slags källor sammanlagt.

Redan i många år har ett mindre antal länder dominerat tillväxten inom branschen, men detta förändras nu när vindkraften globaliseras och mer än 70 länder utvecklar vindresurserna. Åren 2000 till 2010 ökade vindkraftens produktionskapacitet i världen i frenetisk takt från 17 gigawatt till nästan 200 gigawatt.

USA, som har 35 gigawatts produktionskapacitet från vind, är världens ledande användare av vindkraft, följt av Kina och Tyskland med 26 gigawatt vardera. [Men år 2010 är enligt GWEC motsvarande kapaciteter: Kina 45, USA 40 och Tyskland 27 gigawatt. Ö.a.] Texas var ju länge den största oljeproducenten bland USAs delstater, och nu leder denna delstat också framställningen av el från vind. Texas har redan nu kapacitet att mata in 9,7 gigawatt vindel på nätet och ytterligare cirka 0,4 under uppbyggnad och dessutom enorma mängder i planeringsstadiet. Om alla vindparkerna som planeras till år 2025 blir färdiga kommer Texas att ha en produktionskapacitet från vindkraft på 38 gigawatt, vilket motsvarar 38 kolkraftverk. Detta skulle tillgodose cirka 90 procent av det nuvarande behovet av hushållsel för delstatens 25 miljoner invånare.

I juli 2010 kom byggandet igång på AWEC (*Alta Wind Energy Center*) i Tehachapi-passet, ungefär 120 kilometer norr om Los Angeles i Kalifornien. Med sina 1,6 gigawatt kommer anläggningen att bli USAs största vindpark. AWEC ingår i en satsning som så småningom kommer att ha en produktionskapacitet på 4,5 gigawatt förnybar el, vilket är tillräckligt för att motsvara behovet hos ungefär 3 miljoner hushåll.

Eftersom själva vindkraftverken bara upptar 1 procent av marken i en vindpark kan lantbrukare fortsätta att odla spannmål och föda upp boskap på mark som avsatts för vindparker. I

praktiken får de ut ”dubbla skördar” från marken, när de samtidigt ”skördar” både el och vete, majs eller boskap. Lantbrukare får vanligen, utan någon investering för egen del, 3000-10 000 dollar om året i royalties för varje vindkraftverk som sätts upp på deras mark. För tusentals ranchägare på de Stora slätterna kommer under åren framöver intäkterna från vindkraften att vida överstiga deras nettointäkter från boskapen.

Jämför man hur stora landområden som krävs för att producera energi, står vindkraftverken i en klass för sig. Ta till exempel en knapp halv hektar där man odlar majs i norra Iowa; används den till vindkraftverk kan man producera el för 300 000 dollar om året. Samma landområde ger genom majsodling etanol till ett värde av 1000 dollar. Detta bidrar till att förklara varför investerare anser vindparker vara så attraktiva.

Hur imponerande tillväxten än är i USA, så är den utveckling som är på gång i Kina ännu mera imponerande. Kina har tillräckligt med användbar vindenergi på land för att tillgodose en elkonsumtion som är 16 gånger så stor som den nuvarande. Idag kommer det mesta av Kinas 26 gigawatt i vindproduktionskapacitet från vindparker på 50 till 100 megawatt. Förutom många fler medelstora vindparker som är på gång skapar man i landets *Wind Base*-program sju stycken superanläggningar. Dessa kommer att ligga i sex olika provinser och vara på 10 till 38 gigawatt vardera. När de är färdiga kommer de att ha en produktionskapacitet på över 130 gigawatt. Detta motsvarar att bygga ett nytt kolkraftverk varje vecka i två och ett halvt år.

Av dessa 130 gigawatt kommer 7 gigawatt att komma från kustvattnen i Jiangsu-provinsen, som hör till Kinas mest industrialiserade. Landet planerar allt som allt 23 gigawatts produktionskapacitet från vindkraft till havs. Det första större havsbaserade projektet i Kina, den 102 megawatts vindparken vid bron Donghai nära Shanghai, är redan i drift.

Europa har nu 2,4 gigawatts vindkraft till havs i drift och här planeras 140 gigawatts havsbaserad genereringskapacitet,

framför allt på Nordsjön. Det finns tillräckligt mycket användbar vindenergi till havs i Europa för att sjudubbelt svara mot världsdelenens behov.

I september 2010 gav den skotska regeringen beskedet att man ersatte det tidigare målet om att 50 procent av elen skulle vara förnybar år 2020 med ett nytt mål på 80 procent. År 2025 förväntar sig Skottland få hela sitt behov av el ifrån förnybara källor. Mycket av den nya kapaciteten kommer man att få från vindkraft till havs.

Ser man till andelen vindkraft av ett lands hela elbehov, så ligger Danmark främst med 21 procent. Tre nordliga tyska delstater får idag 40 procent av sin el från vindkraft. För hela Tyskland rör det sig om 8 procent – och andelen ökar hela tiden. Och i delstaten Iowa anslöts tillräckligt många vindkraftverk till nätet under de senaste åren för att producera upp emot 20 procent av delstatens el.

Danmark går nu in för att till år 2025 öka vindens andel av landets el till 50 procent, där det mesta av den ytterligare elen ska utvinnas till havs. När de danska planerna övervägde detta vände man den vanliga energipolitiken upp och ner. De tänker nu låta vinden bli stommen i elproduktionen och den fossila kraften fylla ut när vindkraften inte räcker till.

Spanien med en befolkning på 45 miljoner fick 14 procent av sin el från vindkraft år 2009, tack vare att vinden står för 19 gigawatts produktionskapacitet. Den 8 november samma år blåste det så mycket över landet att vindkraftverken under fem timmar i sträck kunde leverera 53 procent av landets el. *Times*-reportern Graham Keeley skrev från Barcelona att de höga vita vindkraftverken, som reser sig både över Castilla-La Mancha (Don Quijotes hembygd) och andra delar av Spanien, därmed satte ett nytt rekord för vindkraftsproduktion.

Turkiet efterlyste år 2007 anbud på vindparksbyggen och fick in förslag som uppgick till omtumlande 78 gigawatt i produktionskapacitet från vindkraft, vilket var långt mer än landets totala produktionskapacitet på 41 gigawatt. Efter att ha

valt ut de mest lovande förslagen på 7 gigawatt har regeringen börjat utfärda bygglöven.

I det vindrika Kanada är det provinserna Ontario, Quebec och Alberta som leder ifråga om redan installerad kapacitet. Provinsen med den största folkmängden, Ontario, har fått in ambitiösa ansökningar om tillstånd för vindkraftverk ute i sjön på den kanadensiska sidan av de Stora sjöarna. Tillsammans kunde de resultera i cirka 21 gigawatts genereringskapacitet. Provinsens mål är att fasa ut all el från kolkraft till år 2014.

På USAs sida av Ontariosjön har också delstaten New York bett att få in anbud. Flera av de sju andra delstater som gränsar till de Stora sjöarna har planer på att använda sig av vindarna över sjöarna.

Centralt i Plan B är en kraftansträngning för att utveckla en vindkraftskapacitet på 4 miljoner megawatt (4000 gigawatt) till år 2020, tillräckligt för att täcka mer än hälften av världens elbehov i Plan B-ekonomin. Detta kräver nästan en fördubbling av kapaciteten vartannat år, i jämförelse med det senaste årtiondets fördubbling vart tredje år.

Detta klimatstabiliserande program skulle innebära att man de kommande 10 åren installerade sammanlagt 2 miljoner vindkraftverk på 2 megawatt var. Det låter kanske överväldigande att man skulle tillverka en sådan enorm mängd kraftverk, tills man jämför med de 70 miljoner bilar världen tillverkar varje år.

Om varje färdigt kraftverk kostar 3 miljoner dollar kommer 2 miljoner kraftverk att kräva investeringar på 6000 miljarder dollar till år 2020, d.v.s. 600 miljarder dollar om året. Man kan jämföra med världens årliga kapitalutgifter för olja och gas, som till år 2015 beräknas bli dubbelt så stora och öka från 800 till 1600 miljarder dollar.

Den andra viktiga komponenten i Plan B-energisektorn är solenergin, som är ännu mer allmänt förekommande än vindenergin. Solens energi kan utnyttjas både genom att använda ljuset (med solceller) och värmen (med solfångare). Solceller – både kiselbaserade och tunna filmer – omvandlar solljus direkt

till el. En storskalig användning av solvärme, ofta kallad koncentrerad solenergi (CSP), använder speglar som koncentrerar solljuset till ett kärl som innehåller en vätska, som kan producera ånga och driva en turbin som skapar el. I mindre skala kan solfångare, till exempel på taken, utnyttja solstrålarnas energi för att värma vatten.

Explosiv är det enda rätta ordet för tillväxten i solcellsproduktionen. Den steg över alla förväntningar från en årlig ökning på 38 procent år 2006 till 89 procent år 2008 och landade sedan på 51 procent år 2009. I slutet av det året hade man solcellsinstallationer på 23 gigawatt globalt sett, som när de fungerar som bäst kan mäta sig med 23 kärnkraftverk.

På tillverkningsfronten har de tidigare ledarna – USA, Japan och Tyskland – blivit omkörda av Kina, som nu producerar drygt dubbelt så många solceller per år som Japan gör. Trea, Taiwan, går snabbt framåt och har kanske gått förbi Japan under 2010. Världens solcellstillverkning har på det hela taget fördubblats vartannat år sedan 2001 och kommer antagligen att nå nästan 20 gigawatt redan under 2010.

Tyskland, med en installerad framställningskapacitet för energi från solceller på nästan 10 gigawatt, leder med bred marginal när det gäller just totalt installerad kapacitet. Spanien kommer tvåa med 3,4 gigawatt, följt av Japan, USA och Italien. Ironiskt nog har Kina som är världens största tillverkare av solceller endast en installerad kapacitet på 0,3 gigawatt, men högst sannolikt kommer detta att snabbt förändras när kostnaden för solceller sjunker.

Hittills har solcellsanläggningar för det mesta varit småskaliga, ofta för hemmabruk på villors tak. Nu håller detta på att förändras när det växer fram solcellsprojekt även bland elbolagen i många länder. USA har till exempel 77 stora företagsprojekt på gång, som tillsammans skulle kunna ge 13,2 gigawatts framställningskapacitet. Marocko planerar nu fem solenergiprojekt i storlekssklassen 100-500 megawatt, antingen som solceller eller solvärme eller både och.

Fler och fler länder, delstater och provinser ställer upp mål för solenergianläggningar. Italiens solindustrigrupp vill komma igång med 15 gigawatt installerad kapacitet till år 2020. Japan planerar 28 gigawatt till 2020. Kalifornien har satt sig målet 3 gigawatt till 2017.

Solrika Saudiarabien har nyligen tillkännagivit att man planerar att övergå från olja till solenergi för att kunna driva nya avsaltningsverk så att hushållen ska få vatten. Landet använder idag 1,5 miljoner fat olja om dagen för att hålla igång sina cirka 30 avsaltningsverk.

Nu när solcellsinstallationerna blir allt fler och kostnaderna fortsätter att sjunka samtidigt som oron över klimatförändringen blir allt starkare, skulle den sammanlagda produktionskapaciteten för solceller kunna nå 1500 gigawatt (1,5 miljoner megawatt) år 2020. Trots att denna prognos kan verka överdriven, kommer den kanske visa sig vara i underkant. Om nämligen de flesta av de 1,5 miljarder människor som idag saknar el skulle få det till år 2020, så beror det troligen på att de installerat solcellssystem för hemmabruk. I många fall är det nu billigare att installera solceller än att bygga upp ett elnät och ett centralt elverk.

Det andra och mycket lovande sättet att utnyttja solens energi i stor skala är koncentrerad solenergi. Denna solvärmeteknik gjorde sitt intåg första gången då man byggde ett 350 megawatts solvärmekraftverk i Kalifornien. Det färdigställdes år 1991 och förblev världens enda solvärmekraftverk i kommersiell skala ända tills man byggde ett 64 megawatts kraftverk i Nevada år 2007.

Två år senare i juli 2009 meddelade en grupp av 11 stora europeiska och ett algeriskt företag att den hade planer på att utforma en strategi och ett finansieringsförslag för att utveckla solvärme i norra Afrika och Mellanöstern. Gruppen leds av *Munich Re* och bland medlemmarna finns *Deutsche Bank*, *Siemens* och *ABB* och deras förslag skulle fylla behovet hos de producerande länderna, samtidigt som det skulle tillgodose en del av Europas elbehov via en undervattenskabel.

Detta initiativ, *Desertec Industrial Initiative*, skulle kunna utveckla 300 gigawatts produktionskapacitet från solvärme, vilket är enormt stort ur alla synvinklar. Bakom förslaget ligger de farhågor som klimatrubbningen och uttömningen av olje- och gasreserverna väcker. Caio Koch-Weser, vice ordförande i *Deutsche Bank*, påpekar: ”Denna satsning visar i vilka dimensioner och i vilken skala vi måste tänka om vi ska bemästra utmaningarna från klimatförändringen.”

Redan innan detta förslag lades fram hade Algeriet, som exporterat olja i decennier, planerat att bygga upp kapacitet att framställa 6 gigawatt från solvärme, för export till Europa via undervattenskabel. Algerierna konstaterar att de i sin stora öken har tillräckligt med solenergi för att klara hela världsekonomin energibehov. Detta är inte något räknepel. Ett annat lika häpnadsväckande faktum dyker ofta upp i litteraturen om solenergi, nämligen att det solljus som når jorden under bara en enda timme skulle räcka till för all den energi världsekonomin behöver under ett helt år. Den tyska regeringen svarade snabbt på Algeriets initiativ. Planen innebär att man lägger en 3100 kilometer lång högspänningskabel från Adrar djupt inne i den algeriska öknen till Aachen, en stad vid tyska gränsen till Nederländerna.

Även om det har gått långsamt med solvärmekraften i början, byggs det nu i rask takt stora verk som kan försörja hela samhällen. I täteten inom detta område ligger USA och Spanien. USA har mer än 40 solenergiverk antingen i full gång, under uppbyggnad eller i planeringsskedet. Deras storlekar varierar mellan 10 och 1200 megawatt. Spanien har 60 verk på motsvarande stadier och de flesta av dem ligger på 50 megawatt.

Indien är ett av de länder där CSP-verk är idealiska. Den stora Tharöknen i nordväst erbjuder enorma möjligheter att bygga solvärmekraftverk. Några hundra stora verk i öknen skulle klara största delen av Indiens behov av el. Och med tanke på att landet är så kompakt skulle avstånden för att bygga ut överföringskablar till de stora befolkningscentren var relativt korta.

En fördel med solvärmekraftverk i kommersiell skala är att den värme som alstrats under dagen kan lagras i smält salt vid temperaturer över 500 grader Celsius. Värmen kan då utnyttjas till att hålla turbinerna igång åtta eller fler timmar efter solnedgången.

ASES (*American Solar Energy Society*) påpekar att solvärmeresurserna i sydvästra USA kan tillgodose ett elbehov som är nästan fyra gånger så stort som hela dagens elförbrukning i USA.

På den globala nivån har Greenpeace, *European Solar Thermal Electricity Association* och IEAs *SolarPACES*-program utformat en plan för att utveckla 1500 gigawatts kapacitet från solvärmekraftverk före år 2050. Vi föreslår i Plan B ett mera närliggande globalt mål på 200 gigawatt till år 2020, ett mål som mycket väl kan överträffas, när de ekonomiska möjligheterna blir tydligare.

Solenergens utveckling accelererar nu när solfångarna – den andra metoden att använda solvärme – sätter fart. Kina har till exempel redan 180 miljoner kvadratmeter solfångare på hustak, tillräckligt för att försörja 120 miljoner kinesiska hushåll med varmvatten. Det finns cirka 5000 kinesiska företag som tillverkar dessa anläggningar och denna relativt enkla och billiga teknik har tagit språnget ut i byar som ännu inte ens har el. För så lite som 200 dollar kan man i byarna få en solfångare installerad på sitt hustak, så att man för första gången kan duscha i varmt vatten. Denna teknologi har tagit Kina med storm, så att marknaden redan är mättad på sina håll. Beijings mål är att före år 2020 lägga ytterligare 90 miljoner kvadratmeter solfångare till dagens kapacitet, ett mål som man troligen kommer att överträffa.

Andra utvecklingsländer som Indien och Brasilien kanske också snart får se miljontals hushåll gå över till denna billiga teknik för varmvattenberedning. Solfångare på taket ger ju nästan gratis varmvatten, när väl installationskostnaden är betald.

Soldrivna varmvattenberedare på taken sprids också snabbt i Europa där energipriserna är relativt höga. I exempelvis Österrike får nu 15 procent av alla hushåll sitt varmvatten på detta sätt. I Österrike liksom i Kina finns det byar där nästan alla hushåll har solfångare på taket. Tyskland ligger också långt framme. Ungefär 2 miljoner tyskar bor nu i hem där både bostaden och vattnet värms upp av solfångare på taket.

USAs industri för solfångare på tak till varmvatten har hittills inriktat sig på en enda nisch på marknaden – mellan åren 1995 och 2005 sålde man nämligen 10 miljoner kvadratmeter varmvattenberedare för swimmingpooler. Men med denna utgångspunkt var industrin förberedd på en massmarknad för solfångare till varmvatten och inomhusmiljöer när de federala skatteavdragen infördes år 2006. Med Hawaii, Kalifornien och Florida i ledningen har USAs årliga installationer av kombisystem sedan 2005 mer än tredubblats. Det djärvaste projektet i USA är Kaliforniens mål att installera 200 000 soldrivna varmvattenberedare före 2017. Ett annat projekt ligger inte långt efter, nämligen ett i delstaten New York, där man år 2010 beslöt att till år 2020 ha tagit i bruk 170 000 soldrivna varmvattenberedare för hushåll.

Att värma upp vatten och byggnader med solenergi är mycket lönsamt i Europa och Kina och anläggningarna betalar ofta sig själva på mindre än 10 år tack vare inbesparad el. När kostnaden sjunker för kombisystem på taket, kommer antagligen många andra länder att göra som Israel, Spanien och Portugal och kräva att alla nya byggnader förses med takanordningar för uppvärmning av vatten och hus. Delstaten Hawaii har infört regeln att alla nya enfamiljshus ska ha solfångare på taket. Globalt sett förespråkar Plan B solfångare för varmvatten och värme med en sammanlagd kapacitet på 1100 gigawatt värme – installerade på taken före år 2020.

Den tredje viktiga komponenten i Plan B-energisektorn är geotermisk energi. Värmen i jordskorpan tio översta kilometer innehåller 50 000 gånger så mycket energi som alla världens sammanlagda olje- och gasförråd – ett häpnadsväckande

faktum. Trots detta överflöd har man, globalt sett, vid mitten av år 2010 bara utnyttjat 10,7 gigawatt av den geotermiska energins produktionskapacitet, vilket räcker till 10 miljoner hushåll.

Cirka hälften av världens nuvarande installerade geotermiska framställningskapacitet finns i USA och Filippinerna. Mexiko, Indonesien, Italien och Japan svarar för det mesta av återstoden. Allt som allt omvandlar ungefär 24 länder nu geotermisk energi till el. Filippinerna, Island och El Salvador får 18, 25 respektive 26 procent av sin el från geotermiska kraftverk.

Den geotermiska energins potential att leverera el, för att värma bostäder och förse industrin med processvärme är stor. Till länderna som är rika på geotermisk energi hör de som omger Stilla havet i den så kallade *ring of fire*. Här ingår Chile, Peru, Colombia, Mexiko, USA, Kanada, Ryssland, Kina, Japan, Filippinerna, Indonesien och Australien. Andra geotermiskt rika länder är de som ligger längs det östafrikanska förkastningssystemet, som Etiopien, Kenya, Tanzania och Uganda, och länderna runt östra Medelhavet. År 2010 fanns det redan 70 länder med geotermiska projekt under utveckling eller aktivt övervägande, en ökning från 46 år 2007.

Förutom till el används upp mot 100 gigawatt värme från geotermisk energi direkt – alltså utan att omvandlas till el, för att värma upp hus och växthus eller som processvärme inom industrin. Till exempel värms 90 procent av hemmen på Island upp med geotermisk energi.

En tvärvetenskaplig forskargrupp, sammansatt av 13 forskare och ingenjörer som *Massachusetts Institute of Technology* kallat samman år 2006, utvärderade möjligheterna att producera el från geotermisk energi i USA. Gruppen tog hänsyn till den nyaste tekniken, bland annat den som används av olje- och gasbolagen vid borrning och vid förstärkt oljeutvinning. Man kom fram till att förstärkta geotermiska system skulle kunna hjälpa USA att tillgodose sina energibehov 2000 gånger om.

Redan nu, innan denna spännande nya teknologi har tillämpats på bred front, har investerarna tagit fasta på teknik som redan finns. Under många år begränsades den geotermiska energin i USA främst till projektet vid gejsrarna norr om San Francisco, där världens med god marginal största anläggning för geotermisk elproduktion finns, med sina 850 megawatt. Idag har USA mer än 3 gigawatt (3000 megawatt) i geotermisk elproduktion och projekt under utveckling i 13 delstater. Med Kalifornien, Nevada, Oregon, Idaho och Utah i spetsen och med många nya bolag i verksamhet är fältet fritt för ett geotermiskt uppsving.

I mitten av 2008 tillkännagav Indonesien – ett land med 128 aktiva vulkaner och därför rikt på geotermisk energi – att landet skulle utveckla en produktionskapacitet på 6,9 gigawatt ur energin från jordens inre. Det statliga oljebolaget *Pertamina* är ansvarigt för att genomföra lejonparten av planen. Indonesiens oljeproduktion har gått ned det senaste årtiondet, och de senaste fem åren har landet importerat olja. När *Pertamina* nu går över från en resurs till en annan, från olja till att utveckla geotermisk energi, skulle det kunna bli det första oljebolaget – av samtliga statliga och privata – som tar steget över från olja till förnybar energi.

Japan som har 16 geotermiska kraftverk med totalt 535 megawatt i produktionskapacitet var tidigare ett föregångsland på detta område. Efter nästan två decenniers inaktivitet bygger nu landet, som är rikt på geotermisk energi och som länge varit känt för sina tusentals varma bad, geotermiska kraftverk igen.

Bland länderna kring det östafrikanska förkastningssystemet är Kenya en föregångare sedan länge när det gäller geotermisk energi. Där har man nu 167 megawatts elproduktionskapacitet och planerar för ytterligare 1200 megawatt till 2015, tillräckligt för att nästan fördubbla landets nuvarande elproduktionskapacitet från alla typer av källor. Kenya siktar på att ha 4000 megawatts geotermisk produktionskapacitet år 2030.

Förutom geotermiska kraftverk har jordvärmepumpar fått stor spridning både för uppvärmning och svalka. Dessa utnytt-

jar den anmärkningsvärt stabila temperaturen i jordens ytskikt. Den kan ge värme på vintern när temperaturen i luften är låg och kyla på sommaren när det är varmt. Den stora fördelen med denna teknik är just att den kan ge både värme och kyla, och kan göra detta med 25-50 procent mindre el än vad som krävs med konventionella system. Tyskland har nu 178 000 jordvärmepumpar fördelade både på bostäder, kontors- och affärsfastigheter och minst 25 000 nya pumpar installeras varje år.

Geotermisk energi är en idealisk värmekälla för växthus i nordliga klimat. Ryssland, Ungern, Island och USA hör till de många länder som använder den för att få fram färska grönsaker under vintern. Med ökande oljepriser, som höjer transportkostnaderna för färskvaror, kommer detta alternativ troligen att bli betydligt mer populärt de kommande åren.

Om redan fyra av de folkrikaste länderna som ligger vid Stilla havets *ring of fire* – USA, Japan, Kina och Indonesien – på allvar skulle gå in för att utveckla sina geotermiska resurser, skulle man lätt kunna föreställa sig en värld med tusentals geotermiska kraftverk som år 2020 producerar runt 200 gigawatt el, vilket är målet för Plan B.

I takt med att olje- och fossilgasförråden töms riktar sig världens uppmärksamhet allt mer mot energi från växter. Här ingår bland annat energigrödor, biprodukter från skogs- och sockerindustri, avfall från städer och boskapsskötsel, plantageodlade snabbväxande träd, skörderester och avfall från träd och trädgårdar i städerna – allt detta kan användas för att framställa el, värme eller fordonsbränslen.

Potentialen hos energigrödor är begränsad, eftersom inte ens majs – det mest effektiva av sädesslagen – kan konvertera mer än 0,5 procent av solenergin till någon användbar energiform. I motsats till detta omvandlar solceller eller solvärmekraftverk runt 15 procent av solljuset till el. Och värdet av den el som kan produceras på ett halvt hektar mark med ett vindkraftverk är 300 gånger så stort som värdet av den etanol man kan få av majs från samma areal. I en värld där tillgången på åkerjord är

knapp, kan energigrödor inte tävla med el från solenergi, och ännu mycket mindre med el från vindkraft.

Ytterligare ett förnybart energislag är vattenkraft. Begreppet har vanligen förknippats med dammar som utnyttjar energin i älvar och floder, men idag ingår också att man drar nytta av kraften i tidvatten och vågor. Hit hör också bruket av små turbiner ”i strömmen” för att ta tillvara energin i floder och tidvatten utan att man bygger dammar.

Ungefär 16 procent av världens el kommer från vattenkraft, främst från stora dammar. Vissa länder som Brasilien, Norge och Demokratiska republiken Kongo får det mesta av sin el från floder.

Tidvattenenergi är heller inte ointressant, framför allt med tanke på den möjliga omfattningen. Det första stora tidvattenkraftverket med en högsta kapacitet på 240 megawatt byggdes för 40 år sedan i La Rance i Frankrike och fungerar ännu idag. Under de senaste åren har intresset för tidvattenkraftverk snabbt brett ut sig. Sydkorea har till exempel börjat bygga ett 254-megawatts projekt på sin västkust. Detta verk kommer att leverera all el till den närbelägna staden Ansan med en halv miljon invånare. Vid en annan anläggning längre norrut planerar ingenjörerna ett 1320-megawatts tidvattenkraftverk i Inchon-bukten, nära Seol. Och Nya Zeeland planerar ett projekt på 200 megawatt i Kaipara Harbour på landets nordvästra kust.

Även om vågkraften ligger några år efter tidvattenkraften drar den nu till sig uppmärksamhet från både ingenjörer och investerare. De två skotska företagen *Aquamarine Power* och *SSE Renewables* har inlett ett samarbete för att bygga upp våg- och tidvattenkraft på 1000 megawatt till havs utanför Irland och Storbritannien. Irland planerar att ha 500 megawatt i produktionskapacitet från vågkraft till 2020, vilket skulle ge 8 procent av landets el. Globalt sett skulle vågkraften kunna stå för häpnadsväckande 10 000 gigawatt av elproduktionen, mer än dubbelt så mycket som världens nuvarande elproduktion från alla källor.

