PLAN B 3.0

UPPDRAG: RÄDDA JORDEN!

PLAN B 3.0

UPPDRAG: RÄDDA JORDEN!

LESTER R. BROWN

ADDERA FÖRLAG

”Alla borde beakta Brown’s råd”– President Bill Clinton

”En framsynt tänkare” – U.S. News & World Report

”Den är inspirerande … ett mästerverk!” – Ted Turner

”Ett stort mästerverk som borde få mänskligheten att vakna upp”– Klaus Schwab, World Economic Forum

”En bok fylld av hopp i klimatmörkret. Och vad som är riktigt glädjande är att allt finns omkring oss, redan idag. Brown visar på många av de goda exempel som just nu pågår runt om i världen. ... Brown visar på alla möjligheter vi har redan idag att förhindra en kommande katastrof, om vi bara sätter igång nu, med ett tempo som stod ett krig inför dörren. En bok som verkligen väcker hopp men också en ilska över att alla dessa saker inte redan har förverkligats. Det är dock bara en tidsfråga.” – svt.se/klimat, ”Böcker om klimatet som bara måste läsas”

Copyright © 2008 Earth Policy Institute
All rights reserved
Originalets titel: PLAN B 3.0 Mobilizing to save civilization
Översättning: Doris Norrgård Almström och Lars Almström
Papper: 80g Premium Cream 1,5
Tryck: Scandbook AB, Smedjebacken
Grafisk form: Språkform i Hedemora
ISBN 978-91-86009-04-5

Addera Förlag
Box 92010
120 06 Stockholm
Tel. 08-525 035 00
E-post info@adderaforlag.se
www.adderaforlag.se

Innehåll

Förord 9

1. På tröskeln till en ny värld 17
   - Marknadens gigantiska haveri 20
   - Miljön och civilisationen 23
   - Kina: den existerande ekonomiska modellen håller inte 27
   - Tilltagande tryck, kollapsande stater 29
   - Civilisationen och omslagspunkten 32
   - Plan B – en hoppingivande plan 35

I .VÅR HOTADE CIVILISATION 39

2. Olja och livsmedel - försämrade utsikter 41
   - Den kommande oljenedgången 42
   - Oljeintensiv matproduktion 48
   - De förändrade livsmedelsutsikterna 50
   - Bilar och människor konkurrerar om maten 53
   - Världen efter oljetoppen 57
   - Bristande livsmedelstrygghet och kollapsande stater 60
3. Högre temperatur, högre hav 63
   - Stigande temperaturer – allvarliga konsekvenser 64
   - Följderna för skördarna 66
   - Himlens reservoarer 68
   - Isen smälter, havet stiger 71
   - Mer destruktiva stormar 76
   - Koldioxiden ner med 80 procent före år 2020 80
4. Tilltagande vattenbrist 84
   - Sjunkande grundvattennivåer 85
   - Floder torkar ut 91
   - Sjöar försvinner 93
   - Städer vinner, jordbrukare förlorar 95
   - Knappheten tar sig över landsgränserna 97
   - Vattenbrist skapar politiska påfrestningar 99

5. Svårt läge för naturgivna system 102
Krympande skogar: kostnader av många slag 103
Förlorad jord 107
Betesmark blir öken 110
Öknar på frammarsch 112
Fiskbestånd kollapsar 114
Växter och djur dör ut 118
6. Tidiga tecken på nedgång 123
Vår socialt kluvna värld 124
Hälsoutmaningarna blir allt större 127
Köp-och-släng-ekonomin har problem 132
Befolkningstillväxt och konflikter om resurserna 134
De ekologiska flyktingarna blir fler och fler 139
Ökande påfrestningar, kollapsande stater 141
II. UTVÄGEN - PLAN B 147
7. Utrota fattigdomen, stabilisera folkmängden 149
Allmän grundläggande utbildning 151
Stabilisera folkmängden 154
Bättre hälsa åt alla 158
Att få bukt med HIV-epidemin 162
Minska jordbrukssubventioner och skulder 165
En budget för att utrota fattigdomen 168
8. Återställa jorden 171
Skydda och återställa skogar 172
Skydda och återskapa jord 177
Återskapa fiskbestånden 181
Skydda mångfalden bland växter och djur 183
Plantera träd för att lagra kol 184
Vad kostar det att återställa jorden? 189
9. En hållbar och tillräcklig matproduktion 195
Nya insikter om jordens produktivitet 196
Vattnets produktivitet kan höjas 199
Effektivare proteinproduktion 203
På väg nedåt i näringskedjan 209
Åtgärder på många fronter 210
10. Planer för mänskliga städer 213
Städernas ekologi 215
Nya former för stadens transporter 217
Vattenförbrukningen i städerna kan minskas 223
Jordbruk i staden 227
Upprustning av kåkstäder 229
Städer för människor 231
11. Spara energi är möjligt – och lönar sig 235
Förbud mot glödlampan 237
Energisnåla produkter 240
Energisnåla hus 243
Förnyelse i transportsystemet 247
Bättre materialhushållning 251
Spara energi – rena vinsten 258
12. Övergång till förnybar energi 260
Vind i överflöd 261
Hybridbilar med plug-in och vindkraft 266
Solceller och solfångare 268
Geotermisk energi 275
Växtlighetens energikällor 277
Vattenkraft i olika former 280
Världens energihushållning år 2020 282
III. ETT INSPIRERANDE FRAMTIDSVERK 285
13. Den stora kraftsamlingen 287
Skatte- och bidragsväxling 289
En sammanfattning av åtgärderna som stabiliserar klimatet 296
Kollapsande stater och vårt ansvar 299
USAs krigstida mobilisering - vad kan vi lära? 302
Mobilisering till civilisationernas försvar 304
Vårt uppdrag: rädda jorden! 309
Noter 313
Författarens tack 417
Om författaren 422
Register 423
Vårt svenska Plan B-team 433

Förord

När Elizabeth Kolbert intervjuade energianalytikern Amory Lovins för ett porträtt i *The New Yorker*, ställde hon en fråga om att tänka utanför de givna ramarna. Lovins replikerade: ”Det finns inga givna ramar.” Det finns inga givna ramar. Detta är den inställning som Plan B bygger på.

Vår värld förändras snabbt. När *Plan B 2.0* trycktes för två år sedan, var uppgifterna om smältande isar bekymmersamma. Nu är de skrämmande.

För två år sedan visste vi att det fanns ett antal stater som föll sönder. Nu vet vi att deras antal ökar för varje år. Stater som faller sönder är ett tidigt tecken på en civilisation som faller sönder.

För två år sedan fanns det tidiga belägg för att oljeproduktionen inte alls kunde ökas så som man officiellt förutspådde. Nu vet vi att oljetoppen kan vara nära förestående. För två år sedan kostade oljan 50 dollar fatet. När detta skrivs i slutet av år 2007 kostar den över 90 dollar fatet. (I juni 2008: 140 dollar/fat, ö.a.)

I *Plan B 2.0* tog vi upp problemet med att bygga fler etanoldestillerier för att omvandla säd till fordonsbränsle.Vi spekulerade över om fortsatt utbyggnad skulle få spannmålspriserna att stiga och närma sig det värde som spannmålet motsvarar i olja. Nu när USA har tillräckligt med destillerier för att omvandla en femtedel av landets spann-

målsskörd till bilbränsle är detta exakt vad som sker. Majspriserna har nästan fördubblats. Vetepriserna har mer än fördubblats.

För två år sedan rapporterade vi att under fem av de senaste sex åren hade världens spannmålskonsumtion varit större än produktionen. Nu har det förhållit sig så under sju av de senaste åtta åren och världens spannmålsförråd har minskat och närmat sig de lägsta nivåerna någonsin.

När bördan av fortfarande olösta problem bara ökar, bland dem den snabba befolkningstillväxten, den tilltagande vattenbristen, de krympande skogarna, de eroderande jordarna och betesmarkerna som förvandlas till öknar, då bryter svagare regeringar samman under trycket av stigande stress. Om vi inte kan vända på trenderna som driver stater till sammanbrott kommer vi inte att kunna hindra att de sönderfallande staterna blir fler.

Vissa av de trender som blivit tydliga de senaste årtiondena – som den kommande nedgången i världens oljeproduktion, de nya påfrestningarna på grund av den globala uppvärmningen och de stigande matpriserna – skulle till och med kunna pressa en del starkare stater till bristningsgränsen.

På den ekonomiska fronten har nu Kina gått förbi USA när det gäller konsumtionen av de mest grundläggande resurserna. År 2030, då inkomsterna per person i Kina förutsägs vara på nivå med USAs idag, kommer den kinesiska papperskonsumtionen att vara dubbelt så stor som världens nuvarande produktion. Om 1,46 miljarder kineser har tre bilar på fyra personer år 2030, enligt amerikansk förebild, så kommer det att finnas 1,1 miljarder bilar i Kina. Och landet kommer att konsumera 98 miljoner fat olja om dagen, långt mer än världens nuvarande totala produktion.

Den västerländska ekonomiska modellen – som bygger på fossila bränslen, bilcentrering och köp-och-släng-konsumtion – kommer inte att fungera för Kina. Om den inte fungerar för Kina så kommer den inte att fungera för Indien heller, eller för något annat av de utvecklingsländer där ytterligare tre miljarder människor också drömmer den amerikanska drömmen. Och i en allt mer integrerad världsekonomi, där vi alla är beroende av samma spannmål, olja och järn, kommer den inte att fungera för industriländerna heller.

Den svåra uppgiften för vår generation består i att bygga upp en ny ekonomi – en ekonomi som till allra största delen får sin energi från förnybara källor, som har ett högt utvecklat mångsidigt transportsystem och som återanvänder och återvinner allt. Och att genomföra allt detta rekordsnabbt.

Business-as-usual, att fortsätta som förut (alltså Plan A) och förstöra ekonomins ekologiska grundval och att ställa portarna vidöppna för den destruktiva klimatförändringen, är idag inte något realistiskt alternativ. Det är dags för Plan B.

Plan B 3.0 har fyra övergripande mål: att stabilisera klimatet, stabilisera folkmängden, utplåna fattigdomen och återställa balansen i jordens ekologiska system. I centrum för åtgärderna för att stabilisera klimatet står en detaljerad plan för en nedskärning av koldioxidutsläppen med 80 procent före år 2020 för att hålla nere den globala temperaturhöjningen så mycket som möjligt. Klimatåtgärderna har tre inslag: effektivare energianvändning, utveckling av förnybara energikällor och utvidgning av jordens skogstäcke både genom att förbjuda skogsavverkning och genom att plantera miljardtals av träd för att ta upp koldioxid.

Vi befinner oss i en kapplöpning mellan omslagspunkter i naturen och i våra politiska system. Hinner vi fasa ut kolkraftverken innan Grönlands istäcke smälter oåterkalleligt? Förmår vi uppbåda den politiska viljan att stoppa avverkningen i Amazonas innan områdets allt större sårbarhet för bränder skapar en situation bortom återvändo? Kan vi bistå de stater som behöver hjälp, så att de kan stabilisera folkmängden innan de bryter samman?

Det förefaller som om USA närmar sig en politisk omslagspunkt nu när oppositionen mot att bygga nya kolkraftverk växer. En landsomfattande kampanj som slagit rot i flera delstater, bland andra Kalifornien, Texas, Florida, Kansas och Minnesota, har lett till att bygglov inte givits eller till andra restriktioner för sådana byggen.

När denna rörelse tar fart, är det kanske bara en tidsfråga innan den sprider sig till att också omfatta att redan existerande koleldade kraftverk fasas ut. Frågan är om detta kommer att ske tillräckligt snabbt för att undvika farlig klimatförändring.

I *Plan B 2.0* tog vi upp den enorma potentialen i förnybara energikällor, och i synnerhet i vindkraften. Sedan dess har man föreslagit nya projekt för el från förnybara källor i en omfattning som aldrig förr när det gällde fossila bränslen. Exempelvis samordnar delstaten Texas en kraftig ökning av antalet vindparker, som kommer att ge ny kapacitet på upp till 23 000 megawatt, vilket motsvarar hela 23 kolkraftverk.

För två år sedan var bensin/el-hybridbilar, som kan anslutas till elnätet, inte mycket mer än ett utvecklingsprojekt. Idag är fem ledande biltillverkare på väg ut på marknaden med sådana plug-in-hybrider, där de första förväntas komma ut år 2010.

Vi har redan de tekniska verktygen att omstrukturera världens energihushållning och att stabilisera klimatet. Vad vi nu måste klara av är att skapa den politiska viljan att göra det som krävs. Att rädda civilisationen är ingen soffliggarsport. Var och en av oss måste ta på sig en ledarroll.

När vi gav ut den allra första versionen av *Plan B* för fyra år sedan märkte vi att ungefär 600 personer först beställde en bok och sedan återkom och beställde 5, 10, 20, eller 50 exemplar av den för att dela ut bland vänner, arbetskamrater, politiska ledare och opinionsbildare. Med *Plan B 2.0* steg detta antal till mer än 1500 människor och sammanslutningar som köpte många exemplar och delade ut böckerna.

Vi kallar dem som sprider boken för vårt Plan B-team. Ted Turner, som delade ut ungefär 3600 exemplar till statsöverhuvuden, regeringsmedlemmar, direktörer i de största företagen *(Fortune 500-listan)*, till USAs kongress och till de andra 672 miljardärerna i världen, blev utnämnd till kapten för Plan B-teamet.

Denna bok kan kostnadsfritt laddas ner från vår webbplats. Tillstånd att återge eller göra utdrag ur boken kan erhållas av Reah Janise Kauffman på *Earth Policy Institute*.

Till sist: det finns inget heligt över Plan B. Den är det bästa vi kunde åstadkomma som alternativ till *business-as-usual* – vi hoppas att Plan B ska bidra till att rädda vår civilisation, men om någon kan skapa något bättre välkomnar vi det. Världen behöver den bästa möjliga planen.

Lester R. Brown
Oktober 2007

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

För ytterligare information om frågeställningarna som diskuteras i denna bok se även www.earthpolicy.org och www.planb3.se

PLAN B 3.0

UPPDRAG: RÄDDA JORDEN!

1

På tröskeln till en ny värld

Under sommaren 2007 kom det nyheter om den accelererande issmältningen i frenetisk takt. Tidigt i september rapporterade *The Guardian* i London: ”Det arktiska istäcket har denna sommar kollapsat i snabbare takt än någonsin förr, och havsisens utbredning i området har aldrig varit så liten.” Experterna ”slogs av häpnad” över isförlusten, när ett område nästan dubbelt så stort som Storbritannien försvann på en enda vecka. (1)

Mark Serreze, en av veteranerna bland specialisterna på Arktis vid USAs *National Snow and Ice Data Center*, sa: ”Det är häpnadsväckande. Om ni hade frågat mig för några år sedan när Arktis skulle kunna förlora all sin is, då hade jag sagt år 2100, eller kanske år 2070. Men nu tror jag att 2030 är ett rimligt antagande.” (2)

Några dagar senare rapporterade *The Guardian* från ett symposium i Ilulissat på Grönland, att det grönländska istäcket smälter så snabbt att det utlöser smärre ”jordskalv” när delar av isen, med vikter på många miljarder ton, bryts loss ifrån istäcket och glider ner i havet. Robert Corell, ordförande för *Arctic Climate Impact Assessment*, rapporterade att ”vi har iakttagit en kraftig acceleration hos dessa glaciärer, som förflyttar sig ut i havet. Isen rör sig 2 meter i timmen på en 5 kilometer lång front som är 1,5 kilometer djup.” (3)

Corell berättade att när han flög över Ilulissat-glaciären hade han ”sett gigantiska hål i isen där virvlande smältvattenmassor rann ned.” Detta smältvatten gör ytan halare mellan glaciären och marken under

den, vilket medför att glaciären rör sig snabbare ut i havet. Veli Kallio, en finsk forskare som har analyserat ”jordskalven”, sa att de var något nytt för nordvästra Grönland, och visade att möjligheten finns att hela istäcket bryts sönder och kollapsar. [4]

Corell påpekade att den av IPCC (*Intergovernmental Panel on Climate Change*) förutspådda havshöjningen för detta århundrade på 18-59 centimeter utgick från data som var två år gamla. Han sa också att idag tror en del forskare att höjningen kan bli så stor som två meter. [5]

I slutet av augusti började en artikel från *Reuters* med orden: ”Den antarktiska issmältningen sker i en fart som är högre än vad FNs klimatpanel förutsagt och kan i värsta fall pressa upp världens havsnivåer med 2 meter före år 2100, säger en av de främsta experterna.” Chris Rapley, chef för *British Antarctic Survey* sa: ”Både på Grönland och Antarktis rör sig isen snabbare än vad glaciologerna har förutsagt.” [6]

Många månader tidigare hade forskarna rapporterat att Gangotri-glaciären, som är den glaciär som levererar mest vatten till floden Ganges, håller på att smälta allt snabbare och skulle kunna vara helt försvunnen inom några årtionden. Ganges skulle i så fall bli en flod som skiftade med årstiden och ha strömmande vatten bara under monsunperioden. [7]

Glaciärerna på Tibet-Qinghai-platån, som ger vatten åt Gula floden och Chang Jiang (Yangtzekiang), smälter bort med 7 procent om året. Yao Tandong, en av Kinas främsta glaciologer, tror att i denna takt kommer två tredjedelar av dessa glaciärer att vara försvunna före år 2060. [8]

Dessa glaciärer i Himalaya och på Tibet-Qinghai-platån förser alla större floder i Asien, inklusive Indus, Ganges, Mekong, Chang Jiang och Gula floden med smältvatten. Det är vattnet från dessa floder som bevattnar ris- och vetefälten i regionen.

Vi håller på att överskrida naturliga trösklar som vi inte kan se och vi gör våld på tidsgränser som vi inte uppfattar. Naturen bestämmer takten, men vi kan inte se klockan. Till de andra ekologiska utvecklingstendenser som underminerar vår framtid hör krympande skogar, öknar som brer ut sig, sjunkande grundvatten, fiskbestånd som kollapsar, arter som dör ut och stigande temperaturer. Och temperaturen som stiger medför värmeböljor som torkar ut grödorna och dessutom mer destruktiva stormar, mer intensiva torkperioder, fler skogsbränder och, självklart: issmältning.

Enbart av issmältningen kan vi redan se att vår civilisation är hotad. Om istäcket på Grönland smälter, stiger havets nivå 7 meter. Om det västantarktiska istäcket bryts upp, och många vetenskapsmän anser att det kommer att försvinna före det grönländska, så ger detta ytterligare 5 meters havshöjning, alltså tillsammans 12 meter. [9]

The International Institute for Environment and Development har undersökt de sannolika konsekvenserna av en 10-meters höjning. Deras undersökning från år 2007 förutsade mer än 600 miljoner flyktingar på grund av förhöjda havsnivåer. Fler människor än det idag bor i USA och västra Europa tillsammans, skulle bli tvungna att flytta inåt land för att komma undan det stigande vattnet. [10]

Nu när världen alltför sent uppmärksammar dessa trender och nödvändigheten att få dem att vända, håller tiden på att löpa ut. Vi befinner oss i en kapplöpning mellan omslagspunkten i jordens naturliga system och omslagspunkten i världens politiska system. Vilket omslag kommer att inträffa först? Kommer vi att nå den punkt där snötäcket på Grönland smälter utan återvändo? Eller kommer vi att bestämma oss för att fasa ut kolkraftverken tillräckligt snabbt, så att en total issmältning kan undvikas?

En temperaturhöjning, som blir så hög att jordens snötäcken och glaciärer smälter, är bara en av de många ekologiska omslagspunkter som pockar på vår uppmärksamhet. Samtidigt som det blir allt varmare på jorden, sjunker grundvattennivåerna på alla kontinenter. Här är utmaningen att använda vattnet mer effektivt och att stabilisera folkmängden innan vattenbristen blir livshotande. [11]

Befolkningstillväxten, som bidrar till alla de problem som diskuteras här, har sin egen omslagspunkt. Mängder av länder har utvecklats ekonomiskt i tillräckligt hög grad för att drastiskt minska dödligheten, men ännu inte tillräckligt för att minska födelsetalen. Resultatet är att de har fångats i en demografisk fälla – en situation där en snabb folkökning skapar fattigdom och fattigdomen skapar en snabb folkökning. I ett sådant läge har dessa länder till sist bara två möjligheter: antingen bryter de sig ut ur den onda cirkeln, eller bryter de samman.

Under de senaste årtiondena har världen dragit på sig ett växande antal olösta problem, bland andra dem som vi nämnt ovan. När trycket från dessa olösta problem ackumuleras, börjar svagare reger-

ingar brytas ner, vilket leder till vad som idag vanligen kallas ”failing states”, sönderfallande eller kollapsande stater.

Stater som bryter samman är ett tidigt tecken på en kollapsande civilisation. Länderna som toppar den allt längre listan över sönderfallande stater överraskar inte precis. Där ingår till exempel Irak, Sudan, Somalia, Tchad, Afghanistan, Demokratiska Republiken Kongo och Haiti. Och listan blir allt längre för varje år, och ger upphov till oroväckande frågor: Hur många kollapsande stater tål vår civilisation innan den själv bryter samman? Ingen vet svaret, men det är en fråga som måste ställas. (12)

Marknadens gigantiska haveri

När Nicholas Stern, tidigare chefsekonom på Världsbanken, gav ut sin banbrytande undersökning i slutet av 2006 om framtidens utgifter för klimatförändringen talade han om marknadens gigantiska haveri. Han avsåg därmed att marknaden totalt hade misslyckats med att inbegripa klimatförändringen i kostnaderna för förbränningen av fossila bränslen. Kostnaderna, hävdade han, skulle mätas i tusentals miljarder dollar. Skillnaden är enorm mellan de fossila bränslenas marknadspriser och de priser som också inbegriper samhällets kostnader för miljön. (13)

Ursprunget till vårt dilemma idag ligger i den massiva tillväxten i människans företagsamhet under det senaste århundradet. Sedan år 1900 har världens ekonomi ökat till det 20-dubbla, och världens folkmängd till det fyrdubbla. Även om det fanns områden redan år 1900 där den lokala efterfrågan översteg de naturliga systemens kapacitet, så var det inte ett globalt problem. Det fanns skogsskövling på en del håll, men överuttag av grundvatten hade man inte hört talas om, överfiske var sällsynt och kolutsläppen var så låga att de inte hade någon allvarlig konsekvens för klimatet. De indirekta kostnaderna för dessa tidiga överdrifter var försumbara. (14)

Nu när ekonomin är så omfattande som den är, kan de indirekta kostnaderna för att förbränna kol – kostnaderna för luftföroreningar, surt regn, förstörda ekosystem, och klimatförändring – överstiga de direkta kostnaderna, alltså för kolgruvedriften och transporten till kraftverket. Följden av att man försummat att ta upp dessa indirekta kostnader i räkenskaperna är att marknaden undervärderar många varor och tjänster, och därmed skapas ekonomiska snedvridningar. (15)

Som ekonomiska beslutsfattare är vi alla beroende av marknaden för vägledande information – antingen vi är konsumenter, företagsplanerare, politiska strateger eller investerande bankirer. För att en marknad ska fungera och de ekonomiska aktörerna kunna fatta förnuftiga beslut, måste marknaden ge oss en rättvisande information, inklusive den fulla kostnaden för produkterna vi köper. Men marknaden ger oss felaktig information idag, och följden är att vi fattar dåliga beslut, så dåliga att de nu hotar hela civilisationen.

Marknaden är på många sätt en otrolig institution. Den fördelar resurser med en effektivitet som ingen central planeringsenhet kan nå upp till och den balanserar utan svårighet tillgång och efterfrågan. Men marknaden har några fundamentala svagheter. Den inbegriper inte varornas indirekta tillverkningskostnader i priserna. Den värdesätter inte naturens tjänster på rätt sätt. Och den respekterar inte trösklarna för hållbar avkastning i naturliga system. Den sätter dessutom kortsiktighet före långsiktighet, och visar inte mycket hänsyn mot framtida generationer.

Ett av de tydligaste exemplen på detta gigantiska marknadshaveri kan iakttas i USA, där bensinpriset på en bensinstation i mitten av år 2007 var 0,80 dollar/liter. Men detta pris täcker bara utgifterna för att upptäcka oljan, pumpa upp den till ytan, raffinera den till bensin och distribuera bensinen till bensinstationerna. Det bortser från kostnaderna för att klimatet förändras, från de svällande militära utgifterna för att tillförsäkra USA olja i det politiskt instabila Mellanöstern, från sjukvårdskostnaderna för att behandla dem som fått sjukdomar i andningsorganen av att andas förorenad luft och från kostnaderna för skattesubventioner till oljeindustrin (till exempel bidragen som kompenserar ägaren till en oljekälla för att oljan så småningom kommer att ta slut). (16)

En undersökning gjord av *The International Center for Technology Assessment* visar att dessa kostnader nu är sammanlagt nästan 3,17 dollar/liter för bensin som förbrukas i USA. Om detta läggs till de 0,80 dollar/liter som själva bensinen kostar, skulle bensinkonsumenterna betala nästan 4 dollar/liter för bensinen. I verkligheten är det mycket dyrt att förbränna bensin, men marknaden säger oss att det är billigt, och snedvrider på det sättet på det grövsta den ekonomiska strukturen. Den utmaning regeringar världen över står inför, är att omforma skattesystemet genom att systematiskt inbegripa de indirekta kostnaderna i skatterna, så att man säkerställer att priset på produkter åter-

speglar samhällets fulla kostnad för dem och samtidigt kompensera för detta genom att sänka inkomstskatterna. [17]

En annan marknadsförvrängning blev i högsta grad tydlig sommaren 1998 när Chang Jiangs floddal i Kina, där nästan 400 miljoner människor bor, föröddes av historiens värsta översvämningar. De skador på 30 miljarder dollar som blev följden, översteg värdet av den kinesiska risskörden för ett helt år. [18]

Efter många veckors översvämningar meddelade regeringen i Beijing ett förbud mot att fälla träd i Chang Jiangs flodbäcken. Regeringen rättfärdigade detta med att framhäva att träd som står kvar är värda tre gånger så mycket som fällda träd: det skydd mot översvämningar som skogarna står till tjänst med var långt mera värdefullt än virket från träden. I själva verket var marknadspriset missvisande med en faktor på tre. [19]

Denna situation har ibland paralleller i affärsvärlden. På slutet av 1990-talet uppträdde *Enron*, det texasbaserade energihandelsbolaget på omslaget på fler affärstidningar än kanske något annat affärsföretag i USA. Det var iögonfallande framgångsrikt. Det var *Wall Streets* favorit och USAs sjunde värdefullaste bolag i början av år 2001. Tyvärr höll det inte måttet, för när oberoende granskare började skärskåda *Enrons* räkenskaper i slutet av 2001 upptäckte de att företaget hade utelämnat vissa kostnader ur redovisningen. När man tog med dessa kostnader var *Enron* värdelöst. Aktierna, som hade sålts för upp till 90 dollar styck, såldes plötsligt för småpengar. *Enron* var bankrutt. Sammanbrottet var totalt. Bolaget finns inte längre. [20]

Vi gör nu precis så som *Enron* gjorde. Vi utelämnar kostnader ur bokföringen, men i en mycket större skala. Vi koncentrerar oss på ekonomiska nyckeltal som ekonomisk tillväxt och ökad internationell handel och nya investeringar och situationen ser bra ut. Men om vi tar med alla indirekta utgifter i beräkningen, dem som marknaden inte tar med när priset sätts, då framträder en helt annan bild. Om vi envisas med att utesluta dessa kostnader ur bokföringen, kommer vi att drabbas av samma öde som *Enron*.

Idag, mer än någonsin förr, behövs politiska ledare som förmår se det stora sammanhanget, som förstår förhållandet mellan ekonomin och de ekologiska system som bär upp ekonomin. Och eftersom regeringar i första hand anlitar rådgivare som är ekonomer, behöver vi ekonomer som kan tänka så som ekologer. Olyckligtvis är de sällsynta. Ray Anderson, som skapat företaget *Interface* med säte i Atlanta, och som leder detta företag, som är en världsledande tillverkare av industrimattor, är synnerligen kritisk mot den ekonomi som lärs ut på många universitet: ”Vi fortsätter att lära dem som studerar ekonomi att lita på marknadens ’osynliga hand’, fastän denna osynliga hand helt tydligt är blind för yttre förhållanden och behandlar kraftiga subventioner, till exempel i form av krig för att skydda oljebolagens olja, som om dessa subventioner var berättigade. Kan vi verkligen lita på att en blind osynlig hand kan fördela resurser på ett rationellt sätt?” [21]

Miljön och civilisationen

För att förstå dagens ekologiska dilemma, är det till hjälp att studera tidigare civilisationer som också skapade miljöproblem åt sig själva. Vår egen civilisation, nu i början av 20-hundratalet, är inte den första som står inför hotet att drabbas av en miljöbetingad ekonomisk nedgång. Frågan är hur vi kommer att reagera.

Som Jared Diamond framhäver i boken *Undergång* klarade en del samhällen som själva skapade miljöproblem, att ändra på sina vanor i tid så att de undvek nedgång och kollaps. För 600 år sedan insåg till exempel islänningarna att ett alltför intensivt bete på det gräsbevuxna höglandet skulle leda till en omfattande jordförlust i det tunna jordskiktet i området. I stället för att förlora betesmarken och ställas inför ekonomisk nedgång gick jordbrukarna samman för att slå fast hur stora fårhjordar höglandet kunde bära, och sedan fördelade de kvoter sinsemellan och kunde på det sättet bibehålla sina betesmarker. Islänningarna insåg följderna av ett alltför intensivt bete och minskade antalet får till en nivå som var hållbar. Deras ullproduktion och yllevaruindustri fortsätter att blomstra ännu idag. [22]

Alla samhällen har det inte gått lika bra för som för islänningarna. Den tidiga sumeriska civilisationen under det fjärde årtusendet f.Kr. kunde visa upp framsteg långt utöver vad som förekommit någonsin tidigare. Det skickligt uttänkta och genomförda bevattningssystem man hade infört gav upphov till ett mycket produktivt jordbruk, som gav ett överskott av livsmedel, vilket i sin tur gjorde det möjligt att skapa och upprätthålla de första städerna. Att administrera Sumers bevattningssystem krävde en sofistikerad social organisation. Sumererna anlade världens första städer och utvecklade det första skriftspråket, kilskriften. [23]

Vilket mått man än använder så var det en enastående civilisation, och ändå fanns det ett inbyggt ekologiskt fel i utformningen av bevattningssystemet, ett fel som efterhand skulle underminera livsmed-

elstillgången. Vattnet, som samlades bakom fördämningar som byggts tvärs över Eufrat, spreds ut över åkermarkerna via ett nätverk av kanaler med hjälp av tyngdkraften. Som i de flesta bevattningssystem trängde en del av vattnet ner i jorden. I denna region, där dräneringen under jordytan är svag, steg grundvattennivåerna sakta men säkert på grund av tillrinningen. När vattnet stigit upp till en nivå på någon decimeter under jordytan, började det avdunsta och när vattenångan gick upp i atmosfären lämnades salterna kvar i jorden. I det långa loppet minskades jordens produktivitet av anrikningen av salt i ytskiktet. (24)

När saltet ackumulerades och veteskördarna minskade skiftade sumererna över till korn, en mer salttolerant växt. Detta sköt upp sumerernas fall, men det handlade om att ta tag i symptomen, inte i orsakerna. När saltkoncentrationerna fortsatte att stiga minskade kornskördarna också så småningom. Därefter krympte livsmedelstillgången, vilket underminerade denna civilisation som var så stor på sin tid. När jordens produktivitet föll gjorde civilisationen det också. (25)

Arkeologen Robert McC. Adams har undersökt platsen där det forna sumeriska riket låg på den centrala flodslätten vid Eufrat, ett område som idag ligger tomt och övergivet bortom civilisationens ytterkanter. Han beskriver hur ”dynernas virrvarr, de för länge sedan övergivna kanalernas skyddsvallar och högarna av småsten på ruinerna av forna bosättningar bara bidrar med en låg, otydlig relief. Vegetationen är knapp och på många ställen är den nästan helt borta… trots att den mest centrala delen, ja, själva hjärtat, av världens äldsta stadskultur och skrivkunniga civilisation låg här en gång i tiden.” (26)

På nya världens sida om Atlanten finner vi sumerernas motsvarighet i mayafolkens civilisation, som utvecklades på låglanden i det som nu är Guatemala. Den blomstrade efter år 250 e.Kr. och kollapsade omkring år 900. Liksom sumererna utvecklade mayaindianerna ett sofistikerat, mycket produktivt jordbruk, i detta fall grundat på upphöjda jordlotter omgivna av kanaler som stod för vattenförsörjningen. (27)

På samma sätt som i Sumer berodde uppenbarligen mayakulturens undergång på att livsmedelsförsörjningen inte kunde säkras. För denna amerikanska civilisations del var det skogsskövling och jorderosion som underminerade jordbruket. Klimatförändringar kan också ha spelat en viss roll. Livsmedelsbristen utlöste tydligen inbördes konflikter mellan olika mayastäder som en följd av konkurrensen om maten. Idag är detta område täckt av djungel; naturen har hävdat sitt revir. (28)

Islänningarna kom fram till en politisk omslagspunkt där de lyckades ena sig och begränsa betet innan förstöringen av betet hade nått en punkt bortom återvändo. Sumererna och mayafolken lyckades inte göra det. Tiden rann ut.

Idag är våra framsteg och problem en följd av världsekonomins osedvanligt stora tillväxt det senaste århundradet. Ekonomins årliga tillväxt som en gång i tiden mättes i miljarder dollar, mäts nu i tusentals miljarder. Faktiskt är det så att enbart ökningen av tillverkade varor och utförda tjänster under år 2007 översteg den totala produktionen av varor och tjänster i världens ekonomi år 1900. (29)

Fastän ekonomin växer exponentiellt, ökar inte jordens naturliga kapacitet, som exempelvis förmågan att förse oss med sötvatten, skogsprodukter eller fisk och skaldjur. I en forskningsrapport utgiven år 2002 av *U.S. National Academy of Sciences* kom en grupp forskare under Mathis Wackernagels ledning fram till att mänsklighetens sammanlagda efterfrågan för första gången översteg jordens förnyelsekapacitet omkring år 1980. Idag överstiger den globala efterfrågan de naturliga systemens kapacitet för hållbar avkastning med uppskattningsvis 25 procent. Detta innebär att vi tillfredsställer dagens efterfrågan genom att förbruka jordens naturtillgångar, och att vi genom att göra så, bäddar för nedgång och fall. (30)

I vår moderna högteknologiska civilisation är det lätt att glömma att ekonomin, och faktiskt hela vår existens, är helt och hållet beroende av jordens naturgivna system och resurser. Vi är till exempel beroende av jordens klimatsystem för en miljö som gör jordbruk möjligt, av vattenkretsloppet som ger oss vatten och det långsamma geologiska förlopp som förvandlar sten till den matjord, som har gjort att vår planet är så biologiskt produktiv.