Vi beräknar att de 980 gigawatt (980 000 megawatt) vattenkraft som utvanns i världen år 2009 kommer att växa till 1350 gigawatt till år 2020. Enligt officiella kinesiska beräkningar kommer 180 gigawatt att tillkomma där, i främsta rummet från stora dammar i de sydvästra delarna av landet. De övriga 190 gigawatten i vår beräknade tillväxt hos vattenkraften skulle komma ifrån stora dammar på olika håll, fortfarande under uppbyggnad i länder som Brasilien och Turkiet, från dammar som nu planeras i Afrika söder om Sahara, från ett stort antal små vattenkraftsanläggningar, ett snabbt växande antal tidvattensprojekt samt ett stort antal mindre vågkraftsprojekt.

Effektiveringsvinsterna som skissades i det föregående kapitlet uppväger mer än väl den förväntade ökningen i energiförbrukningen till år 2020. Det följande steget i Plan Bs 80 procentiga minskning av koldioxidutsläppen beror på att fossila bränslen ersätts av förnybar energi.

Det blir stora förändringar inom energisektorn från utgångsåret 2008 till den som Plan B föreslår för år 2020. Andelen el som produceras globalt med fossila bränslen kommer nämligen att sjunka med 90 procent eftersom elen från förnybara källor blivit 5 gånger större. Därmed kommer man att kunna ersätta allt kol och all olja och 70 procent av all fossilgas som nu används till elproduktion. Vind, solceller, solvärme och geotermisk energi kommer att dominera energisektorn i Plan B, men som vi konstaterat tidigare kommer vinden att vara den mest centrala kraftkällan – den huvudsakliga för el till värme, kyla och belysning och för att driva bilar och tåg.

Plan B beräknar att den förnybara termiska värmeframställningen, som till hälften väntas komma från direkt utnyttjande av geotermisk energi, kommer att vara tre gånger så hög år 2020 (i jämförelse med 2008). Detta kommer att kraftigt minska användningen av både olja och gas för att värma upp byggnader och vatten. Och inom transportsektorn kommer användningen av fossila bränslen att minska med ungefär 70 procent, främst genom att man övergår till helt eldrivna bilar eller mycket energisnåla laddhybrider. Dessa kan nästan helt

köras på el, och den elen kommer nästan enbart att komma från förnybara källor. Minskningen kommer också att bero på en övergång till eldrivna tåg, som är mycket mer effektiva än dieseldrivna.

Varje land kommer att utforma sin egen energisammansättning utifrån den unika lokala tillgången på förnybara energikällor. En del länder, som USA, Turkiet och Kina, kommer visserligen att bygga på en bred uppsättning av förnybara energislag, vind, sol och geotermisk energi. Men troligen kommer vinden, både på land och till havs, att bli den energikälla som tar ledningen i vart och ett av dessa tre länder.

Andra länder, bland dem Spanien, Algeriet, Egypten, Indien och Mexiko, kommer för sin energiförsörjning att främst inrikta sig på solvärmekraftverk och solcellsanläggningar. För Islands, Indonesiens, Japans och Filippinernas del kommer sannolikt den geotermiska energin att bli den grundläggande. En del länder kommer att förlita sig mest på vattenkraft, till exempel Norge, Brasilien och Nepal. Och vissa tekniker, som solfångare på tak för att värma vatten, kommer att användas praktiskt taget överallt.

När övergången på energiområdet fortsätter, kommer systemet att transportera energi från källan till konsumenten att förändras till något helt nytt. I den gamla energisektorn transporterades oljan långa sträckor från oljefälten till konsumenterna med rörledningar och tankfartyg, däribland en väldig flotta av tankfartyg som förde den från Persiska viken till marknader i varje världsdel. Men i den nya energisektorn kommer rörledningarna att ersättas av kraftledningar.

Det finns nu förslag på delar av vad som så småningom skulle kunna växa ut till USAs nationella elnät. Texas planerar nya kraftledningar på upp till 4700 kilometer för att koppla ihop de vindrika områdena i västra Texas (och den utbuktning av delstatens gräns i norr, som kallas *The Panhandle*) med centra där elen ska användas, till exempel Dallas-Ft Worth och San Antonio. Två ledningar med högspänd likström (HVDC) kommer att gå från de vindrika Wyoming och Montana till den

stora elmarknaden i Kalifornien. Andra föreslagna kraftledningarna kommer att koppla ihop vindkraften från de Stora slätterna med det industrialiserade Mellanvästern.

I slutet av år 2009 offentliggjorde nätbolaget *Tres Amigas* sina planer på att uppföra en ”superstation” i Clovis, i New Mexico. Denna skulle för första gången koppla samman landets tre stora elnät – det västliga, det östliga och det som finns i Texas. Detta skulle i själva verket skapa USAs första landsomfattande elnät. Planen är att börja bygga år 2012 och bli färdiga 2014. Då skulle ”superstationen” göra det möjligt för elen, som till stor del skulle komma ifrån förnybar källor, att ledas ut i hela landet.

Google skapade rubriker när företaget i mitten av oktober 2010 gick ut med att man skulle göra stora investeringar i ett 5 miljarder dollars projekt till havs för elöverföring från New York till Virginia under namnet *Atlantic Wind Connection*. Detta kommer att göra det lättare att utveckla tillräckligt med vindparker till havs så att de motsvarar elbehovet för 5 miljoner människor på USAs östkust.

Ett starkt, effektivt nationellt elnät kommer att minska produktionsbehovet, sänka konsumenternas utgifter och skära ned koldioxidutsläppen. Eftersom inte ens två vindparker har exakt lika vindprofiler gör varje ytterligare vindpark i nätet att vindkraften blir mer stabil som elleverantör. Med tusentals vindparker spridda från kust till kust, och ett nationellt elnät, blir vinden en pålitlig energikälla, en del av den grundläggande elförsörjningen.

Också Europa börjar ta allvarligt på möjligheten att investera i ett supernät. I början av år 2010 bildade tio europeiska bolag *Friends of the Supergrid*, som föreslår att man använder undervattenskablar med högspänd likström för att bygga ett europeiskt supernät till havs, en konstruktion som skulle undvika det tidsödande momentet att förvärva markområden för att bygga ett landbaserat elnät för kontinenten. Detta elnät kunde sedan ansluta till det föreslagna projektet *Desertec* och koppla samman Nordeuropas havsbaserade vindresurser med

Nordafrikas solresurser i ett enda elnät som kunde förse båda regionerna med el. Det svenska företaget *ABB*, som just har färdigställt en 640 kilometer lång undervattenskabel för högspänd likström från Norge till Nederländerna, är väl förberett att bygga de nödvändiga transmissionsledningarna.

En mångfald av politiska verktyg övervägs av olika regeringar för att bidra till övergången från fossila till förnybara bränslen. Ett av dem är skatteväxling, det vill säga att sänka skatten på inkomster och höja skatten på koldioxidutsläpp, så att de indirekta kostnaderna för att förbränna fossila bränslen inberäknas i bränslepriset. Om vi kan skapa en ärlig energimarknad kommer omställningen till förnybara energikällor att accelerera kraftigt.

En annan åtgärd, som kommer att sätta fart på energiomställningen, är att man avskaffar subventionerna till fossila bränslen. För närvarande lägger världens regeringar ungefär 500 miljarder dollar per år på att subventionera användningen av fossila bränslen. Man kan jämföra detta med subventionerna till förnybar energi som endast är 46 miljarder dollar om året.

För att omstrukturera elsektorn har inmatningstariffer där elbolagen måste betala vissa bestämda priser för el från förnybara källor, visat sig anmärkningsvärt framgångsrika. Tysklands imponerande och tidiga framgång med denna åtgärd har lett till att den införts i cirka 50 andra länder, bland dem de flesta i EU. Och 29 delstater i USA har infört ”*renewable portfolio standards*” som innebär att elbolagen måste hämta upp till 40 procent av sin el från förnybara källor. USA har även använt skattelättnader för vindkraft, geotermisk energi, solceller, solfångare och jordvärmepumpar.

I sin strävan att uppnå en del av målen, använder vissa regeringar helt enkelt påbud, som till exempel att det ska finnas solfångare på alla nya byggnaders tak. På alla nivåer tillämpar myndigheter normer för energieffektivt byggande. Varje regering måste här välja de politiska verktyg som fungerar bäst i dess särskilda ekonomiska och kulturella sammanhang.

Den nya energiförsörjningen kommer att göra våra städer helt annorlunda än vi vant oss vid. Luften kommer att vara ren och gatorna tysta, med endast det knappt hörbara suset från elmotorer. Alarm om luftföroreningar kommer att höra till det förgångna, när kolkraftverken är tagna ur bruk och återvunna, och när motorer som går på bensin och diesel på det hela taget försvunnit.

Denna övergång rullar nu på av egen kraft, med allt högre fart, förstärkt av en intensiv entusiasm när allt fler inser att vi kan använda energikällor som kommer att finnas kvar lika länge som själva jorden. Olje- och kolfyndigheter tar slut, men för första gången sedan den industriella epoken började, investerar vi nu i energikällor som faktiskt finns kvar i evighet.

[För fullständiga källhänvisningar, data och annan information kring frågorna som behandlas i denna bok, se även <http://www.earth-policy.org/>.]

Naturen är ekonomins förutsättning

Pakistans rekordstora översvämning i slutet av sommaren 2010 var den mest förödande naturkatastrofen i landets historia. Medierna pekade ut störtregnen som orsak, men det ligger mycket mer bakom händelserna än så. När Pakistan bildades år 1947 täcktes ungefär 30 procent av landskapet av skogar. Nu är det bara 4 procent kvar. Pakistan har fler boskapsdjur än USA. Med så lite skogar och med en landsbygd där varje strå betats bort finns det inte mycket vegetation kvar som kan fånga upp störtregn.

Pakistan är en fullständig ekologisk katastrof med sina 185 miljoner människor inklämda på ett område som endast är något större än Texas. Om landet inte klarar att återställa sina skogar och betesmarker, kommer det att tvingas utstå ännu fler "naturliga" katastrofer i framtiden. Pakistans erfarenhet demonstrerar alltför tydligt varför det måste vara en oskiljaktlig del av Plan B att överallt återställa världens skogar, gräsmarker och matjordslager. I detta kapitel tar vi upp både en plan för att rädda dessa ekosystem som bär upp vår globala ekonomi och en budget som visar hur planen kan genomföras.

Det kommer att kräva en oerhörd internationell kraftanstängning att återställa jorden – ännu mer omfattande och krävande än den Marshall-plan, som bidrog till att återupp-

bygga det krigshärjade Europa och Japan efter andra världskriget. Och en sådan satsning måste också genomföras med en hastighet som om vi mobiliserade för ett krig, innan ekologisk utarmning leder till ekonomisk nedgång också för oss, precis som för sumererna, mayafolken och många andra tidigare civilisationer, som vi idag bara kan hitta i arkeologiska utgrävningar.

Det är alltså livsviktigt att återställa jordens hälsa, och hit hör både att skydda de 40 miljoner kvadratkilometer av återstående skogar och att återplantera många av dem som redan har förlorats. Ända sedan år 2000 har jordens skogstäckte krympt med 52 000 kvadratkilometer varje år, eftersom de årliga förlusterna på 129 000 kvadratkilometer är så enormt mycket större än återväxten på 77 000 kvadratkilometer.

Den globala avskogningen är koncentrerad till utvecklingsländerna. Den tropiska avskogningen i Asien pressas i första hand fram både av snabbt växande efterfrågan på timmer och allt vanligare utvidgningar av palmolja-plantager för bränsle. I motsats till detta är det i Latinamerika de snabbt växande marknaderna för sojaböner och nötkött som klämmer åt Amazonas som en tång. Och i Afrika bärs skulden oftast av vedbehov och hygien för att skapa jordbruksmark.

Lyckligtvis finns det i alla länder en stor outnyttjad möjlighet att minska sådan efterfrågan som krymper jordens skogstäckte. I industriländerna ligger den största potentialen i att minska den mängd skog som går åt till papper. Pappersanvändningen återspeglar kanske mer än någon annan konsumtion den sopskapande mentalitet som utvecklades under 19-hundratalet. Uppgiften är här att ersätta det papper som används till handdukar, servetter och butikskassar med alternativ av tyg som kan återanvändas.

Målet är först och främst att minska förbrukningen, sedan att återvinna så mycket som möjligt. Graden av pappersåtervinning i de tio främsta pappersproducerande länderna spänner över en vid skala. Kina och Finland hör till den sämre ändan. De återvinner mindre än 40 procent av det papper de använder.

Japan och Tyskland placerar sig i den bättre ändan, båda återvinner 70-80 procent, medan Sydkorea imponerar med 91 procent. Världens största pappersförbrukare, USA, ligger långt efter de ledande länderna, men har höjt den andel av pappret som återvinns från ungefär 20 procent år 1980 till 59 procent år 2009. Om alla länder skulle återvinna lika mycket papper som Sydkorea skulle mängden massaved som används för att producera papper i världen minska med mer än en tredjedel.

I utvecklingsländerna måste tyngdpunkten ligga på att minska användningen av ved som bränsle. Ved svarar faktiskt för drygt hälften av allt trä som avlägsnas från världens skogar. Vissa internationella hjälporganisationer, inklusive AID från USA, stöder projekt för effektiv användning av ved. I september 2010 tillkännagav *United Nations Foundation*, som leder en sammanslutning av grupper, planer på att skaffa fram 100 miljoner effektivare spisar till hushållen före år 2020. Högeffektiva spisar använder inte bara mycket mindre ved än traditionella spisar; de släpper också ut mindre föroreningar. I det långa loppet kan trycket på skogarna minskas genom att man ersätter vedspisar med solenergispisar, eller till och med kokplattor som drivs med el från förnybara energikällor.

En annan mycket väsentlig uppgift är att avverka skogarna på ett ansvarsfullt sätt. Det finns två grundläggande metoder för skogsbruk. Den ena är kalhyggen. Denna metod är förödande för miljön och lämnar efter sig eroderad jord, och slamfyllda vattendrag och bevattningsdammar. Den andra, alternativa, metoden är att helt enkelt fälla bara de mogna träden som man särskilt valt ut, så att själva skogen till största delen består. Detta säkrar att skogens produktionsförmåga kan upprätthållas i det oändliga.

Trädplanteringar kan minska pressen på jordens återstående skogar så länge de inte ersätter gammal skog. År 2010 hade världen 264 miljoner hektar trädplanteringar, motsvarande mer än en tredjedel av den areal som används för spannmålsodling. Trädplanteringar producerar för det mesta ved till pappersbruk eller träfiberfabriker. Träfiberprodukter ersätter i allt högre

grad äkta trävaror, när världens virkesmarknad och byggnadsindustrier anpassar sig till en krympande tillgång på stora timmerstockar från naturliga skogar.

Sex länder står för 60 procent av trädplanteringarna för avverkning. Kina som har mycket lite ursprunglig skog kvar, har de överlägset största planteringarna med 54 miljoner hektar. Indien och USA kommer därefter med 17 miljoner hektar vardera. Ryssland, Kanada och Sverige ligger inte långt efter. Allteftersom odlingen av träd ökar förflyttar verksamheten sin geografiska tyngdpunkt till de fuktiga tropikerna, där avkastningen är mycket högre. I östra Kanada producerar en trädplantering på 1 hektar 4 kubikmeter trä per år. I sydöstra USA är avkastningen 10 kubikmeter. Men i Brasilien kan nyare plantager komma upp till nästan 40 kubikmeter.

FAO förutsäger att uttaget skulle kunna mer än tredubblas från år 2005 till 2030 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 naturskogar.

Att plantera träd på förödd eller skadad mark minskar inte bara jorderosionen, det hjälper också till att binda koldioxid ur atmosfären. De senaste åren har minskningen av skogarna i tropiska regioner släppt ut så mycket koldioxid att 2,2 miljarder ton kol tillförts atmosfären varje år. Samtidigt tog de expanderande trädplanteringarna i de tempererade regionerna upp 0,7 miljarder ton kol om året. Slutresultatet är alltså ett netto på ungefär 1,5 miljarder ton kol som släpps ut i atmosfären årligen, motsvarande cirka en fjärdedel av koldioxidutsläppen från fossila bränslen.

Ett av delmålen i Plan B har tre inslag, nämligen att få ett slut på nettoavskogningen världen över, att binda koldioxid genom många olika trädplanteringsinitiativ och att ta hand om jordbruksmarken genom förbättrade metoder. (Jfr inledningen

till Del III.) Även om det kan verka långsökt att förbjuda avskogning har miljöhänsyn pressat Thailand, Filippinerna och Kina att införa förbud mot avskogning, helt eller delvis. Alla tre förbuden infördes efter katastrofala översvämningar och slamströmmar som förorsakades av att skogstäcket hade försvunnit.

Efter att ha drabbats av rekordförluster på grund av många veckors oavbrutna översvämningar i Chang Jiangs bäcken år 1998, kunde Kinas regering konstatera att när skogsbruket inte betraktades med den enskilde avverkarens ögon utan ur hela samhällets synpunkt, var det helt enkelt inte ekonomiskt förnuftigt att fortsätta avskogningen. Man insåg att den tjänst träden gjorde när de stod kvar och dämpade översvämningar var tre gånger så värdefull som virket när träden hade fällts.

Vill man skydda vår planets jordlager krävs det också förbud mot att kalhugga skogar. I stället bör man använda selektiv avverkning, helt enkelt därför att med varje nytt kalhygge följer stora jordförluster och till slut förfaller hela skogen. Om jordens täcke av skog och gräs återställs och om skonsamt lantbruk tillämpas skyddar man jorden mot erosion, minskar översvämningar och lagrar kol.

Internationella miljögrupper som *Greenpeace* och WWF har förhandlat för att få fram avtal som stoppar avskogningen i brasilianska Amazonas och i delar av Kanadas nordliga skogar. Daniel Nepstad och hans kolleger rapporterade i *Science* år 2009 om två åtgärder som tillsammans skulle kunna stoppa avskogningen i Amazonas: den ena är det mål för minskning av Amazonas avskogning som Brasilien offentligt satte år 2008, och som fick Norge att förbinda sig med 1 miljard dollar ifall det ledde till framsteg. Den andra är en omställning på marknaderna för nötkötts- och sojaindustrin för att sålla bort produkter från dem som hugger ner Amazonas.

Om regnskogen i brasilianska Amazonas fortsätter att krympa kan den även fortsätta att torka ut, så att den blir lättantändlig. Och ifall denna regnskog skulle brinna upp blir den troligen till största delen ersatt av öken och buskvegetation.

Regnskogens minskade förmåga att i ett kretslopp sprida regnen till kontinentens inre områden skulle hota jordbruksregionerna i väster och söder.

IPCC har insett skogarnas centrala roll för att reglera klimatet och undersökt möjligheterna att binda koldioxid genom trädplantering och förbättrad skogsskötsel. Eftersom varje nyligen planterad trädplanta i tropikerna binder i medeltal 50 kilogram koldioxid från atmosfären varje år under sin tillväxtperiod på 20-50 år, jämfört med 13 kilogram koldioxid per år för träd som växer i de tempererade områdena, hittar man de stora möjligheterna till nyplantering och återbeskogning i de tropiska länderna.

Vad som behövs är en kraftansträngning för att både bevara jordarna och binda koldioxid. Om dessa mål ska kunna uppnås måste miljarder träd planteras på miljoner hektar förödd mark som förlorat sitt skogstäckte, på betesmark som inte längre är produktiv och på olönsam åkermark.

Denna globala beskogningsplan för att avlägsna koldioxid ur atmosfären bör betalas av industriländerna, som orsakat det mesta av utsläppen. Jämfört med andra strategier för att få bort koldioxid är det relativt billigt att stoppa avskogningen och plantera träd. Det betalar sig självt många gånger om. En oberoende instans skulle kunna inrättas för att leda och övervaka den enorma satsningen på trädplantering. Det viktigaste är att handla snabbt för att stabilisera klimatet innan temperaturen stigit för högt. På så sätt får också dessa träd största möjliga chans att överleva.

Det finns redan nu många trädplanteringsprogram på förslag eller på gång. Kampanjen *En miljard träd* administreras av FNs miljöprogram UNEP och har inspirerats av den kenyanska nobelpristagaren Wangari Maathai, som redan för många år sedan organiserade kvinnor i Kenya och flera närliggande länder att plantera 30 miljoner träd. FNs mål var från början att plantera 1 miljard träd under 2006. Om hälften av dem överlever skulle de binda 5,6 miljoner ton kol per år. Vid slutet av år 2009 hade redan över 10 miljarder träd planterats.

I en del länder har också delstatsregeringar och provinsstyrelser lovat att bidra. Uttar Pradesh, Indiens mest folkrika delstat, mobiliserade 600 000 människor att plantera 10,5 miljoner träd på en enda dag i juli 2007, då man planterade träd på jordbruksmark, i statsägda skogar och på skolgårdar. Sedan dess har Indien planterat ytterligare 2 miljarder träd. Kina, som har planterat 2,9 miljarder träd, har tagit täten i *En miljard träd*-kampanjen. Bland de övriga ledande länderna i kampanjen finns Etiopien med 1,5 miljarder träd och Turkiet med över 700 miljoner planterade träd.

En del länder återbeskogar på egen hand. Sydkorea är på många sätt en positiv modell för skogsåterställning för resten av världen. När koreakriget slutade för ett halvt sekel sedan, var det bergiga landet på det hela taget kalhugget, ungefär som Haiti är idag. Men med början kring 1960, under ledning av den mycket hängivne presidenten Park Chung Hee, satte Sydkoreas regering igång ansträngningarna att återställa landets skogar. Hundratusentals människor i bykooperativ mobiliserades att gräva diken och skapa terrasser för att främja trädens växt på kala berg. Se-Kyung Chong, forskare vid *Korea Forest Research Institute*, skriver: ”Resultatet blev att skogar återuppstod som genom ett mirakel ur den ofruktbara marken.”

Idag täcker skogar nästan 65 procent av landet, en areal på mer än 6 miljoner hektar. När jag körde igenom Sydkorea i november 2000, fylldes jag av tacksamhet och tillförsikt när jag såg hur träden stod höga och grönskande på berg som för en generation sedan var kala. Vi *kan* återge jorden dess skogstäck!

Att plantera träd är bara en av många verksamheter som bidrar till att märkbart minska mängden koldioxid i atmosfären. Bättre kontroll av boskapens bete, och jordbruksmetoder som ökar mängden organiskt material i jorden, lagrar också koldioxid.

På 1930-talet hotade dammstormar att förvandla de Stora slätterna i USA till en gigantisk öken. Detta var en traumatisk period som ledde till revolutionerande förändringar i jordbruks-

metoderna i USA. Till dessa metoder hör skyddsbälten av träd (rader av träd planterade intill åkrarna för att bromsa vinden och minska vinderosionen). Man började även så i strängar: man sådde 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.

År 1985 skapade kongressen i USA med starkt stöd från miljörelsen ett särskilt program, CRP (*Conservation Reserve Program*), för att minska jorderosionen och dämpa 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 innebär att jordbrukare fick betalt för att plantera gräs eller träd på erosionskänsliga åkerarealer. Att man tog dessa 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 åren 1982-1997. Detta är ett positivt exempel för resten av världen.

Ett annat verktyg i uppsättningen av jordskyddsmetoder är skonsam bearbetning av jorden. Det är en relativt ny metod som innebär att man bearbetar jorden så lite som möjligt. I stället för den traditionella metoden att plöja och harva åkrarna för att förbereda såbädden och sedan använda mekaniska metoder för att hålla ogräset i schack när grödan såts 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 såts, resten av jorden lämnas ostörd, täckt av skörderester och därför motståndskraftig mot både vatten- och vinderosion. Förutom att de minskar erosionen hjälper dessa verktyg jordbrukaren att fånga upp vatten, höja jordens mullhalt och kraftigt minska energianvändningen för plöjning.

Det plöjningsfria jordbruket spreds i USA från 7 miljoner hektar år 1990 till en areal på 26 miljoner hektar år 2007. Metoden är idag allmänt använd i majs- och sojabönsproduktionen i USA, och har spridit sig snabbt – den tillämpas på 26 miljoner hektar i Brasilien och Argentina och 17 miljoner hektar i Australien. Kanada ligger inte långt efter som det femte landet bland de främsta. Lantbruksmetoder som kan minska jorderosionen och öka åkermarkens avkastning, som till exempel minimal jordbearbetning, plöjningsfritt jordbruk och mångsidigt lantbruk med jordbruk och djurhållning leder också vanligen till en högre kolhalt och större fuktighet i jorden. I Kazakstan tycks de 1,2 miljoner hektar som brukades plöjningsfritt ha klarat sig bättre än konventionellt odlad mark under den stora värmeböljan och torkan i Ryssland 2010.

I Afrika söder om Sahara där öknen förflyttar sig in över Sahel-området i hela dess bredd är länderna bekymrade över den växande folkvandringen, när betesmarker och åkrar förvandlas till öknen. För att motverka detta har den Afrikanska Unionen startat kampanjen ”Saharas gröna mur”. Denna plan, ursprungligen föreslagen år 2005 av Olusegun Obasanjo när han var president i Nigeria, går ut på att plantera träd på ett 7000 kilometer långt och 15 kilometer brett bälte, som sträcker sig tvärs över Afrika från Senegal till Djibouti. Senegal som förlorar 50 000 hektar produktiv åkermark varje år, kommer att säkra den gröna muren i väster och har redan planterat 524 kilometer av bältet. Ett anslag på 119 miljoner dollar från *Global Environment Facility* i juni 2010 gav projektet ett kraftigt uppsving. Den senegalesiske miljöministern Modou Fada Diagne säger: ”I stället för att vänta på att öknen ska komma till oss måste vi själva slå till mot den.” En viktig förutsättning för att kampanjen ska lyckas är att förbättra metoderna för markanvändningen, som att exempelvis tillämpa rotationsbete.

När det kommer till kritan är den enda framkomliga vägen för att avskaffa överbetet på de två femtedelar av jordens landyta som klassificeras som betesmarker, att minska storleken på

boskapshjordarna. Den överdimensionerade mängden nötboskap, får och getter äter inte bara upp allt som grönskar, utan deras hovor pulveriserar också den skyddande jordskorpa som bildas när det regnar och som hejdar vinderosion på ett naturligt sätt. Under vissa förhållanden är den bästa metoden att hålla djuren inhägnade och ge dem foder. Indien har med framgång anammat denna metod för att bygga världens största mejerinäring och är ett gott exempel för andra länder.