Vi är nu så många människor och ställer så stora krav på jordklotet att vi överanstränger jordens naturliga förmåga att tillfredsställa våra behov. Jordens skogar krymper. Varje år förvandlar alltför kraftigt bete enorma gräsarealer till öken. Att man pumpar upp grundvatten och överskrider den naturliga påfyllningstakten i länder där hälften av världens befolkning bor, gör att många blir utan tjänligt vatten när deras brunnar torkar ut. (31)

Var och en av oss är beroende av de produkter och tjänster som jordens ekosystem förser oss med, från skogar till våtmarker, från

korallrev till betesmarker. Till de tjänster dessa ekosystem tillhandahåller hör vattenrening, pollinering, lagring av kol, översvämningsskydd och skydd av matjorden. En fyrårig undersökning av världens ekosystem genomförd av 1360 forskare, kallad *Millennium Ecosystem Assessment*, rapporterade att 15 av 24 grundläggande nyttiga funktioner hos ekosystemen – tjänster de utför åt oss – håller på att försämras eller pressas förbi bristningsgränsen. Exempelvis fiskar man tre fjärdedelar av alla havsfiskebestånd på gränsen eller bortom gränsen för vad de tål, och många är på väg mot kollaps, trots att fisk är en betydande proteinkälla för oss människor. (32)

Tropiska regnskogar är exempel på andra ekosystem utsatta för hårt tryck, och bland dem finns de vidsträckta regnskogarna i Amazonas. Hittills har ungefär tjugo procent av regnskogen röjts för att antingen skapa betesmarker åt boskap eller åkrar för sojabönsodling. Ytterligare 22 procent har försvagats genom avverkning och vägbyggen, så att solljus nått ner till marken, torkat ut den och förvandlat den till fnöske. När det har gått så långt förlorar regnskogen sin motståndskraft mot eld och börjar brinna när en blixt slår ner. (33)

Forskarna tror att om hälften av Amazonas skövlas eller försvagas skulle detta kunna bli den omslagspunkt, den tröskel, bortom vilken regnskogen inte kan räddas. Då har vi gått förbi en brytpunkt med följder som skulle bli kännbara i hela världen. Ekologen och Amazonas-experten Philip Fearnside anser att ”med varje träd som faller ökar vi sannolikheten för att omslagspunkten nås.” Geoffrey Lean säger, i en sammanfattning i *Independent* av vad man kommit fram till på ett symposium om Amazonas, att alternativet till regnskog i Amazonas ”är i bästa fall en torr savann, i sämsta fall en öken.” (34)

Daniel Nepstad, en erfaren vetenskapsman med bas i Amazonas, verksam vid *Woods Hole Research Center*, förutser framtida ”megabränder” som sveper över den allt torrare djungeln. Han påpekar att den mängd kol som lagrats i träden i Amazonas motsvarar ungefär 15 år av kolutsläpp i atmosfären skapade av människors verksamheter. Om vi åstadkommer den omslagspunkten så har vi utlöst ytterligare en klimatåterkopplingsmekanism, tagit ännu ett steg, som skulle kunna bidra till att slutligt avgöra vårt öde som civilisation. (35)

Det övermäktiga trycket på en viss resurs börjar vanligen i ett fåtal länder och sprider sig sedan långsamt till andra. Nigeria och Filippinerna var en gång nettoexportörer av skogsprodukter, men är nu importörer. Thailand som har avverkat en stor del av sin skog, har idag förbjudit skogsavverkning. Det har också Kina gjort, och vänt sig till Sibirien och de få länder i sydöstra Asien som fortfarande har skog kvar – som Burma/Myanmar och Papua Nya Guinea – för att få tillgång till det timmer man behöver. (36)

En liknande situation har vi för fiskbeståndens del. Till en början var det bara några få fiskbestånd som var hårt pressade, främst i Nordsjön, vid kusterna utanför östra Nordamerika och utanför kusterna i östra Asien. Nu när fiskeflottorna är överfulla av båtar med all modern fisketeknik och med fabriksförhållanden ombord, är överfiske regel och inte undantag. När inget görs för att stoppa överfisket kommer nedgången i mängder av fiskbestånd att kulminera i att de slås ut totalt. En del av dem, som torsken utanför Newfoundlandskusten och tonfisken i Atlanten, kanske aldrig någonsin återhämtar sig. Det patagoniska tandfiskbeståndet i Stilla havet utanför Chile och störbeståndet i Kaspiska havet kanske också är på väg mot en punkt bortom återvändo. (37)

När brunnar torkar ut, när man förvandlar betesmarker till öknar och när matjorden eroderar bort, tvingas människorna att flytta någon annanstans. Antingen inom det egna landet eller till ett annat. När jordens naturgivna förmåga överansträngs på det lokala planet, skapar de krympande ekonomiska möjligheterna en ström av ekologiska flyktingar.

Den pågående nedbrytningen av ekonomins ekologiska grundval har övertygat ekologer, naturvetare och många andra om nödvändigheten att omstrukturera den globala ekonomin, men ännu finns det många som inte är lika övertygade. Det som nu sker i Kina kanske får dem att ändra sig.

Kina: den existerande ekonomiska modellen håller inte

Ungefär så länge jag kan minnas har vi sagt att USA är världens största konsument, som med fem procent av världens befolkning förbrukar en tredjedel eller mer av jordens resurser. Det har varit sant. Men det är inte sant nu längre. Idag förbrukar Kina mer av de grundläggande resurserna än vad USA gör. (38)

När det gäller viktiga produkter som spannmål, kött, olja, kol och stål, förbrukar Kina mer av var och en av dem än vad USA gör, med undantag för olja, där USA fortfarande har ett stort försprång (även om det krymper). Kina använder över 30 procent mer spannmål än

USA. Köttkonsumtionen är nästan dubbelt så stor som USAs. Kina använder tre gånger så mycket stål. [39]

Dessa tal återger förbrukningen per land, men vad skulle hända om Kinas konsumtion *per person* skulle hinna ikapp USAs? Om vi antar att den kinesiska ekonomin saktar ned från en årlig tillväxt på tio procent, som den legat på under de senaste åren, till åtta procent, då kommer inkomsterna per person i Kina att år 2030 ha uppnått samma nivå som i dagens USA. [40]

Om vi också antar att kineserna använder sina inkomster i stort sett likadant som dagens amerikaner gör, så kan vi översätta deras inkomster till ett konsumtionsmönster. Om exempelvis varje person i Kina konsumerar papper på dagens amerikanska nivå, då skulle de 1,46 miljarder kineserna år 2030 behöva dubbelt så mycket papper som det produceras i hela världen idag. Och då kan vi säga adjö till alla världens skogar. [41]

Om vi antar att det år 2030 kommer att finnas tre bilar på fyra personer i Kina, såsom i dagens USA, kommer det att finnas 1,1 miljarder bilar i Kina. Idag finns det 860 miljoner bilar i hela världen. För att få fram de landsvägar, motorvägar och parkeringsplatser som skulle behövas, skulle Kina vara tvunget att asfaltera en lika stor areal som den man nu odlar ris på. [42]

För närvarande produceras 85 miljoner fat olja per dag i världen och man kommer kanske aldrig att producera mycket mera än så. År 2030 skulle Kina behöva 98 miljoner fat olja om dagen. Då kan vi säga adjö till världens alla oljereserver. [43]

Det vi kan lära oss av exemplet Kina är att den västerländska ekonomiska modellen – vår bilcentrerade köp-och-släng-ekonomi baserad på fossilt bränsle – inte kommer att fungera för Kina. Och om den inte kommer att fungera för Kina, så kommer den inte att fungera för Indien heller. (När vi hunnit till år 2030 kan Indien ha en ännu större befolkning än Kina.) Och vår modell kommer inte heller att fungera för de övriga tre miljarder människorna i utvecklingsländerna, som också drömmer om att få det som i USA. Och i en alltmer integrerad global ekonomi, där vi alla är beroende av samma spannmål, olja och stål, kommer den inte längre att fungera för oss i de industrialiserade länderna heller. [44]

Den allt överskuggande utmaningen för vår generation är att skapa en ny ekonomi – en ekonomi som får största delen av sin energi från förnybara källor, som har ett mycket mera mångsidigt transportsystem och som återanvänder och återvinner allt.Vi har ju teknikerna

så att vi kan skapa denna nya ekonomi, som tillåter oss hållbara ekonomiska framsteg. Men kan vi skapa den tillräckligt snabbt, så att vi undgår att de sociala systemen bryter samman?

Tilltagande tryck, kollapsande stater

En stat bryter samman när ett lands regering förlorar kontrollen över en del eller hela sitt territorium och inte längre kan garantera sin befolkning personlig trygghet. När en regering förlorar sitt monopol på våldsmakten, börjar lag och ordning upplösas. När en regering inte längre kan tillhandahålla grundläggande samhällstjänster som utbildning, hälsovård, och livsmedelstrygghet, förlorar den sin legitimitet. En regering, som befinner sig i ett sådant läge, kanske inte längre förmår ta upp tillräckligt mycket skatt för att finansiera en effektiv myndighetsutövning. Samhällen kan bli så splittrade att de förlorar den sammanhållning som krävs för att fatta beslut.

Kollapsande stater förfaller ofta till inbördeskrig. När de krigande grupperna kämpar om makten, blir de ofta ett hot mot angränsande länder, då interna konflikter sprider sig över landsgränserna. De utgör potentiella övningsområden för internationella terroristgrupper, som i Afghanistan, Irak och Somalia. De kan också bli leverantörer av droger, som Burma/Myanmar eller Afghanistan (som år 2006 stod för 92 procent av världens opiumutbud). Eftersom de saknar fungerande sjukvård, kan de försvagade staterna bli fästen för smittsamma sjukdomar, som polio i Nigeria. [45]

I stater som slutat fungera, där myndigheterna inte längre har kontrollen, tar vanligen andra element över makten i samhället. I Afghanistan är det lokala krigsherrar, i Somalia är det stamhövdingar, på Haiti är det gatornas gäng. Nya härskande grupper kan också inbegripa knarknätverk och organiserad brottslighet.

Förr kunde världens regeringar vara bekymrade över att för mycket makt koncentrerades i en enda stat, med det nazistiska Tyskland, kejserliga Japan och Sovjetunionen som exempel. Men idag är det de sönderfallande staterna som utgör det största hotet mot den globala ordningen och stabiliteten. Som tidskriften *Foreign Policy* påpekar: ”Förr oroade det världens ledare om någon lade beslag på för mycket makt för egen del; nu oroar de sig över frånvaron av makt.” [46]

USAs underrättelsetjänst CIA räknar med att det finns ett 20-tal kollapsande stater. Den brittiska regeringens avdelning för internationell utveckling har pekat ut 46 bräckliga stater, ”fragile states”.

Världsbanken fokuserar på 35 länder med låga inkomster under hård press, och kallar dem just bräckliga stater. [47]

Den mest systematiska satsningen för närvarande i syfte att analysera kollapsade och kollapsande stater sker i samarbete mellan *Fund for Peace* och *Carnegie Endowment for International Peace*. Deras analys uppdateras varje år och publiceras i varje juli-augustinummer av *Foreign Policy*. Denna ovärderliga tjänst bygger på tusentals informationskällor över hela världen. Den ger rikligt med insikter i de förändringar som nu är på väg i världen och antyder i sin tur vartåt världen är på väg. [48]

Tabell 1-1. De 20 värst drabbade kollapsande staterna 2006

Rang	Land	Poäng
1	Sudan	113,7
2	Irak	111,4
3	Somalia	111,1
4	Zimbabwe	110,1
5	Tchad	108,8
6	Elfenbenskusten	107,3
7	Demokratiska Republiken Kongo	105,5
8	Aghanistan	102,3
9	Guinea	101,3
10	Centralafrikanska republiken	101,0
11	Haiti	100,9
12	Pakistan	100,1
13	Nordkorea	97,7
14	Burma/Myanmar	97,0
15	Uganda	96,4
16	Bangladesh	95,9
17	Nigeria	95,6
18	Etiopien	95,3
19	Burundi	95,2
20	Östtimor	94,9

Källor: *Se not 51*

I denna analys betygsätts länderna med hjälp av 12 sociala, ekonomiska, politiska och militära indikatorer, med poäng som går från 1 till 10. Poängen sammanställs i en enda landsindikator: *Failed States Index*. Får ett land 120 poäng, det maximala antalet, innebär det att detta samhälle totalt misslyckats i varje avseende. [49]

På den första *Foreign Policy*-listan, baserad på data från år 2004 och utgiven år 2005, fanns det 7 länder som hade 100 poäng eller mer. År 2005 hade antalet ökat till 9 länder, och år 2006 fanns det 12 sådana länder – nästan dubbelt så många på två år. Denna korta trend är långt ifrån statistiskt säkerställd, men både ökningen i de värst drabbade ländernas poängtal och det nästan fördubblade antalet länder med 100 poäng eller mer, tyder på att det blir allt vanligare att stater bryter samman. [50]

De flesta av de länder som fanns bland de tio översta år 2006 (jfr tabell 1-1) hade höga poäng på listorna redan de två föregående åren. I en översikt över data för år 2006, påpekade *Foreign Policy* att ”det under 2006 inte kom fram många uppmuntrande tecken som skulle tyda på att världen är på väg mot ökad fred och stabilitet.” Den enda ljuspunkten är förbättringen i Liberia, som låg på nionde plats år 2004, på randen till kollaps, men flyttade sig till 27:e platsen år 2006. När Liberia, efter år av oroligheter, genomförde ett val som ledde till att Ellen Johnson-Sirleaf blev president i slutet av år 2005, återskapades en viss politisk stabilitet och ett hopp om landets framtid. [51]

Poängtalen på indexet över kollapsande stater är nära förknippade med demografiska och ekologiska nyckeltal. Av de 20 värst drabbade staterna uppvisar 17 snabb befolkningstillväxt. Många av dem ökar med nästan 3 procent om året, alltså nästan 20-dubblas på ett århundrade, och i fem av dem får kvinnorna i genomsnitt sju barn. Ur demografisk synvinkel har dessa 17 stater blivit fångade i en fälla. De har utvecklats tillräckligt mycket ekonomiskt så att de har kunnat minska dödligheten, men inte tillräckligt för att skapa de ekonomiska och sociala förutsättningarna för en minskad fertilitet. [52]

Med undantag av sex länder har de 20 länderna med flest poäng en mycket ung befolkning – 40 procent eller mer är yngre än 15 år. En så stor andel unga människor är ofta en varningssignal om framtida politisk instabilitet. Unga män som saknar möjligheter att få arbete, blir ofta missnöjda, vilket gör dem till villiga anhängare av upprorsrörelser. [53]

Inte överraskande finns det också ofta ett samband mellan hur bräcklig en stat är och hur förstörda samhällets ekologiska grundva-

lar är. I ett antal stater som finns med på listan – bland dem Sudan, Somalia och Haiti – är skogsskövlingen, förstöringen av betesmarker och jorderosionen omfattande. Länder med en snabbt växande befolkning står även inför en ständig minskning av både åkermark och vatten per person. När det kommer till en viss punkt i sönderfallet – då snabb folkökning, nedbrytning av den ekologiska grundvalen och fattigdom har förstärkt varandra – gör bristen på stabilitet det svårt att dra till sig investeringar från utlandet. Till och med hjälpinsatser för allmänheten från utländska organisationer trappas ofta ner och stoppas, när säkerheten har brutit samman så mycket att biståndspersonalens liv är hotade och de måste dra sig tillbaka.

Staters sammanbrott håller sig inte prydligt inom landsgränserna. De sprids ofta till grannländerna, ungefär som folkmordet i Rwanda spred sig till Demokratiska Republiken Kongo och så småningom drog med sig flera andra länder i kriget, som krävde cirka 3,9 miljoner människors liv i Kongo under flera års lopp. Ett färskare exempel är att dödandet i Darfur har spridit sig till Tchad. [54]

När antalet kollapsande stater växer, blir det allt svårare att hantera olika internationella kriser. Åtgärder som vore relativt enkla i en sund världsordning mellan fungerande nationer, som att få bukt med spridningen av smittsamma sjukdomar, kan bli svåra eller omöjliga i en värld med många stater i upplösning. Till och med att upprätthålla ett internationellt flöde av råmaterial kan bli en alltför svår uppgift. Vid en viss punkt kan politisk instabilitet som sprider sig, avbryta de globala ekonomiska framstegen, vilket tyder på att vi måste ta tag i orsakerna till att stater bryter samman med större medvetenhet om att problemet är akut.

Civilisationen och omslagspunkten

De senaste åren har oron ökat alltmer över trösklar, kritiska nivåer eller omslagspunkter i naturen. Till exempel är många forskare bekymrade över att minskade populationer av en hotad art krymper till nivåer från vilka de aldrig kan återhämta sig. Marinbiologer är oroade över att man överskrider den punkt där ytterligare fiske utlöser att ett fiskbestånd kollapsar.

Vi vet att det fanns sociala omslagspunkter i tidigare civilisationer, punkter där de krafter som hotade dem blev övermäktiga. Jordens ökande salthalt, som berodde på bevattningen, blev till exempel vid en viss tidpunkt mer än vad sumererna mäktade att hantera. När det gällde mayafolken, kom det till en punkt där följderna av att man fällt alltför mycket träd, och den matjordsförlust som hängde samman med detta, helt enkelt blev mer än vad de kunde klara av. [55]

De samhälleliga omslagspunkter, som leder till nedgång eller sammanbrott genom att ett samhälle överväldigas av ett enskilt hot eller av flera samtidiga, är inte alltid lätta att förutsäga. I allmänhet är det så att länder som är ekonomiskt relativt välutvecklade, klarar att hantera nya hot mer effektivt än utvecklingsländerna gör. Ett exempel: medan myndigheterna i industrialiserade länder har förmått hålla de HIV-smittades andel bland vuxna under 1 procent, så har många utvecklingsländers regeringar misslyckats med detta och kämpar nu med mycket högre infektionsnivåer. Detta är allra mest uppenbart i vissa sydafrikanska länder, där upp till 20 procent eller fler av de vuxna är smittade. [56]

En liknande situation gäller för befolkningstillväxten. Trots att befolkningarna i praktiskt taget alla industriländer (utom USA) har slutat öka, fortsätter en snabb ökning i nästan alla länder i Afrika, Mellanöstern och på den indiska subkontinenten. Så gott som alla de 70 miljoner människor, som varje år tillkommer till världens befolkning, föds i länder där den naturliga grundvalen för samhället redan sviktar under ett massivt befolkningstryck, alltså i länder som har de sämsta förutsättningarna att livnära dem. I sådana länder ökar också risken för att staten bryter samman. [57]

Vissa problem tycks emellertid även överstiga vad mera utvecklade länder har kapacitet att hantera. När man i olika länder började upptäcka att grundvattennivåerna sjönk, kunde man rent rationellt förvänta sig att regeringarna där snabbt skulle öka effektiviteten i vattenförbrukningen och stabilisera folkmängden med tanken att stabilisera grundvattenförråden. Tyvärr har inte ett enda land – industrialiserat eller ej – gjort detta. Pakistan och Jemen är två exempel på kollapsande stater, där överuttag och säkerhetshotande vattenbrist är överhängande.

Även om nödvändigheten att skära ner kolutsläppen har varit uppenbar en längre tid, har inte ett enda land – industrialiserat eller ej – lyckats bli kolneutralt. Än så länge har detta visat sig vara alltför svårt ur politisk synvinkel också för de tekniskt mest framstående länderna. Skulle fortsatt stigande koldioxidhalter i atmosfären kunna visa sig vara lika omöjliga att hantera för oss, för det tidiga 20-hundratalets civilisation, som de stigande salthalterna i jorden var för sumererna för 6000 år sedan?