Havens fiskbestånd som är en betydelsefull källa till animaliskt protein, är också hårt pressade. I decennier 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 en annan metod fått ökat stöd, nämligen att skapa marina reservat eller nationalparker. Dessa reservat där fiske är förbjudet fungerar som naturliga yngelområden. De bidrar till att skapa populationstillväxt och återhämtning i de områden som omger reservaten.

På toppmötet för hållbar utveckling i Johannesburg år 2002, lovade kustländerna att skapa nationella nätverk av marina reservat eller nationalparker som skulle täcka 10 procent av världens oceaner år 2012. Sammantagna kunde de utgöra ett världsomfattande nätverk av sådana reservat.

Men framstegen går långsamt. Idag finns det 5000 skyddade marina områden, men de utgör mindre än 1 procent av världens hav. Ännu värre är att fiske bara är förbjudet i 13 procent av dessa områden. En undersökning av 255 marina reservat visade dessutom att bara i 12 av dem förekom det regelbunden övervakning för att upprätthålla förbudet.

Jane Lubchenco, f.d. ordförande för *American Association for the Advancement of Science* och numera chef för *National Oceanic and Atmospheric Administration*, publicerade år 2001 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 fungerar snabbt. Nu är frågan inte längre *ifall* man ska avgränsa och till 100 procent skydda vissa områden i havet, utan *var* de bör skapas.”

Livet i havet återhämtar sig snabbt bara reservaten väl har skapats. En undersökning av blåfiskbeståndet i vattnen utanför New Englands kust, visade att yrkesfiskarna, som tidigare våldsamt motsatte sig att man införde ett reservat, nu förespråkar det, för att de själva har sett att det ökat områdets blåfiskpopulation 40 gånger. I Maine-bukten förbjöd man alla fiskemetoder, som utsatte bottenfisk för risker inom tre marina reservat, tillsammans 17 000 kvadratkilometer. Helt oväntat frodades kammusslor i denna ostörda miljö och deras antal ökade med upp till 14 gånger inom fem år. Att beståndet byggdes upp på detta sätt inom reservaten ökade också kraftigt kammusselpopulationerna utanför dem. Ett par år efter att marinreservaten skapades hade fiskens populationstäthet gått upp med 91 procent, medelstorleken ökat med 31 procent och artmångfalden stigit med 20 procent.

Men de problem vi står inför förändras och därför måste också våra lösningar göra det. Det traditionella sättet att skydda växt- och djurarter, nämligen att bygga ett staket kring ett område och kalla det nationalpark eller naturreservat, är inte längre tillräckligt. Om vi inte kan stabilisera både jordens folkmängd och klimatet finns det inte ett enda ekosystem på jorden som vi kan rädda oavsett hur högt staket vi bygger.

Vi kan i grova drag räkna ut vad det skulle kosta att återge jorden dess skogstäcke, att skydda matjord, återställa betesmarker och fiskbestånd, stabilisera grundvattennivåer och skydda den biologiska mångfalden. Målet är inte att få fram en uppsättning exakta tal, utan snarare en serie rimliga uppskattningar som underlag till en budget för att återställa jorden.

När man beräknar kostnaden för att återskapa skogen, står utvecklingsländerna i centrum, eftersom den skogklädda arealen redan ökar i industriländerna på norra halvklotet. För att

tillgodose den växande efterfrågan på ved i utvecklingsländerna kommer det att krävas att den trädbevuxna arealen ökar med ungefär 57 miljoner hektar. Att bevara matjorden och återställa stabiliteten i vattnets kretslopp skulle kräva ytterligare 100 miljoner hektar i tusentals avrinningsområden i utvecklingsländerna. Med hänsyn till en viss överlappning mellan dessa två kategorier, minskar vi totalsumman till 150 miljoner hektar. Dessutom behövs ytterligare 30 miljoner hektar till produktion av timmer, papper och andra skogsprodukter.

Troligen kommer bara en liten del av denna trädplantering att ske i plantager. Mycket av den kommer däremot att ske i utkanterna av byar, längs åkerkanter och vägar, på små olönsamma jordbitar och på kala bergssluttningar. Arbetskraften kommer att komma från lokalsamhällena; en del kommer att vara betald, en del ideell. En stor del av arbetet kommer att ske vid lågsäsong på landsbygden.

Om tusen plantor kostar 40 dollar, såsom Världsbanken beräknar, och om en typisk plantätgång är ungefär 2000 stycken per hektar, då kostar plantorna 80 dollar per hektar. Arbetlönerna 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 total areal på 150 miljoner hektar, som skulle planteras under de närmaste 10 åren, rör det sig om ungefär 15 miljoner hektar om året à 400 dollar var, alltså en total årsutgift på 6 miljarder dollar.

När man planterar träd för att skydda jorden, minska översvämningar och ge ved, lagrar det också kol från koldioxid i luften. Men eftersom det är livsavgörande att stabilisera klimatet, räknar vi här kostnaderna för trädplantering som syftar till att binda koldioxid separat. I det fallet handlar det om att skapa eller återskapa skog på hundratals miljoner hektar nu ofruktbar mark över en 10-årsperiod. Eftersom det skulle vara en i högre grad kommersiell verksamhet, helt inriktad på att återta ödelagd mark och skapa kolsänkor, skulle det bli dyrare.

Använder man värdet 200 dollar per ton lagrat kol, skulle det kosta närmare 17 miljarder dollar om året.

Man kan skydda världens matjord genom att minska erosionen så att den inte är snabbare än bildningen av ny jord. Då krävs två typer av åtgärder. För det första bör man sluta utnyttja den starkt erosionsutsatta mark som inte kan odlas på ett hållbart sätt – det rör sig om ungefär en tiondel av världens åkermark, den som är drabbad av nästan hälften av all skadlig 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 mark med gräs eller träd och sammanlagt blir de årliga utbetalningarna nästan 2 miljarder dollar.

Generaliserar man dessa beräkningar så att de omfattar hela världen, kan man anta att liksom i USA är omkring 10 procent av världens odlade areal mycket erosionsutsatt och borde planteras med gräs eller träd innan matjorden går helt förlorad och bara ofruktbar mark kvarstår. USA och Kina, som tillsammans svarar för 40 procent av världens spannmålsskörd, har bägge det officiella målet att avstå från att odla på en tiondel av åkermarken. För världen som helhet förefaller det vara ett rimligt mål att konvertera 10 procent av den mycket erosionsutsatta odlingsytan till gräs- eller trädplantering. Då det kostar runt 2 miljarder dollar i USA, som står för en åttiondel av världens odlade areal, skulle det för världen som helhet handla om 16 miljarder dollar om året.

För det andra bör man sätta in åtgärder för att skydda matjorden på den återstående areal som drabbats av omfattande erosion – alltså där erosionen är starkare än den naturliga återbildningen av matjord. De här åtgärderna handlar om att uppmuntra jordbrukarna att tillämpa skyddande metoder som konturodling, strängodling och, allt oftare, minimal plöjning eller helt plöjningsfritt jordbruk. Dessa utgifter går i USA på sammanlagt runt 1 miljard dollar om året.

Eftersom vi antar att resten av världen har ungefär samma behov av skyddsåtgärder för att hålla erosionen under kontroll som man har i USA, multiplicerar vi återigen de amerikanska utgifterna (cirka 1 miljard dollar) med åtta och får så en summa på 8 miljarder dollar för världen sammanlagt. De två typerna av åtgärder ger tillsammans summan 24 miljarder dollar för världen som helhet – 16 miljarder för att sluta odla på mycket erosionsutsatt jord och 8 miljarder för att börja med skyddsåtgärder.

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

Detta är ett dyrt projekt, 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 även så att länder med stora boskapsskötande befolkningar, där betesmarkerna försämras allra mest, utan undantag hör till världens allra fattigaste. Alternativet till åtgärder – att ignorera försämringen – medför en förlust inte bara av jordområdenas produktivitet, utan också av försörjningen, och det leder så småningom till miljontals flyktingar. Om man återställer dessa sårbara landområden kommer det också att bidra till att binda kol.

När det gäller att återställa fiskbestånden har en grupp vetenskapsmän från Storbritannien under ledning av Andrew Balmford från *Conservation Science Group* vid universitetet i Cambridge analyserat kostnaderna för att driva marina reservat i stor skala. Med stöd av data från 83 relativt små, välskötta

reservat kom de 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. Men i denna kalkyl ingick inte de intäkter som sannolikt skulle bli följden av att fiskbestånden återhämtade sig, något som skulle sänka de faktiska kostnaderna.

Det som står på spel, när man överväger att skapa ett globalt nätverk av marina reservat, är inte bara skyddet av fiskbestånden utan också en fullt möjlig ökning av den årliga fiskfångsten värd 70-80 miljarder dollar. Balmford säger: ”Vår undersökning visar att vi skulle ha råd att skydda haven och deras resurser i all oändlighet för mindre summor än vi nu lägger ut på att subventionera rovfisket i dem på ett ekologiskt ohållbart sätt.” 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.

I många länder kan det kapital, som behövs för att finansiera åtgärder för att öka vattenproduktiviteten, komma från att man slutar med subventioner, som annars ofta uppmuntrar till slöseri med bevattningsvatten. Ibland handlar det om subventioner av energi, som i Indien. Andra gånger finns det subventioner som tillhandahåller vatten långt under den faktiska kostnaden, som i USA. Om dessa subventioner tas bort kommer vattenpriset att stiga kraftigt och därigenom stimulera att vattnet används mer effektivt. När det gäller de ytterligare resurser som behövs världen över, inklusive nödvändig forskning och ekonomisk stimulans till jordbrukare, städer och industrier att använda mera vattensnåla metoder och tekniker, antar vi att det behövs en tilläggsfinansiering på 10 miljarder dollar.

När det gäller skyddet av flora och fauna beräknar *World Parks Congress* att den årliga ytterligare finansiering, som skulle behövas för att sköta och skydda områden som redan är avsatta som naturreservat, uppgår till ungefär 25 miljarder dollar om året. Områden som därutöver skulle behöva skyddas, inklusive de *hotspots* av biologisk artrikedom som ännu inte

avsatts som skyddade områden, skulle möjligen dessutom kosta 6 miljarder dollar om året, vilket totalt ger 31 miljarder dollar.

Sammanlagt kommer det alltså bara att krävas en ytterligare utgift på 110 miljarder dollar om året för att återställa ekonomins bas – att återplantera skogen över hela jordklotet, skydda matjordsskiktet, återställa betesmarker och fiskbestånd, stabilisera grundvattnen och skydda den biologiska mångfalden. Många kommer att undra: ”Har världen verkligen råd med dessa investeringar?” I stället är den enda rimliga frågan: ”Har världen verkligen råd med följderna av att inte göra dessa investeringar?”

[För fullständiga källhänvisningar, data och annan information kring frågorna som behandlas i denna bok, se även <http://www.earth-policy.org/>.]

Fattigdomen har många ansikten

År 1974 visade Miguel Sabido, vicepresident på *Televisa*, Mexikos nationella televisionsnät, en serie såpopera-avsnitt som handlade om analfabetism. En av rollfigurerna gjorde ett besök på ett kontor för läs- och skrivfrämjande, för att han ville lära sig läsa och skriva. Dagen därpå dök det upp 250 000 människor på dessa kontor i Mexico City. Så småningom hade 840 000 mexikaner skrivit in sig på läs- och skrivkurser efter att ha tittat på serien.

Forskarna koncentrerar sig främst på vilken roll skolutbildning spelar när det gäller social förändring, men såpopera på radio och TV kan också snabbt påverka folks attityder till läs- och skrivkunnighet, reproduktiv hälsa och familjestorlek. En välskrivna såpopera kan på kort tid få ett djupt inflytande på befolkningstillväxten. Den kostar relativt lite och kan pågå samtidigt som man bygger ut det formella utbildningsväsendet.

Sabido som är pionjär inom detta spännande nya fält för att öka allmänhetens medvetenhet, tog upp preventivmedelsfrågan i en såpopera med titeln *Acompañame*, ungefär: *Följ med mig*. Under loppet av ett årtionde bidrog denna dramaserie till att minska födelsetalen i Mexiko med 34 procent.

Utanför Mexiko tog andra snabbt upp hans idé. PMC (*Population Media Center*) i USA har under William Ryersons ledning tagit initiativet till projekt i ungefär 17 länder och har

planer på att sätta igång i flera andra. PMCs arbete i Etiopien under de senaste åren är ett talande exempel. Dess dramaserier i radio med utsändningar på amhariska och oromiffa har tagit upp olika frågor om reproduktiv hälsa och jämställdhet.

En undersökning två år efter sändningsstarten år 2002 kom fram till att 63 procent av de nya klienter, som sökte för denna typ av frågor på Etiopiens 48 servicecentra, hade lyssnat på någon av PMCs dramaserier. Bland de gifta kvinnor i Amhara-regionen som lyssnade på dem, ökade andelen som använde någon familjeplaneringsmetod med 55 procent. Antalet barn per kvinna i regionen sjönk till i medeltal 4,3 från 5,4. Detta är ett intressant resultat, för när familjestorleken minskar blir det lättare att utrota fattigdomen. Och omvänt, när fattigdomen utrotas påskyndas övergången till mindre familjer.

Fattigdomen har många ansikten, bl.a. hunger, analfabetism och kort livslängd. År 2005 levde nästan 1,4 miljarder människor i världen på mindre än 1,25 dollar om dagen, vilket Världsbanken definierar som extrem fattigdom. Den största regionala koncentrationen har vi i Afrika söder om Sahara, där över hälften av befolkningen på 863 miljoner lever i fattigdom. Bland världens kollapsande eller bräckliga stater är fattigdomen utbredd och i dem är också mer än hälften av befolkningen drabbad. Men till skillnad från Afrika söder om Sahara, där allmänt taget vissa framsteg ändå har skett, trots att det gått långsamt, är utsikterna för att lindra fattigdomen i de sönderfallande staterna dystra, om inte en grundlig rehabilitering av staterna genomförs.

Eftersom människor som lever i fattigdom använder en stor del av sin inkomst till mat, var det inte någon överraskning att Världsbanken i början av 2009 rapporterade att mellan åren 2005 och 2008 ökade de fattigas antal med minst 130 miljoner människor på grund av högre matpriser. Banken påpekade också att 44 miljoner fler barn kan drabbas av obotliga kognitiva och fysiska skador till följd av den förvärrade undernäringen. Effekten av de stigande matpriserna förstärktes sedan ytterligare av den globala finanskrisen, som dramatiskt ökade

antalet arbetslösa och minskade flödet av ekonomiska bidrag från familjemedlemmar i utlandet.

Även om världsekonomin nu år 2010 börjar återhämta sig, är det troligt att nedgången har tillfogat fattigdomsbekämpningen bakslag som kan hålla i sig några år. Hunger och sjukdomar är på frammarsch i många delar av världen igen, vilket delvis motverkar de framsteg som ändå har gjorts i länder som Kina och Brasilien. Hunger och undernäring minskade ju under senare delen av 1900-talet, men förbättringarna slog om till motsatsen år 1996 – så trenden började stiga: från 788 miljoner drabbade till 833 miljoner år 2001, vidare upp till 900 miljoner år 2008 och till över 1 miljard år 2009.

Att utrota fattigdomen är avgörande för att kunna stabilisera folkmängden, förbättra livsmedelstryggheten och minimera staters sönderfall. Det finns många framgångsberättelser om människor som klättrat uppåt i ekonomiskt avseende, men ingen så imponerande som Kinas. Där lyckades man genom en snabbt växande ekonomi och en stadig övergång till små familjer minska antalet människor drabbade av fattigdom från 683 miljoner år 1990 till 208 miljoner år 2005. Andelen som levde i extrem fattigdomen sjönk från 60 procent till 16 procent.

Brasilien har också lyckats minska fattigdomen kraftigt med sitt *Bolsa Familia*-program, en reform som infördes av presidenten Luis Inácio Lula da Silva 2003. Detta program erbjuder fattiga mödrar upp till 35 dollar i månaden så länge de håller barnen kvar i skolan, låter dem vaccineras och ser till att de går på regelbundna hälsokontroller. Mellan 1990 och 2005 minskade den andel av befolkningen som lever i extrem fattigdom från 15 till 5 procent. Programmet omfattar över 12 miljoner familjer, nästan en fjärdedel av landets befolkning och har de senaste fem åren ökat inkomsterna bland de fattiga med 22 procent, medan inkomsterna bland de rika steg med endast 5 procent.

Klyftan mellan rika och fattiga är i sig själv en källa till instabilitet. Brasiliens framgångar när det gäller att minska den klyftan är anmärkningsvärd, för som programmets tidigare

direktör i Brasilia, Rosani Cunha, har framhåvt: ”Det finns mycket få länder som minskar ojämlikhet och fattigdom på samma gång.”

Barn som inte fått någon organiserad utbildning startar sina liv med ett allvarligt handikapp, som nästan garanterar att de kommer att stanna kvar i yttersta fattigdom och att klyftan mellan fattiga och rika kommer att fortsätta att vidga sig. Att säkerställa att alla barn får åtminstone grundläggande skolundervisning är därför ytterligare en viktig del i att utrota fattigdomen. Nobelpristagaren i ekonomi, Amartya Sen, är säker: ”Bristen på läs-, skriv- och räknekunnighet är ett större hot mot mänskligheten än terrorismen.”

Världen gör åtminstone framsteg på utbildningsfronten. Antalet barn i grundskoleåldern som inte gick i skolan sjönk uppmantrande nog från 106 miljoner år 1999 till 69 miljoner år 2008. Och redan år 2005 hade nästan två tredjedelar av utvecklingsländerna uppnått ett annat grundläggande utbildningsmål: jämställdhet i inskrivningen på grundskolan. Detta är inte bara en landvinning i sig själv, det är också en nyckelfaktor för att folkmängden ska kunna stabiliseras. När kvinnors utbildningsnivå höjs, sjunker födelsetalen. Ekonomen Gene Sperling noterar att man i en undersökning av 72 länder drog slutsatsen att ”en utvidgning av kvinnors utbildning utöver den mest grundläggande nivån kan vara den allra bästa hävstången för att uppnå betydande sänkningar av reproduktionen.”

Målet att minska analfabetismen måste sättas högre än bara till att barnen får gå i grundskola. Även världens nästan 800 miljoner vuxna analfabeter får det allt svårare i takt med att världen blir alltmer ekonomiskt integrerad. Vi kan åtgärda detta problem genom att starta alfabetiseringsprojekt för vuxna, där man i stor utsträckning förlitar sig på frivilliga. Det internationella samfundet kan stödja en sådan satsning genom att erbjuda bidrag, så att man får utbildningsmaterial och tillgång till utomstående rådgivare vid behov. Bangladesh och Iran, som bägge har framgångsrika program för alfabetisering av vuxna, är här goda exempel. Ett läs- och skrivprogram för vux-

na skulle öka utgifterna för att rädda civilisationen med ytterligare 4 miljarder dollar om året.

Världsbanken har tagit ledningen i ansträngningarna att uppnå allmän grundläggande utbildning med sin plan för "Utbildning åt alla", där varje land med en välutänkt plan för att uppnå allmän grundutbildning kan anhålla om ekonomiskt stöd. De tre huvudsakliga kraven är att landet lämnar in en rimlig plan för att uppnå grundutbildning för alla, självt bidrar med en betydande andel av egna resurser till att förverkliga planen, och att man har budget- och redovisningsmetoder som medger insyn. Om detta program skulle införas fullt ut skulle alla barn i fattiga länder få en grundläggande utbildning från och med år 2015, vilket skulle hjälpa dem att bryta sig ut ur fattigdomen. För att uppnå allmän grundläggande utbildning i världen behövs ett extra tillskott i storleksordningen tio miljarder dollar, utöver det som används idag.

Få stimulansåtgärder för att förmå barn att gå i skolan är så effektiva som att servera gratis skollunch, i synnerhet i de fattigaste länderna. Barn som är hungriga eller sjuka går miste om många dagar i skolan. Och även om de är närvarande så lär de sig inte lika bra. Ekonomen Jeffrey Sachs framhäver: "Sjuka barn står ofta inför livslång nedsatt produktivitet på grund av avbrotten i skolgången tillsammans med nedsatt intellektuell och kroppslig kapacitet." Men när man börjar servera lunch på skolorna i låginkomstländer, skjuter skolnärvaron i höjden, barnens kunskapsprestationer blir bättre, och de stannar kvar och går fler år i skolan.

Särskilt flickor, som oftare än pojkar förväntas arbeta i hemmet, har fördel av detta. Och speciellt där skollunchprogrammen inbegriper rätten att ta hem ransoner leder det till att flickorna går längre tid i skolan, gifter sig senare och får färre barn. Detta är en tredubbel vinst. Att införa ett skollunchprogram för att nå de 66 miljoner barn som nu går hungriga till skolan skulle uppskattningsvis kosta 3 miljarder dollar om året utöver det som WFP idag lägger på att minska hungern.

Om barnen ska få glädje av skollunchprogrammen måste vi också förbättra deras näringsintag redan innan de uppnår skolåldern. Förra senatoren George McGovern föreslår att ett program för kvinnor, barn och spädbarn (liknande det som McGovern själv bidrog till att införa i USA), där man erbjuder näringsrik mat åt behövande gravida och ammande mödrar, också borde vara tillgängligt i de fattiga länderna. Grundat på 33 års erfarenheter i USA, är det tydligt att programmet har varit framgångsrikt i att förbättra näringsintag, hälsa och utveckling hos barn under skolåldern i låginkomstfamiljer. Om detta skulle utvidgas, så att det nådde gravida och ammande kvinnor och små barn i de 44 fattigaste länderna, skulle det hjälpa till att utrota hungern bland miljontals barn. Och det skulle bara kräva 4 miljarder dollar per år i ökade utgifter.

Att säkra tillgången på rent vatten åt de omkring 884 miljoner människor som saknar det, är också väsentligt för att uppnå en bättre hälsa för alla och en viktig förutsättning för att minska barnadödligheten. Eftersom rent vatten minskar förekomsten av diarréer och parasitsjukdomar, begränsar det också näringsförlust och näringsbrist. Ett realistiskt alternativ i många städer i utvecklingsländerna är att hoppa över att bygga dyra vattenburna avloppssystem och reningsverk, och i stället välja vattenfria system för avskrädeshantering, till exempel de allt populärare luktfria torrkomposttoaletter som inte sprider sjukdomar. Den satsningen skulle samtidigt bidra till att lindra vattenknappheten, minska spridningen av sjukdomsalstrare i vattendragen och bidra till att göra näringskretsloppet slutet – här har vi igen en möjlighet med tredubbel vinst.

Ytterligare investeringar kan hjälpa många länder som inte har råd med vacciner mot barnsjukdomar och inte kan upprätthålla sina vaccineringsprogram. För när de inte har pengar att investera idag, måste dessa länder betala ett mycket högre pris i framtiden. Bill och Melinda Gates stiftelse vill göra en insats för att överbrygga denna ekonomiska klyfta. Fonden meddelade i början av 2010 att den ställde över 10 miljarder dollar till

förfogande detta årtionde ”för att bidra till forskning, utveckling och distribution av vaccin i världens fattigaste länder”.

Om man tillhandahåller den mest grundläggande sjukvården, av det slag som kan ges vid en hälsovårdscentral på bynivå, skulle det medföra enorma ekonomiska fördelar. Denna slutsats kom en undersökning från WHO som analyserade ekonomin i sjukvården i utvecklingsländerna fram till. Författarna beräknade att om man ville ge bashälsovård i utvecklingsländerna skulle det kräva bidrag på sammanlagt 33 miljarder dollar om året fram till år 2015. Dessa 33 miljarder innefattar finansieringen av *Global Fund to Fight AIDS, Tuberculosis and Malaria* och av allmän vaccinering av barn i hela världen.

Stabilisera folkmängden

När det gäller befolkningstillväxten har FN tre olika huvudprognoser. Prognosen på den mellersta nivån är den som vanligen används och den gör gällande att världens befolkning växer till 9,2 miljarder före år 2050. Prognosen för den höga nivån förutspår 10,5 miljarder. Den låga nivåns prognos, som gör antagandet att världen snabbt skulle komma ner under återväxtnivån, säger att populationen når sin topp vid 8 miljarder år 2042 och sedan sjunker. Om världen ska kunna utplåna fattigdom, hunger och analfabetism, så har vi knappast något annat val än att ta den lägre prognosen som mål.

Att minska världens befolkningstillväxt innebär att alla kvinnor som vill planera familjestorleken ska ha tillgång till de familjeplaneringstjänster de behöver. Så är det tyvärr inte idag för 215 miljoner kvinnor, av vilka 59 procent bor i Afrika söder om Sahara eller på den indiska subkontinenten. Dessa kvinnor och deras familjer representerar runt 1 miljard av jordens fattigaste invånare, och för dem är oplanerade graviditeter och önskade födslar en enorm börda. Förra företrädaren för AID (*U.S. Agency for International Development*), J. Joseph Speidel konstaterar att ”om man frågar antropologerna som lever och

arbetar med fattiga människor ute i byarna ... vittnar de ofta om att kvinnorna lever i skräck för sin nästa graviditet. De vill absolut inte bli gravida.”

FNs befolkningsfond (UNPF) och *Guttmacher Institute* beräknar att om man svarade på behovet hos dessa 215 miljoner kvinnor som saknar reproduktiv hälsovård och effektiva preventivmedel skulle man varje år kunna hindra 53 miljoner oönskade graviditeter, 24 miljoner framkallade aborter och 1,6 miljoner spädbarnsdödsfall. Tillsammans med de ytterligare kondomer, som man delar ut för att hindra HIV och andra sexuellt överförda infektioner, skulle ett allmänt program för familjeplanering och reproduktiv hälso- och sjukvård i hela världen kosta ytterligare 21 miljarder dollar i gemensam finansiering från industri- och utvecklingsländerna.

En god nyhet är att ett lands regering, när den väl beslutar sig för att göra det, faktiskt kan hjälpa par att begränsa antalet barn mycket snabbt. Min kollega Janet Larsen fann att Iran på bara ett årtionde minskade tillväxttakten hos sin befolkning från en nära nog rekordartad nivå till en av de långsammaste bland utvecklingsländerna.

När ayatolla Khomeini övertog ledningen i Iran år 1979 och drog igång den islamiska revolutionen monterade han genast ner de väl etablerade familjeplaneringsprogrammen och förespråkade i stället stora familjer. Kriget med Irak pågick mellan 1980 och 1988 och Khomeini ville öka antalet soldater för islam. Hans mål var en armé på 20 miljoner.