En annan potentiellt allvarlig stressfaktor för de styrande är den förestående nedgången i oljeproduktionen. Även om världens oljeuttag har överstigit upptäckten av nya oljetillgångar med bred marginal under mer än 20 år, har endast Sverige och Island egentligen något som ens avlägset liknar en plan för att effektivt klara av en krympande tillgång på olja. (58)

Detta är inte en fullständig förteckning över olösta problem, men ger ändå en viss insikt i hur de ökar i antal när vi försummar att lösa de problem som redan finns, samtidigt som nya läggs till på listan. Risken är att dessa problem och deras följder hopar sig, och blir övermäktiga för fler och fler regeringar, så att det leder till omfattande kollapser bland världens stater och så småningom till hela civilisationens sammanbrott.

Den svåra uppgiften är att förutse följderna av växande påfrestningar på det globala samfundet. Dessa påfrestningar är kanske tydligast i sina konsekvenser för livsmedelstryggheten, som ju var den svaga punkten då många tidigare civilisationer bröt samman. Flera samverkande tendenser gör det svårt för världens jordbrukare att hålla tempot med den ökande efterfrågan på mat. Mest framträdande bland dessa tendenser är det sjunkande grundvattnet, den ökande omställningen av åkermark till icke-jordbruksändamål och de alltmer extrema klimathändelserna, där torka, översvämningar samt värmeböljor som förbränner skördar, ingår. Resultatet har blivit att världens spannmålsproduktion varit lägre än konsumtionen under sju av de senaste åtta åren, vilket har krympt världens spannmålslager till den lägsta nivån på 34 år. Priset på majs nästan fördubblades och vetepriserna nästan tredubblades mellan slutet av år 2005 och slutet av år 2007. (59)

Just när det ser ut som om det inte kunde bli mycket värre planerar USA, världens brödbod, att fördubbla den andel av spannmålsskörden som används till etanol – från 16 procent av skörden år 2006 till ungefär 30 procent år 2008. Med denna enorma tillväxt i USAs kapacitet att omvandla spannmål till bränsle, rör sig nu världsmarknadspriset på spannmål uppåt till ett värde som motsvaras av oljan. Denna illa valda åtgärd från USAs sida för att minska landets risk för oljebrist, har bidragit till att pressa upp världens spannmålspriser till nivåer som är högre än någonsin, vilket samtidigt skapar en global livsmedelsotrygghet som saknar motstycke i historien. Under detta tryck kan ännu flera stater bryta samman. (60)

En stats sammanbrott kan ske snabbt – och ofta oväntat. När man ser bakåt på tidigare civilisationer, är det ofta en enda ekologisk tendens som leder till deras undergång. Men dagens länder står inför många tendenser samtidigt och en del av dem förstärker varandra. De tidigare civilisationerna, såsom sumererna och mayafolken var ofta lokala, och deras uppgång och fall skedde isolerat från resten av världen. För oss är valet i stället detta: antingen mobiliserar vi oss tillsammans för att rädda vår globala civilisation, eller blir vi alla de potentiella offren för dess sönderfall.

Plan B – en hoppingivande plan

Plan B är utformad efter vad som behövs för att rädda civilisationen, inte utifrån vad som råkar anses vara politiskt genomförbart just nu. Plan B rättar sig inte efter någon viss vetenskapsgren, samhällssektor eller uppsättning av trossatser.

Att förverkliga Plan B innebär att man sätter in många olika åtgärder samtidigt; till dem hör utplåning av fattigdomen, stabilisering av folkmängden och återställning av jordens ekosystem. Planen inbegriper också att man sänker koldioxidutsläppen med 80 procent före år 2020 främst genom att mobilisera människorna till att använda energin mera effektivt och att utnyttja förnybara energikällor.

Det är inte bara omfattningen som är ambitiös i den här planen för att rädda vår civilisation, utan också den snabba takt med vilken den måste genomföras. Vi måste komma igång med samma fart som om vi hade drabbats av krig – och omstrukturera världens energisektor i ett tempo som påminner om omstruktureringen av USAs industrisektor år 1942 efter den japanska attacken mot Pearl Harbor. Den omställningen – från att ha producerat bilar till att producera flygplan, tanks och vapen – klarades av på bara några månader. Ett av de avgörande besluten i denna osedvanligt snabba omstrukturering var förbudet att sälja bilar, ett förbud som varade i nästan tre år. (61)

Vi står inför ovanligt krävande utmaningar, men det finns mycket som kan ge oss tillförsikt. Alla problem vi måste lösa kan hanteras med hjälp av redan existerande teknologi. Och nästan allt vi behöver göra, för att leda in världens ekonomi på ett spår som är ekologiskt hållbart, har redan gjorts i ett eller flera länder.

Redan idag ser vi att byggstenarna i Plan B – alternativet till *business-as-usual* – förekommer som nya tekniska lösningar på marknaden. På exempelvis energifronten, kan ett vindkraftverk med avancerad konstruktion producera lika mycket energi som en oljekälla. Japanska

ingenjörer har konstruerat ett vakuum-beseglat kylskåp som använder bara en åttondel av den el, som kylskåpen på marknaden behövde för 10 år sedan. Bensin/el-hybridbilar som drar under 5 liter på 100 km är dubbelt så effektiva som genomsnittsbilar. (62)

Många länder erbjuder goda exempel på olika delar av Plan B. Danmark exempelvis, får idag 20 procent av sin el från vindkraften och har planer på att öka andelen till 50 procent. Ungefär 60 miljoner européer får nu sin hushållsel från vindkraftverk. Före slutet av år 2007 kommer ungefär 40 miljoner kinesiska hem att få sitt varmvatten från solfångare på taket. På Island värmer man upp nästan 90 procent av hemmen med geotermisk energi. Och genom detta har landet praktiskt taget avskaffat användningen av kol till uppvärmning i hemmen. (63)

På livsmedelsfronten har Indien sedan år 1970 mer än fyrdubblat sin mjölkproduktion – genom att införa en modell med nästan enbart skörderester som foderkälla. På det sättet har Indien gått förbi USA som världens ledande mjölkproducent. Värdet av Indiens mejeriproduktion överstiger numera värdet av landets risskörd. (64)

Framstegen inom fiskodlingen i Kina baseras på att man använder en ekologiskt sofistikerad karpodling med många arter, vilket har gjort att Kina är det första land vars fiskodling överträffar dess fångst i världshaven. I själva verket motsvarade de 32 miljoner ton odlad fisk, som producerades i Kina år 2005, ungefär en tredjedel av världens samlade fiskfångster i oceanerna. (65)

Vi förstår hur en Plan B-värld kunde utformas när vi tänker på de sydkoreanska bergen som återfått sitt skogstäcke. En gång var det ett kalt och nästan trädlöst land, och nu täcker skogar 65 procent av Sydkorea, vilket minskar översvämningarna och jorderosionen, så att man där återskapat en sund ekologisk stabilitet på landsbygden. (66)

USA har minskat sin jorderosion med 40 procent under de senaste 20 åren genom att man lagt en tiondel av åkerarealen i träda. Den största delen var mycket erosionsutsatt. Man har också övergått till odlingsmetoder med mindre plöjning. Samtidigt har landets jordbrukare utökat spannmålsskördarna med mer än 20 procent. (67)

Några av de mest uppfinningsrika proven på ledarskap har visats upp i städer. Curitiba i Brasilien, en stad på 1 miljon invånare, började omstrukturera sitt transportsystem år 1974. Sedan dess har invånarantalet tredubblats medan biltrafiken minskat med 30 procent. Amsterdam har utvecklat ett mångsidigt transportsystem, där nästan 40 procent av alla resor inom staden görs med cykel. Paris har en plan

för att göra transporterna mångsidigare och den innefattar också en framträdande roll för cykeln och har syftet att minska biltrafiken med 40 procent. London förlitar sig på en trängselavgift för bilkörning in till centrum, för att uppnå liknande mål. (68)

Det är inte bara enskilda delar av den nya teknologin som blivit tillgängliga, utan rätt många kan också kombineras och på så sätt skapa helt nya slutresultat. Bensin/el-hybridbilar med större batterikapacitet och möjlighet att anslutas till elnätet (plug-in-funktion), i kombination med investeringar i vindkraftverk som matar in billig el på nätet, innebär att det mesta av vår vardagstrafik kunde köras på el till en kostnad motsvarande ett bensinpris under 26 cent per liter. I en stor del av världen kan inhemsk vindenergi ersätta importerad olja. (69)

Utmaningen är att skapa en ny ekonomi och att göra det med en hastighet som om det vore krig, innan vi missar så många av naturens tidsgränser att vårt ekonomiska system börjar ge efter i fogarna. Detta inledande kapitel av boken fortsätter i fem kapitel, där de största ekologiska, demografiska och ekonomiska hoten mot vår civilisation återges i sina huvuddrag. Därpå följer sju kapitel som beskriver lösningarna, Plan B, både som mål vi måste uppnå och som karta över vägen fram till målen.

Vår civilisation har stora problem på grund av processer som vi själva har satt igång. Ljuspunkterna är att det håller på att bli fart på ansträngningarna att få bukt med de tendenser som är skadliga för miljön. För att nämna bara ett exempel: i början av 2007 tillkännagav Australien att man skulle förbjuda glödlampor före år 2010 och ersätta dem med högeffektiva lågenergilampor som förbrukar bara en fjärdedel av energin. Kanada följde snabbt med ett liknande initiativ. Europa, USA och Kina förväntas göra samma sak inom kort. Världen kanske närmar sig en omslagspunkt när det gäller politiska initiativ som kan sänka elförbrukningen med nästan 12 procent, vilket skulle göra det möjligt för oss att stänga 705 kolkraftverk. Denna ”Förbjud glödlampan”-rörelse skulle kunna bli den första större segern i kampen för att stabilisera klimatet. (70)

Att få vara med om att bygga upp denna livskraftiga nya ekonomi är upplyftande och det kommer den livskvalitet som den för med sig också att vara. Vi kommer att få andas frisk luft. Våra städer kommer att bli mera framkomliga, mindre bullriga, mindre förorenade och mer civiliserade. En värld där folkmängden har stabiliserats, skogarna breder ut sig och kolutsläppen sjunker är inom räckhåll för oss.

I
VÅR HOTADE CIVILISATION

2

Olja och livsmedel - försämrade utsikter

1900-talet var oljans århundrade. År 1900 producerade världen 150 miljoner fat olja. År 2000 producerades 28 miljarder fat. En ökning på mer än 180 gånger. Detta var seklet då oljan gick förbi kolet som världens främsta energikälla. (1)

Den snabbt växande tillgången på billig olja ledde till en explosionsartad, världsomfattande tillväxt i livsmedelsproduktion, folkmängd, urbanisering och mobilitet. År 1900 levde endast 13 procent av oss i städer. Idag gör hälften av oss det. Och världens spannmålsskörd fyrdubblades under 1900-talet. Människornas rörlighet exploderade när tåg, bilar och flygplan började flytta på folk i en takt och över avstånd som knappt var föreställbara när seklet började. (2)

Idag är vi en oljebaserad civilisation som är totalt beroende av en naturtillgång, som snart kommer att utvinnas i allt mindre mängder. Sedan år 1981 har mängden olja som pumpats upp, överskridit de nya fynden med en allt bredare marginal. År 2006 pumpade världen upp 31 miljarder fat olja, men upptäckte mindre än 9 miljarder fat ny olja. Världens reserver av vanlig olja är på väg nedåt år för år, i fritt fall. (3)

Fyndigheterna av vanlig olja uppgår sammanlagt till ungefär 2 biljoner fat och av dem är redan 1 biljon utvunna – den andra biljonen fat återstår. Men dessa tal, tagna för sig, missar en viktig poäng. Som Michael Klare påpekar var den första biljonen fat *enkel* olja ”hittad

på land eller nära kusten; olja nära ytan och samlad i stora förråd; olja producerad i vänliga, trygga och välkomnande trakter." Den andra halvan, påpekar Klare, är *tuff* olja "begraven långt ifrån land eller djupt nere under jorden; olja som är utspridd i små och svårfunna ansamlingar, olja som måste utvinnas i ovänliga, politiskt farliga eller riskfyllda trakter." [4]

Vid någon tidpunkt i en inte alltför avlägsen framtid kommer världens oljeproduktion att nå sin kulmen och vända neråt. När den gör det, kommer marken att gunga under våra fötter. Den enda värld vi känner till är en värld där oljeproduktionen ökar. I den nya världen, där oljeproduktionen inte längre expanderar kan ett enskilt land få mera olja bara om ett annat land får mindre.

Vi bevittnar nu en grundläggande omställning i förhållandet mellan olja och livsmedel, något som har varit på kommande under flera årtionden. Från år 1950 till 1972 kunde en tunna (bushel) vete handlas för ett fat olja på världsmarknaden. Priset på bägge var under den perioden anmärkningsvärt stabilt, i medeltal strax under 2 dollar för vardera. Sedan dess har oljepriset gått upp. I slutet av 2007 kostade det åtta tunnor vete att köpa ett fat olja, trots den senaste tidens höjda vetepriser. [5]

Jordbruksanalytiker har länge oroat sig över vilken effekt de kommande oljeprishöjningarna skulle ha på kostnaderna för livsmedelsproduktionen, men nu är prisskillnaden så stor att USA har börjat omvandla spannmål till bilbränsle. När priset för olja går upp över 60 dollar fatet blir det i högsta grad lönsamt att göra detta. Man beräknar att 16 procent av USAs spannmålsskörd omvandlades till fordonsbränsle år 2006. År 2008 kan det handla om närmare 30 procent. [6]

Gränsen mellan livsmedels- och energisektorn håller på att suddas ut eftersom de börjat sammansmälta. Följden blir att världsmarknadspriset på spannmål nu rör sig uppåt mot sin motsvarighet i olja. Om värdet på ett livsmedel är större som bränsle än som mat, kommer marknaden att föra över livsmedlet till energisektorn.

Den kommande oljenedgången

När oljepriset steg till över 50 dollar per fat i slutet av år 2004 riktades allmänhetens ögon på frågan om världens oljetillgångar skulle räcka till – och särskilt uppmärksammades frågan *när* produktionen skulle kulminera och nedgången skulle börja. Någon gemensam uppfattning kom man inte fram till, men flera framstående analytiker tror numera att oljeproduktionens topp är nära förestående. [7]

Utsikterna för oljan analyseras på många olika sätt. Oljebolag, oljekonsultföretag och regeringar i olika länder förlitar sig starkt på datormodeller för att förutspå den framtida oljeproduktionen och de framtida priserna. Som med alla sådana modeller varierar resultaten kraftigt, allt efter kvaliteten på de data och de antaganden som matas in i dem.

En annan ansats utnyttjar förhållandet mellan reserverna och produktionen för att få ett grepp om framtida produktionstendenser. Denna tanke lades först fram av den legendariske M. King Hubbert år 1956. Han var geolog hos *Shell Oil* och senare också hos *U.S. Geological Survey*. Med tanke på att oljeproduktionen har en viss typisk karaktär, gjorde Hubbert det teoretiska antagandet att man kunde förutsäga den tid som förflyter mellan upptäcktstoppen av nya fyndigheter och produktionstoppen av själva oljan. Han lade märke till att upptäckten av nya oljereserver i USA hade kulminerat omkring år 1930 och förutspådde därför att USAs oljeproduktion skulle kulminera 1970. Han träffade huvudet på spiken. Detta träffsäkra exempel och andra liknande, fastän av senare datum och i andra länder, har gjort att många analytiker numera utgår ifrån hans modell. [8]

En tredje ansats delar in världens främsta oljeproducerande länder i tre grupper: de där produktionen sjunker, de där produktionen fortfarande stiger och de som förefaller att vara på randen av en nedgång. Bland de främsta oljeproducenterna tycks framställningen redan ha kulminerat i ett dussintal länder och fortfarande vara tydligt ökande i nio. [9]

Till länderna som passerat toppen hör USA, som nådde toppen med 9,6 miljoner fat per dag år 1970, men har gått ned till 5,1 miljoner fat om dagen år 2006, en minskning med 47 procent; Venezuela där produktionen också nådde toppen år 1970; och de två producenterna i Nordsjön, Storbritannien och Norge, där produktionen kulminerade år 1999 respektive 2000. [10]

Länderna som befinner sig före toppen domineras av Ryssland, som nu är världens största oljeproducent, efter att ha gått om Saudiarabien år 2006. Andra länder med en betydande potential att öka produktionen är Kanada, framför allt på grund av sin oljesand, och Kazakstan som utvecklar sitt stora oljefält, Kashagan, i Kaspiska havet. De andra länderna som ännu inte nått toppen är Algeriet, Angola, Brasilien, Förenade arabemiraten, Nigeria och Qatar. Libyen, som nu produce-

rar 1,7 miljoner fat om dagen, har planer på att dubbla sin framställning till över 3 miljoner fat om dagen, nästan lika mycket som de 3,3 miljoner landet producerade år 1970. (11)

Den tredje gruppen av länder tycks alltså närma sig en period av nedgång i produktionen – bland dem återfinns Saudiarabien, Mexiko och Kina. Det största frågetecknet bland de stora oljeproducenterna är Saudiarabien. Officiella företrädare för Saudiarabien hävdar att landet kan producera långt mera olja. Men oljefältet i Ghawar, som har stått för hälften av den saudiska oljeframställningen, är 50 år gammalt och anses av många analytiker ha nått en ålder där nedgång är att vänta. När kronjuvelen bland världens oljefält och andra äldre saudiska oljefält till största delen är uttömda, återstår det att se ifall utvinningen från nya fält kommer att räcka till för att göra något mer än att ersätta förlusten av de gamla. Något olycksbådande visar saudiska oljeproduktionsdata för de åtta första månaderna år 2007 en framställningstakt på 8,37 miljoner fat om dagen, en 6 procentig nedgång från 8,93 miljoner fat om dagen år 2006. Om Saudiarabien inte rör sig rejält över sin nuvarande nivå, och det misstänker jag att man inte kommer att göra, då står oljetoppen för dörren. (12)

Mexiko, som levererar näst mest olja till USA efter Kanada, har uppenbarligen nått produktionstoppen år 2004 med 3,4 miljoner fat om dagen. Geologen Walter Youngquist påpekar att Cantarell, landets mest betydande oljefält, nu befinner sig i brant nedgång och att detta skulle kunna tvinga Mexiko att importera olja före år 2015. Kina, som producerar något mer än Mexiko, håller kanske också på att närma sig sitt toppår. Frågan är om produktionen faktiskt kommer att öka tillräckligt mycket i de länder som befinner sig före toppen, för att ersätta den nedgång som är på väg i de länder som befinner sig efter oljetoppen. (13)

En annan ledtråd till utsikterna för oljeproduktionen är vad de stora oljebolagen själva gör. Även när oljepriserna stigit till rejält över 50 dollar fatet, har det inte skett några dramatiska ökningar i prospekteringar och utveckling. Detta tyder på att bolagen har samma uppfattning som petroleumgeologerna, som anser att 95 procent av all olja i världen är upptäckt. ”Hela världen har undersökts seismiskt numera och allt har registrerats”, konstaterar den oberoende geologen Colin Campbell. ”Den geologiska kunskapen har gått framåt enormt under de senaste 30 åren och det är nästan otänkbart att några större oljefält skulle återstå att upptäcka.” Slutsatsen måste bli att de stora bolagens oljereserver krymper år för år. (14)

Sadad al-Husseini, före detta chef för utforskning och produktion på *Aramco*, det saudiska nationella oljebolaget, påpekade i en intervju att den nya oljeproduktion som kommer fram, måste vara tillräckligt stor för att täcka både den uppskattade årliga ökningen i världens efterfrågan på olja, som är 2 miljoner fat om dagen, och den årliga minskningen i produktion från äldre oljefält, som är över 4 miljoner fat om dagen. ”Det är som att få tag på ett helt nytt Saudiarabien vartannat år”, säger Husseini. ”Det är inte hållbart.” (15)

De geologiska rönen tyder på att världens oljeproduktion kommer att nå toppen snarare förr än senare. Matt Simmons, en framstående finansman som investerar i olja, säger apropå nya oljefält: ”Vi har inte längre några bra projekt att visa upp. Det är inte fråga om pengar … om dessa oljebolag hade några fantastiska projekt, så skulle de vara i full gång [med att utveckla nya oljefält].” Kenneth Deffeyes, en mycket respekterad geolog, tidigare anställd inom oljeindustrin och numera anställd vid Princeton-universitetet, skrev i sin bok *Beyond Oil*, som kom ut år 2005: ”Enligt min uppfattning kommer toppen att infinna sig i slutet av år 2005 eller under de första månaderna 2006.” Walter Youngquist liksom A.M. Samsam Bakhtiari på Irans nationella oljebolag förutspådde bägge att oljetoppen skulle nås år 2007. (16)

Det är mycket möjligt att Deffeyes, Walter Youngquist och Bakhtiari har träffat ganska rätt. IEA (*International Energy Agency*) rapporterar att världens oljeproduktion år 2005 på 84,39 miljoner fat om dagen steg till 85,01 miljoner fat om dagen år 2006. Under de första nio månaderna av år 2007 låg medeltalet på 84,75 miljoner fat om dagen, alltså något mindre än år 2006. Om framställningen under de tre sista månaderna av 2007 kommer att stiga tillräckligt för att höja årsmedeltalet till en nivå över den som nåddes 2006 återstod att se när denna bok skrevs. I vilket fall som helst har vi en tydlig minskning av kraften i produktionstillväxten, som med tanke på den stigande efterfrågan på olja helt säkert kommer att ta sig uttryck i högre oljepriser under den kommande perioden. (17)

Ytterligare ett sätt att utvärdera utsikterna för oljan är att helt enkelt se på hur gamla de största oljefälten är. Av de 20 främsta fälten som någonsin upptäckts, blev 18 upptäckta mellan år 1917 (Bolivar i Venezuela) och 1968 (Shaybah i Saudiarabien). De två som hittats senare, Cantarell i Mexiko och East Baghdad Field i Irak, upptäcktes under 1970-talet, men inga har kommit till sedan dess. Till och med

Kashagan, den enda stora fyndigheten på senare decennier, är mindre än de 20 största hittills. Med så många av de största oljefälten på väg att bli gamla och gå ned, blir det ständigt svårare att motverka trenden med hjälp av nya upptäckter eller upptrappad produktion på existerande oljefält, genom att använda mer avancerad teknik för utvinning. (18)

Om år 2006 faktiskt visar sig vara den historiska toppen i världens oljeproduktion, och om framställningens tendens följer en klockformad kurva, där kurvans form på uppgångs- och nedgångssidorna är mer eller mindre symmetrisk (som i den klassiska *Hubbert's Peak-kurvan*), då kan vi använda den senaste tidens historiska trend till att beräkna den sannolika framtida trenden. Under de senaste årtiondena var det politik och priser som påverkade oljeproduktionens nivå, men nu kanske vi kommer in i en period av åldrande oljefält, då produktionstrenderna i sort sett kommer att avgöras av geologin.

Med denna utgångspunkt kan vi göra en prognos för oljeproduktionen från toppåret 2006 till år 2020 genom att helt enkelt gå tillbaka 14 år till 1992. Framställningen det året hade ett medeltal på 67 miljoner fat olja om dagen. Sedan steg den till 85 miljoner fat om dagen år 2006, en ökning med 18 miljoner fat per dag. Om produktionsnedgången är symmetrisk, då skulle framställningen per dag år 2020 åter vara 67 miljoner fat, en nedgång på 21 procent. Om vi räknar med en årlig tillväxttakt på 1,1 procent för världens folkmängd från år 2006 till 2020 vilket ger en sammanlagd tillväxt på 16 procent, så skulle oljetillgången per person sjunka med frapperande 32 procent på bara 14 år. I bjärt kontrast mot denna projektion på 67 miljoner ton olja om dagen år 2020, som baserar sig på *Hubbert's Peak*-kurvan, förutspår IEA att världen år 2020 framställer 106 miljoner fat om dagen. (19)

Om produktionen faktiskt kulminerade år 2006 och om den framtida produktionen verkligen följer Hubbertkurvan, vilka är alternativen då? Ett är att leta efter olja på ännu mera avlägsna ställen. Man beräknar alltså att 5 procent av den vanliga oljan ännu inte upptäckts och att en del kan finnas i Arktis. Med utsikten att Norra ishavet kan bli isfritt inom några årtionden, börjar länderna som gränsar till Arktis tänka på oljeutvinning i den regionen. Börjar man leta efter olja i polartrakterna kommer det att väcka debatt om mängder av geopolitiska frågor, bland andra om vem som har rätten till vilken del av Arktis och vilka miljöregler som borde gälla för utvinningen av den eventuella olja som upptäcks där.

Vid sidan om den vanliga petroleumen, som lätt kan pumpas upp till ytan, finns det en stor mängd olja lagrad i oljesand och den kan framställas från oljeskiffer. De kanadensiska oljesandsavlagringarna i Athabasca i provinsen Alberta, kan innehålla upp till 1,8 biljoner fat. Men kanske bara 300 miljarder fat av det förrådet är möjliga att utvinna. Venezuela har också stora lager av extra tung olja, beräkningsvis 1,2 biljoner fat. Kanske kan en tredjedel utvinnas utan större problem. (20)

Den oljeskiffer som främst finns i Colorado, Wyoming och Utah i USA innehåller stora mängder kerogen, ett organiskt material som kan omvandlas till olja och gas. Under det sena 70-talet satte USA igång ett stort projekt för att utnyttja den oljeskiffer som fanns på västra sluttningen av Klippiga bergen i Colorado. När oljepriserna sjönk år 1982, kollapsade oljeskifferindstrin. *Exxon* drog sig snabbt ut ur sitt 5-miljarder-dollar-projekt i Colorado och de övriga bolagen följde snart efter. Eftersom utvinning av olja ur oljeskiffer kräver många fat vatten för varje fat olja kan vattenbrist sätta gränser för ett återupplivande. (21)

Det enda projekt som rör sig framåt är oljesandsprojektet i provinsen Alberta i Kanada. Det startades i början av 1980-talet och producerar nu 1,4 miljoner fat olja om dagen, vilket är tillräckligt för att tillgodose nästan 7 procent av USAs nuvarande oljebehov. Men oljan från denna oljesand är inte billig och den ställer till med miljöförstöring i stor skala. (22)

Att producera olja av oljesand är mycket kolintensivt. Upphettning och utvinning av olja från sand kräver en omfattande insats av naturgas, vars produktion i Nordamerika redan har kulminerat. Richard Heinberg, som analyserat oljetoppen, påpekar: ”För närvarande måste man gräva fram två ton oljegrus för att få ett fat olja.” Nettoenergivinsten är låg. Walter Youngquist noterar: ”Av tre fat utvunnen olja krävs det motsvarande två fat för att betala all energi och andra kostnader för att få fram oljan ur oljegruset.” (23)

Alltså, även om dessa oljereserver i sand och skiffer kan vara stora, är omställningen och upprustningen för att kunna utvinna oljan en dyr, klimatförstörande och tidsödande process. Som bäst kommer ut-

vinningen från dessa källor troligen bara att kunna bromsa den kommande nedgången i världens oljeproduktion. (24)

En påverkan som hör till de svåraste att mäta ifråga om oljeproduktionen under de närmaste åren, är framväxten av vad jag kallar en ”de krympande reservernas psykologi.” Så snart oljebolagen, eller de olje-exporterande länderna, inser att framställningen kommer att nå en topp, kommer de på allvar att börja tänka på hur de skulle kunna tänja på sina återstående förråd. När det visar sig att till och med en måttlig nerskärning i produktionen kan fördubbla världens oljepriser, blir det långsiktiga värdet på oljan så mycket tydligare.

Oljeintensiv matproduktion

Modernt lantbruk är starkt beroende av fossila bränslen. De flesta traktorer går på bensin eller diesel. Bevattningspumpar använder bränslen som diesel, naturgas och el från kolkraftverk. Produktionen av konstgödsel är också energi-intensiv. Man använder naturgas för att syntetisera den grundläggande ammoniumbeståndsdelen kväve i gödsel. Gruvdriften, tillverkningen och de internationella transporterna av fosfater och kali är samtliga beroende av olja. (25)

Genom att höja effektiviteten kan jordbrukets beroende av olja minskas. Inom lantbruket i USA har den sammanlagda användningen av bensin och diesel sjunkit från sin historiskt sett högsta topp år 1973, då man använde 29,1 miljarder liter, ner till 16 miljarder liter år 2005, en minskning på 45 procent. Grovt räknat har antalet liter bränsle per ton säd sjunkit från 125 liter år 1973 till 45 liter år 2005, en imponerande minskning med 64 procent. (26)

Bakom denna prestation ligger en omställning till ett minimum av mekanisk bearbetning, eller ingen alls, på i runda tal två femtedelar av åkerarealerna i USA. Men medan jordbrukets bränsleförbrukning i USA har minskat, stiger den i många utvecklingsländer, i takt med att övergången från dragdjur till traktorer fortsätter. För en generation sedan, plöjdes åkermarken i exempelvis Kina huvudsakligen med hjälp av dragdjur. Idag görs mycket av plöjningen med traktorer. (27)

Konstgödseln står för 20 procent av det amerikanska lantbrukets energianvändning. Globalt sett kan siffran vara något högre. När vår värld urbaniseras ökar efterfrågan på konstgödsel. När människor flyttar in till städerna från landsbygden blir det svårare att upprätthålla kretsloppet och återföra näringsämnen från människors latrin tillbaka till jorden, och då ökar behovet av konstgödsel. Dessutom kan den växande internationella handeln med matvaror skilja producent från konsument med tusentals kilometer, vilket ytterligare stör näringsämnenas kretslopp. Ett exempel: USA exporterar årligen ungefär 80 miljoner ton spannmål, som innehåller stora mängder grundläggande växtnäring – kväve, fosfor och kalium. Den pågående exporten av dessa näringsämnen skulle långsamt utarma de amerikanska jordarna ifall de inte ersattes. (28)

Bevattningen, som är en annan energikrävande verksamhet, behöver mer och mer energi världen över, när grundvattennivåerna sjunker. Nästan 19 procent av jordbrukssektorns energiförbrukning i USA går åt till att pumpa vatten. Och i några delstater i Indien, där grundvattennivåerna sjunker, används över hälften av all el till att pumpa vatten från brunnar. Vissa trender, såsom skiftet över till att inte mekaniskt bearbeta marken, gör jordbruket mindre oljeintensivt, medan det stigande bruket av konstgödsel, utbredningen av lantbrukets mekanisering och de sjunkande grundvattennivåerna har motsatt verkan. (29)

Även om uppmärksamheten i allmänhet riktas på energiförbrukningen i lantbruket, står denna för endast en femtedel av all den energi som livsmedelssystemet använder i USA. Transporterna, hanteringen, förpackningen, marknadsföringen och matlagningen i hemmen svarar för resten. Den amerikanska livsmedelssektorn använder lika mycket energi som Storbritannien använder i hela sin ekonomi. (30)

De 14 procent av energin inom livsmedelssystemet, som går åt till att föra varorna från lantbrukaren till konsumenten, motsvarar två tredjedelar av den energi som går åt till att framställa livsmedlen. Och uppskattningsvis 16 procent av livsmedelssystemets energiförbrukning används till förpackning, frysning, torkning och liknande hantering av livsmedlen, som kan vara allt från fryst apelsinjuice till ärtor på burk. (31)

Stapelvaror, sådana som vete, har av tradition skeppats långa vägar över haven, exempelvis från USA till Europa. Det som är nytt är att man fraktar färsk frukt och färska grönsaker långa vägar, och med flyg. Få ekonomiska verksamheter är mer energikrävande. (32)

Mat-milen – de avstånd livsmedel fraktas från producent till konsument – har ökat på grund av den billiga oljan. I min affär i Washington DC i USA kommer de färska vindruvorna på vintern vanligen med flyg från Chile, så att de alltså rest nästan 8000 km. Till de mest inkörda fraktvägarna för färska varor hör rutten från

Kalifornien till det tätt befolkade östra USA. Merparten av dessa produkter flyttas i lastbil med kylanläggning. I en analys av framtidens långväga livsmedelstransporter konstaterade en författare, att dagarna kan vara räknade för Caesar-sallad som färdats 4800 km. (33)

Att förpacka varor är också överraskande energi-intensivt; det står för 7 procent av livsmedelssektorns energianvändning. Det är inte ovanligt att energin som gått åt till förpackningen överstiger energin som maten innehåller. (34)

En jordbrukare i USA får bara omkring 20 procent av det pris som konsumenterna betalar för maten som jordbrukaren producerat. Och för vissa produkter är andelen mycket lägre. En analytiker hävdade helt riktigt: ”Ett tomt paket frukostflingor, som levererades till en livsmedelsaffär, skulle kosta ungefär lika mycket som ett fullt.” (35)

Det mest energi-intensiva ledet i mathanteringen är våra kök i hemmen. Mycket mera energi går åt till att kyla och tillaga maten, än vad som förbrukades för att framställa den från början. De stora energislukarna i livsmedelssektorn är alltså kylen och frysen i hemmen, inte jordbrukens traktorer. Medan det är olja som dominerar i producentens led av livsmedelssystemet är det el som dominerar i konsumentens. När energipriserna stiger kommer det moderna livsmedelssystemet, som utvecklades när oljan var billig, inte att överleva så som det nu är uppbyggt. (36)

De förändrade livsmedelsutsikterna

Världens spannmålsskörd har mer än tredubblats sedan år 1950 – från 630 miljoner till 2 miljarder ton. Den snabbaste tillväxten kom mellan åren 1950 och 1973, då spannmålsskörden fördubblades. På 23 år ökade jordbrukarna spannmålsskördarna lika mycket som under de 11 000 föregående åren från jordbrukets begynnelse till 1950. (37)

Mitten av 1900-talet markerade en abrupt övergång i världens jordbruk, då nyodling av marker praktiskt taget försvann. Innan dess hade de ökade skördarna på det hela taget berott på att man utvidgat den odlade arealen, i takt med att jordbrukarna flyttade från dal till dal och så småningom från världsdel till världsdel. Ökningar i avkastningen var vanligen så långsamma att de var omöjliga att upptäcka under en mansålder. I motsats till detta har sedan år 1950 fyra femtedelar av tillväxten i världens spannmålsskörd berott på att man

ökat jordens produktivitet och mycket av den ökningen har berott på oljan. (38)

Mellan åren 1950 och 1990 bidrog den systematiska tillämpningen av vetenskap inom jordbruket till att höja spannmålsavkastningen från mindre än 1,1 ton per hektar till nästan 2,5 ton. Sädesfältens produktivitet ökade med 2,1 procent per år i världen som helhet. Men sedan år 1990 har ökningen minskat till 1,2 procent per år. Då hade redan de flesta av de enkla metoderna att höja spannmålsavkastningen satts in. (39)

Tillväxten i åkerjordens produktivitet efter 1950 drevs på av tre tendenser: en nästan tredubbling av världens bevattnade areal, en tiofaldig tillväxt i världens användning av konstgödsel och den snabba spridningen av högavkastande sorter, nämligen hybridmajs i USA och högavkastande kortstråigt vete och ris i Asien. (40)

Trots att världens spannmålsproduktion har ökat kontinuerligt, har takten dämpats de senaste årtiondena. Därför har den inte heller kunnat hålla samma tempo som tillväxten i världens folkmängd efter 1984. Följden är att spannmålsproduktionen per person kulminerade år 1984 med 342 kg, men sjönk till 302 kg år 2006. Man skulle kunna tro att en 12 procents minskning av spannmålsskörden per person skulle leda till en dramatisk ökning av hungersnöden i världen, men det blev inte så. Antalet hungrande människor i världen minskade starkt mellan åren 1950 och 1984 och fortsatte att minska ända till senare delen av 1990-talet, innan antalet gick upp igen. (41)

Minskad spannmålsproduktion per person innebar inte automatiskt mera hungersnöd på grund av den enorma tillväxten i världens sojabönsskörd – från 68 miljoner ton år 1984 till 222 miljoner ton år 2007. Förklaringen är en ökad användning av sojamjöl, det proteinrika mjöl som blir kvar när man har utvunnit oljan. Sojamjöl används som tillägg till spannmål i boskapens, fjäderfäets och fiskens kraftfoder, där det både ersätter en del av spannmålen som används till foder och dessutom avsevärt ökar effektiviteten när själva spannmålen omvandlas till djurprotein. Foder som innehåller ungefär fyra femtedelar spannmål och en femtedel sojamjöl, har blivit standardutfodring för boskap, fågel och fisk. Ökad användning av sojamjöl medgav alltså att den globala dieten förbättrades trots att spannmålstillgången per person minskade. (42)