Som svar på hans vädjanden sköt fertilitetsnivåerna i höjden, så att Irans årliga befolkningstillväxt nådde en topp på 4,2 procent i början av 1980-talet, en nivå som närmar sig vad som är biologiskt möjligt. När denna enorma tillväxt började bli betungande för ekonomi och miljö, insåg landets ledare att stor folkökning, miljöförstöring och arbetslöshet underminerade Irans framtid.

År 1989 gjorde Irans regering därför en helomvändning och landet återskapade sitt familjeplaneringsprogram. I maj 1993 stiftade man en landsomfattande lag om familjeplanering.

Resurserna hos ett flertal av regeringens departement, bland andra de för utbildning, kultur och hälsa, mobiliserades för att uppmuntra till mindre familjer. Irans radio fick ansvaret för att höja medvetandet om befolkningsfrågor och om utbudet av barnbegränsningsmetoder. Omkring 15 000 "Hälsans hus" eller kliniker skapades för att människor på landsbygden skulle få tillgång till hälsovård och familjeplanering.

Religiösa ledare var direkt involverade i något som kom att bli ett korståg för mindre familjer. Iran införde hela uppsättningen av barnbegränsningsmetoder, inklusive möjligheten till vasektomi, manlig sterilisering, som första muslimska land. Alla former av barnbegränsning, bland dem p-piller och sterilisering, var kostnadsfria. Iran blev faktiskt det enda landet som krävde att par skulle genomgå en kurs om moderna preventivmetoder innan de kunde få äktenskapslicens.

Förutom direkta hälsovårdsinsatser startade Iran också på bred bas åtgärder för att höja kvinnors läs- och skrivkunnighet, och lyckades utvidga den från 25 procent år 1970 till mer än 70 procent år 2000. Flickors skolgång ökade från 60 procent till 90 procent. Televisionen användes för att sprida information om familjeplanering över hela landet; på det sättet utnyttjade man fördelen att 70 procent av landsbygdens hushåll hade TV. Tack vare dessa ansträngningar har familjestorleken i Iran sjunkit från sju barn till färre än tre. Från år 1987 till 1994 minskade Iran folkmängdens ökningstakt med hälften – en imponerande prestation som visar hur en bred mobilisering av samhället kan accelerera övergången till mindre familjer.

Tyvärr har det gått bakåt igen: i juli 2010 förklarade Irans president Mahmoud Ahmadinejad att landets familjeplaneringsprogram var ogudaktigt och meddelade att nu gällde ett nytt program som premierade högre födelsetal. Regeringen skulle belöna paren för att skaffa barn genom att sätta in pengar på barnens konto tills de blev 18 år. Effekten av detta nya program på Irans folkmängd återstår att se.

En övergång till mindre familjer ger riklig ekonomisk utdelning. I Bangladesh, till exempel, har analytiker dragit

slutsatsen att varje gång regeringen ger ut 62 dollar på att förhindra en oönskad graviditet, sparar den 615 dollar i utgifter för andra sociala tjänster. Givarländer kan tänka på att ett bistånd som garanterar att kvinnor och män överallt i världen får möjlighet till familjeplanering, skulle ge kraftfull social utdelning i form av förbättrad utbildning och hälsovård. Kort sagt, samhällets kostnader för att inte uppfylla behoven av familjeplanering kan vara högre än vad vi har råd med.

Många utvecklingsländer i Asien, Afrika och Latinamerika har varit framgångsrika i att snabbt sänka sina födelsetal inom ungefär en generation efter att landvinningar inom sjuk- och hälsovård minskade dödligheten. Till dem hör Brasilien, Chile, Kina, Sydkorea, Thailand och Turkiet. Men många andra slog inte in på detta spår och har hamnat i en demografisk fälla, t.ex. Afghanistan, Etiopien, Irak, Nigeria, Pakistan och Jemen.

Att dämpa befolkningstillväxten för med sig något som ekonomer brukar kalla en demografisk bonus: när ett land snabbt går över till mindre familjer minskar antalet barn och ungdomar – det vill säga de som behöver omsorg och utbildning – i förhållande till antalet vuxna som arbetar. För enskilda individer medför mindre familjer att den ekonomiska bördan minskar, vilket medger att fler kan bryta sig ut ur fattigdomen. För staten medför den demografiska bonusen att sparandet och investeringarna ökar, liksom att produktiviteten stiger och den ekonomiska tillväxten accelererar.

Japan minskade sin befolkningstillväxt med hälften mellan åren 1951 och 1958, därmed var landet ett av de första som drog fördel av denna demografiska bonus. Sydkorea och Taiwan följde i spåren, och nu på senare tid har Kina, Thailand och Vietnam haft fördel av tidigare branta nedgångar i födelse-talen. Även om denna effekt bara håller i sig ett fåtal decennier är det vanligen tillräckligt för att få landet att ta steget in i den moderna tidsåldern. Faktiskt har inget u-land, utom några få oljerika länder, lyckats med att utvecklas utan att bromsa befolkningstillväxten.

Bistå bräckliga stater

Länder som inte lyckas sänka födelsetalen i ett tidigt skede står inför den sammanlagda effekten av 3 procents tillväxt om året, med andra ord: folkmängden blir 20 gånger större på ett sekel. En så snabb folkökning kan lätt överanstränga de begränsade land- och vattenresurserna. Med stora ungdomsårsklasser som inte arbetstillfällena räcker till för, får man en växande skara arbetslösa unga män och det ökar risken för konflikter. Risken ökar då i sin tur att landet faller sönder. En av de främsta utmaningarna för det internationella samfundet är frågan hur man ska hindra en sådan glidning ner i ett enda stort kaos. Att fortsätta med internationella biståndsprogram, som om allt var normalt, fungerar emellertid inte. Det som nu står på spel kunde inte vara mer värdefullt. På något sätt måste vi lyckas vända på trenden med kollapsande stater.

Vissa givarländer har insett att sönderfallande stater behöver särskild uppmärksamhet. Eftersom en stats kollaps drabbar, per definition, hela systemet som sådant, krävs det en respons som omfattar hela systemet – en respons som tar hänsyn till alla de många sammankopplade orsakerna till sönderfallet. Traditionellt, projektorienterat utvecklingsbistånd kan troligtvis inte reparera en statskollaps. Det kräver, tvärtom, ett mycket djupare engagemang, över hela linjen, i samverkan med den sönderfallande staten.

Att vända på processen som leder till en stats sönderfall är alltså en mycket mer uppfordrande, krävande process än något som det internationella samfundet tidigare har arbetat med, till och med när vi inbegriper återuppbyggnaden av de krigshärjade länderna efter andra världskriget. Uppdraget fordrar en så hög nivå av samarbete mellan biståndsorganen att inget givarland ännu uppnått den. Pauline H. Baker, ordförande för *Fund for Peace*, påpekar att en stor stötesten kan bestå i att de industrialiserade ländernas regeringar inte inser att statskollaps är ett helt nytt fenomen och att de därför inte utformar en helhetlig, integrerad strategi för att bekämpa sådana.

Inom USAs regering är försöken att handskas med svaga och kollapsande stater splittrade. Ett flertal departement är inblandade, bland andra utrikes-, finans- och jordbruksdepartementen. Och inom utrikesdepartementet finns det flera olika avdelningar som berörs av denna fråga. Att det saknas ett samlat grepp påpekades redan av Hart-Rudman-kommissionen för ”nationell säkerhet under 20-hundratalet”. Man skrev att ansvaret för krisförebyggande och krisrespons fördelades på alltför många avdelningar både inom AID och utrikesdepartementet, och dessutom på chefen för AID och på ett flertal statssekreterare i utrikesdepartementet. I praktiken hade därför ingen ledningen och ansvaret.

Vad som nu krävs är ett nytt organ på regeringsnivå – ett departement för global säkerhet – som skulle kunna utforma ett samlat politiskt program i förhållande till varje enskild svag och kollapsande stat. Detta förslag, ursprungligen framlagt i en rapport från *Commission on Weak States and U.S. National Security*, erkänner att hoten mot säkerheten numera inte kommer så mycket från militär makt, utan snarare från de tendenser som undergräver stater, till exempel snabb befolkningstillväxt, fattigdom, allt mer försvagad ekologisk grundval och tilltagande vattenbrist. Detta nya departement skulle innefatta AID (nu en avdelning inom USAs utrikesdepartement) och alla de olika biståndsprogram i utlandet, som nu ligger under andra departement; det skulle därmed överta ansvaret för USAs utvecklingsbistånd i hela dess bredd. Utrikesdepartementet skulle bistå med diplomatstöd och bidra till en samlad ansträngning för att avvärja en svag stats sammanbrott.

Det nya departementet för global säkerhet (DGS) skulle finansieras genom överföring av medel från försvarsdepartementet, som nu definierar säkerhet nästan enbart i militära termer. I själva verket skulle DGS-budgeten bli en del i en ny säkerhetsbudget. Den skulle inriktas på de viktigaste orsakerna till att stater bryts ner, och bidra till att stabilisera folkmängden, återuppbygga de ekologiska system som samhällen är beroende

av för att fungera, utrota fattigdom och skapa grundläggande skolutbildning åt alla invånare, samt stärka ett lagenligt styre genom att bygga upp polisen, rättsväsendet och (där det behövs) militären.

DGS skulle göra sådana frågor som skuldavskrivning och tillgång till marknaden till viktiga inslag i den amerikanska politiken. Dessutom skulle DGS tillhandahålla ett forum för att koordinera USAs inrikespolitik med utrikespolitiken och hindra att inrikespolitiken, som till exempel bomullssubventionerna och stödet för att omvandla spannmål till fordonsbränslen, bidrar till att försvaga ekonomin i låginkomstländer eller höjer livsmedelspriserna till nivåer som de fattiga inte kan betala. En framgångsrik exportorienterad jordbrukssektor erbjuder ofta en väg ut ur fattigdomen för fattiga länder. Genom DGS skulle USA kunna hjälpa till att leda en växande internationell insats för att vända den utveckling som nu medför att stater kollapsar. Departementet skulle också uppmuntra privata investeringar i sönderfallande stater genom att utfärda lånegarantier, som kunde främja en stark utveckling.

Hittills har den avveckling, som stater sammanbrott innebär, gått enkelriktat nedåt och nästan inga länder har kunnat vända på processen. Liberia är ett av de få länder som har lyckats lägga om kursen. Efter 14 år av grymt inbördeskrig som kostade 200 000 människor livet, låg Liberia år 2005 på nionde plats på den årliga rankinglista över sönderfallande stater som tidskriften *Foreign Policy* ger ut. Men när Ellen Johnson Sirleaf, som tagit examen vid *Harvard's Kennedy School of Government* och arbetat vid Världsbanken, valdes till president kom det till en vändpunkt. En kampanj för att utrota korruption genomfördes med stor glöd och en multinationell fredsbevarande FN-styrka på upp till 15 000 man, bidrog till framsteg för detta krigshärjade land. FN-styrkan upprätthöll fred, reparerade vägar, skolor och sjukhus och utbildade poliser. År 2010 hade Liberia lyckats nå plats 33 på listan över sönderfallande stater.

I tidskriften *Prism* beskriver John W. Blaney, som tjänstgjorde som USAs ambassadör i Liberia från år 2002 till år 2005, hur en död stat steg för steg gavs konstgjord andning, upplivades och kunde börja leva upp igen. Han skriver om den osedvanliga roll en FN-grupp tog på sig när den ”visade vägen genom att utveckla och skraddarsy ett program för att avvärja, demobilisera, återintegrera och rehabilitera samhället”. Han påpekar dessutom att ”vi slog fast vad som borde göras både samtidigt och steg för steg, så snart striderna hade upphört”. Blaney avslutar med att det inte finns någon färdig formel för att bygga upp en kollapsad stat igen – varje situation är unik.

Tillsammans skulle de ovan diskuterade Plan B-åtgärderna för ökad utbildning, hälsovård och familjeplanering uppskattningsvis kosta ytterligare 75 miljarder dollar om året. Hörnstenar som dessa för att utveckla det mänskliga kapitalet och stabilisera folkmängden, kommer också att bidra till att förebygga statskollaps genom att man tar sig an de grundläggande sociala orsakerna. Under tiden kan man bekosta effektivare insatser för sönderfallande stater genom att givarländerna omfördelar sina nuvarande militärutgifter, så att de utgör svar på de hot som vi faktiskt har att hantera nu, detta sekel.

Som Jeffrey Sachs ofta påpekar, har vi för första gången i historien de tekniska och ekonomiska resurserna att utplåna fattigdomen. Investeringar i utbildning, hälsa, familjeplanering och skolluncher är visserligen en humanitär reaktion på världens fattigaste länders utsatta situation. Men i dagens ekonomiskt och politiskt sammanflätade värld är de också investeringar i vår egen framtid.

[För fullständiga källhänvisningar, data och annan information kring frågorna som behandlas i denna bok, se även <http://www.earth-policy.org/>.]

Mat till åtta miljarder

Före 1950 ökade tillgången på mat nästan uteslutande tack vare en ökning i odlad areal. Men när gränserna för denna expansion var nådda och befolkningstillväxten accelererade efter andra världskriget flyttades intresset snabbt över till att höja markens produktivitet. I historien om världens jordbruk är den mest häpnadsväckande prestationen att jordbrukarna fördubblade spannmålsskörden mellan åren 1950 och 1973. Uttryckt på ett annat sätt: under denna 23-års period ökade tillväxten i spannmålsskörden lika mycket som under de elva tusen föregående åren.

Detta var det globala jordbrukets guldålder. Sedan dess har tillväxten i världens livsmedelsframställning gradvis tappat fart eftersom reserverna av outnyttjade jordbrukstekniker krymper, jordmånen eroderar bort, den odlingsbara arealen minskar och det blir ont om bevattningsvatten.

Sedan 1950 har man lyckats höja markens produktivitet på huvudsakligen tre olika sätt – genom att utveckla sorter med högre avkastning, använda mer konstgödsel och bevattna en allt större areal. Det första genombrottet när det gällde att få fram sorter som gav högre avkastning kom när japanska forskare lyckades förkorta strået på både vete och ris i slutet av 18-hundratalet. Det minskade stråets andel av fotosyntesen och ökade kornets andel och gjorde det möjligt att fördubbla avkastningen.

När det gäller majs, som nu är världens främsta sädeslag, kom ett tidigt genombrott tack vare hybrider framtagna i USA. De förbluffande framsteg som gjordes med majs hybriderna och med de senaste, men mycket mera anspråkslösa vinsterna av genetisk modifiering, gör att majsavkastningen fortfarande pressar sig uppåt.

Helt nyligen har kinesiska forskare utvecklat kommersiellt gångbara rishybrider. Även om de har ökat avkastningen något, har vinsterna varit små jämfört med de tidigare vinsterna av att förkorta risplantan.

När jordbrukarna försökte få bukt med den avkastningsbegränsande näringsbristen steg konstgödselanvändningen från 14 miljoner ton år 1950 till 163 miljoner ton år 2009. I vissa länder – till exempel USA, många västeuropeiska länder och Japan – har konstgödselanvändningen planat ut, eller till och med sjunkit påtagligt de senaste årtiondena. Också i Kina och Indien, där man använder mer konstgödsel än i USA, kan användningen komma att minska efter hand som lantbrukarna använder konstgödseln effektivare.

Men efter många decennier av snabb ökning börjar det bli allt svårare att höja markens produktivitet. Från 1950 till 1990 ökades produktiviteten på världens åkrar med 2,2 procent om året, men från 1990 till 2010 var den årliga ökningen bara 1,2 procent.

Det finns tydliga tecken på att avkastningen planar ut i de länder där den redan är hög och där man använder alla tillgängliga metoder. För vetets del är det svårt att få ut mer än 8 ton per hektar. Detta framgår av att vetets avkastning har nått en plåtå både i Frankrike, som är Europas största veteproducent, i Tyskland, Storbritannien och i Egypten, den största producenten i Afrika.

Japan, som gick i täten för världen och öppnade epoken av stigande spannmålsavkastning för över 100 år sedan, fick se sin risavkastning ligga på en plåtå under i stort sett hela det senaste decenniet, på närmare 5 ton per hektar. Idag planar också

avkastningen i Kina ut, nu när den kommit upp i nivå med den japanska.

Av de tre stora sädesslagen är majs det enda där avkastningen fortsätter att öka stadigt i länder med redan hög avkastning. USA står för 40 procent av världens majs skörd och där överstiger nu avkastningen häpnadsväckande 10 ton per hektar. Delstaten Iowa, där majsavkastningen är extremt hög, producerar nu mer spannmål än hela Kanada.

Det blir allt svårare att öka världens matproduktion av flera skäl, trots omvälvande framsteg för spannmålsavkastningen i det förgångna. Ytterligare förbättringar i avkastningen med hjälp av växtförädling är inte lätta att uppnå, inte ens genom att tillgripa genmanipulation. Att utvidga den bevattnade arealen är svårt. Vinsten av att använda ännu mer konstgödsel krymper i många länder.

Trots de nämnda svårigheterna har en del utvecklingsländer fått upp jordbruksproduktionen högst anmärkningsvärt. Efter att monsunregnen uteblivit i Indien år 1965, vilket ledde till att man var tvungen att importera en femtedel av USAs veteskörd för att undvika hungersnöd, infördes en mycket framgångsrik ny jordbruksstrategi. I den ingick att man ersatte de regler om maxpris på spannmål (som hade sett till stadsbornas intressen) med stödpriser för spannmål, som uppmuntrade jordbrukarna att investera i en höjning av jordens produktivitet. Uppdraget att bygga fabriker för konstgödsel överfördes från den offentliga till den privata sektorn, som kunde bygga upp dessa fabriker mycket snabbare. De högavkastande vetesorter som hade utvecklats i Mexiko och som redan hade testats i Indien infördes i stora kvantiteter som utsäde. Denna nya politik gjorde det möjligt för Indien att fördubbla sin veteskörd på bara sju år. Inget annat stort land har, varken före eller efter detta, lyckats fördubbla sin skörd av ett baslivsmedel så snabbt.

En liknande, överraskande framgång ägde rum i Malawi, ett litet land med låg spannmålsavkastning, efter torkan år 2005, som skapade mycket hunger och även svält. Regeringen tog tag i detta genom att dela ut kuponger till alla jordbrukare som mot

dessa kuponger kunde få 90 kilogram konstgödsel till kraftigt nedsatt pris och dessutom gratis förpackningar med förädlad utsädesmajs, landets baslivsmedel. Detta kostade ungefär 70 miljoner dollar om året och bekostades delvis av gåvor från utlandet, men så hjälpte också gödsel- och utsädesbiståndet Malawis jordbrukare att nästan fördubbla majsskörden på två år; ja, man fick rentav ett överskott. Lyckligtvis kunde detta exporteras med god förtjänst till grannlandet Zimbabwe, som var drabbat av akut brist på spannmål.

Några år tidigare hade en liknande satsning gjorts i Etiopien. Det ledde till en dramatiskt ökad produktion. Men eftersom det saknades möjligheter att exportera överskottet blev följden ett stort prisras, vilket blev ett verkligt bakslag för landets jordbrukare. Denna erfarenhet understryker en stor utmaning för jordbruksutvecklingen i Afrika, nämligen att det saknas infrastruktur, såsom vägar för att frakta konstgödsel till jordbruken och deras produkter till marknaden.

I de torrare länderna i Afrika, som Mali, Mauretanien och Tchad, regnar det inte tillräckligt för att höja avkastningen i verkligt betydande grad. En mindre höjning i avkastningen är möjlig med förbättrade jordbruksmetoder, men i många av dessa länder med liten nederbörd har det inte förekommit någon grön revolution av samma orsak som det inte förekommit någon i Australien – nämligen låg jordfuktighet och den begränsade nyttan av konstgödsel som hör ihop med de torra förhållandena.

En uppmuntrande metod för att höja åkrarnas avkastning i det halvtorra Afrika är att man samtidigt odlar spannmål och kvävefixerande träd av ärtväxtfamiljen. Träden växer långsamt till en början, vilket medger att spannmålsgrödorna kan mogna och sköras. Sedan växer träden snabbt till någon meters höjd eller mer, och faller löv som ger kväve och organiskt material och bägge är verkligen bristvaror i Afrikas jordar. Veden kan därefter utnyttjas som bränsle. Denna enkla teknik, som är anpassad till lokala förhållanden och utvecklad av forskare vid *World Agroforestry Centre* i Nairobi, har gjort det möjligt för

jordbrukare att fördubbla sin spannmålsavkastning på några få år i takt med att jordens bördighet byggs upp.

Att det finns allt färre ännu inte tillämpade jordbruksmetoder i reserv att ta till, och att avkastningsökningen därför har tappat fart, märks världen över. Det signalerar att nya idéer behövs om hur jordbruksmarkens produktivitet ska höjas. Ett sätt är att utveckla grödor som är mer tåliga mot torka och köld. Majsförädlare i USA har t. ex. utvecklat majssorter som är mer torktåliga, vilket har gjort att majsproduktionen har kunnat expandera västerut till Kansas, Nebraska och South Dakota. Det är slående att Kansas, som är USAs främsta veteproducerande delstat, ändå producerar mer majs än vete. På motsvarande sätt expanderar majsproduktionen norrut i North Dakota och Minnesota.

Ett annat sätt att höja markens produktivitet, ifall jordens fuktighet medger det, är att öka de arealer som ger flera skördar om året. Faktiskt har tredubblingen av världens spannmåls-skörd från år 1950 till 2000 delvis berott på en omfattande ökning av möjligheten till två eller tre skördar om året i Asien. Några av de vanligaste kombinationerna är vete och majs i norra Kina, vete och ris i norra Indien, samt dubbla eller tredubbla risskördar i södra Kina och södra Indien.

När det blev vanligare att ta ut två skördar per år genom att odla majs och vete på slättlandet i norra Kina, satte det fart på den kinesiska spannmålsproduktionen så att den nått samma nivåer som USAs. För ungefär fyrtio år sedan utgjordes spannmålsskörden i norra Indien mest av vete, men med uppkomsten av vete- och rissorter som mognar tidigare och ger hög avkastning, har vetet kunnat skördas i tid för att man sedan ska kunna plantera ris. Denna kombination används nu allmänt i hela Punjab och Haryana, samt i delar av Uttar Pradesh.

Man förbiser ofta en annan fråga, nämligen hur arrendeförhållanden påverkar produktiviteten. Ett kinesiskt institut för landsbygdsutveckling i Kina gjorde en undersökning som fann att jordbrukare med dokumenterad rätt till jorden var dubbelt så

benägna att göra långsiktiga investeringar i sin jord, till exempel att satsa på växthus, fruktträdgårdar och fiskdammar.

Sammanfattningsvis: fastän spannmålsproduktionen sjunker i vissa länder – antingen för att bristen på vatten blir allt mer påtaglig eller för att jorderosionen breder ut sig – har den överväldigande majoriteten av länderna fortfarande en väsentlig produktiv potential som kan bli verklighet. Den svåra uppgiften består i att varje land måste utforma sin egen ekonomiska politik lika väl som sin egen lantbrukspolitik, för att ta tillvara sina möjligheter. Länder som Indien i slutet av 1960-talet, eller Malawi de senaste åren, ger oss en uppfattning om möjligheterna att producera mer mat.

Nu när vattenbrist har blivit ett hinder för ökad livsmedelsproduktion behöver världen sätta in en kampanj för att höja vattnets produktivitet, i stil med den satsning som nästan tredubblade markens produktivitet under den senare halvan av 19-hundratalet. Data om bevattningssystemets effektivitet i ytvattenprojekt – det vill säga dammar som levererar vatten till jordbrukare genom ett nätverk av kanaler – visar att grödorna aldrig kan använda allt bevattningsvatten, helt enkelt för att en del av det avdunstar, en del sipprar långt ner i jorden och en del rinner bort. Sandra Postel och Amy Vickers, som är specialister på att analysera reglering av vattenanvändning, har upptäckt att ”effektivitetsgraden för bevattning med ytvatten ligger mellan 25 och 40 procent i Indien, Filippinerna, Mexiko, Pakistan och Thailand; mellan 40 och 45 procent i Malaysia och Marocko; och mellan 50 och 60 procent i Israel, Japan och Taiwan.”

Kina planerar att höja effektiviteten i bevattningssystemet från 43 procent år 2000 till 55 procent år 2020. Bland annat blir det nödvändigt att höja vattenpriset, införa incitament till mer vattensnåla metoder och utveckla lokala organ som kan ta ansvar för denna process.

En höjning av effektiviteten i bevattningen innebär i allmänhet att man slopar det mindre effektiva systemet med översvämning eller vattenfåror. I stället utnyttjas sprinklers som vattnar uppifrån, eller droppbevattning som är den allra

mest effektiva bevattningen. Går man över till sprinklersystem med lågt tryck minskas vattenförbrukningen med uppskattningsvis 30 procent jämfört med systemet med översvämning eller fåror, medan en övergång till droppbevattning vanligen minskar vattenåtgången med hälften.

Använder man droppsystem ökar även avkastningen, eftersom man får en jämn tillförsel av vatten med minimala förluster från avdunstning. Dessutom behövs det mindre energi för att pumpa vattnet. Droppsystemen är både arbetsintensiva och vattensnåla. Därför är de bra i länder med överskott på arbetskraft och brist på vatten. Ett antal små länder – Cypern, Israel och Jordanien – är i högsta grad beroende av droppbevattning. Men denna mer effektiva teknik används ännu bara på 1-3 procent av den bevattnade arealen i Indien och Kina, och på ungefär 4 procent i USA.

Under de senaste åren har en miniversion av droppbevattningssystemen utvecklats för att bevattna en liten trädgård med ungefär 100 växter (som täcker 25 kvadratmeter). Denna består i praktiken av en upphöjd hink med en mjuk plastslang som sprider vattnet. Något större system med tunnor kan bevattna 125 kvadratmeter. I bägge fallen höjer man upp behållaren något så att tyngdkraften sprider vattnet. Stora droppsystem, som utnyttjar plaströr som lätt kan flyttas, blir också alltmer populära. Dessa enkla system kan tjänas in på ett år. Genom att samtidigt minska vattenkostnaden och öka avkastningen, kan de mycket påtagligt höja inkomsten för småbrukare.

Sandra Postel vid *Global Water Policy Project* beräknar att droppbevattningsmetoder på ett lönsamt sätt skulle kunna bevattna 10 miljoner hektar av Indiens åkermark, vilket är nästan en tiondel av den totala arealen. Hon ser en liknande potential i Kina, där man nu också utvidgar arealen för droppbevattning för att spara på de knappa vattenresurserna.