Ursprungligen blev sojabönorna förädlade av jordbrukare i centrala Kina för ungefär 5000 år sedan och nu intar de en dominerande ställning inom världens jordbruk. Tillväxten i sojabönsproduktionen

har skett med raketfart. I både Brasilien och Argentina tog sojabönsproduktionen fart efter 1980. År 2005 hade sojabönsskörden i bägge länderna nått en nivå som motsvarade eller översteg spannmålsskörden. I USA odlades sojabönor på större arealer än vete redan år 1990. (43)

Sist och slutligen är ändå världens livsmedelsutsikter starkt beroende av utvidgningen av de tre stora spannmålen – vete, ris och majs. Under sju av de senaste åtta åren har världens spannmålsproduktion varit lägre än konsumtionen, så att världens förråd av spannmål sjunkit till den lägsta nivån på 34 år. Världens jordbrukare kämpar redan med att utvidga produktionen tillräckligt snabbt för att livnära 70 miljoner fler människor varje år och för att låta miljarder konsumenter med låga inkomster röra sig uppåt i näringskedjan. Nu står de inför ytterligare en utmaning, nämligen en explosionsartad efterfrågan på spannmål till fordonsetanol. (44)

Men nya begränsningar dyker upp för jordbrukarna, när de försöker tillgodose den rekordstora tillväxten i efterfrågan på spannmål. Medan den bevattnade arealen ökade under hela det senaste halvseklet, har tillgången på bevattningsvatten under detta århundrade börjat krympa i en del länder, där brunnarna sinar och det knappa vattnet leds in till städerna. Och för första gången har skördarna i stora länder som Kina minskat till följd av vattenbrist. Detta är allra tydligast när det gäller vete, som främst produceras i den torrare nordliga delen av Kina, där grundvattennivåerna sjunker och brunnarna torkar ut. Kinas veteskörd nådde toppen år 1997 med 123 miljoner ton och har nu sjunkit till knappt mer än 100 miljoner ton, en nedgång på nästan 20 procent. (45)

Klimatförändringen är en stor osäkerhetsfaktor i fråga om livsmedelsutsikterna. Ekologer som är specialiserade på grödor, räknar med att för varje grad Celsius som temperaturen stiger över det normala under en odlingssäsong, kan vi räkna med ett 10-procents bortfall i spannmålsavkastningen. När den globala temperaturen stiger kan vi också förvänta oss fler extrema väderhändelser, bland dem mer förödande översvämningar och mer intensiva torkperioder. (46)

Att åkermark tas i bruk för andra ändamål än jordbruk sätter ytterligare press på jordbrukarna. På många håll i världen tar den omvandlingen allt mera fart, i synnerhet i länder där städerna brer ut sig, som i USA och i tättbefolkade länder som industrialiseras i snabb takt, som Kina. Från Central Valley i Kalifornien till Chang Jiangflodens bäcken i Kina slukar nya byggen – bostäder, fabriker, vägar,

motorvägar och parkeringsplatser – en del av världens mest produktiva jordbruksmark.

Bilar och människor konkurrerar om maten

Under största delen av de 25 år som följde på 1978, när det växtbaserade etanolbränsleprogrammet lanserades i USA, var investeringarna i destillerier anspråkslösa och deras lilla rännil registrerades knappt på radarskärmen. Men så sköt oljepriserna iväg upp över 60 dollar fatet år 2005, vilket pressade upp bensinpriset i USA till över 80 cent per liter. Plötsligt blev investeringar i majsbaserade destillerier väldigt lönsamma, vilket släppte loss en investeringsyra. Investeringarna i etanoldestillerierna i USA, som en gång varit beroende av etanolsubventioner på 13 cent per liter, drevs nu främst på av oljepriserna, som rusade i höjden. Vid mitten av år 2007 var den beräknade kapaciteten hos de ännu inte färdiga anläggningarna redan större än kapaciteten hos alla anläggningar som byggts sedan det växtbaserade etanolbränsleprogrammet startade. Med andra ord, när dessa anläggningar är färdigställda kommer spannmålen som används för etanolproduktion att ha fördubblats. (47)

USA tog ledningen framom Brasilien som världens främsta etanolframställare år 2005. Medan Brasilien använder sockerrör som råmaterial, använder fabrikanterna i USA spannmål – för det mesta majs. De uppskattningsvis 81 miljoner ton av USAs majsskörd år 2007 som man använder till att framställa 31 miljarder liter etanol utgör 20 procent av landets hela spannmålsskörd, men det kommer att svara för mindre än 4 procent av fordonsbränslet. (48)

Brasilien, världens största sockerrörsproducent och -exportör, omvandlar nu hälften av sin sockerrörsskörd till bränsle-etanol. När nu 10 procent av världens sockerrörsskörd blir etanol, stiger också sockerpriset. Billigt socker kan snart vara historia. (49)

Tonvikten i Europa ligger på att producera biodiesel. År 2006 framställdes 4,5 miljarder liter biodiesel av vegetabilisk olja inom EU, framför allt i Tyskland och Frankrike, samt 1,6 miljarder liter etanol, till största delen destillerad från spannmål i Frankrike, Spanien och Tyskland. För att uppnå sitt mål att 10 procent av dess fordonsbränsle bör komma från vegetabiliska källor, utnyttjar EU allt mer import av palmolja från Indonesien och Malaysia, en trend som leder till att regnskogen kalhuggs för att ge rum för oljepalmsplantager.

Nederländerna, som har oroats av följderna av detta, omprövar nu importen av palmolja för biodieselframställning. (50)

Ser vi på Asien, konverterade Kina ungefär 4 miljoner ton spannmål – mest majs – till etanol år 2006. Indien, liksom Brasilien, använder huvudsakligen sockerrör för att framställa etanol. Malaysia och Indonesien investerar kraftigt i oljepalmsplantager och nya biodieselraffinaderier. (51)

Majs, som är den främsta foderväxten i världen idag och samtidigt den viktigaste råvaran för etanolframställning, odlas sedan tio år mer allmänt än vete. År 2006 översteg världens majsskörd 700 miljoner ton, medan vetet låg strax under 600 miljoner ton och riset på 420 miljoner ton. De ”tre stora” står tillsammans för 85 procent av världens spannmålsskörd på 2 miljarder ton. (52)

USAs majsproduktion är gigantisk; den utgör 40 procent av den globala skörden och två tredjedelar av världens majsexport. Majsskörden i Iowa, den ledande delstaten när det gäller majsodling, är större än hela spannmålsskörden i Kanada. (53)

Iowa är också centrum för utbyggnaden av etanoldestillerier. Robert Wisner, ekonom på *Iowa State University*, rapporterar att efterfrågan på majs från delstatens förädlingsanläggningar, som redan var igång, under uppbyggnad eller på planeringsstadiet i slutet av år 2006, uppgick till 2,7 miljarder tunnor (bushel). Men inte ens under ett gott år uppgår delstatens egen skörd till mer än 2,2 miljarder tunnor. När destillerierna vill köpa upp även det spannmål som behövs för att utfodra boskap och fågel, skulle Iowa överraskande nog snart kunna bli en delstat med majsunderskott – och inte ha någon majs att exportera.

Vad som händer med USAs majsskörd är emellertid en angelägenhet för hela världen. De främsta importörerna: Japan, Egypten och Mexiko med flera, blir särskilt hårt drabbade vid varje minskning av USAs majsexport. (54)

När den andel av USAs spannmålsskörd som går till etanoldestillerierna ökar, pressas priserna på livsmedel upp i hela världen. I september 2007 hade majspriset nästan fördubblats jämfört med två år tidigare. Vetepriserna hade mer än fördubblats och nått högre nivåer än någonsin. Sojabönornas pris hade gått upp med mer än hälften. (55)

De länder som först drabbades av stigande matpriser var länder där majs är ett stapellivsmedel. Mexiko, som är ett av mer än 20 länder där dieten är baserad på majs, fick i början av år 2007 se tortillapriser som hade höjts med 60 procent. Arga mexikaner i folksamlingar upp till 75 000 gav sig ut på gatorna för att protestera, vilket tvingade regeringen att införa priskontroll på tortilla. Sommaren 2007 organiserade italienska konsumenter pastabojkotter som protest mot priser som sköt i höjden. Samtidigt var britterna oroliga för stigande brödpriser. (56)

Ur jordbrukarsynvinkel är världens efterfrågan på bränsle från odlade växter omättlig. Spannmålet som krävs för att fylla en SUVs 100 liters tank med etanol en enda gång, kan livnära en människa i ett helt år. Men även om hela USAs spannmålsskörd skulle omvandlas till etanol, skulle det på sin höjd tillgodose 18 procent av USAs behov av fordonsbränsle. (57)

Förr var energi- och livsmedelssektorerna åtskilda. Men med så många etanoldestillerier under uppbyggnad, för att omvandla spannmål till bränsle, håller de två på att smälta samman. I denna nya situation rör sig världsmarknadspriset på spannmål uppåt mot sitt olje-ekvivalenta värde. Om bränslevärdet hos ett sädesslag överstiger dess värde som livsmedel, kommer marknaden helt enkelt att flytta över denna vara till energisektorn. Om priset på olja plötsligt går upp till 100 dollar fatet, kommer priset på spannmål att följa med uppåt. Om oljan går upp till 120 dollar, så kommer spannmålen att följa med. Spannmålspriserna är numera sammankopplade med oljepriset. (Oljepriset i juni 2008 nådde cirka 140 dollar per fat. Ö.a.)

Den framväxande konkurrensen mellan ägarna till världens 860 miljoner bilar och de 2 miljarder fattigaste människorna är något alldeles nytt och okänt för mänskligheten. Plötsligt står världen inför en moralisk och politisk fråga som inte har varit aktuell tidigare: bör vi använda spannmål till bilbränsle eller till att ge människor mat? Medelinkomsten för världens bilägare är ungefär 30 000 dollar om året; de 2 miljarder fattigaste människorna förtjänar i medeltal mindre än 3000 dollar om året. Marknaden avgör: tanka bilarna! (58)

Risken är att de stigande spannmålspriserna kommer att leda till kaos på världens spannmålsmarknad och till livsmedelsuppror i låg- och medelinkomstländer som importerar spannmål. En sannolik följd är att antalet kollapsande stater ökar, eftersom regeringar som inte klarar att erbjuda livsmedelstrygghet förlorar i legitimitet. Den påföljande politiska instabiliteten skulle kunna avbryta de globala ekonomiska framstegen. I det läget skulle inte bara livsmedelspriserna,

utan också Nikkei-index och Dow Jones påverkas av den enorma konverteringen av spannmål till fordonsbränsle.

Det finns inte något alternativ till mat för människornas del, men det finns alternativ till att använda livsmedelsbaserat bränsle. Ett exempel: de fyra procenten av USAs fordonsbränsle som för närvarande utgörs av etanol, skulle kunna uppnås många gånger om – och till en bråkdel av kostnaden – helt enkelt genom att höja standardkraven på bilarnas bränslesnålhet med 20 procent. (59)

Ett annat sätt att minska bränsleåtgången hos bilar är att gå över till högeffektiva bensin/el-hybridbilar, med plug-in-funktion. (Se kapitel 12.) Då skulle bilisterna kunna köra korta sträckor, till exempel pendla till arbetet, på el. Om länder med mycket vind, som USA, Kina och de i Europa, investerar kraftigt i vindparker, för att förse elnätet med billig el, skulle bilarna i första hand kunna gå på vindkraft – och till en kostnad som motsvarar ett bensinpris på under 26 cent per liter. (60)

Det är visserligen inte förnuftigt att använda livsmedel till bilbränsle om det pressar upp livsmedelspriserna, men det är fullt möjligt att framställa bilbränsle av snabbväxande träd, liksom av jungfruhirs, prärieträsblandningar och andra cellulosahaltiga material, som man kan odla på annars oanvändbara jordar. Tekniken att omvandla dessa cellulosamaterial till etanol finns redan, men kostnaden för att producera cellulosaetanol är fortfarande dubbelt så hög som för spannmålsetanol. Det behövs mera forskning. (61)

En annan möjlighet, som nu i snabb takt får allt mera uppmärksamhet, är att odla jatrofa på lågvärdig mark. Denna buske blir över metern hög och bär oätliga golfbollsstora frukter med frön som kan omvandlas till biodiesel. Förutom att den är torkhärdig och inte kräver mycket skötsel under sitt 50-åriga livsförlopp, kräver jatrofa inte mycket gödning eller vatten. (62)

Den indiska statsjärnvägen har planterat 7,5 miljoner jatrofaplantor längs järnvägslinjerna i Indien och använder oljan i sina diesellok. Regeringen har kartlagt 11 miljoner hektar lågvärdig mark som kan användas för att odla denna buske. En av de tidiga entusiasterna, O.P. Singh, en hortonom i tjänst hos det indiska järnvägsministeriet, säger: ”En dag kommer varje hushåll att odla jatrofa.” (63)

Jatrofadiesel kan framställas för 43 dollar per fat, ett pris som är jämförbart med sockerrörsetanolens, men betydligt lägre än för andra biobränslen. Bolag som förädlar vegetabiliska oljor erbjuder jordbrukare i Indien långfristiga kontrakt med fasta priser för deras jatrofafröskörd. Ett brittiskt biodieselbolag, *D1 Oils*, har redan planterat 150 000 hektar jatrofa i Swaziland, Zambia och Sydafrika. Ett holländskt företag, *BioKing*, utvecklar planteringar i Senegal. Också Kina överväger en storskalig produktion av jatrofa. (64)

Världen efter oljetoppen

Det är bara få länder som verkligen planerar att minska sin oljeförbrukning. Faktiskt visar prognoserna för oljeförbrukningen från både IEA och USAs energidepartement att världens oljekonsumtion är på väg upp från dagens ungefär 85 miljoner fat om dagen till 120 miljoner fat om dagen år 2030. Hur har de kommit fram till dessa rosenskimrande förutsägelser? Uppenbarligen har de främst utgått från efterfrågan och sedan bara litat på att det nödvändiga utbudet kommer att levereras. För att citera Thomas Wheeler, redaktör för *Alternative Press Review*, är många analytiker och ledare helt enkelt ”omedvetna om det röda varningsljus som blinkar på jordens bränslemätare”. (65)

Trots att oljetoppen kan vara omedelbart förestående räknar de flesta länder alltså med en mycket högre oljekonsumtion under de kommande årtiondena. Det är faktiskt så att de bygger upp bilindustrier, vägar, motorvägar, parkeringsplatser och nya bostadsområden i förstäderna, som om den billiga oljan skulle räcka i eviga tider. Tusentals stora jetflygplan levereras med förväntningar på att flygresorna och frakterna stadigt kommer att öka. Ändå är det så, att i en värld där oljeproduktionen minskar, kan inget land förbruka *mer* olja, om inte något annat land använder *mindre*. (66)

Darrin Qualman, ledare för forskningen på kanadensiska *National Farmer's Union*, säger att ”problemet är inte bara oljetoppen. ... Problemet är kombinationen av oljetoppen och ett ekonomiskt system där ... 'ingen har ledningsansvaret.' Vi har ett system där ingen har till uppgift att se bortom nästa års vinst, eller ta ställning till hur produktionen i år kan komma att påverka vädret det kommande årtiondet ... ett system där vi har blivit allt mer beroende av energin trots att ingen håller ett öga på bränslemätaren.” (67)

Vissa av den globala ekonomins områden kommer att bli mer påverkade än andra, helt enkelt för att vissa är mer oljeintensiva. Bland dem har vi bilismen, livsmedelshanteringen och flygtrafiken. Det är redan uppenbart att den amerikanska fordonsindustrin är pressad. *General Motors* och *Ford*, som bägge sitter i en fälla med sitt starka

beroende av försäljningen av bensinslukande modeller, har fått se investeringsanalytiker sänka deras kreditvärdighet till bottennivån. [68]

Moderna städer är också ett resultat av olje-epoken. Från de första städerna, som tog form i Mesopotamien för ungefär 6000 år sedan, fram till år 1900 var urbaniseringen med några få undantag en långsam process, knappt urskiljbar. När det förra seklet började, fanns det bara några få städer med en miljon invånare. Idag finns det mer än 400 sådana städer, och 20 megastäder som har 10 miljoner invånare, eller ännu fler. [69]

Städernas ämnesomsättning är beroende av att man koncentrerar massor av mat, vatten och material till dem, och sedan sprider ut de mängder av avfall och latrin som uppkommer. Detta kräver mycket energi. Häst-och-vagn-transporter med begränsad räckvidd och kapacitet gjorde det svårt att skapa stora städer. Men med lastbilar och billig olja ändrades möjligheterna totalt.

När städer blir allt större och de närmaste soptipparna når sin bristningsgräns måste stadsbornas avfall släpas till mer avlägsna avstjälpningsplatser. Med stigande oljepriser och mer otillgängliga tippar, allt längre ifrån städerna, blir sophanteringen allt mer beroende av oljan. Det kan komma en punkt när många köp-och-släng-produkter blir så dyra att de blir osäljbara.

Städerna kommer att påverkas av den kommande minskningen i oljeproduktionen, men det blir förstäderna som får ta den värsta stöten. Människor som bor i illa planerade förstäder, som uppkom när bostäderna växte ohämmat, är ofta geografiskt isolerade från sina arbeten och från butiker. De måste använda bil, även om de bara ska köpa en bit bröd.

Förorterna har skapat en pendlarkultur, där den dagliga pendlingen tur-och-retur i medeltal kräver nästan en timme om dagen i USA. Medan städerna i Europa vanligen redan hade nått mogen ålder innan bilarna spreds i stor skala, så har städerna i ett mycket yngre land som USA formats av bilarna. Stadsgränserna är ganska tydliga i Europa och européerna mycket motvilliga att förvandla produktiv åkermark till nya bostadsområden, medan däremot amerikanerna inte har några skrupler ifråga om den saken på grund av en kvarlevande vilda västern-mentalitet. Dessutom ansåg man länge att det fanns ett överskott av åkerjord. [70]

Den anskrämliga spridningen av utbredda förorter med sina köpcentra – förorter som ur estetisk synvinkel inte alls smälter in i miljön – begränsas inte enbart till USA. Man återfinner likadana i

Latinamerika, i sydöstra Asien och i allt högre grad i Kina. En flygtur från Shanghai till Beijing ger goda möjligheter att blicka ut över den spridning av byggnader (både bostadshus och fabriker) som följer i nya vägars och motorvägars spår. Detta står i skarp kontrast till de tättbebyggda byarna, som formade markanvändningen i den befolkade delen av Kina under tidigare årtusenden.

Köpcentra och stora lågprisbutiker har alla blivit subventionerade av en konstgjort billig olja. Men om de vidsträckta förstäderna blir isolerade på grund av höga oljepriser kommer de kanske att visa sig vara både ekologiskt och ekonomiskt ohållbara. Thomas Wheeler konstaterar: "Så småningom kommer det att uppstå en rejäl kapplöpning för att ta sig ut ur förstäderna, när världens oljekris blir allt värre och fastighetsvärdet på villorna i förorterna rasar." [71]

Livsmedelssektorn kommer att drabbas på två sätt. Maten kommer att bli dyrare när oljepriserna driver upp produktions- och transportkostnaderna. Människors matvanor kommer även att förändras, så att de kommer att röra sig neråt i livsmedelskedjan och konsumera mera lokalt producerad och mera säsongsbetonad mat, när kostnaden för olja stiger. Matvanorna kommer alltså att bli mer anpassade till vad som kan produceras lokalt och variera mer i takt med årstiderna i naturen.

Flygtransporterna, både för passagerare och gods, kommer att bli lidande när flygbränslepriserna höjs, helt enkelt för att bränslet är deras största driftskostnad. Trots att branschens prognoser säger att flygresorna kommer att öka med ungefär 5 procent per år under det kommande decenniet, verkar detta högst osannolikt. Billiga flygresor kan inom kort höra till historien. [72]

Flygfrakten kan drabbas ännu hårdare, vilket kanske så småningom leder till en nedgång i absoluta tal. Ett av de första offren på de stigande oljeprisernas altare skulle kunna bli bruket av jumbojetplan till att frakta färska produkter från södra halvklotet till industriländerna på det norra under vintern. Priset på färska varor under icke-säsong skulle helt enkelt kunna bli alltför avskräckande.

Under den billiga oljans århundrade byggde man i de industrialiserade länderna upp en omfattande bilcentrerad infrastruktur, som nu kräver stora mängder energi att underhålla. USA har exempelvis 4,2 miljoner kilometer hårdgjorda vägar, oftast asfaltbelagda, och 2,3

miljoner kilometer grusvägar att upprätthålla, även om världens oljeproduktion sjunker. (73)

Många länders politiska ledare förefaller ovilliga att ta itu med den kommande minskningen av olja, och att planera för den, trots att den kommer att bli en av de stora omvälvningarna i världens ekonomiska historia. Trender man idag tar för givna, sådana som snabb urbanisering och globalisering, skulle kunna avstanna nästan över en natt, när det blir ont om olja och den blir mycket dyr. Ekonomiska historiker, som skriver om den här tiden, kanske kommer att ta för vana att skilja mellan före oljetoppen (f.o-t) och efter oljetoppen (e.o-t).

Utvecklingsländerna kommer att drabbas dubbelt när deras alltjämt växande befolkning ställs mot ett minskande oljeutbud, som medför stadigt minskande oljetillgång per person. Om man inte skyndsamt lyckas förändra energiförsörjningen skulle en sådan nedgång snart kunna innebära en sänkning av levnadsstandarden, som gör att de fattigaste hamnar under existensminimum. Om USA, som förbränner mer bensin än de 20 nästa länderna tillsammans, drastiskt kunde minska sin oljeförbrukning, så skulle detta kunna köpa tid åt världen för en mjukare övergång till den tidsepok som kommer efter oljan. (74)

Att världens oljeproduktion närmar sig sin topp, ger upphov till svårare frågor än någonsin sedan civilisationens begynnelse. Kommer världens befolkningsökning att fortsätta trots en fortsatt nedgång i världens oljeproduktion? Hur kommer en krympande oljetillgång att fördelas mellan länderna? Av marknaden? Genom internationella förhandlingar och överenskommelser? Genom krig? Kan själva civilisationen överleva de påfrestningar som är kopplade till sjunkande oljeproduktion i en tid då livsmedelspriserna stiger och påfrestningarna från klimatförändringen tornar upp sig? Och listan av frågor blir bara längre.

Bristande livsmedelstrygghet och kollapsande stater

Under den senare hälften av 1900-talet gjorde världen stadiga framsteg i att minska hungern, men under övergången till det nya århundradet började det gå bakåt. I februari 2007 meddelade James Morris, ledare för FNs *World Food Program* (WFP) att 18 000 barn nu dör varje dag av hunger eller av orsaker som är sammanlänkade med den. Vi kan konstatera att denna förlust av unga liv under loppet av en enda dag är nästan fem gånger så stor som USAs stridsförluster under fyra års krigande i Irak. Även om detta gigantiska antal döda barn kanske är abstrakt, så innebär varje dödsfall ändå att ett ungt liv slutat alldeles för tidigt. (75)

Det finns många sätt att mäta hunger. FNs livsmedels- och jordbruksorganisation (FAO) beräknar antalet hungrande människor utifrån hur mycket de äter. FAOs data om målet att minska hungern tyder på att den långsiktiga tendensen är uppmuntrande. Men inte den senaste utvecklingen. Antalet hungriga och undernärda människor i utvecklingsländerna sjönk från 960 miljoner år 1970 till 800 miljoner år 1996, men har nu börjat öka igen, och uppgick till 830 miljoner år 2003. (76)

Förutsägelser som gjordes av Ford Runge och Benjamin Senauer vid *University of Minnesota* för fyra år sedan räknade med att antalet hungriga och undernärda människor skulle minska till 625 miljoner år 2025. Men man uppdaterade dessa prognoser i början av år 2007. Nu beaktade man följderna för livsmedelspriserna på världsmarknaden av att det skett en massiv överföring av spannmål till etanoldestillerierna. Då visade prognoserna i stället att antalet hungriga människor inte sjunker utan stiger – till 1,2 miljarder år 2025. (77)

En följd av den kraftiga höjningen av spannmålspriserna är en motsvarande kraftig minskning av livsmedelsbiståndet. Eftersom budgeten för de organisationer som ger livsmedelsbistånd slås fast ett år eller mer i förväg, så gör en höjning av livsmedelspriserna att livsmedelsbiståndets volym krymper. USA, som är den överlägset största livsmedelsdonatorn, fick till exempel se priset på ett ton matbistånd stiga till 611 dollar år 2007; man kan jämföra detta med 363 dollar år 2004. I brist på tilläggsanslag kommer livsmedelsbiståndet att sjunka med 40 procent. De främsta mottagarna, som Etiopien, Afghanistan och Sudan, kommer att drabbas hårt. (78)

I samarbete gör FAO och WFP varje år en utvärdering av förhållandena ifråga om grödor och livsmedel, och lägger fram en lista över länder som har ett akut behov av livsmedelsbistånd. I maj 2007 fanns det hela 33 länder med en sammanlagd folkmängd på 763 miljoner på denna lista. Bland dem hade 17 behov av livsmedelsbistånd från utlandet på grund av inre strider och konflikter på senare tid. Många av dessa länder hör till de 20 översta på listan över kollapsande stater, exempelvis Afghanistan, Burundi, Elfenbenskusten, Demokratiska Republiken Kongo, Guinea, Pakistan, Somalia, Sudan och Zimbabwe.

Slutsatsen är att politisk oro och osäker livsmedelssituation ofta går hand i hand. [79]

Länderna på WFPs lista över akut livsmedelsbrist är för det mesta samhällen som kommit i kläm mellan minskad dödlighet och fortsatt höga födelsetal. I denna situation, som leder till statens sammanbrott om den tillåts fortsätta, avbryts jordbrukets utveckling ofta av en minskad personlig säkerhet, som gör det svårt att upprätthålla tekniskt stöd åt jordbrukarna och att klara av tidsfristerna för leveranser av utsäde och gödsel.

När stater kollapsar och den personliga säkerheten försämras, är det svårt att ens organisera program för livsmedelsbistånd. Ledaren för WFP, James Morris, sa i en diskussion om mathjälpen i början av år 2007 till Darfur-området i Sudan, där våldet och bristen på säkerhet är gränslöst: ”Våra konvojer attackeras nästan dagligen. En av våra förare blev dödad där i slutet av förra året. Våra konvojer, som kommer genom Tchad från Libyen, är ständigt utsatta för stora risker.” I kollapsade och kollapsande stater kan livsmedelssändningarna, hur mycket de än behövs, inte alltid garanteras. Och trots att människor svälter är det ibland helt enkelt inte möjligt att nå dem med mat. [80]

Det finns många hot mot framtidens livsmedelstrygghet, bland andra sjunkande grundvattennivåer och stigande temperaturer, men det kanske mest överhängande hotet är överföringen av allt större delar av USAs spannmålsskörd till framställningen av bränsle för bilar. Endast USAs regering kan träda in och begränsa denna omfördelning så att de livshotande höjningarna av världsmarknadens spannmålspriser kan hejdas.

3

Högre temperatur, högre hav

Civilisationen i världen har utvecklats under en period av anmärkningsvärt stabilt klimat, men den eran är på väg mot sitt slut. Vi står på tröskeln till en ny era, en period av snabba och ofta oförutsägbara förändringar i klimatet. Det nya normalläget är förändring.

Våren 2007, medan jag föreläste på universitetet i Kyoto, märkte jag att det hade skett en betydelsefull glidning under det årtionde som gått sedan Kyotoprotokollet förhandlades fram. År 1997 diskuterade man klimatförändringen i futurum. Idag diskuterar vi den i presens. Den är inte längre något som kanske kommer att hända. Den sker nu.

Idag vet vi inte bara att jorden blir varmare, vi kan också börja se en del av följderna av högre temperaturer. Glaciärerna uppe på bergen smälter nästan överallt. Glaciärerna i Himalaya, som ger vatten till floderna som bevattnar de kinesiska risfälten och de indiska veteåkrarna, håller på att utplånas i snabb takt. [1]

Klimatforskarnas uppmärksamhet riktas nu mot det smältande istäcket på Grönland och västra Antarktis. Om vi inte kan skära ner kolutsläppen tillräckligt snabbt för att rädda isarna, kommer havsytan att stiga 12 meter. Många av världens kustnära städer kommer att dränkas; över 600 miljoner människor som bor vid kusterna kommer att bli tvungna att flytta. [2]

De destruktiva följderna av högre temperaturer blir tydliga på många fronter. Värmeböljor som bränner upp skördarna har de senaste åren minskat spannmålsskördarna i de viktigaste matproducerande

regionerna. Rekordhöga temperaturer och torka fick år 2002 spannmålsskördarna i Indien, USA och Kanada att krympa, vilket sänkte världens sammanlagda skörd med 90 miljoner ton, så att den hamnade 5 procent under konsumtionen. Den europeiska värmeböljan, som satte nya rekord år 2003, bidrog till ett ytterligare underskott i världens spannmålsskörd på 90 miljoner ton. Intensiv hetta och torka i USAs majsbälte år 2005 bidrog till ett globalt skördeunderskott på 34 miljoner ton. [3]

Sådana intensiva värmeböljor kostar också omedelbart människoliv. År 2003 dog sammanlagt 52 000 människor i nio länder i den intensiva värmebölja som sprängde värmerekorden på alla håll i Europa. Bara i Italien förlorade man mer än 18 000 liv, medan 14 800 dog i Frankrike. Mer än 18 gånger så många människor dog i Europa i denna värmebölja, som under terroristattackerna på *World Trade Center* den 11 september 2001. [4]

Försäkringsbranschen är smärtsamt medveten om sambandet mellan högre temperaturer och stormars häftighet. I takt med att ersättningskraven för skador har skjutit i höjden, har de senaste åren medfört en nedgång i vinsterna och en stark oro för sänkt kreditvärdighet för både försäkringsbolagen och de återförsäkringsbolag som försäkrar dem. [5]

Försäkringsbolagen använder historiska data som grund för sina beräkningar av premierna i försäkringar mot framtida stormskador, och de inser nu att det förflutna inte längre är en pålitlig vägledning inför framtiden. Detta är ett problem inte bara för försäkringsbranschen utan för oss alla. Vi förändrar jordens klimat och sätter igång processer som vi inte alltid förstår, med följder som vi inte kan förutsäga.

Stigande temperaturer – allvarliga konsekvenser

Forskare vid NASAs *Goddard Institute for Space Studies* samlar data från ett globalt nätverk av ungefär 800 klimatövervakande stationer, för att mäta förändringar i jordens medeltemperatur. Deras mätningar omfattar åren från och med 1880. [6]

Sedan år 1970 har jordens medeltemperatur stigit med 0,6 grader Celsius. Meteorologerna kan konstatera att de 23 varmaste åren i detta register har infallit efter 1980. Man började samla in dessa uppgifter år 1880, och de sju varmaste åren hittills har alla infallit under de senaste nio åren. Fyra av dessa – åren 2002, 2003, 2005 och 2006 – var år då viktiga matproducerande regioner drabbades av att skördarna slog fel på grund av den rekordhöga värmen. [7]

Mängden koldioxid (CO_2) i atmosfären har ökat väsentligt sedan den industriella revolutionen, och vuxit från 277 ppm (miljondelar) till 384 ppm år 2007. Den årliga ökningen i atmosfärens koldioxidhalt, som hör till världens mest förutsägbara tendenser när det gäller miljön, beror på det årliga utsläppet av 7,5 miljarder ton kol från förbränning av fossila bränslen och 1,5 miljarder ton från avskogningen. Den nuvarande ökningen varje år är nästan fyra gånger så stor som på 1950-talet, mest beroende på ökade utsläpp från förbränning av fossila bränslen. När mer koldioxid samlas i atmosfären stiger temperaturerna. [8]

Mot bakgrunden av dessa rekordhöjningar ser prognoserna bara alltför sannolika ut, när de säger att jordens medeltemperatur kommer att öka mellan 1,1 och 6,4 grader Celsius under detta århundrade. Dessa prognoser är de senaste från IPCC *(Intergovernmental Panel on Climate change)*, som är sammansatt av mer än 2500 forskare från hela världen. År 2007 gav de ut en samstämmig rapport och den bekräftade människornas roll i klimatförändringen. [9]

IPCCs prognos om temperaturhöjningen är ett globalt medeltal. I verkligheten kommer höjningen att bli mycket ojämnt fördelad: den kommer att bli mycket större på land än över haven, och närmare polerna än vid ekvatorn, samt i kontinenternas inland än vid kustområdena. [10]

Högre temperaturer minskar skördarna, förorsakar mer destruktiva stormar, vidgar områdena som drabbas av torka, orsakar fler och mer förödande bränder, samt smälter bergstrakternas snö- och ismassor, som förser många floder på vår jord med vatten.

I en redovisning, som i januari 2005 lades fram på det årliga mötet i *American Meteorological Society* i San Diego i Kalifornien, rapporterade ett forskarteam från *National Center for Atmospheric Research* en kraftig ökning av den landyta på jorden som drabbats av torka de senaste decennierna. De rapporterade att den mark, som var utsatt för mycket torra förhållanden, hade brett ut sig från mindre än 15 procent av jordens totala landyta på 1970-talet till ungefär 30 procent år 2002. Forskarna menade att en del av denna förändring berodde på höjda temperaturer och en annan del på minskade regnmängder, och att de höga temperaturerna spelade en allt större roll under den senare delen av perioden. Huvudförfattaren Aiguo Dai rapportera-

de att merparten av uttorkningen koncentrerades till Europa, Asien, Kanada, västra och södra Afrika samt östra Australien. [11]

Forskare vid USAs *Department of Agriculture's Forest Service*, med uppgifter om bränder och temperaturer insamlade under 85 år, rapporterade i augusti 2004 att till och med en 1,6 graders ökning av sommartemperaturerna skulle kunna fördubbla de spontana brändernas yta i de 11 västliga delstaterna i USA. [12]

Överallt kommer ekosystemen att påverkas av de högre temperaturerna, ibland på sätt som vi inte kan förutsäga. 2007 års IPCC-rapport säger att en ökning av temperaturen med en grad Celsius kommer att medföra att upp till 30 procent av alla jordens arter riskerar att utrotas. *The Pew Center on Global Climate Change* beviljade anslag till en undersökning, som analyserade ett fyrtiotal vetenskapliga forskningsrapporter, som sätter temperaturen i samband med förändringar i ekosystem. Bland de många förändringar som rapporterades återfinns att våren anländer nästan två veckor tidigare i USA, att trädsvalorna bygger bo och lägger ägg nio dagar tidigare än de gjorde för 40 år sedan, och att rävens utbredningsområde har flyttat så långt norrut att den trängt in på fjällrävens territorium. Inuiter har blivit överraskade av att rödhakar har dykt upp, en art som de aldrig observerat förut. Inuiternas språk har faktiskt inget namn för rödhake. [13]

NWF (*National Wildlife Federation*) rapporterar att om temperaturerna fortsätter att stiga kommer före år 2040 var femte flod som rinner ut i Stilla havet från nordvästra USA, att vara för varm för att lax, regnbågsöring och forell ska kunna överleva. Paula Del Giudice, chef för NWFs nordvästra resurscentrum varnar för att ”den globala uppvärmningen kommer att öka trycket enormt på det som finns kvar av regionens bästa habitat för kallvattensfisk”. [14]

Douglas Inkley, NWFs vetenskapliga expert och framstående författare till en rapport för *Wildlife Society*, konstaterar apropå klimatförändringen: ”Vi står inför hotet att den naturvärld vi idag känner till – och många av de platser som vi har investerat årtionden av arbete i för att skydda som reservat och livsrum för flora och fauna – kommer att upphöra att finnas till i sitt nuvarande tillstånd, ifall vi inte lyckas avvärja detta hot.” (15)

Följderna för skördarna

Dagens lantbruk har formats av ett klimatsystem som inte har förändrats mycket under jordbrukets 11 000-åriga historia. Grödor har utvecklats för att maximera avkastningen under dessa långvarigt rådande förhållanden. När det blir varmare kommer lantbruket att råka allt mer i otakt med sin förändrade naturmiljö. Ingenstans blir detta mera uppenbart än i förhållandet mellan temperatur och avkastning.