Organisationsförnyelser kan underlätta att vattnet utnyttjas mer effektivt – i synnerhet om man för över ansvaret för att hålla igång bevattningssystemen från centrala myndigheter till lokala vattenbrukarföreningar. I många länder organiserar sig

lantbrukarna lokalt så att de kan axla detta ansvar och eftersom de har ett ekonomiskt intresse i att vattnet sköts väl, är de benägna att ta hand om det bättre än en avlägsen central myndighet kan göra. Mexiko ligger längst framme när det gäller att skapa vattenbrukarföreningar. År 2008 skötte jordbrukarföreningar mer än 99 procent av Mexikos offentligt bevattnade åkermark. En fördel med denna reform är att kostnaden för att upprätthålla bevattningssystemet ligger på det lokala planet, vilket minskar trycket på statsfinanserna.

Låg vattenproduktivitet är ofta resultatet av låga vattenpriser. I många länder leder subventioner till irrationellt låga vattenpriser som ger intrycket att det finns gott om vatten, trots att det i själva verket är tvärtom. När vattnet blir en bristvara, måste det prissättas som en sådan.

Det behövs en ny inställning, ett nytt sätt att tänka om vattenförbrukning. Om man exempelvis går över till mer vattensnåla grödor när helst det är möjligt, bidrar det starkt till ökad vattenproduktivitet. Risodling i Beijings omnejd fasas ut för att ris är en så törstig gröda. På liknande sätt begränsar Egypten risproduktionen och satsar på vete i stället. Alla åtgärder för att höja avkastningen på bevattnad åkermark höjer också produktiviteten hos bevattningsvattnet.

För att minska vattenförbrukningen till en hållbar nivå med tanke på världens grundvattendepåer och vattendrag, behövs det en bred uppsättning metoder – inte bara inom lantbruket utan inom ekonomin i alla avseenden. De allra mest uppenbara åtgärderna, vid sidan av vattensnåla bevattningsmetoder, inbegriper att man inför mer vattneffektiva industriprocesser. Återanvändning av vattnet från städerna är en annan uppenbar åtgärd man bör överväga i länder som står inför akut vattenbrist. Och eftersom kolkraftverken använder så mycket vatten för nedkyllning, kan man eliminera ett betydande vattenslöseri genom att gå över till vindkraft.

Ett annat sätt att höja både markens och vattnets produktivitet är att producera djurproteiner mer effektivt. Eftersom cirka 35 procent (omkring 760 miljoner ton) av världens

spannmålsskörd används till att producera djurprotein kan även en liten höjning av effektiviteten eller en liten minskning i köttkonsumtionen spara en stor mängd spannmål.

Konsumtionen av animaliskt protein ökar överallt i världen. Köttkonsumtionen ökade från 44 miljoner ton år 1950 till 272 miljoner ton år 2009, vilket mer än fördubblade konsumtionen per person till 40 kilogram. Ökningen i mjölk- och äggkonsumtionen är lika kraftig. Överallt där inkomsterna stiger, ökar också köttkonsumtionen, vilket återspeglar en smak som tydligen utvecklats under fyra miljoner år av jägar- och samlartillvaro.

Havsfisket har planat ut och nötköttsproduktionen på betesmarker likaså, och för att öka mängden djurprotein har världen istället växlat över till spannmålsbaserad produktion. Olika djur omvandlar spannmål till protein med mycket varierande grad av effektivitet. För nötboskap inomhus krävs det ungefär 7 kilogram spannmål för att producera en viktökning på ett kilogram hos det levande djuret. För grisarnas del är behovet drygt 3 kilogram, för fågel drygt 2 kilogram, medan växtätande arter av odlad fisk (som karp, tilapia och mal) behöver mindre än 2 kilogram.

Världens produktion av nötkött, som till största delen kommer från betesmarker, ökade mindre än 1 procent om året från 1990 till 2007 och planade sedan ut. Grisproduktionen växte med 2 procent per år och fågelproduktionen med 4. Grisproduktionen i världen, där hälften nu sker i Kina, gick förbi nötboskapsproduktionen år 1979 och har fortsatt att vidga avståndet till de andra sedan dess. Fågel gick om nöt år 1995, så att fågel intog andra plats efter gris.

Världens snabbt växande utbud av odlad fisk, som effektivt omvandlar spannmål till animaliskt protein, kan också snart komma att gå om nötköttsproduktionen. I själva verket har vattenbruk (akvakultur) varit den snabbast växande källan till animaliskt protein alltsedan år 1990, eftersom den ökat från 13 miljoner ton till 52 miljoner ton år 2008, en tillväxt på 8 procent om året.

Allmänheten har främst blivit uppmärksammas på fiskodlingar som är ineffektiva ur miljösynpunkt eller förstör ekologiska system, till exempel odling av lax, en rovfisk, som vanligen utfodras med fiskmjöl. Men produkter från dessa odlingar utgör mindre än 10 procent av hela världens fiskodlingsprodukter. Globalt sett dominerar vattenbruket i stället av skaldjur och växtätande arter – framför allt karp i Kina och Indien, men även mal i USA och tilapia i många länder. Det är här den stora tillväxtpotentialen för effektiv produktion av djurprotein finns.

Kina står för 62 procent av den totala produktionen av odlad fisk. Utbudet består främst av sådan fisk (mest karp) som odlas inne i landet i sötvattensdammar, sjöar, reservoarer och på risfält, men också av skaldjur (ostron och musslor) som oftast produceras i kusttrakterna. Ett system med flera arter där man utnyttjar fyra olika karparter tillsammans – arter vilkas näring finns på olika nivåer i näringskedjan – ökar ofta dammarnas produktivitet med minst 50 procent jämfört med monokulturer. Kinas produktion av odlad fisk, som uppgår till 32 miljoner ton, är nästan tre gånger så stor som USAs produktion av nötkött på 12 miljoner ton.

Sojamjöl används allmänt som inblandning i djurfoder till boskap, fågel och fisk. År 2010 producerade världens jordbrukare 254 miljoner ton sojaböner. Av dessa konsumerades cirka 30 miljoner ton direkt som tofu eller annan köttersättning. Ungefär 220 miljoner ton pressades för att få ut 40 miljoner ton sojaolja och 170 miljoner ton mycket värdefullt mjöl med hög proteinhalt.

En kombination av sojamjöl och säd i förhållandet ett till fyra förstärker avsevärt effektiviteten när säd omvandlas till djurprotein, ibland nästan fördubblas den. Praktiskt taget hela världen, bland dem de tre största köttproducenterna Kina, USA och Brasilien, är numera starkt beroende av sojamjöl som proteintillskott till fodergivorna.

Att man använder så mycket sojamjöl för att höja effektiviteten hos fodret, bidrar till att förklara varför produktionen av

kött, mjölk, ägg och odlad fisk har stigit, trots att den andel (35 procent) av världens spannmålsskörd som används till foder har minskat något under de senaste 20 åren. Och inblandningen av sojamjöl i fodret förklarar också varför världens sojabönsproduktion blivit 15 gånger större sedan 1950.

Stigande tryck på mark- och vattenresurser har lett till att en hel del nya lovande system har utvecklats för produktion av djurprotein, och till dem hör mjölkproduktionen i Indien, en produktion som baseras på växtfiber snarare än spannmål. Landets mjölkproduktion har sedan år 1970 blivit fem gånger så stor, när den ökat från 21 miljoner till 110 miljoner ton år 2009. Indien gick förbi USA och blev världens ledande producent av mjölk och andra mejeriprodukter redan 1997.

Det mest anmärkningsvärda är att Indien har byggt upp världens största mejeri-industri inte på spannmål, utan nästan helt på skörderester (vetehalm, rishalm och majsstjälkar) och på gräs som samlas från vägrenar. Och värdet av mjölken som årligen produceras överstiger nu värdet av risskörden.

En annan ny modell för proteinproduktion, som också är beroende av idisslande djur och växtfiber, har vuxit fram i fyra provinser i östra Kina – Hebei, Shandong, Henan och Anhui – där det är vanligt att odla för dubbel skörd med kombinationen höstvetete och majs. Dessa fyra provinser, som kallas biffbältet av tjänstemännen, använder skörderester till att producera en stor del av Kinas nötkött. När man använder skörderester för att producera mjölk i Indien och nötkött i Kina, får lantbrukarna ut en andra ”skörd” av den ursprungliga spannmålsskörden, vilket kraftigt höjer både markens och vattnets produktivitet.

Samtidigt som människor i utvecklingsländerna strävar efter att röra sig uppåt i näringskedjan, finns det i många industriländer ett växande intresse för färska, lokalt producerade matvaror. I bland annat USA ligger två typer av engagemang bakom intresset, dels en oro för vilken klimatpåverkan det blir när maten transporteras från avlägsna platser, dels en önskan att få färska varor som stormarknader med sina långa leverans-

kedjor inte längre kan erbjuda. Detta återspeglas också i ett växande antal privata trädgårdar och allt fler lokala bondens marknader.

Tack vare den snabbt växande rörelsen för lokalt producerad mat blir kosten mer lokalt präglad och mer säsongsbetonad. Denna trend mot "lokalisering" visar sig också i att antalet jordbruk har ökat på sista tiden i USA. Jordbruksstatistiken för åren 2002 och 2007 visar att antalet jordbruk i USA på dessa fem år ökade med nästan 80 000 till ungefär 2,2 miljoner. Många av de nya lantbruken är inriktade på den lokala marknadens behov. De är oftast små och sköts till allt större del av kvinnor. Några producerar färsk frukt och grönsaker uteslutande för bondens marknad. Andra har specialiserat sig på vissa produkter, som getgårdar som producerar mjölk, ost och kött. Många specialiserar sig på ekologiska livsmedel och antalet ekologiska lantbruk i USA har gått snabbt framåt från 12 000 år 2002 till 18 200 år 2007.

Allt fler möjligheter öppnas för att sälja lokala produkter i USA. Bondens marknader där lokala jordbruk säljer sina egna produkter ökade från 1755 år 1994 till mer än 6100 år 2010, och blev alltså mer än tre gånger så många på 16 år. Dessa handelsställen underlättar en personlig kontakt mellan producenter och konsumenter, något som inte är lätt inom köpcentrens opersonliga ramar.

Många skolor och universitet vinnlägger sig nu om att köpa in lokalt odlade livsmedel – och framhäver att de gör det – för att få mer färsk, smak- och näringsrik mat. Allt oftare ingår stormarknader kontrakt med traktens lantbrukare under den årstid då lokalt odlade produkter finns att tillgå. Så meddelade till exempel Walmart i slutet av 2010 att man planerade att öka inköpen av produkter från lokala jordbrukare till sina varuhus. Finare restauranger framhäver lokalt producerad mat på sina menyer. På vissa håll har det uppstått matmarknader som året runt endast säljer lokalt producerad mat, inte bara färsk frukt och grönsaker, utan också kött, mjölk, ost, ägg och andra lantbruksprodukter.

Privat trädgårdsodling fick mycket vind i seglen våren 2009 när USAs First Lady, Michelle Obama, tillsammans med barn från en skola i närheten, grävde upp en bit av gräsmattan vid Vita Huset och skapade ett grönsaksland. Hon hade faktiskt en förebild: Eleanor Roosevelt skapade en ”Vita Husets segerträdgård” under andra världskriget. Hennes initiativ uppmuntrade till miljontals ”segerträdgårdar” som så småningom gav 40 procent av landets produktion av färsk frukt och grönsaker.

Även om det var mycket lättare att utvidga hushållens trädgårdsodling under andra världskriget, då USA var mycket mer lantligt, finns det fortfarande idag en väldigt stor potential för trädgårdsodling – med tanke på att hushållen i USA sammanlagt omger sig med gräsmattor på ungefär 7 miljoner hektar. Ifall man lägger om ens en liten del av dem till färska grönsaker och fruktträd skulle det bidra med en viktig näringsförbättring.

Många större och mindre städer i USA och England skapar koloniträdgårdar, så att de som inte annars skulle ha tillgång till mark att odla på kan få det. Bland många lokala beslutsfattare betraktar man det nu som en väsentlig service att ge utrymme för koloniträdgårdar, i stil med att skapa lekplatser eller parker.

Trädgårdar i städerna blir allt populärare överallt i världen. FAO har organiserat ett projekt med syftet att bistå stora städer i utvecklingsländerna att starta åtgärdsprogram för trädgårdsodling i stadsmiljö. Det har blivit väl mottaget. I till exempel fem storstäder i Demokratiska republiken Kongo har det hjälpt 20 000 odlare att förbättra sina handelsträdgårdar och i landets huvudstad, Kinshasa, producerar sådana trädgårdar uppskattningsvis 80 000 ton grönsaker om året, vilket svarar mot 65 procent av stadens behov.

I staden El Alto nära La Paz i Bolivia ger FAO stöd till ett synnerligen framgångsrikt program för mikroträdgårdar för låginkomstfamiljer. Genom att använda små, billiga växthus på runt 40 kvadratmeter kan ungefär 1500 hushåll odla färska grönsaker året om. En del av skörden äter man i det egna hushållet, en del säljer man på den lokala marknaden.

Skolträdgårdar är ytterligare en välkommen trend. Barnen lär sig hur maten produceras, något som man ofta saknar kunskap om i stadsmiljö. De kanske får den första smakupplevelsen av färska salladsgrönsaker eller tomater som mognat på rankan på det sättet. Skolträdgårdar ger också ett tillskott av färska produkter till skolluncherna. Kalifornien som ligger långt framme på detta område har 6000 skolträdgårdar.

Mat från mer avlägsna ställen driver upp koldioxidutsläppen samtidigt som den förlorar i smak och näring. En undersökning som gjordes i delstaten Iowa visade att konventionella produkter i medeltal hade fraktats 2400 kilometer, och då ingick inte mat som importerats till USA från andra länder. I motsats till detta hade lokalt producerad mat i medeltal fraktats 90 kilometer – en gigantisk skillnad i bränsleförbrukning. Och en undersökning av 58 importerade livsmedel i Ontario i Kanada visade att de fraktats i medeltal 4500 kilometer. I en värld där oljetillgångarna är knappa är konsumenterna bekymrade över livsmedelstryggheten i en livsmedelsförsörjning som bygger på långa transporter.

När priserna går upp både på fossilgas, som används för att framställa kvävet i konstgödsel, och på fosfat, allteftersom reserverna töms ut, förefaller det som om man i framtiden kommer att lägga mycket större vikt vid att näringen återanvänds – ett område där småbruk som producerar för den lokala marknaden har en uppenbar fördel framom enorma djurfabriker.

Ifall vi ska uppnå trygga nivåer när det gäller maten bör vi i dagens läge, precis som i fallet med energin, också se närmare på efterfrågan och inte bara på utbudet. Vi kan inte enbart förlita oss på att öka produktionen för att vända på de senaste årens försämrade livsmedelssituation. Detta är en av orsakerna till att Plan B sätter som ett grundläggande mål att övergången till mindre familjer måste påskyndas och att jordens befolkningstillväxt måste hejdas vid 8 miljarder år 2040.

En amerikan som lever på livsmedel från näringskedjans högsta del – en diet som till största delen består av produkter

från boskap som mest fötts upp på spannmål, och ofta är rött kött sådant – konsumerar därför i genomsnitt två gånger så mycket spannmål som en italienare och nästan fyra gånger så mycket som en indier. Genom att ta till sig en medelhavskost skulle amerikanen kunna skära ned sin spannmålsförbrukning med ungefär hälften och då minska sina koldioxidutsläpp i samma mån.

Att säkra en trygg tillgång på mat var förr ett ansvar som helt vilade på jordbruksministern, men detta förändras nu. Jordbruksministern, hur kompetent hon eller han än är, kan inte längre ensam förväntas svara för att livsmedlen räcker till. I själva verket kan de insatser, som görs av ministern för hälsovård och familjeplanering, för att skynda på övergången till mindre familjer, ha en större inverkan på den framtida livsmedelstryggheten, än jordbruksdepartementets strävan att höja åkermarkens avkastning.

Och ifall energidepartementen inte snabbt klarar att skära ner koldioxidutsläppen, kommer världen att råka ut för värmeböljor som torkar ut grödorna, vilket kan leda till oerhörda och oförutsägbara skördeminskningar. Att rädda glaciärerna i bergen, som ger smältvatten som bevattnar en stor del av åkermarken i Kina och Indien under den torra årstiden, ligger på energidepartementens ansvar, inte enbart på jordbruksdepartementens.

Dessutom: ifall departementet för jordbruk och departementet för skogsbruk inte kan samarbeta för att återskapa skogstäckan och minska översvämningar och jorderosion, så kommer spannmålsskörden att minska, inte bara i mindre länder som Haiti och Mongoliet, utan också i större länder som Ryssland och Argentina – som bägge exporterar vete.

Men där vattenbrist hindrar ökad matproduktion, blir det departementet med ansvar för vattenfrågor som måste göra vad som krävs för att höja den nationella vattenproduktiviteten. Både i fråga om vatten och energi ligger de viktigaste möjligheterna numera i att höja effektiviteten i användningen, inte i att öka utbudet.

Vår värld har för små (och krympande) åkerarealer, därför kommer världens livsmedelstrygghet direkt att påverkas av beslut som fattas av kommunikationsdepartementen i valet mellan att utveckla markslukande, bilcentrerade transportsystem, och mera mångsidiga kommunikationer med transportformer som kräver mindre mark.

Sist och slutligen är det finansdepartementen som måste lägga om sina resurser för att motverka vår tids nya hot mot säkerheten, nämligen fortsatt befolkningstillväxt, allt värre vattenbrist, klimatförändring orsakad av mänsklig verksamhet och ödeläggelse av de naturliga ekosystem som bär upp lantbruket. Eftersom många olika departement är inblandade måste uppgiften att omdefiniera begreppet säkerhet läggas på regeringschefen.

På den internationella nivån måste vi kunna hantera hotet ifrån den tilltagande klimatinstabiliteten och den därmed sammanhängande allt större instabiliteten i livsmedelspriserna. Att priserna tredubblades på vete, ris, majs och sojabönor mellan 2007 och 2008 satte ett enormt tryck på regeringar och på konsumenter med låga inkomster. Det instabila prisläget påverkar också producenterna, eftersom osäkerhet om priserna gör jordbrukarna obenägna att investera.

I denna osäkra situation behövs det en ny mekanism för att stabilisera världens spannmålspriser – i själva verket en *World Food Bank* (WFB), en världens livsmedelsbank. Denna organisation skulle upprätta ett stödpris och ett pristak för vete, ris och majs. WFB skulle köpa spannmål när priserna faller till stödnivån och sälja spannmålen igen när priserna nått taket och alltså jämna ut prissvängningarna på ett sätt som skulle gynna både konsumenter och producenter. Den viktigaste rollen för WFBs styrelse, med representanter för både de större export- och importländerna, skulle vara att slå fast prisnivåerna för inköpen och försäljningarna av spannmålen.

Ett enkelt sätt att förbättra livsmedelstryggheten vore att USA avskaffade subventionerna till bränsle-etanol och upphävde tillstånden som pressar fram omvandlingen av spannmål till

bränsle. Detta skulle bidra till att stabilisera spannmålsproduktionen och köpa oss lite tid, så att vi kunde vända på de ekologiska och demografiska trender som underminerar vår framtid. Det skulle också bidra till att minska de politiska spänningar kring livsmedelstryggheten som på senare tid vuxit fram inom de importerande länderna.

Avslutningsvis spelar vi också en viktig roll som individer. Vad vi väljer att göra – ta bilen, bussen eller cykeln till jobbet – kommer att påverka koldioxidutsläppen, klimatförändringen och livsmedelstryggheten. Hur stor bil vi kör till stormarknaden och hur stor dess klimatpåverkan är, kan indirekt påverka hur dyrt det blir när vi står i stormarknadens kassa. Och på familjenivån behöver vi dra gränsen vid två barn. Om vi lever högt uppe i näringskedjan kan vi välja att äta mindre spannmålsintensiva köttprodukter och förbättra vår hälsa samtidigt som vi bidrar till att stabilisera klimatet. Livsmedelstryggheten är något som angår oss alla – och ligger på allas ansvar.

[För fullständiga källhänvisningar, data och annan information kring frågorna som behandlas i denna bok, se även <http://www.earth-policy.org/>.]

~ IV ~

KLOCKAN TICKAR

Plan B: rädda civilisationen

Vi behöver en ny ekonomi anpassad för vårt århundrade, samstämd med jorden och ekosystemen, inte en som förstör dem. Köp-och-släng-samhället som bygger på fossila bränslen och kretsar kring bilen är inte längre en gångbar modell – inte för de länder som gav upphov till den och inte för de länder som nu går i deras fotspår. Kort sagt, vi behöver bygga upp en ny ekonomi som får sin energi från källor som inte släpper ut koldioxid – vind, sol och geotermisk energi. Denna ekonomi bör också ha ett mångsidigt transportsystem och den bör återanvända och återvinna allt.

Med Plan B kan vi ta ut en ny riktning och sträva efter hållbara framsteg istället, men då behövs en kraftfull mobilisering – och den måste bli snabb, som om vi drabbats av krig. Denna plan, eller en som är mycket lik den, är vårt enda hopp.

Målen för Plan B – att stabilisera klimatet, stabilisera folkmängden, utrota fattigdomen och återställa ekosystemen – är ömsesidigt beroende av varandra. Alla är livsviktiga för att världens befolkning ska få tillgång till mat. Det är osannolikt att vi kan klara ett av målen utan att nå de andra. Ska vi kunna avstyra att den globala ekonomin fortsätter mot avgrunden så måste vi nå alla fyra målen.

Nyckeln till en omläggning av ekonomin är att förmå marknaden att tala sanning genom att se till att priserna uttrycker alla kostnaderna. För energins del innebär detta att

man inför en skatt på koldioxid för att spegla hela kostnaden för förbränning av fossila bränslen samtidigt som man kompenserar detta genom att minska inkomstskatten.

Om världen ska gå in för hållbarhet, behövs det ekonomer som räknar ut de indirekta kostnaderna och samarbetar med de politiska ledarna för att förverkliga skatteväxlingen som inbegriper dessa kostnader i marknadspriserna. Detta kräver i sin tur hjälp från andra vetenskapsområden, bland andra ekologi, meteorologi, agronomi, hydrologi och demografi. En prissättning som bygger på de fulla kostnaderna kommer att skapa en ärlig marknad, och den är nödvändig för att bygga upp en ekonomi som är bärkraftig nog att klara både civilisationen och framstegen.

Omkring 2500 ekonomer, bland dem nio nobelpristagare i ekonomi, har uttryckt sitt stöd för modellen med skatteväxlingar. N. Gregory Mankiw, ekonomiprofessor vid Harvard-universitetet och tidigare ordförande för George W. Bushs ekonomiska råd, skrev i tidskriften *Fortune*: ”Att skära ned inkomstskatterna medan man höjer skatten på bensin skulle leda till snabbare ekonomisk tillväxt, minskad trängsel i trafiken, tryggare vägar och minskad risk för global uppvärmning – alltihop utan att sätta den långsiktiga soliditeten i statsfinanserna på spel. Detta är kanske det närmaste en gratis lunch som nationalekonomin kan erbjuda.”

Marknadens misslyckande när det gäller att uttrycka till exempel bensinens totala kostnader är inte svårt att se. Den mest detaljerade analysen vi har av bensinens indirekta kostnader kommer från *International Center for Technology Assessment*. Samhället har många indirekta kostnader för bensinen och till dem hör: klimatförändringen, skattelättnader för oljeindustrin, militärt skydd av oljetillgången, bidrag till oljeindustrin, oljeolyckor och vård av dem som drabbats av lungsjukdomar på grund av bilarnas avgaser – tillsammans uppgår de till omkring 3,17 dollar per liter bensin. Om denna externa kostnad läggs till det pris på cirka 0,80 dollar per liter som bensinen kostar i sig själv i USA, då skulle priset bli

nästan 4 dollar per liter. Detta är verkliga kostnader. Någon betalar dem. Om inte vi, så våra barn.

Får vi marknaden att tala sanning, alltså skapa marknadspriser som uttrycker hela kostnaden för att förbränna olja och kol, hela kostnaden för avskogningen, överuttaget av grundvatten och för överfisket, då kan vi börja skapa en rationell ekonomi. Om vi därmed kan skapa en ärlig marknad, då kommer marknadskrafterna snabbt att omstrukturera världens energihushållning. När vi fasar in en prissättning som bygger på den fulla kostnaden så minskar nämligen användningen av olja och kol snabbt. Plötsligt kommer vind, sol och geotermisk energi att bli mycket billigare än klimatrubbade fossila bränslen.

Vi är ekonomiska beslutsfattare antingen vi är företagsplanerare, politiska strateger, investerare eller konsumenter. Och vi är beroende av att marknaden ger oss rätt prisinformation för att vägleda våra beslut. Men om marknaden ger oss dålig information, fattar vi dåliga beslut och det är exakt vad som sker idag.

Vi förblindas av ett felaktigt bokföringssystem, som leder till konkurs. Som Øystein Dahle, tidigare vice verkställande direktör för *Exxon* i Norge och på Nordsjön, har påpekat: ”Socialismen kollapsade för att den inte tillät marknaden att tala ekonomisk sanning. Kapitalismen kan kollapsa för att den inte tillåter marknaden att tala ekologisk sanning.”

Om vi lämnar vissa kostnader utanför bokföringen riskerar vi alltså konkurs. För ett decennium sedan syntes ett fenomenalt framgångsrikt företag, *Enron*, ideligen på affärstidningarnas omslag. Ett tag var det USAs sjunde värdefullaste bolag. Men när några investerare började ställa frågor, skärskådades *Enrons* räkenskaper av oberoende granskare och deras undersökning visade att bolaget var bankrutt – värdelöst. Aktierna, som hade sålts för över 90 dollar styck, såldes plötsligt för småpengar.

Enron hade kommit på ett antal fiffiga knep för att utesluta kostnader ur bokföringen. Vi gör exakt likadant, men i en

global skala. Om vi fortsätter med denna metod kommer vi också att vara bankrutt en dag.

En annan stor brist i vår marknadsekonomi är att den varken erkänner eller respekterar naturens gränser för hållbar avkastning. Tänk till exempel på att man pumpar upp för mycket grundvatten. Så fort det finns tecken på att grundvattennivån någonstans har börjat sjunka, borde det första steget vara att förbjuda att nya brunnar borrar. Om nivån fortsätter att sjunka borde vattnet prissättas så högt att det minskar förbrukningen och stabiliserar grundvattenförrådet. Annars kommer det att sluta med en rusning till sista droppen, när brunnar bara görs djupare och djupare. När förrådet sedan är tömt, kommer den vattenbaserade livsmedelsbubblan att spricka och minska skördarna och pressa upp matpriserna.

Eller ta avskogningen. Lämpliga stimulansåtgärder, sådana som en stubbskatt för varje nedhugget träd, skulle automatiskt ställa om avverkningen från kalhyggen till selektivt uttag, där man skyddade skogen och endast fällde de mogna träden.

Vi inte bara förvanskar verkligheten när vi ur priserna utesluter kostnader som hör samman med förbränningen av de fossila bränslena, utan i själva verket subventionerar många regeringar dessa bränslen, vilket förvanskar verkligheten ännu mer. I världen som helhet uppgår subventionerna som uppmuntrar produktion och förbrukning av fossila bränslen sammanlagt till cirka 500 miljarder dollar om året, jämfört med mindre än 50 miljarder dollar till förnybar energi, där vind, sol och biobränslen ingår. År 2009 bestod bidragen till konsumtion av fossila bränslen av bland annat 147 miljarder till olja och 134 miljarder till fossilgas och 31 miljarder till kol. Olika regeringar spenderar tillsammans nästan 1,4 miljarder dollar om dagen för att göra jordens klimat ännu osäkrare.

Iran som betalar 66 miljarder dollar i subventioner till fossila bränslen, går i täten när det gäller att ge stöd åt bensinförbrukningen genom att sätta priset på en femtedel av marknadspriset. Näst efter Iran på listan över länder som ger

stora subventioner till fossila bränslen finner vi Ryssland, Saudiarabien och Indien.

Koldioxidutsläppen kunde skäras ner i mängder av länder bara genom att man tog bort subventionerna till fossila bränslen. Vissa länder har börjat göra detta redan. Belgien, Frankrike och Japan har fasat ut alla bidrag till kolet. Inom EU kan några länder komma att fasa ut kolsubventioner helt senast 2014. President Obama har tillkännagett planer på att börja fasa ut subventionerna till fossila bränslen år 2011. Efter hand som oljepriserna har höjts, har ett antal länder kraftigt minskat eller avskaffat sina subventioner till fordonsbränslen. Subventionerna har visserligen hållit bränslepriserna betydligt lägre än världsmarknadspriset, men de har samtidigt inneburit en tung utgift för staten. Till länderna som börjat ta sådana steg hör Kina, Indonesien och Nigeria.

En värld som står inför en klimatförändring som förstör ekonomin, kan inte längre försvara bidrag till ökat bruk av kol och olja. Skulle man fasa ut subventionerna till oljeförbrukningen under det kommande årtiondet skulle det minska användningen med 4,7 miljoner fat olja per dag år 2020. Och om man avskaffar alla subventioner till fossilbränsleförbrukningen före år 2020, skulle bara det skära ner de globala koldioxidutsläppen med nästan 6 procent och sänka statsskulderna.

Genom att låta subventioner gå till att utveckla energikällor som är mer hänsynsfulla mot klimatet, sådana som vind, sol och geotermisk energi, bidrar man till att stabilisera jordens klimat. Och att styra över subventionerna från vägbyggen till järnvägsbyggen skulle i många sammanhang öka rörligheten och ändå minska koldioxidutsläppen.

Tätt sammanknutet med behovet att omstrukturera ekonomin är behovet att omdefiniera *säkerhet*. Till det vi ärvt från förra seklet, som dominerades av världskrigen och det kalla kriget, hör en definition av säkerhet utifrån nästan enbart militära termer. Detta dominerar Washingtons tänkande så till den grad att USAs budget för utlandsärenden på 701 miljarder dollar år

2009 bestod av 661 miljarder dollar för militära ändamål och 40 miljarder för diplomati och bistånd till utlandet.

Douglas Alexander, Storbritanniens tidigare minister för internationell utveckling, uttryckte det träffande år 2007: "Under 19-hundratalet mättes ett lands makt alltför ofta i vad det kunde förstöra. På 20-hundratalet borde styrka mätas i vad vi tillsammans kan bygga upp."

Glädjande nog börjar nu tanken på att omdefiniera säkerhet genomsyra inte bara olika självständiga tankesmedjor i USA, utan också själva Pentagon. Ett antal undersökningar har närmare granskat hoten mot USAs intressen ifrån klimatförändringen, befolkningstillväxten, vattenbristen och livsmedelsbristen – avgörande trender som bidrar till politisk osäkerhet och leder till samhällelig kollaps.

Även om man har börjat omdefiniera säkerhet i begreppsligt hänseende, så har säkerheten inte omdefinierats när det kommer till budgetposterna. USA har fortfarande en gigantisk militärbudget, helt inställd på att utveckla och framställa teknologiskt sofistikerade och dyra vapensystem. Eftersom det inte finns någon annan tungt beväpnad supermakt, befinner sig USA i allt väsentligt i en kapprustning med sig själv. Tänk om nästa krig utkämpas i cyberrymden eller med terroristiska upprorsmän? Omfattande investeringar i konventionella vapensystem kommer i så fall att vara till begränsad nytta.

Med en så stor men redan förlegad militärbudget kan ingen påstå att vi inte skulle ha resurser att rädda civilisationen. Men det vitt förgrenade militära etablissemanget, med hundratals militära baser utspridda över hela globen, kommer inte att rädda civilisationen. Det hör till en förgången epok. Vi i USA kan mest effektivt uppnå våra säkerhetspolitiska mål genom att bidra till att utvidga livsmedelsproduktionen, tillhandahålla familjeplanering där den tjänsten saknas, bygga ut vind- och solkraftverk, och bygga upp skolor och sjukhus.

Under de år som regeringen och medierna var inriktade på att förbereda klimatförhandlingarna år 2009 i Köpenhamn, växte en kraftfull rörelse fram i USA. Den motsatte sig att nya

kolkraftverk skulle byggas, men den syntes inte mycket på offentlighetens radarskärm. Den främsta orsaken till att miljögrupper, både nationella och lokala, motsätter sig kolkraftverk är att de mer än något annat driver på klimatförändringen. Dessutom är utsläppen från kolkraftverk ansvariga för 13 200 dödsfall om året i USA – ett antal som är långt större än det sammanlagda antalet egna dödsfall som USA dragit på sig i Irak och Afghanistan.

De allra senaste åren har USAs kolindustri emellertid drabbats av det ena bakslaget efter det andra. Motståndet mot kolkraftverken, som började som några få lokala krusningar på ytan, utvecklade sig snabbt till en landsomfattande störtflod av gräsrotsopposition från miljö-, hälso-, jordbruks- och samhällsorganisationer. Trots att industrin genomfört en mycket påkostad annonskampanj för att göra så kallat ”rent kol” populärt, vänder sig allmänheten i USA ändå emot kol. I en opinionsundersökning som omfattade hela landet och ställde frågan vilken typ av el som människor föredrog, valde bara 3 procent kol. Den stora amerikanska natur- och friluftsförbundet *Sierra Club*, som har hållit räkning på föreslagna kolkraftverk och deras öden sedan år 2000, rapporterar att 139 kraftverksförslag i USA kämpats ner eller övergivits.

En tidig vändpunkt i kampen mot kolet kom i juni 2007 när *Florida's Public Service Commission* vägrade att ge tillstånd åt ett kolossalt 5,7 miljarder dollars och nästan 2 gigawatts kolkraftverk därför att energibolaget som ansökte om tillståndet inte kunde bevisa att det skulle bli billigare att bygga detta kraftverk än att investera i energibesparing, effektivisering och förnybara energikällor. Just det argumentet, som framhävdes av *Earthjustice*, en ideell miljöjuridisk grupp, tillsammans med en utbredd och uttalad folklig opposition mot ytterligare kolkraftverk i Florida, ledde till att fyra förslag om andra kolkraftverk i all stillhet drogs tillbaka.

Kolets framtid blev ännu dystrare när Wall Street vände kolbranschen ryggen efter påtryckningar från *Rainforest Action Network*. I början av februari 2008 meddelade investerings-

bankerna *Morgan Stanley*, *Citi* och *JP Morgan Chase* att eventuella framtida lån till kolkraft skulle avgöras på basen av bolagens belägg för att kraftverken skulle vara ekonomiskt lönsamma även med högre kostnader i framtiden, ifall federala restriktioner infördes på koldioxidutsläppen. Något senare meddelade *Bank of America* att man tänkte följa samma princip.

En av de svårhanterade frågor som hotfullt hänger över kolbranschen, är vad man ska göra med all aska – de undvikliga resterna när man förbränner kol. Högarna växer nu på 194 avstjälningsplatser och i 161 förvaringsdammar i 47 delstater. Askan är inget lätt material att göra sig kvitt, för den är bemängd med arsenik, bly, kvicksilver och andra giftiga ämnen. Denna kolbranschens smutsiga hemlighet blev fullt synlig för allmänheten strax före jul 2008, när skyddsvallen till en askdamm som tillhörde TVA (*Tennessee Valley Authority*) i östra Tennessee bröt samman och släppte loss en giftig soppa på 4 miljoner kubikmeter.

Förvånande nog har kolindustrin inte någon plan för hur man på ett säkert sätt ska förvara de 130 miljoner ton aska som den producerar varje år, vilket är tillräckligt mycket för att fylla 1 miljon järnvägsvagnar. Utsläppet av giftig kolaska i Tennessee, som kostar TVA 1200 miljoner dollar att rensa upp, blev ytterligare en spik i kistan för kolindustrin.

En gemensam studie från augusti 2010, gjord av *Environmental Integrity Project*, *Earthjustice* och *Sierra Club*, rapporterade att 39 avstjälningsplatser för aska från kolkraftverk i 21 delstater hade förorenat dricksvattnet eller ytvattnet på orten med arsenik, bly och andra tungmetaller med nivåer som överskred USAs säkerhetsgränser för tjänligt dricksvatten. Det handlar om nyupptäckta platser som inte redan räknats in bland de 98 deponier av kolaska som förorenar det lokala vattnet och som USAs naturvårdsverk EPA redan kände till. Nya förordningar håller på att utformas som svar på dessa och andra hot; en uppgradering kommer att krävas när det gäller att hantera anläggningar där kolaska lagras för att undvika att de förorenar

lokala grundvattentillgångar. Dessutom utfärdar EPA strängare förordningar om utsläpp från kolkraftverk, bland annat för svaveldioxid och kväveoxider. Målet är att minska kroniska lungsjukdomar, som till exempel astma hos barn, och dödsfall förorsakade av utsläpp från koleldade kraftverk.

Kolindustrin är måltavla också för en annan attack, nämligen på grund av metoden att spränga bort hela bergstoppar för att komma åt flötser av kol. I augusti 2010 meddelade *Rainforest Action Network* att många ledande investeringsbanker i USA, bland dem *Bank of America*, *J.P. Morgan*, *Citi*, *Morgan Stanley* och *Wells Fargo*, hade slutat ge lån till företag som var inblandade i kolgruvor som använde metoden att spränga bort bergstoppar. *Massey Energy*, ett stort kolgruvebolag, ökänt för sina överträdelser av miljö- och säkerhetsförordningar och ägare till gruvan *West Virginia*, där 29 gruvarbetare dog år 2010, förlorade all finansiering från tre av dessa banker.

Fler och fler energiföretag börjar inse att kol inte är ett gångbart långsiktigt alternativ. *TVA*, till exempel, meddelade i augusti 2010 att man planerade att stänga 9 av sina 59 kolkraftverk. *Duke Energy*, ett annat större energiföretag i sydöstra USA, kom därefter med nyheten att man övervägde att enbart i norra och södra Carolina stänga hela sju av sina koleldade kraftverk, medan *Progress Energy*, också från de båda Carolina-staterna, planerar att stänga 11 enheter på fyra anläggningar. I delstaten Pennsylvania förbereder sig *Exelon Power* på att stänga fyra kolkraftverk på två anläggningar. Och *Xcel Energy* som är det dominerande energiföretaget i Colorado har meddelat att man stänger sju av sina.

Dessa fem företag är exempel på ett växande antal energibolag i USA som lägger ner koleldade kraftverk och ersätter dem med fossilgas, vind, sol, biomassa och effektiviseringsvinster. I en analys av kolets framtid framför *Wood Mackenzie*, en framstående konsult- och forskningsfirma på energiområdet, att man betraktar dessa stängningar som förebud om vad kolindustrin har att vänta.

I början av år 2009 påpekade Jon Wellingshoff, ordförande för den mäktiga *U.S. Federal Energy Regulatory Commission*, att USA kanske inte längre behöver några fler kolkraftverk. Övervakande myndigheter, investeringsbanker och politiska ledare börjar nu inse det som redan en tid har varit uppenbart för klimatforskare som James Hansen: det är meningslöst att bygga kolkraftverk bara för att jämna dem med marken igen inom några år.

Eftersom det finns en väldig potential för att minska elförbrukningen i USA, kan det bli mycket lättare att stänga kolkraftverk än det kanske förefaller. Om energieffektiviteten hos alla de andra 49 delstaterna skulle höjas till New Yorks nivå, den mest energieffektiva delstaten, skulle det spara så mycket energi att man kunde stänga 80 procent av landets kolkraftverk. De återstående kraftverken skulle kunna läggas ner och ersättas av förnybar energi – vindparker, solvärme-kraftverk, solcellsanläggningar på hustak samt geotermisk energi till el och uppvärmning.

Vi har ovan konstaterat att USA håller på att övergå från kol till förnybar energi. Mellan åren 2007 och 2010 sjönk kolförbrukningen i USA med 8 procent. Under samma tid, och trots den ekonomiska tillbakagången, kopplades 300 nya vindparker till nätet, vilket bidrar med en framställningskapacitet på 21 gigawatt.

Slutresultatet är att USA i praktiken numera nästan har ett totalstopp för tillstånd att starta nya kolkraftverk. Ett flertal miljöorganisationer, bland andra *Sierra Club* och *Greenpeace*, har nu börjat rikta in sig på att stänga de kolkraftverk som är igång. Denna rörelse är på väg att bli internationell, med kampanjer som startas i många länder för att förhindra nya kolkraftverk – och för att stänga de som redan finns.

Då det i USA är sannolikt att bara några få nya kolkraftverk, eller inga alls, kommer att bli godkända, sänder detta stopp för nya kolkraftverk signaler till hela världen. Danmark och Nya Zeeland har redan förbjudit nya kolkraftverk. Ungern står i beredskap att stänga sitt sista kolkraftverk. Provinsen Ontario,

där 39 procent av kanadensarna bor, planerar att fasa ut kolet helt och hållet år 2014. Skottland tillkännagav i september 2010 att man planerar att få 80 procent av sin el från förnybara källor år 2020 och 100 procent år 2025, och helt avstå från kol. Andra länder ansluter sig troligen till denna strävan att skära ner koldioxidutsläppen. Till och med Kina, som har byggt ett nytt kolkraftverk i veckan, skyndar framåt med förnybar energi och ligger nu främst i världen när det gäller ny installerad vindkraft. Utvecklingstendenser i den här stilen tyder på att Plan B-målet att åstadkomma 80 procents nedskärning av koldioxidutsläppen till år 2020 kan vara mycket lättare att uppnå än många hade trott för några år sedan.

Omstruktureringen av energisektorn kommer inte bara att radikalt sänka koldioxidutsläppen och därmed bidra till att stabilisera klimatet, den kommer också att få bort mycket av de luftföroreningar vi har idag. Att vi skulle få en miljö fri från föroreningar är något som vi rentav har svårt att föreställa oss, helt enkelt för att ingen av oss någonsin har upplevt en energiförsörjning som inte varit i högsta grad förorenande. Arbete i kolgruvor kommer att höra till historien. Yrkessjukdomen koldammlunga kommer att försvinna efter hand, liksom larm till allmänheten om att undvika ansträngande sysselsättningar på grund av farligt höga nivåer av luftföroreningar.

Och sist men inte minst, i motsats till investeringarna i oljefält och kolgruvor, där en framtida uttömning och stängning är oundviklig, är de nya energikällorna outtömliga. Även om vindkraftverk, solceller och solvärmepaneler kommer att kräva ett visst underhåll och någon gång måste bytas ut, är investeringar i dessa nya energikällor också investeringar i energisystem som kan stå sig i all framtid. Dessa källor kommer inte att sina.

Även om det finns vissa utsikter som ser goda ut för att överge kolkraften, är det tiden som är avgörande. Kan vi stänga kolkraftverken tillräckligt snabbt för att hinna rädda Grönlands istäcke? Att rädda Grönlands landis är i mina ögon både en metafor för och en förutsättning för att rädda civilisationen.

Om detta istäcke smälter kommer havet att stiga 7 meter. Hundratals städer vid kusten kommer att överges. Risodlingarna på Asiens deltaland kommer att dränkas av saltvatten. Och det kommer att leda till hundratals miljoner flyktingar undan havshöjningen. Ordet man osökt tänker på är kaos. Om vi inte kan mobilisera krafterna för att rädda Grönlands istäcke, kommer vi antagligen inte att kunna rädda den civilisation vi har.

Och lika viktiga är frågorna: Kan vi utrota fattigdomen, och få fram det familjeplaneringsstöd som saknas, tillräckligt snabbt för att hjälpa de fattigaste länderna att undkomma den demografiska fällan? Kan vi stoppa utökningen av sönderfallande stater, innan vår globala civilisation bryts ner?

Men den allt överskuggande frågan är om vi kan ställa om tillräckligt snabbt. Med tanke på den enorma sociala förändring som behövs för att få världsekonomin att satsa på hållbarhet, kan det vara fruktbart att se närmare på tre modeller för förändring. En av dem är Pearl Harbor-modellen, som fått sitt namn av en dramatisk händelse som i grunden förändrade hur vi i USA tänkte och handlade. Modell nummer två är när ett samhälle når en omslagspunkt i en viss fråga, ofta efter en längre period av gradvisa förändringar i tänkesätt och attityder. Denna kallar jag Berlinmurs-modellen. Den tredje är tårtbottensmodellen för social förändring (*the sandwich model*), där en engagerad och målmedveten gräsrotsrörelse driver på nerifrån för en förändring, samtidigt som det finns politiska ledare, som ger den ett starkt stöd.

Den överraskande japanska attacken på Pearl Harbor den 7 december 1941 blev en dramatisk alarmsignal. Den ändrade helt och hållet amerikanernas sätt att se på kriget. Om de hade tillfrågats den 6 december om landet borde gå med i andra världskriget hade troligen 95 procent sagt nej. På morgonen den 8 december hade troligen 95 procent svarat ja.

När man ber forskare peka ut ett möjligt ”Pearl Harbor-scenario” på klimatfronten, väljer de ofta ut risken att istäcket på Västantarktis bryts ner. Ansenliga isstycken har redan brutit

sig loss därifrån i mer än ett årtionde, men mycket större block skulle kunna lossna och glida ner i havet. Havsnivån kunde då stiga med så skrämmande mycket som 60-100 centimeter på bara några år. Det skulle vara mycket olyckligt, för om vi hamnar i det läget kan det vara för sent att skära ner koldioxidutsläppen tillräckligt snabbt för att rädda resten av Väst-antarktis istäcke. Vid det laget kunde vi vara ohjälpligt på väg ner i avgrunden.

Berlinmurs-modellen är intressant för när muren revs i november 1989 var det ett synligt bevis på en mycket mer grundläggande social förändring. I något skede hade människorna som levde i Östeuropa, stärkta av förändringarna i Moskva, tagit avstånd ifrån det stora ”socialistiska experimentet” med politiskt enpartisystem och centralt planerad ekonomi. Även om ingen hade förutsett det genomgick Östeuropa en politisk, i allt väsentligt oblodig revolution, som förändrade samhällsordningen i alla länder i den delen av världen. Det hade kommit till en omslagspunkt.

Många sociala förändringar inträffar först när samhällen når omslagspunkter eller överskrider avgörande trösklar. När det väl händer kommer förändringen snabbt och ofta oförutsett. En av de mest välkända omslagspunkterna i USA är det växande motståndet mot rökning under andra hälften av 19-hundratalet. Anti-rökkampanjerna backades upp av en ständig ström av information om de negativa effekterna på hälsan av rökning, en process som började med den första rapporten år 1964 från *Surgeon General* om rökning och hälsa. Omslagspunkten kom när detta informationsflöde till sist övervann den kraftigt finansierade desinformationskampanjen som tobaksindustrin låg bakom.

Trots att många amerikaner har förvillats av desinformationskampanjer om klimatförändringen, bekostade av olje- och kolindustrier, finns det tecken på att USA kanske är på väg mot en omslagspunkt när det gäller klimatet, ungefär som det gick med tobaken på 1990-talet. Olje- och kolbolagen använder delvis samma desinformationstaktiker som tobaksindustrin

använde i sina försök att övertyga allmänheten om att det inte fanns något samband mellan rökning och hälsa.

Tårbottensmodellen för samhällsförändring är på många sätt den mest tilltalande, inte minst för att den kan leda till en snabb förändring, av den typ som medborgarrättsrörelsen genomförde i USA på 60-talet. Krafttag från EPAs sida för att till exempel genomdriva de lagar som redan finns för att begränsa giftiga utsläpp från kolkraftverk, gör att kol blir mycket mindre attraktivt. Detsamma gäller förordningarna om hur man ska hantera lagringen av askan från kolförbränningen och domslut mot att kapa hela bergstoppar för att frilägga kolet i dagbrott. Tillsammans med en energisk gräsrotskampanj pressas elbolagen att hitta den lösning som kostar minst och i klartext betyder det slutet för kolet.

Av de tre modellerna för social förändring är det definitivt mest riskabelt att sätta sin lit till Pearl Harbor-modellen, eftersom det kan vara för sent den dagen en katastrofal samhällsförändrande händelse inträffar på klimatfronten. Berlinmurs-modellen fungerar nog trots att den inte har de styrandes stöd, men den tar sin tid. Den idealiska situationen för snabba, historiska framsteg uppstår när ett allt starkare förändringstryck från gräsrotterna sammanfaller med att ledande politiker i landet verkar i samma riktning.

Varje gång jag känner mig överväldigad av att förändringarna som vi måste genomföra är så omfattande och brådskande, läser jag på nytt om den ekonomiska historien när USA engagerade sig i andra världskriget, eftersom det är ett så inspirerande exempel på snabb mobilisering. Ursprungligen motsatte sig ju USA att bli indraget i kriget och reagerade först efter den direkta attacken mot landet, i Pearl Harbor. Men reagerade gjorde man. Efter att ha förpliktat sig till att delta med alla krafter, bidrog USAs insatser till att vända krigets förlopp, vilket ledde till att de allierade styrkorna segrade inom tre och ett halvt år.

När president Franklin D. Roosevelt den 6 januari 1942 höll sitt tal om nationens läge, en månad efter bombningen av Pearl

Harbor, slog han fast målen för landets vapenproduktion. Han sa att USA planerade att framställa 45 000 tanks, 60 000 flygplan och flera tusen handelsfartyg. Han tillade: ”Och ingen ska komma och säga att det inte går att genomföra.”

Ingen hade någonsin hört talas om maken till vapenproduktion. Allmänhetens misstro var utbredd. Men Roosevelt och hans medarbetare insåg att världens största koncentration av industriella krafter fanns i USAs bilindustri. Till och med under depressionen hade USA nämligen producerat minst 3 miljoner bilar om året.

Efter sitt tal stämde Roosevelt möte med ledarna inom bilindustrin och klargjorde att landet litade på att de skulle se till att man uppnådde vapenproduktionsmålen. Ursprungligen väntade de sig att kunna fortsätta tillverka bilar och bara lägga till vapenproduktionen. Vad de då ännu inte visste var att försäljningen av nya bilar snart skulle förbjudas. Från början av år 1942 till slutet av 1944, alltså under nästan tre år, framställdes på det hela taget inte några bilar i USA.

Man förbjöd alltså försäljning av nya bilar. Dessutom stoppade man byggandet av bostadsområden och landsvägar, och även nöjeskörning förbjöds. Plötsligt ägnade folk sig åt återvinning och att odla upp alla möjliga tillgängliga jordlotter, så kallade ”segerträdgårdar”. Strategiska varor – där däck, bensin, brännolja och socker ingick – ransonerades från början av år 1942. Ändå blev 1942 ett rekordår; aldrig tidigare i USAs historia hade en lika stor utvidgning av industriell produktion förekommit, och allt för militärt bruk.

Krigstidens behov av flygplan var ofantligt. Det omfattade inte bara stridsflyg, bombplan och spaningsplan, utan också flygplan för trupp- och materieltransporter, för att kunna föra krig på avlägsna fronter. Från början av år 1942 till slutet av 1944 överträffade USA de uppställda målen många gånger om: i stället för 60 000 flygplan framställdes häpnadsväckande 229 600, en flotta så enorm att det är svårt att ens idag kunna föreställa sig den. Lika imponerande var att vid slutet av kriget hade de cirka 1000 fartyg, som år 1939 hade utgjort hela den

amerikanska handelsflottan, utökats med mer än 5000 nya fartyg.

I boken *No Ordinary Time* beskriver Doris Kearns Goodwin hur olika företag ställde om. En tändstiftsfabrik gick över till produktion av maskingevär. En kamintillverkare byggde libbåtar. En karusellfabrik gjorde artillerilavetter; ett leksaksföretag framställde kompasser; en tillverkare av korsetter gjorde granatbälten; och en fabrik som tidigare producerat flipper-automater började tillverka pansarbrytande granater.

När man ser tillbaka är snabbheten i övergången från fredstida till krigstida ekonomi förbluffande. Att man utnyttjade USAs industriella krafter var en allt avgörande fördel för de allierade, därmed tog hela kriget en annan vändning. Tyskland och Japan, som redan hade spänt krafterna till det yttersta, kunde inte bjuda motstånd mot detta kraftuppbåd. Brittiske premiärministern Winston Churchill brukade ofta citera sin utrikesminister, Edward Grey: ”USA är som en gigantisk ångmaskin. När man väl fått upp värmen finns det inga gränser för hur mycket kraft den kan producera.”

Poängen här är att det inte tog USA årtionden att lägga om industrisektorn. Det tog inte år. Det gjordes på några månader. Eftersom man kunde strukturera om ekonomin för USAs industrier på några månader, då kan man också strukturera om världens energihushållning under detta årtionde.

Idag står ett stort antal löpande band stilla i bilindustrin i USA och det vore en relativt enkel sak att utrusta dem för att bygga vindkraftverk, liksom Ford under andra världskriget kunde bygga B-24 bombplan. Därmed skulle världen få hjälp med att inse att ekonomin kan läggas om snabbt, vinstgivande och på ett sätt som stärker den globala säkerheten.

Världen har numera de tekniska lösningarna och de finansiella medlen för att stabilisera klimatet, utplåna fattigdomen, stabilisera folkmängden, återställa ekosystemen som ekonomin vilar på och – viktigast av allt – återskapa hopp. USA, det rikaste samhälle som någonsin har funnits, har kapaciteten att leda denna kraftsamling.

Vi kan i grova drag beräkna kostnaderna för de förändringar som det medför att förhindra vår nuvarande civilisation att drabbas av nedgång och kollaps och istället säkra en hållbar utveckling. Men vi kan inte räkna ut hur mycket det skulle kosta att *inte* gå in för Plan B. Hur skulle man kunna sätta en prislapp på samhällets sammanbrott och all död som skulle bli den oundvikliga följden?

I kapitel 11 konstaterade vi att den finansiering utifrån, som behövs för att utrota fattigdomen och stabilisera folkmängden, kräver ytterligare 75 miljarder dollar per år. Men att utrota fattigdomen utan att kombinera ansträngningen med att återställa jorden är dömt att misslyckas. Att skydda matjords-skiktet, återplantera skogen över hela jordklotet, återställa fiskbestånden i världshaven och sätta in andra nödvändiga åtgärder kostar uppskattningsvis ytterligare 110 miljarder dollar per år. Kombinerar man de sociala målen och återställandet av jorden i en enda budget för Plan B, blir det totalt ytterligare 185 miljarder dollar som måste läggas ovanpå dagens utgifter. (Se tabell 13-1.) Detta är den nya försvarsbudgeten, eftersom den tar itu med de allvarligaste hoten mot både nationell och global säkerhet. Den motsvarar 12 procent av världens och 28 procent av USAs militärutgifter.

Tyvärr fortsätter USA att inrikta sin ekonomiska kraft på att bygga upp en allt starkare krigsmakt, utan att ta någon större hänsyn till de hot som fortsatt miljöförstöring, fattigdom och befolkningstillväxt utgör. USAs militärutgifter för år 2009 utgjorde 43 procent av de globala militärutgifterna på 1522 miljarder dollar. Andra länder med stora militärutgifter är Kina (100 miljarder dollar), Frankrike (64), Storbritannien (58) och Ryssland (med 53 miljarder dollar).

Tabell 13-1. *Plan B-budgeten: Årliga tilläggsanslag som behövs för att både uppnå grundläggande sociala mål och återställa vår planet.*

<u>Mål</u>	<u>Kostnader</u> (miljarder dollar)
Grundläggande sociala mål	
Allmän grundläggande utbildning	10
Avskaffande av analfabetism bland vuxna	4
Skollunchprogram	3
Mödra- och barnvårdsinsatser	4
Reproduktiv hälsa och familjeplanering	21
Allmän grundläggande hälsovård	33
Summa	75
Återställande av jorden	
Trädplantering	23
Skydd av matjorden på odlade arealer	24
Återställande av betesmarkerna	9
Återställande av fiskbestånden	13
Stabilisering av grundvattnet	10
Skydd av den biologiska mångfalden	31
Summa	110
Totalt	185
Jämför med:	
USAs militärbudget	661
Plan B-budgeten som andel av denna	28 %
Världens militärbudget	1522
Plan B-budgeten som andel av denna	12 %

Källa: Militärdata från SIPRI, resten från www.earth-policy.org.

För mindre än 200 miljarder dollar i tilläggsanslag per år kan vi alltså befria världen från hunger, analfabetism, sjukdomar och fattigdom, och vi kan också återställa vår planets matjordar, skogar och fiskbestånd. Vi är kapabla att bygga upp ett globalt samhälle, där varje människa på jorden får sina grundläggande behov tillfredsställda – en värld som skulle tillåta oss att betrakta oss själva som civiliserade varelser.

Duglighetstestet för de politiska ledarna kommer att vara om de klarar av att byta ut en del av skatterna på arbete mot skatter på verksamheter som fördärvar miljön. Skatteväxling, inte ökad beskattning, är nyckeln till den nya energiförsörjning som kan stabilisera klimatet.

Nedgångsfaktorer har en benägenhet att förstärka varandra, men det kan framgångsfaktorer också göra. Till exempel: effektiviseringar som minskar beroendet av olja minskar också koldioxidutsläppen och luftföroreningarna. Åtgärderna för att utplåna fattigdomen bidrar samtidigt till att stabilisera folkmängden. Skogsrestaureringen binder koldioxid, fyller på grundvattnet och minskar jorderosionen. När vi väl har skapat tillräckligt många trender med rätt inriktning, kommer de att förstärka varandra.

En av de frågor man oftast ställer mig är: ”Vad kan jag göra?” Människor tänker sig vanligtvis att jag ska föreslå något om livsstilsförändring, som till exempel pappersinsamling eller glödlampsutbyten. De är visserligen väsentliga insatser, men de räcker inte alls. Om vi ska kunna ge en ny struktur åt hela vår globala ekonomi måste vi bli politiskt aktiva och arbeta för de förändringar som krävs, på liknande sätt som gräsrotskampanjen i USA mot kolkraftverken. Att rädda civilisationen är ingen soffliggarsport.

Informera dig, lär dig mera om frågorna. Berätta om den här boken för andra. Ta tag i en fråga som känns meningsfull för dig, som till exempel en skatteväxling som skapar en ärlig marknad, eller en stegvis nedläggning av kolkraftverken, eller att utveckla ett högklassigt återvinningssystem i din kommun. Eller gå med i en förening som arbetar för att tillhandahålla

familjeplanering åt de 215 miljoner kvinnor som vill planera familjens storlek men saknar medlen att göra det.

Du kanske vill starta en grupp av likasinnade kring en fråga som intresserar er. Man kan börja med att prata med andra och hjälpa åt med att välja en fråga att arbeta med.

Så fort din grupp är insatt i frågan och har en klar målsättning – be om ett möte med politiker i din kommun eller i riksdagen. Skriv brev eller e-post till era valda representanter om hur nödvändigt det är att lägga om skatterna och att ta bort alla subventioner till fossila bränslen. Påminn dem om att man visserligen i det korta loppet kan känna sig rik när man lämnar kostnader för miljön utanför bokföringen, men att det leder till kollaps i det långa loppet.

Under andra världskriget förutsatte den militära inkallelsen att miljontals unga män tog risken att dö. Men det vi nu kallas till är bara att bli politiskt aktiva och att ändra på vårt levnads-sätt. Under andra världskriget bad president Roosevelt ofta amerikanerna att anpassa sin livsstil och allmänheten axlade sitt ansvar och arbetade tillsammans mot ett gemensamt mål. Idag är frågan: på vilket sätt kan vi bidra, med tid, pengar eller minskad konsumtion, för att hjälpa till att rädda civilisationen?

Valet är vårt – ditt och mitt. Men vi måste välja. Antingen fortsätter vi mot avgrunden genom att förstöra de ekosystem som vår civilisation är beroende av. Eller också går vi in för att bli den generation som ändrar riktning, och ser till att hållbara framsteg räddar vår jord. Valet kommer att göras av oss, men det kommer att vara avgörande för livet på jorden under alla framtida generationer.

[För fullständiga källhänvisningar, data och annan information kring frågorna som behandlas i denna bok, se även <http://www.earth-policy.org/>.]

Litteratur

Ytterligare information om de frågor som tas upp i *Civilisationens väg / World on the Edge* finner man i litteraturen som nämns nedan. Både hela det amerikanska originalet och den svenska översättningen finns att ladda ner på www.earth-policy.org respektive www.svenskaplanb.se. På den förra finns även utförligare källhänvisningar, grunddata och nya publikationer. Ett urval av nyhetsbrev från EPI och annan information finns även på den svenska webbsidan.

Kapitel 1

Herman E. Daly, "Economics in a Full World," *Scientific American*, vol. 293, no. 3 (september 2005), ss. 100–07.

Jared Diamond, *Collapse: How Societies Choose to Fail or Succeed* (New York: Penguin Group, 2005). På svenska *Undergång : Civilisationernas uppgång eller fall*.

Global Footprint Network, WWF och Zoological Society of London, *Living Planet Report 2010* (Gland, Schweiz: WWF, oktober 2010).

Mathis Wackernagel et al., "Tracking the Ecological Overshoot of the Human Economy," *Proceedings of the National Academy of Sciences*, vol. 99, no. 14 (9 juli 2002), ss. 9,266–71.

Ronald A. Wright, *A Short History of Progress* (New York: Carroll and Graf Publishers, 2005).

Kapitel 2

John Briscoe, *India's Water Economy: Bracing for a Turbulent Future* (New Delhi: World Bank, 2005).

Sanjay Pahuja et al., *Deep Wells and Prudence: Towards Pragmatic Action for Addressing Ground-water Overexploitation in India* (Washington, DC: World Bank, januari 2010).

Sandra Postel, *Pillar of Sand* (New York: W. W. Norton & Company, 1999).

Tushaar Shah, *Taming the Anarchy: Groundwater Governance in South Asia* (Washington, DC: RFF Press, 2009).

U.N. Food and Agriculture Organization, "AQUASTAT: Countries and Regions," på www.fao.org/nr/water/aquastat/countries/index.stm.

Kapitel 3

David R. Montgomery, *Dirt: The Erosion of Civilizations* (Berkeley, CA: University of California Press, 2007).

NASA Earth Observatory, på earthobservatory.nasa.gov.

U.N. Convention to Combat Desertification, på www.unccd.int.

Kapitel 4

Joseph Romm, *Climate Progress*, blogg på www.climateprogress.org.

James Hansen, "How Warm Was This Summer?" 1 oktober 2010, på www.columbia.edu/~jeh1/mailings.

David B. Lobell och Christopher B. Field, "Global Scale Climate-Crop Yield Relationships and the Impacts of Recent Warming," *Environmental Research Letters*, vol. 2, no. 1 (16 mars 2007).

National Snow and Ice Data Center, på nsidc.org.

U.N. Environment Programme, *Global Outlook for Ice and Snow* (Nairobi, Kenya: 2007).

Kapitel 5

GRAIN, *Food Crisis and the Global Land Grab*, blogg och nyhetsarkiv på farmlandgrab.org.

Joachim von Braun och Ruth Meinzen-Dick, "Land Grabbing" by Foreign Investors in Developing Countries, Policy Brief No. 13 (Washington, DC: International Food Policy Research Institute, april 2009).

U.N. Food and Agriculture Organization, *The State of Food Insecurity in the World 2010* (Rom: 2010).

World Bank, *Rising Global Interest in Farmland: Can It Yield Sustainable and Equitable Benefits?* (Washington, DC: september 2010).

Kapitel 6

Environmental Justice Foundation, *No Place Like Home: Where Next for Climate Refugees?* (London: 2009).

Gordon McGranahan et al., "The Rising Tide: Assessing the Risks of Climate Change and Human Settlements in Low Elevation Coastal Zones," *Environment and Urbanization*, vol. 18, no. 1 (april 2007).

Koko Warner et al., *In Search of Shelter: Mapping the Effects of Climate Change on Human Migration and Displacement* (Atlanta, GA: CARE International, 2009).

Kapitel 7

Pauline H. Baker, "Forging a U.S. Policy Toward Fragile States," *Prism*, vol. 1, no. 2 (mars 2010).

Fund for Peace och *Foreign Policy*, "The Failed States Index," *Foreign Policy*, juli/augusti numret olika år, med hela indexet på www.fundforpeace.org.

Political Instability Task Force, på globalpolicy.gmu.edu/pitf.

Susan E. Rice och Stewart Patrick, *Index of State Weakness in the Developing World* (Washington, DC: Brookings, 2008).

Kapitel 8

Complete Streets Coalition, på www.completestreets.org.

Institute for Transportation and Development Policy, på www.itdp.org.

International Energy Agency, *Energy Technology Perspectives 2010* (Paris: 2010).

McKinsey & Co., *Pathways to a Low-Carbon Economy* (New York: 2009).

Natalie Mims, Mathias Bell och Stephen Doig, *Assessing the Electric Productivity Gap and the U.S. Efficiency Opportunity* (Snowmass, CO: Rocky Mountain Institute, januari 2009).

U.S. Green Building Council, på www.usgbc.org.

Kapitel 9

Alison Holm, Leslie Blodgett, Dan Jennejohn och Karl Gawell, *Geothermal Energy International Market Update* (Washington, DC: Geothermal Energy Association, maj 2010).

European Photovoltaic Industry Association, *Global Market Outlook for Photovoltaics Until 2014* (Bryssel: maj 2010).

Global Wind Energy Council, *Global Wind 2009 Report* (Bryssel: 2010).

Renewable Energy Policy Network for the 21st Century, *Renewables 2010 Global Status Report* (Paris: 2010).

Xi Lu, Michael B. McElroy och Juha Kiviluoma, "Global Potential for Wind-Generated Electricity," *Proceedings of the National Academy of Sciences*, vol. 106, no. 27 (7 juli 2009), ss. 10,933–38.

Kapitel 10

Andrew Balmford et al., "The Worldwide Costs of Marine Protected Areas," *Proceedings of the National Academy of Sciences*, vol. 101, no. 26 (29 juni 2004), ss. 9,694–97.

Johan Eliasch, *Climate Change: Financing Global Forests* (London: Her Majesty's Stationery Office, 2008).

U.N. Environment Programme, Billion Tree Campaign, på www.unep.org/billiontreecampaign.

U.N. Food and Agriculture Organization, *Forest Resources Assessment 2010* (Rom: 2010), med mer information på www.fao.org/forestry.

Kapitel 11

Alex Duncan, Gareth Williams och Juana de Catheu, *Monitoring the Principles for Good International Engagement in Fragile States and Situations* (Paris: Organisation for Economic Co-operation and Development, 2010).

Jeffrey D. Sachs och the Commission on Macroeconomics and Health, *Macroeconomics and Health: Investing in Health for Economic Development* (Genève: World Health Organization, 2001), på www.paho.org/English/DPM/SHD/HP/Sachs.pdf.

Susheela Singh et al., *Adding It Up: The Costs and Benefits of Investing in Family Planning and Maternal and Newborn Health* (New York: Guttmacher Institute och United Nations Population Fund, 2009).

U.N. Department of Social and Economic Affairs, *Millennium Development Goals Report 2010* (New York: juni 2010), med mer på the Millennium Development Goals på www.un.org/millenniumgoals.

UNESCO, *Education for All Global Monitoring Report 2010: Reaching the Marginalized* (Paris: 2010).

World Bank och International Monetary Fund, *Global Monitoring Report 2010: The MDGs after the Crisis* (Washington, DC: 2010).

Kapitel 12

Consultative Group on International Agricultural Research, på www.cgiar.org.

M. Herrero et al., "Smart Investments in Sustainable Food Production: Revisiting Mixed Crop-Livestock Systems," *Science*, vol. 327, no. 5967 (12 February 2010), ss. 822–25.

International Water Management Institute, på www.iwmi.cgiar.org.

National Research Council, *Toward Sustainable Agricultural Systems in the 21st Century* (Washington, DC: National Academies Press, 2010).

Sandra Postel och Amy Vickers, "Boosting Water Productivity," i Worldwatch Institute, *State of the World 2004* (New York: W. W. Norton & Company, 2004).

U.N. Food and Agriculture Organization, *Growing Greener Cities* (Rome: 2010).

U.N. Food and Agriculture Organization, *The State of World Fisheries and Aquaculture* (Rom: olika år).

Kapitel 13

Carbon Tax Center, på www.carbontax.org.

The CNA Corporation, *National Security and the Threat of Climate Change* (Alexandria, VA: 2007), på www.cna.org/reports/climate.

International Center for Technology Assessment, *The Real Cost of Gasoline: An Analysis of the Hidden External Costs Consumers Pay to Fuel Their Automobiles* (Washington, DC: 1998), med uppdateringar från *Gasoline Cost Externalities* (Washington, DC: 2004 och 2005).

Ted Nace, *Climate Hope* (San Francisco: Coal Swarm, 2010), med mer information på the Coal Swarm Web site, på www.sourcewatch.org/index.php?title=CoalSwarm.

Sierra Club, *Stopping the Coal Rush*, på www.sierraclub.org/environmentallaw/coal/plantlist.aspx.

U.S. Department of Defense, *Quadrennial Defense Review Report* (Washington, DC: februari 2010).

Francis Walton, *Miracle of World War II: How American Industry Made Victory Possible* (New York: Macmillan, 1956).

Författarens tack

Redan i tidigare böcker har jag konstaterat att om det behövs en hel by för att ge ett barn en god uppväxt så behövs hela världen för att skriva en bok med denna omfattning. Vi bygger på allt det arbete som många tusen vetenskapsmän och forskare utför på olika områden världen över. Processen slutar med alla som översätter boken.

Mellan dem har vi det viktigaste ledet: forskarna, referenterna och personalen på *Earth Policy Institute* (EPI). Forskarna leds av Janet Larsen, vår forskningschef. Janet är också mitt alter ego, min värdefullaste kritiker och samtalspartner om nya idéer. För att ta fram underlaget till denna bok har forskarna kammat igenom tusentals forskningsrapporter, artiklar och böcker, och samlat, sorterat och analyserat.

J. Matthew Roney och Alexandra Giese tog på sig en heroisk forskningsuppgift när de matade mig med en oavbruten ström av ny och värdefull information. Amy Heinzerling spelade en avgörande roll innan hon lämnade oss för att studera vidare. Våra praktikanter Lauren Kubiak och Brigid Fitzgerald Reading bidrog till datainsamling, faktakontroll och korrekturläsning. Jag är djupt tacksam mot var och en av dem för deras osvikliga entusiasm och hängivenhet.

En del författare skriver, men den här dikterar. Varmt tack till Kristina Taylor som skrev ut de många utkasten och som också tar ansvar för EPIs sociala nätverk.

Vår vice verkställande direktör Reah Janise Kauffman leder inte bara institutet, så att jag får koncentrera mig på forskningen, utan hon sköter också institutets kontakter utåt. Här

ingår bland mycket annat att koordinera vårt världsomspännande nätverk av förläggare, att organisera kampanjer och resor samt att samarbeta med media. (Omslagsbilden med ett kalvande isberg på *World on the Edge* var hennes idé.) Reah Janises produktivitet och mångsidighet har varit avgörande för institutets framgångar. Vårt 24 år långa samarbete vittnar om hur värdefull hon är för mig.

Millicent Johnson, vår försäljningschef för trycksaker, tar hand om utgivningsavdelningen och fungerar som kontorets generalsekreterare och bibliotekarie. Millicent hanterar glatt de tusentals bokbeställningarna och sätter en ära i att alltid expediera en order samma dag.

Många har läst, kommenterat och bidragit till bokens slutliga version. Mina kolleger på EPI har gått igenom åtskilliga utkast och givit mig insiktsfulla kommentarer och förslag. Bland de granskare som inte tillhör institutet har Doug och Debra Baker med sin breda vetenskapliga bildning från fysik till meteorologi bistått med detaljerade kommentarer. Andra som lämnat viktiga synpunkter är Peter Goldmark som i många år har givit ut *International Herald Tribune*; Edwin (Toby) Clark, tidigare biträdande chef vid *U.S. Environmental Protection Agency*; William Mansfield, medlem av EPIs styrelse och f. d. biträdande chef vid FN:s miljöprogram; Maureen Kuwano Hinkle med 26 års erfarenhet av att arbeta med jordbruksfrågor inom *Environmental Defense Fund* och *Audubon Society*; Frances Moore, tidigare forskare på EPI och nu forskarutbildare; och Jessica Robbins, tidigare praktikant.

Mitt tack riktas också till personer som varit utomordentligt hjälpsamma med specifika upplysningar: Upali Amarasinghe, Mathias Bell, Amos Bromhead, Colin J. Campbell, Martha M. Campbell, Jim Carle, Shaohua Chen, Robert W. Corell, Alberto Del Lungo, Rolf Derpsch, Junko Edahiro, Mark Ellis, David Fridley, Reed Funk, Nathan Glasgow, Monique Hanis, Bill Heenan, Ryde James, Michael Kintner-Meyer, Doug Koplów, Felix Kramer, Kathleen Krust, Rattan Lal, Li Junfeng, Eric Martinot, Heitor Matallo, Hirofumi Muraoka, Margaret

Newman, Hassan Partow, John Pucher, Richard Register, William Ryerson, Richard Schimpf, Stefanie Seskin, John E. Sheehy, Ashbindu Singh, Swati Singh, Kara Slack, J. Joseph Speidel, Jennifer Taylor, Jeff Tester, Jasna Tomic, Walter Vergara, Martin Vorum, Wang Tao, Liz Westcott, Yao Tandong och Walter Youngquist.

Som alltid står vi i tacksamhetsskuld till vår redaktör Linda Starke, som bidragit med sin mer än 30-åriga internationella erfarenhet av att redigera ekologiböcker och -rapporter. Hon har med säker hand redigerat inte bara denna bok utan alla mina böcker under denna tid.

Boken har producerats på rekordkort tid tack vare samvetsgrant arbete från Elizabeth Dohertys sida – hon har skött korrekturläsningen inom en mycket snäv tidsmarginal. Registret har skickligt skapats av Kate Mertes.

Vi har stöd i ett nätverk av engagerade översättare och förlag på 23 språk, däribland alla de stora. Förutom på engelska finns EPIs böcker på: arabiska, bulgariska, farsi, franska, hindi, italienska, japanska, kinesiska, koreanska, marathi, norska, polska, portugisiska, rumänska, ryska, slovenska, spanska, svenska, thailändska, turkiska, tyska och ungerska. Det finns tre förlag på engelska (USA/Canada, Storbritannien/Samväldet och Indien/Sydasien), två på spanska (Spanien och Latinamerika) och två på kinesiska (Kina och Taiwan).

Översättningarna har ofta gjorts av miljöengagerade personer. Det äkta paret Hamid Taravati och Farzaneh Bahar, som båda är läkare och ledare i en ideell miljöorganisation, översätter i Iran EPIs publikationer till farsi. För sin översättning av *Plan B* fick de en nationell utmärkelse. Miljö- och jordbruksdepartementen köper regelbundet ett stort antal böcker att dela ut.

I Kina har Lin Zixin som ordnat utgivningen av mina böcker i mer än 20 år engagerat ett fantastiskt team för *Plan B 4.0*, nämligen *Shanghai Scientific & Technological Education Publishing House* och *WWF-China*. Både premiärministern Wen Jiabao och Pan Yue, som är biträdande chef för det

statliga miljöskyddsverket, har citerat *Plan B 2.0* i offentliga tal och artiklar. Den kinesiska utgåvan belönades med ett eftertraktat nationellt bokpris år 2005 från det kinesiska nationalbiblioteket.

Soki Oda i Japan grundade *Worldwatch Japan* för cirka 20 år sedan och har stått i spetsen för våra utgivningar och arrangerat utmärkta intervjutillfällen och offentliga arrangemang för att göra böckerna kända. Han är outtröttlig i sina ansträngningar. Bröderna Toshishige och Masatsugu Kurosawa har distribuerat tusentals exemplar av den japanska utgåvan till opinionsledare i Japan.

Gianfranco Bologna, som jag har haft en berikande kontakt med i över 25 år, ordnar med utgivningen av våra böcker i Italien. Som ledare för WWF–Italy är han unikt välplacerad för att bistå i detta arbete. Han har hjälp i översättningsarbetet av en grupp som leds av Dario Tamburrano i *Amici di Beppe Grillo di Roma*.

Rumäniens förre president Ion Iliescu började ge ut våra böcker för ungefär tjugo år sedan, när han ledde förlaget *Editura Tehnica*. Numera lanserar han personligen våra böcker i Rumänien med skicklig hjälp av Roman Chirila, utgivare på *Editura Tehnica*.

I Turkiet har TEMA, den främsta miljöorganisationen som arbetar alldeles särskilt med att återskapa skogstäckets på landsbygden, givit ut mina böcker i många år. Inspirerade av Ted Turner delade de ut 4250 exemplar av *Plan B 3.0* till tjänstemän, akademiker och andra beslutsfattare.

Yul Choi har grundat *Korean Federation for Environmental Movement* och är nu ledare för *Korea Green Foundation*. Han har givit ut mina böcker i Sydkorea och övervakar utgivningarna genom *Doyosae Books Co*.

Till det märkligaste hör de enskilda personer som träder fram liksom ur tomma intet och bidrar till att ge ut och sprida våra böcker. Till exempel har Lars och Doris Almström bl.a. översatt två av böckerna i Plan B-serien och sett till att de blivit

utgivna på svenska. De arbetar nu aktivt för att sprida kännedom om Plan B i Sverige.

Pierre-Yves Longaretti och Philippe Vieille i Frankrike tog bokstavligen till sig uppropet i *Plan B 2.0* att göra en insats och inte bara översatte boken utan engagerade också Calmann-Lévy, ett av världens främsta förlagshus. Dessutom har Pierre-Yves och Philippe grundat den ideella rörelsen *Alternative Planetaire* och skapat en webbplats för att sprida Plan B i Frankrike (www.alternativeplanetaire.com).

Professor Bernd Hamm vid universitetet i Trier såg personligen till att ett tyskt förlag, *Kai Homilius Verlag*, gav ut *Plan B 2.0*. Samma förlag har sedan dess publicerat även *Plan B 3.0* och *Plan B 4.0*.

De spanska utgåvorna av *Plan B 2.0*, *Plan B 3.0* och *Plan B 4.0* i Latinamerika kom till stånd tack vare Gilberto Rincon från *Centre of Studies for Sustainable Development* i Colombia.

De ungerska utgåvorna av *Plan B 3.0* och *Plan B 4.0*, som finns att tillgå elektroniskt på vår egen webbsida, är resultatet av outtröttliga ansträngningar från David Biro, som är lärare i Ungern.

Antalet människor som arbetar med att sprida Plan B (se "People in Action" på vår webbsida) blir bara fler och fler och det arbetet får allt mer vind i seglen.

Vi står i tacksamhetsskuld också till våra bidragsgivare. Utan deras stöd skulle denna bok inte ha kommit till. Bland dem finns *Foundation for the Carolinas*; *United Nations Population Fund*; och stiftelserna *Farview*, *Flora L. Thornton*, *Shenandoah*, *Summit* och *Wallace Genetic* samt *craigslislist Charitable Fund*.

Earth Policy Institute får också stöd från individuella donatorer. I synnerhet vill jag tacka Ray Anderson, Doug and Debra Baker, Tiziano Ciampetti, Junko Edahiro, Judith Gradwohl, Maureen Kuwano Hinkle, Betty Wold Johnson, Sarah Lang, Elena Marszalek, John Robbins, Peter Seidel, Emily Troemel,

Del Mar Global Trust, Jeremy Waletzky och många fler för deras storslagna bidrag.

Till sist mitt tack till medarbetarna på *W.W.Norton & Company*: Amy Cherry, vår redaktör, Devon Zahn, som givit boken en snabb produktionsplan, Chin-Yee Lai, som utformat omslaget, Bill Rusin, marknadsdirektör och Drake McFeely, verkställande direktör som jag vill tacka särskilt för allt stöd. Det är en verklig glädje att få arbeta med så skickliga yrkesmänniskor och att ha fått böcker utgivna på *W. W. Norton* i mer än 30 år.

Och tack till er, våra läsare. Sist och slutligen beror ändå bokens framgång på er och era insatser för att genomföra Plan B.

Lester R. Brown

Om författaren

Lester R. Brown är ledare för *Earth Policy Institute*, som han grundade i maj 2001. Det är en ideell tvärvetenskaplig forskningsorganisation i Washington, D.C. med syftet att skapa en plan för att rädda civilisationen – en plan som konkret pekar ut både målen och vägen.

Lester Brown har av *Washington Post* beskrivits som ”en av världens mest inflytelserika tänkare”. Tidningen *The Telegraph of Calcutta* har kallat honom ”miljörörelsens guru.” Redan år 1986 bad kongressens bibliotek i USA om att en dag få hans efterlämnade papper till sina arkiv.

För ungefär 30 år sedan bidrog Lester Brown till att införa begreppet ekologiskt hållbar utveckling, vilket han har använt i sin utformning Plan B. Han grundade och ledde *Worldwatch Institute* under dess första 26 år. Under sin långa karriär, som startade med tomatodling, har Lester Brown författat eller varit medförfattare till många böcker och blivit utnämnd till hedersdoktor 25 gånger. Hans böcker har översatts till över 40 språk och därmed hör han till världens mest publicerade författare.

Lester Brown är också *MacArthur Fellow* och har fått ta emot en stor mängd priser och utmärkelser, bland andra FNs miljöpris 1987, WWFs guldmedalj 1989 och Japans *Blue Planet Prize* år 1994 för sina ”enastående bidrag till att lösa globala miljöproblem.” Till de senaste utmärkelserna hör den italienske presidentens medalj och Kungliga Skogs- och Lantbruksakademiens Borgström-pris, samt Charles och Anne Morrow Lindberghs pris. Lester Brown innehar tre hedersprofessurer i Kina, en av dem vid den kinesiska vetenskapsakademin. Han bor i Washington, D.C.

Register

- 350 ppm ~ 109
- ABB ~ 136, 147
- ActionAid ~ 74
- Adams, Robert McC ~ 18
- Afghanistan ~ 20, 37, 51, 63, 98-104, 174, 205
- Afrika
 - avskogning ~ 150
 - befolkning och boskap ~ 49
 - fattigdom ~ 166, 171
 - jorderosion ~ 47, 49, 50
 - markrofferi ~ 75-77, 79, 80
 - solvärme ~ 136, 146, 147
 - söder om Sahara ~ 88, 144, 157, 166, 171
 - ökenspridning ~ 50, 51, 88, 157
- agribusiness ~ 75, 78
- agroforestry ~ 182
- akvakultur ~ 187
- akvifär (se också grundvattendepå) ~ 32-35, 38
- Alaska ~ 58
- albedo ~ 59
- Alexander, Douglas ~ 204
- Algeriet ~ 49, 88, 137, 145
- Algeriets solenergipotential ~ 137
- allmän grundläggande utbildning ~ 8, 169, 216
- al-Qaida ~ 96, 100, 101
- al-Shabab ~ 96, 102
- Alta Wind Energy Center ~ 131

Amazonas ~ 150, 153
Amery, Hussein ~ 90
analfabeter, antal ~ 168
analfabetism ~ 165, 166, 168, 171, 216, 217
andel bevattnat jordbruk ~ 31
animaliskt protein ~ 72, 158, 186-189
Antarktis ~ 58, 210, 211
Aosis ~ 85
apparater och vitvaror ~ 113-115, 125
Arctic Climate Impact Assessment ~ 55
Argentina ~ 73, 75, 157, 193
Arizona ~ 33, 39, 44, 93
arkitekt ~ 116, 125
Arktis ~ 58, 59
avloppssystem ~ 102, 117, 170
avskogning ~ 18, 25, 47, 53, 73, 108, 150, 152-154, 201, 202
Baker, Pauline H ~ 175
Balmford, Andrew ~ 162, 163
Bangladesh
 alfabetisering ~ 168
 havshöjning ~ 86
 familjeplanering ~ 173, 174
 flyktingar ~ 94
 havshöjning ~ 59, 84, 86
barn som dör av hunger, antal ~ 70
Bates, Richard ~ 55
befolkningstillväxt ~ 8, 20, 23, 37, 70, 97, 101, 102, 165, 171,
 172, 174, 179, 194, 204, 215
belysning ~ 112, 113, 115, 144
bensin ~ 16, 71, 119-121, 148, 200, 202, 213
bergstoppsprängning ~ 207
Berlinmurs-modellen ~ 210-212
bevattning, andel av vattenförbrukningen ~ 39
bidrag, se subventioner
biffbältet ~ 189
bilar och åkermark ~ 72

biobränslen, se också etanol ~ 75, 79, 202
Birol, Fatih ~ 23
Blaney, John W ~ 178
Bodélé-sänkan ~ 50
bondens marknad ~ 190
boskap ~ 13, 14, 43, 47, 49-52, 149, 158, 162
Bouteflika, Abdelaziz ~ 49
Brasilien
 avskogning ~ 76, 153
 fattigdomsbekämpning ~ 167, 174
 sojaböner ~ 73, 188
 trädplantering ~ 152
 vattenkraft ~ 143-145
 ökenspridning ~ 88
Braungart, Michael ~ 125
BRT ~ 118
bräckliga stater, se också kollapsande/sönderfallande stater ~
 20, 97, 166, 175
bränslesubventioner ~ 147, 194, 202, 203, 218
busstrafik se också BRT ~ 118
båtflyktingar ~ 92, 94
cancer ~ 92
certifiering av byggnader ~ 116, 117
Chang Jiang ~ 14, 60, 61, 84, 153
Chevrolet ~ 121
cigarettrökning ~ 92, 211, 212
Coloradofloden ~ 63
Corell, Robert ~ 55
CRP ~ 156
CSP ~ 135, 137
Cunha, Rosani ~ 168
cykeluthyrning i Paris ~ 118
Daewoo Logistics ~ 78
Dahle, Øystein ~ 201
dammar, dammbyggen ~ 13, 32, 36, 143, 144, 151, 184, 188,
 206

dammstormar ~ 43, 44, 46, 48, 50-52, 155
Danmark ~ 89, 122, 133, 208
Delanoë, Bertrand ~ 118
Demokratiska republiken Kongo ~ 75, 76, 81, 97-100, 143,
191
DESERTEC ~ 137, 146
desinformation ~ 211
DGS ~ 176, 177
Diagne, Modou Fada ~ 157
dimrar ~ 113
droppbevattning ~ 184, 185
dubbla skördar ~ 132, 183, 189
Dust Bowl ~ 46
Earthjustice ~ 205, 206
Eftekhar, Zia ~ 112
Egypten ~ 74-76, 85, 145, 180, 186
ekologisk sanning ~ 201
ekologiskt fotavtryck ~ 15
elbilar ~ 120, 121
elnät ~ 136, 145-147
Empire State Building ~ 116
En miljard träd-kampanjen ~ 154, 156
energieffektivitet,
 apparater och vitvaror ~ 113-115
 belysning ~ 111, 112, 113
 byggnader ~ 115, 116
 material och återvinning ~ 125-127
 transporter ~ 111, 117, 121
Enron ~ 201
Environmental Justice Foundation ~ 84
EPA ~ 91, 206, 207, 212
etanol ~ 23, 71, 132, 142, 194
etanolproduktion ~ 71
Etiopien
 befolkningstillväxt ~ 174
 kollapsande stat ~ 98

markroffare ~ 30, 75-79
radioprogram ~ 166
spannmålsproduktion ~ 182
trädplantering ~ 155
EU ~ 75, 114, 147, 203
Euftrat och Tigris ~ 18, 36
European Solar Thermal Electricity Association ~ 138
extrem fattigdom ~ 166, 167
Failed States Index ~ 97, 98, 101, 105
failing states, se också kollapsande/sönderfallande stater ~
96-98, 101, 105
familjeplanering, se också reproduktiv hälsa ~ 13, 25, 166,
171-174, 178
FAO ~ 19, 81, 152, 191
fattigdom, extrem ~ 166, 167
Filippinerna ~ 58, 70, 73, 75-77, 87, 140, 145, 153, 184
Finland ~ 126, 150
fiske ~ 158, 159, 163, 187, 201
fiskodling ~ 188
flaskvatten ~ 127
flickors skolgång ~ 25, 102, 169, 173
Flores, Carlos Roberto ~ 87
flyktingar ~ 83-86, 88-94, 162, 210
FN ~ 45, 51, 53, 62, 69, 81, 85, 86, 88, 90, 99, 154, 162, 171,
172, 177, 178
FNs befolkningsfond ~ 172
Ford ~ 214
fordonspark, världens ~ 119
Foreign Policy ~ 96-99, 104, 177
Fund for Peace ~ 97, 175
förstärkt oljeutvinning ~ 140
förstärkta geotermiska system ~ 140
försäkringspremier ~ 84
Ganges ~ 14, 59, 60, 61, 84
Gangotri-glaciären ~ 61
Gates, Bill och Melinda ~ 170

gator-med-allt ~ 119
Geological Environment Monitoring Institute ~ 35
geotermisk energi ~ 25, 108, 129, 130, 139-142, 144, 145,
147, 199, 201, 203, 208
Geothermal Energy Association ~ 129
getter orsakar ökenspridning ~ 13, 14, 47, 50-52, 158
giftiga ämnen och kemikalier ~ 84, 91, 206, 212
Glacier National Park ~ 60
glaciärer smälter ~ 55, 58-64
glödlampor ~ 111-113
Gobiöknen ~ 44, 89
Goldmark, Peter ~ 18
Goodwin, Doris Kearns ~ 214
Google ~ 146
Goudie, Andrew, ~ 50
gratis lunch ~ 200
Greenpeace ~ 114, 138, 153, 208
grundvatten, fossilt ~ 22, 29, 30, 32, 35, 90
Grunwald, Michael ~ 53
gröna muren ~ 157
Grönland ~ 14, 55, 58, 59, 86, 108, 209, 210
Gula floden ~ 14, 60, 61
GWEC ~ 131
Hague, William ~ 23
Haiti ~ 20, 52, 53, 70, 98, 99, 155, 193
Hansen, James ~ 56, 208
Hawaii ~ 139
havens Serengeti ~ 163
havshöjning ~ 59, 84-86, 210
He Qingcheng ~ 35
Himalaya ~ 13, 14, 60, 108
Hooker Chemical Company, ~ 91
hotspots ~ 163
hunger ~ 19, 20, 49, 62, 70, 166, 167
hybridbilar, se också laddhybrid ~ 111, 121
höghastighetståg ~ 118, 122-124

IEA ~ 23, 138

IIED ~ 86

Indien

andel bevattnat jordbruk ~ 31, 34

barn, undernärda ~ 49

bevattning från glaciärer ~ 14, 61, 62

fattigdom ~ 62

folkökning ~ 61

grundvatten ~ 22, 34, 89, 104

havshöjning ~ 86

markförvärv ~ 74-76

mejerikooperativ ~ 158, 189

solenergi ~ 137, 138, 145

spannmålsförbrukning per capita ~ 71

spannmålsproduktion ~ 31, 60, 61, 181

trädplantering ~ 152, 155

vattenförsäljning (tankbil) ~ 39

ökenspridning ~ 48, 49

Indonesien ~ 70, 75, 76, 85, 86, 103, 140-142, 145, 203

Indus ~ 13, 60

inmatningstariffer ~ 147

Iowa ~ 132, 133, 181, 192

IPCC ~ 154

Iran

alfabetisering ~ 168

boskapshjordar ~ 51

bränslesubventioner ~ 202

dammstormar ~ 52

grundvatten ~ 37

familjeplanering ~ 172, 173

ökenspridning ~ 51, 52, 88

Irland ~ 143

isberg ~ 55

ishylla ~ 58

Island ~ 140, 142, 145

Japan, höghastighetståg ~ 122
jatrofa ~ 76
Jemen ~ 20, 30, 31, 36, 70, 73, 90, 98, 100, 102, 174
Jiabao, Wen ~ 227
Johnson Sirleaf, Ellen ~ 177
jorderosion, maya ~ 18
jordförvärv ~ 74-81
Kalifornien
 geotermisk energi ~ 141
 solkraft ~ 136, 139
 vattenerfterfrågan från städer ~ 39, 40
 vindkraft ~ 131, 146
Kanada ~ 57, 58, 71, 74, 134, 140, 152, 153, 157, 181
karp ~ 187, 188
Katrina ~ 71, 83, 88
Kazakstan ~ 47, 63, 74, 76, 157
Keeley, Graham ~ 133
Kenya ~ 51, 98, 140, 141, 154
Khan, M. Iqbal ~ 13
Khomeini, Ayatollah ~ 172
Kilimanjaro ~ 60
Kina
 andel bevattnat jordbruk ~ 31
 apparater och vitvaror ~ 114
 avskogning ~ 153
 biffbältet ~ 189
 bilar-åker ~ 72
 boskapshjordar ~ 47
 cancer ~ 92
 dammstormar ~ 43, 44
 dubbla skördar ~ 183
 fattigdomsbekämpning ~ 167, 174
 fiskodling ~ 187, 188
 glaciärer försvinner ~ 14, 61, 62, 193
 grundvatten ~ 22, 31, 34, 35, 36
 havshöjning ~ 86

höghastighetståg ~ 118, 123, 124
jorderosion ~ 89
kolkraftverk ~ 65, 209
markrofferi ~ 74-77
skogsplantering ~ 152
soja ~ 64, 72
solcellsproduktion ~ 135
solfångare ~ 138, 139
spannmålsproduktion ~ 31, 34, 61, 74, 161, 181, 183
trädplantering ~ 152, 155
vattenbrist ~ 89
vindkraft ~ 131, 132
ökenspridning ~ 44, 46, 47, 48, 88, 89
överbete ~ 46, 47
klimatflyktingar ~ 83, 86
KMA ~ 43, 44
kol, giftiga förbränningsrester ~ 206
kolaska ~ 206
koldioxidneutrala byggnader ~ 115
koldioxidskatt ~ 25, 109
kolkraftverk, antal ~ 113
kollapsande stater (se även sönderfallande stater) ~ 20, 53, 93,
95-103, 107, 166, 175-178
kolmängd i mark resp. atmosfär ~ 45
kolsubventioner ~ 202
komposterande toaletter ~ 170
koncentrerad solenergi ~ 136, 137
konstgödsel ~ 80, 179-182, 192
korallrev ~ 50
kvicksilver ~ 206
kärnkraft ~ 91, 130, 135
Köpenhamn, förhandlingar ~ 204
La Rance ~ 143
laddhybrid ~ 120, 121, 144
Lal, Rattan ~ 45, 49
landförvärv ~ 74-81

Larsen, ishyllor ~ 58
Larsen, Janet ~ 172, 225
Leahy, Stephen ~ 45
LED-lampor ~ 111-113
LEED ~ 116, 117
Lesotho ~ 53
Liberia ~ 104, 177, 178
livsmedelsbistånd ~ 70, 102
Lubchenco, Jane ~ 158
lågenergilampor ~ 112, 113
läs- och skrivprogram ~ 165, 168, 173
Maathai, Wangari ~ 154
Mahmoodi, Mahmood ~ 37
Malawi ~ 181, 182, 184
Maldiverna ~ 85
Mankiw, Gregory ~ 200
marina parker, kostnad för ~ 162, 163
marina reservat ~ 158, 159, 162, 163
markrofferi ~ 74-81
Marshall-plan ~ 149
maya ~ 18, 150
Mazria, Edward ~ 116
Mbaye, Fatou ~ 74
McDonough, William ~ 125
McGovern, George ~ 170
medelhavskost ~ 193
Medvedev, Dmitri ~ 12
mejeri ~ 71, 158, 189
Mekong ~ 59, 84
Mexiko
 kriminell organisation ~ 104
 grundvatten ~ 38
 såpopera ~ 165
 vattenbrukarföreningar ~ 186
 ökenspridning ~ 88
mikroträdgårdar ~ 191

militärutgifter ~ 178, 215
minimal jordbearbetning ~ 156, 157, 161
Montgomery, David ~ 44
Mufson, Steven ~ 35
NASA ~ 18, 44, 50, 56
Nederländerna ~ 122, 137, 147
Nepstad, Daniel ~ 153
New Orleans ~ 83, 87
Nilen ~ 76, 84
nollutsläppshus ~ 115
Nordsjön ~ 133, 201
Norge ~ 143, 145, 147, 153, 201
Norra ishavet ~ 58, 59
Nya Zeeland ~ 85, 143, 208
näringskedjan ~ 71, 188, 189, 192, 195
Obama, Barack ~ 113, 115, 120, 203
Obama, Michelle ~ 191
Ochalla, Nyikaw ~ 77
Ogallala ~ 32, 33
oljeindustrin ~ 200, 211
oljesubventioner ~ 202
oljetoppen ~ 23
omslagspunkt (tipping point) ~ 24, 112, 210, 211
orkanen Mitch ~ 87
Pakistan
 befolkningstillväxt ~ 38
 boskapshjordarna växer ~ 13, 52
 jorderosion och ökenspridning ~ 102, 149
 livsmedelsosäkerhet ~ 69
 polio ~ 103, 104
 rekordtemperatur ~ 12, 56
 som kollapsande stat ~ 20, 97, 98, 103
 vattenbrist och livsmedel ~ 38, 89, 90, 102, 184
 översvämningar sommaren 2010 ~ 12, 13, 56, 149
palmolja ~ 76
pappersåtervinning ~ 126, 150, 151, 217

parkering ~ 122
Pearl Harbor-modellen ~ 210, 212
Peru, glaciärer som krymper ~ 62, 63
Pilkey, Orrin ~ 86
Plan A ~ 130
Plan B-budgeten ~ 26, 109, 159, 215, 216
Plan B-mål ~ 108, 109
plöjningsfritt jordbruk ~ 156-157, 161
polio ~ 103, 104
Postel, Sandra ~ 184, 185
Quelccaya-glaciären ~ 62
radio, dramaserie ~ 165, 166
Rainforest Action Network ~ 205
Register, Richard ~ 125
regnskog, avverkning ~ 76, 153
regnskog, bränder i ~ 153
regnskog, inlandsregn ~ 153, 154
renovering av byggnader ~ 115, 116
reproduktiv hälsa, se också familjeplanering ~ 165, 166, 172,
216
ring of fire ~ 140, 142
Ronne-Filchner ~ 58
Roosevelt, Eleonor ~ 191
Roosevelt, Franklin D. ~ 212, 213, 218
Rwanda ~ 100
Ryerson, William ~ 165
Ryssland ~ 11-13, 19, 21, 56-58, 73, 76, 91, 95, 119, 140, 142,
152, 157, 193, 203, 215
rökning ~ 92, 211, 212
Sabido, Miguel ~ 165
Sachs, Jeffrey ~ 16, 169, 178
Saharas gröna mur ~ 157
Sahel ~ 47, 49, 88, 157
sandstormar ~ 46, 48, 51
Saudiarabien ~ 22, 29-31, 36, 74-76, 79, 100, 101, 127, 136,
203

segerträdgårdar ~ 191, 213
Se-Kyung Chong ~ 155
Sen, Amartya ~ 168
Shinkansen ~ 122
Sierra Club ~ 205, 206, 208
skatter (se koldioxid-, soptipps-, stubbskatt)
skatteväxling ~ 147, 200, 217
skollunch ~ 169, 170, 178, 192, 216
skonsam jordbearbetning, se också minimal jordberabetning ~
153, 156
Skottland ~ 133, 209
smittkoppor ~ 103
sojabönor ~ 19, 64, 69, 72, 73, 80, 150, 188
sojamjöl ~ 72, 188, 189
solceller ~ 130, 134-136, 142, 144, 145, 147, 208, 209
solfångare ~ 117, 134, 135, 138, 139, 145, 147
solvärmekraftverk ~ 130, 136-138, 142, 145
Somalia ~ 20, 93, 95-98, 102, 103
soptippskatt ~ 126
spannmålsförbrukning per person ~ 71
spannmålspris ~ 19, 21, 23, 61, 70, 99, 194
spannmålsreserv ~ 21
Speidel, Joseph ~ 171
Sperling, Gene ~ 168
spisar som sparar ved ~ 151
stubbskatt ~ 202
subventioner till
 etanol ~ 194
 fiske ~ 163
 fossila bränslen ~ 147, 202, 203
 förnybara energikällor ~ 147, 202
 kol ~ 202
 oljeindustrin ~ 202
 vatten ~ 163, 19
Sudan ~ 30, 69, 75, 76, 81, 97-102
sumererna ~ 17-19

superstation ~ 146
Sydkorea
 dammsstormar ~ 43,44
 landförvärv ~ 74, 76, 78, 79, 80
 pappersåtervinning ~ 151
 skogsåterställning ~ 155
 tidvattenprojekt ~ 143
såpopera ~ 165
söderfallande stater (se även kollapsande stater) ~ 20, 30, 51,
 81, 96-105, 167, 175, 177, 178
talibaner ~ 99, 104
Tandong, Yao ~ 61
Tao, Wang ~ 47, 88
terrorism ~ 103, 168
Thompson, Lonnie ~ 62
Thwaites glaciär ~ 58
Tibetanska högplatån ~ 14, 60, 61, 64, 108
tidvattenkraftverk ~ 143
tipping point se omslagspunkt
Tjernobyl ~ 91
toaletter, komposterande ~ 170
Top Runner-programmet ~ 114
Toyota Prius ~ 121
tropiska oväder ~ 71, 83, 86, 87, 88
trädplantering ~ 151, 152, 154, 160, 161, 216
Turkiet
 dammbyggen ~ 36, 144
 vindparksbyggen ~ 133
 trädplantering ~ 155
Tuvalu ~ 85
Tyskland
 inmatningstariffer ~ 147
 jordvärme ~ 142
 pappersåtervinning ~ 150, 151
 solceller ~ 135
 solfångare ~ 139

vindkraft ~ 131, 133
tårtbottensmodellen ~ 212
UNEP ~ 51, 154
UNPF ~ 172
USA
 bensinförbrukning ~ 119
 döda på grund av kolkraftverk ~ 205
 mobilisering under andra världskriget ~ 212-214
 solvärmepotential ~ 138
 staket mot Mexiko ~ 94
 stopp för nya kolkraftverk ~ 208
USGBC ~ 116
vaccinering ~ 103, 104, 167, 170, 171
Wackernagel, Mathis ~ 15
Wali, Mohan ~ 57
vattenbrukarföreningar ~ 185,186
vattenförsäljning ~ 39, 40
vattenförsäljning (tankbil) ~ 39
vattenkraft ~ 63,143-145
WFP ~ 53, 69, 70, 75, 76, 99, 169
WHO ~ 171
Vickers, Amy ~ 184
Vidal, John ~ 77
Villaraigosa, Antonio, ~ 112
vindkraft ~ 121, 130-134, 142, 143, 146, 147, 186, 209, 214
vindkraftsmål i Plan B ~ 134
vindkraftspotential ~ 131-133
Wood Mackenzie ~ 207
World Parks Congress ~ 163
vågkraftspotential ~ 143
världen
 analfabeter, antal ~ 168
 barn som dör av hunger, antal ~ 70
 bevattningens andel av förbrukningen ~ 31
 bilar, antal ~ 119
 extremt fattiga, antal ~ 166

hungrande, antal ~ 19
 koldioxidutsläpp från avskogning ~ 152
 kolkraftverk, antal ~ 113
 kostnader för olja och gas ~ 134
 matjordsförlust ~ 45
 militärutgifter ~ 216
 mängden kol i atmosfären ~ 45
 mängden kol i jordar ~ 45
 spannmålsandel från bevattnade åkrar ~ 31
 total elproduktionskapacitet ~ 143
 vattenkraft, andel av elproduktionskapaciteten ~ 143
 vindkraftspotential ~ 131
 vågkraftspotential ~ 143
 ökenspridning ~ 45
Världsbanken ~ 16, 22, 34, 78, 79, 81, 92, 97, 160, 166, 169
Världsnaturfonden WWF ~ 127, 153
värmeböljor ~ 6, 11-14, 19-21, 56, 58, 70, 72, 107, 157
Västantarktis ~ 58, 210, 211
Young, Rob ~ 86
Yue, Pan ~ 227
Zetas ~ 104
återkopplingsmekanism ~ 59
återvinning av
 aluminium ~ 125
 papper ~ 126, 150, 151, 217
 plast ~ 126
 stål ~ 125
ärlig marknad ~ 201, 202
överbete ~ 47, 49, 52, 93, 157
överfiske ~ 158, 159
överplöjning ~ 47, 52

Det svenska Plan B-teamet

Vi gläder oss åt kontakter kring Plan B, därför är du varmt välkommen att höra av dig. Om du tycker att boken är så viktig att du vill sprida Plan B-budskapet, och tror att vi kan hjälpa dig med det, tveka inte att ta kontakt med oss. Vi gläder oss också över att så många bidragit till att göra Lester Browns arbete känt i Sverige. Det är viktiga insatser för en bättre värld.

Alla som vill sprida kunskapen om Plan B är också välkomna att bli medlemmar i det svenska Plan B-teamet, bara sänd oss din e-postadress. Och om du köper minst 5 ex av boken och meddelar oss detta kan du (enligt EPIs modell) få ditt namn publicerat på vår webbplats, ifall du vill det.

Sista ordet är inte sagt med den här boken. Lester Brown tar hela tiden upp nya aspekter och utvecklar analysen av Plan B-frågeställningarna i regelbundet återkommande uppdateringar. Följ utvecklingen genom att gratis prenumerera på de amerikanska informationsutskicken från EPI, då får du dem med e-post efter hand. Vi översätter och lägger ut en del av dessa, så gå gärna in på vår webbplats ibland.

Översättningen av denna bok har vi gjort utan ersättning, helt enkelt för att vi tycker att den behövs i en alarmerande tid. Bokens amerikanska förlaga, liksom alla Lester Browns uppdateringar och EPIs samlade forskning kan laddas ner gratis från www.earth-policy.org. Där finns ett omfattande fördjupningsmaterial att hämta. *Civilisationens väg* och Plan B-serien (tre böcker) på svenska finns tillgängliga för fri nedladdning på www.svenskaplanb.se. Vi planerar att med tiden lägga ut fler uppdateringar där.

Sist men inte minst: ett stort tack till Jan-Åke Hillarp, Skanör, för att vi fått använda hans foto till

bokens omslag. Det känns ibland som om vi alla befinner oss, inte i samma båt, utan på samma isflak. Men med *Civilisationens väg* har vi trots allt fått ett enastående redskap för att gå från insikt till handling.

Med hopp om en ännu aktivare Plan B-rörelse i Sverige!

Doris och Lars

almstrom@svenskaplanb.se

R-H Förlag
Öllers väg 7 D
S-295 74 Näsum
Tel. 0705-912112
E-post: rhf@framtidverket.se