Eftersom grödorna i många länder odlas vid (eller nära) sina optimala temperaturer, kan även en relativt liten höjning under tillväxtperioden på en eller två grader minska spannmålsskörden i de större matproducerande regionerna, som Nordkinesiska slätten, Gangesslätten i Indien och majsbältet i USA. [16]

Högre temperaturer kan minska eller rentav förhindra fotosyntes och pollinering, samt leda till uttorkning av skörden. Även om en förhöjd halt av koldioxid i atmosfären inte bara höjer temperaturen, utan också kan ha en viss gödslande effekt och höja avkastningen på grödorna, så är de högre temperaturernas skadliga effekter på skördarna större än den gödslande effekten. Detta gäller för alla viktigare grödors del.

I en undersökning av lokala ekosystems uthållighet kunde Mohan Wali och hans kolleger vid *Ohio State University* slå fast, att när temperaturerna stiger ökar fotosyntesen i växter, tills temperaturen når 20 grader Celsius. Fotosyntesens nivå förblir sedan densamma tills temperaturen går upp till 35 grader, varpå den börjar sjunka så att fotosyntesen upphör helt och hållet när temperaturen når 40 grader. [17]

Den mest sårbara perioden i en växts livscykel är tiden för pollinering. Av världens tre stapellivsmedel – ris, vete och majs – är majsen mest sårbar. För att majsen ska kunna föröka sig, måste pollen falla från vipporna ner på de trådformade märkena, som framträder i spetsen av varje blivande majskolv. Var och en av dessa trådar är fäst vid var sitt ställe på kolven där ett korn kan bildas. Om ett majskorn ska utvecklas, måste ett pollenkorn falla ner på en tråd och sedan ta sig fram till majskornets plats. Om temperaturen är ovanligt hög, blir trådarna snabbt förtorkade och bruna, och kan därför inte fylla sin funktion i befruktningen.

Också temperaturens effekt på rispollineringen har studerats i en detaljstudie på Filippinerna. Forskare där rapporterar att pollineringen av ris minskar från 100 procent vid 34 grader Celsius till nästan noll vid 40 grader, vilket leder till att skörden slår fel. [18]

Höga temperaturer kan dessutom torka ut växter. Medan det kanske krävs ett team av vetenskapsmän för att förstå hur temperaturen påverkar pollineringen av ris, så kan vem som helst avgöra när ett slokande majsfält lider av värmestress. När en majsplanta rullar ihop

sina blad för att minska ytan som är utsatt för solen, minskar också fotosyntesen. Och när klyvöppningarna på undre sidan av bladen stänger sig för att minska vätskeförlusten, minskar också upptagningen av koldioxid, och därmed begränsas fotosyntesen. Vid förhöjda temperaturer försätts majsplantan, som under idealiska förhållanden är så osedvanligt produktiv, i ett chocktillstånd på grund av värmen.

Under de senaste åren har ekologer specialiserade på nyttoväxter riktat sin uppmärksamhet på det exakta sambandet mellan temperatur och grödors avkastning. En av de mest omfattande av dessa undersökningar genomfördes vid IRRI (*International Rice Research Institute*) på Filippinerna. En grupp framstående vetenskapsmän, som är specialister på grödor, använde skördedata från försöksodlingar av bevattnat ris och kunde bekräfta tumregeln som vuxit fram bland nyttoväxtekologer – nämligen att en förhöjd temperatur på en grad Celsius (i förhållande till normen) minskar avkastningen på vete, ris och majs med tio procent. IRRI-undersökningens resultat stämde överens med data från andra forskningsprojekt på senare tid. Forskarna drog slutsatsen: ”Högre temperaturer förorsakade av den globala uppvärmningen kommer att göra det allt svårare att livnära jordens växande befolkning.” [19]

Två indiska forskare, K.S. Kavi Kumar och Jyoti Parikh, utvärderade följderna av högre temperaturer på vete- och risskördar. De baserade sin modell på data från tio olika platser och fann att i norra Indien minskades inte veteavkastningen nämnvärt mycket av en medeltemperaturhöjning på en grad, men en tvågraders höjning minskade skördarna på nästan alla platser. När de granskade temperaturförändringen för sig, ledde en tvågraders höjning till en nedgång i avkastningen av bevattnat vete med mellan 37 och 58 procent. När de räknade samman de negativa effekterna av högre temperaturer med den positiva effekten av koldioxidgödsling, visade sig avkastningen minska med mellan 8 och 38 procent på de olika platserna. För ett land som förväntas öka sin folkmängd med 500 miljoner människor före mitten av århundradet, är detta en mycket bekymmersam utsikt. [20]

Himlens reservoarer

Snö- och ismassor i bergen är naturens sötvattensreserver – ett naturligt sätt att lagra vatten för att fylla på floderna under sommarens torrperiod. Nu är dessa reserver hotade på grund av temperaturhöjningen. I bergstrakter kan till och med en temperaturökning på en enda grad betydligt minska den andel nederbörd som faller i form av snö, och kraftigt höja den andel som faller i form av regn. Detta gör i sin tur att översvämningarna under regnperioden ökar och att snösmältningen, som fyller på vattendragen under torrperioden, minskar.

Inte nog med detta, nu smälter också glaciärerna som förser floderna med vatten under torrperioden. En del av dem är redan helt utraderade. Ingenstans är det mer oroande att glaciärerna smälter än i Asien, där 1,3 miljarder människor är beroende av floder som rinner upp i Himalaya och den närbelägna Tibet-Qinghai-platån för sitt vatten. [21]

Gangotri-glaciären i Indien, som till 70 procent förser Ganges med vatten, inte bara smälter – den smälter med ökande fart. Om dess avsmältning fortsätter att accelerera, måste Gangotris förväntade livslängd mätas i några decennier och Ganges kommer att bli en årstidsbunden flod, som bara rinner under regnperioden. För de 407 miljoner indier och bangladeshier som bor i Ganges flodbäcken, skulle detta kunna bli en livshotande vattenförlust. [22]

Situationen är särskilt utmanande i Kina, som är ännu mer beroende av flodvatten för bevattning än Indien. Officiella data i Kina visar att glaciärerna på Tibet-Qinghai-platån, som förser både Gula floden och Chang Jiang med vatten, smälter med sju procent om året. Gula flodens bäcken, där 147 miljoner människor har sina hem, skulle kunna råka ut för en stor minskning av flodens flöde under torrperioden. Den långt större Chang Jiang hotas också av glaciärernas utplåning. Bäckenets 369 miljoner invånare är starkt beroende av ris från fälten som bevattnas med denna flods vatten. [23]

Yao Tandong, en av de främsta kinesiska glaciologerna, förutspår att två tredjedelar av Kinas glaciärer skulle kunna vara försvunna före år 2060. ”Att glaciärerna minskar överallt på platåområdet,” säger Yao, ”kommer så småningom att leda till en ekologisk katastrof.” [24]

Andra asiatiska floder som rinner upp på ”världens tak” är Indus, i vars bäcken 178 miljoner människor i Indien och Pakistan bor; och Bramaputra, som rinner genom Bangladesh; samt Mekong, som förser Kambodja, Laos, Thailand och Vietnam med vatten. [25]

I Tanzania kan Kilimanjaros snöklädda topp snart vara både snö- och isfri. Undersökningar utförda av glaciologen Lonnie Thompson från *Ohio State University* visar att mellan år 1989 och 2000 förlorade Afrikas högsta berg 33 procent av sitt istäcke. Han förutsäger att ishättan på berget skulle kunna vara helt och hållet borta före år

2015. Närbelägna Mount Kenya har förlorat 7 av sina 18 glaciärer. Lokala floder som dessa glaciärer har försett med vatten håller på att bli årstidsbundna, vilket skapar konflikter mellan de 2 miljoner människor, som är beroende av dem för att få tillgång till vatten under torrperioden. (26)

Bernard Francou, forskningschef på franska regeringens *Institut de Recherche pour le Développement*, tror att 80 procent av Sydamerikas glaciärer kommer att utplånas inom de närmaste 15 åren. För länder som Bolivia, Ecuador och Peru, som är beroende av glaciärerna för vatten till hushåll och bevattning, är detta inte goda nyheter. (27)

Peru, som sträcker sig cirka 1600 kilometer längs Andernas enorma bergsrygg och där 70 procent av världens tropiska glaciärer finns, har allvarliga problem. Ungefär 22 procent av de glaciärer som ger vatten till de många peruanska floder, som i sin tur leder vatten till städerna i de halvtorra kustregionerna, är nu utplånade. Lonnie Thompson rapporterar att Quelccaya-glaciären i södra Peru, som på 1960-talet minskade med 6 meter per år, numera minskar med 60 meter om året. (28)

Många peruanska jordbrukare vattnar sitt vete och sin potatis med vatten från floder som rinner upp i dessa borttynande glaciärer. Under den torra årstiden är jordbrukarna helt beroende av bevattning. För Perus befolkning på 28 miljoner kommer de krympande glaciärerna att så småningom innebära en krympande livsmedelstillgång. (29)

Huvudstaden Lima, med 7 miljoner invånare, får det mesta av sitt vatten från tre floder högt uppe i Anderna och dessa floder får delvis sitt vatten från smältande glaciärer. Så länge glaciärerna smälter är flodernas flöde starkare än normalt, men så snart glaciärerna är borta kommer flödet att minska drastiskt och Lima kommer att drabbas av allvarlig vattenbrist. (30)

I många jordbruksområden är snö- och ismassor den främsta källan till bevattning och dricksvatten. I sydvästra USA är exempelvis Coloradofloden den främsta källan till bevattningsvatten, och den är beroende av snötäcket i Klippiga bergen för en stor del av sitt flöde. Kalifornien, som är starkt beroende av Coloradofloden, är dessutom beroende av snösmältningen på Sierra Nevada i öster. Både Sierra Nevada och den kustnära bergsryggen ger bevattningsvatten till Kaliforniens Central Valley, världens stora odlingsområde för frukt- och grönsaker. (31)

Preliminära resultat från en analys av stigande temperaturers inverkan på tre större flodsystem i västra USA – floderna Columbia, Sacramento och Colorado – visar att snön i bergen som förser floderna med vatten kommer att minska drastiskt, medan vinterregnen och översvämningarna kommer att öka. (32)

Globala klimatmodeller förutsäger att en energipolitik som rullar på i gamla hjulspår kommer att leda till en 70-procentig minskning av snötäcket i västra USA före mitten av århundradet. Och i takt med att snötäcket krymper och flödet av bevattningsvatten minskar kommer skördarna att minska i allt högre grad. Detta framgår av en undersökning vid *U.S. Department of Energy's Pacific Northwest National Laboratory*, som detaljgranskade Yakimaflodens dal, ett vidsträckt fruktodlingsområde i delstaten Washington. (33)

Jordbruket i de centralasiatiska staterna Afghanistan, Kazakstan, Kirgizistan, Tadzjikistan, Turkmenistan och Uzbekistan, är starkt beroende av snösmältningen från bergskedjorna i Hindukush, Pamir, och Tian Shan för sitt bevattningsvatten. 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. (34)

Snö- och ismassorna i världens största bergskedjor och det vatten de lagrar har tagits för givna, helt enkelt för att de fanns där redan innan jordbruket uppfanns. Nu förändras allt detta. Om vi fortsätter att höja jordens temperatur, riskerar vi att förlora dessa himlens reservoarer, som både städer och jordbrukare är beroende av.

Isen smälter, havet stiger

Att isen smälter i bergsområden påverkar inte bara flöden i vattendrag, det gör också att havsnivån höjs. I större skala skulle nedsmältningen av jordens massiva istäcken – de antarktiska och de grönländska – kunna höja havsnivån enormt. Om istäcket över Grönland skulle smälta, skulle det höja havsnivån med 7 meter. Om istäcket över västra Antarktis skulle smälta blir följden en havshöjning på 5 meter. Men redan om dessa istäcken bara smälter delvis får det ödesdigra följder för havsytans höjning. Erfarna forskare konstaterar att IPCCs förutsägelser om en havsnivåhöjning under detta århundrade på 18 till 59 centimeter redan nu är förlegade, och att en höjning på 2 meter under denna tidsperiod är fullt möjligt. (35)

När man vill utvärdera utsikterna för det grönländska istäcket börjar man med att studera uppvärmningen av det arktiska området. En undersökning som gjordes år 2005, *Impacts of a Warming Arctic*, drog slutsatsen att de arktiska områdena värms upp dubbelt så snabbt som resten av planeten. Den genomfördes av en internationell grupp

på 300 forskare från ACIA (*Arctic Climate Impact Assessment*), och man upptäckte att i regionerna som omger Arktis, bland andra Alaska, västra Kanada och östra Ryssland, har vintertemperaturerna redan stigit med 3-4 grader Celsius under det senaste halvseklet. Robert Corell, ordförande för ACIA, säger att denna region ”är mitt uppe i en av de allra snabbaste och allvarligaste klimatförändringarna på jorden.” [36]

Inuiternas kamp för att överleva i det arktiska klimatet, som nu förändras så snabbt, är som ”en ögonblicksbild av vad som händer med hela planeten.” Så beskrev Sheila Watt-Cloutier, som själv är inuit, situationen i ett vittnesmål inför *U.S. Senate Commerce Committee*, när hon talade på 155 000 inuiters vägnar, bosatta i Alaska, Kanada, Ryssland och på Grönland. Hon kallade uppvärmningen av Arktis ”en allt avgörande händelse i denna planets historia” och lade till: ”Nu smälter jorden, bokstavligen.” [37]

ACIA-rapporten redogör för hur havsisen drar sig undan och för de förödande följder detta får för isbjörnarna: till och med deras överlevnad kan stå på spel. En senare rapport visade att isbjörnar i sin kamp för att överleva har övergått till kannibalism. Också de sälar som lever på isen är hotade och de är grundläggande för inuiternas uppehälle. [38]

Sedan denna rapport lades fram år 2005 har det visat sig att läget är värre än man tidigare förstått. En grupp forkare från *National Snow and Ice Data Center* och från *National Center for Atmospheric Research*, sammanställde uppgifterna om Norra ishavets sommarsmältning åren 1953 till 2006 och fann att isen smälter mycket snabbare än vad klimatmodellerna har förutspått. De upptäckte att under åren 1979 till 2006 accelererade havsisens minskning om somrarna till 9,1 procent per årtionde. År 2007 krympte havsisen i Arktis så mycket att den blev ungefär 20 procent mindre än den var år 2005, som var det föregående rekordåret. Detta tyder på att havet skulle kunna bli isfritt långt före år 2050, det tidigaste datumet förutsagt av IPCC i rapporten från år 2007. Julienne Stroeve, som forskar om Arktis, påpekade att den krympande isen i Arktis kan ha nått ”en omslagspunkt som skulle kunna utlösa en kaskad av klimatförändringar, som också påverkar jordens tempererade regioner.” [39]

Denna oro förstärks när man tar del av Joséfino Comisos forskningsresultat. Han är en erfaren forskare vid NASAs *Goddard Space Flight Center* och han rapporterade att år 2005 krympte för första gången till och med vinteristäcket på Norra ishavet, med 6 procent,

och att detta upprepades år 2006. Denna nya utveckling, i kombination med nyheterna om att havets istäcke blir allt tunnare, ger ytterligare belägg för att isen inte återhämtar sig efter den årstidsbundna smältningen, vilket innebär att sommarisen på Norra ishavet skulle kunna försvinna mycket fortare än man tidigare trodde var möjligt. [40]

Walt Meier, en forskare vid USAs *National Snow and Ice Data Center*, följer förändringarna i isen på Norra ishavet. Han betraktar det som alarmerande att vinterisen krymper. Risken är stor att omslagspunkten för Arktis redan har nåtts, tror han. ”Människor har försökt tänka ut sätt att gå tillbaka till det som en gång var. Men vi fortsätter att köra längre och längre in i återvändsgränden och det blir svårare och svårare att backa ut.” En del vetenskapsmän tror att Norra ishavet skulle kunna vara isfritt om somrarna så tidigt som 2030. [41]

Forskarna är oroade över att förstärkande återkopplingar börjar utlösas. Med detta avses att en trend som redan har kommit igång börjar ge mer kraft åt sig själv, av sig själv. Två sådana möjliga återkopplingsmekanismer har uppmärksammats alldeles särskilt av forskarna. Den ena är, för Arktis del, albedoeffekten. När det inkommande solljuset träffar isen på Norra ishavet reflekteras upp till 70 procent av det tillbaka ut i rymden. Bara 30 procent tas upp som värme. Men när den arktiska isen smälter och det inkommande solljuset träffar det mycket mörkare öppna vattnet, reflekteras bara 6 procent av ljuset tillbaka ut i rymden och 94 procent förvandlas till värme. Detta kan ligga bakom den accelererande avsmältningen av isen i Norra ishavet och den stigande regionala temperaturen som direkt påverkar Grönlands istäcke. [42]

Om all is i Norra ishavet smälter kommer det inte att påverka havsnivån eftersom isen redan befinner sig i vattnet. Men det kommer att leda till en mycket varmare region i Arktis, när mycket mer av det inkommande solljuset absorberas som värme. Detta är speciellt bekymmersamt för att största delen av Grönland ligger inom polcirkeln. När området kring nordpolen värms upp, börjar Grönlands istäcke smälta – och det är upp till 1,6 kilometer tjockt på sina ställen. [43]

Den andra förstärkande återkopplingsmekanismen har också att göra med issmältningen. Det som forskarna förr trodde var en rätt enkel linjär process – att en viss mängd is smälter på ytan av ett istäcke varje år, beroende på temperaturen – detta inser man nu är mycket mera komplicerat. När isen på ytan börjar smälta, sipprar en del av

vattnet ner genom sprickor i glaciären och fungerar som ett smörjmedel på ytorna mellan glaciären och berggrunden under den. Detta accelererar glaciärflödet och isbergens kalvning ner i havet runtomkring. Det relativt varma vattnet, som flyter igenom glaciären, för också med sig värme från ytan djupt ner i istäcket mycket snabbare än om värmen skulle tränga in bara genom ledning rätt och slätt. (44)

Många färska undersökningar rapporterar att avsmältningen av Grönlands istäcke accelererar. En undersökning som publicerades i *Science* i september 2006 rapporterade att hastigheten för issmältningen på den vidsträckta ön hade tredubblats under de senaste åren. Samma månad gav en grupp forskare vid *University of Colorado* ut en rapport i *Nature* som visade att mellan april 2004 och april 2006 hade Grönland förlorat is med en hastighet som var 2,5 gånger så hög som de två närmast föregående åren. I oktober 2006 rapporterade en grupp forskare vid NASA att glaciärerna rann ut i havet med ökande fart. Eric Rignot, glaciolog vid NASAs *Jet Propulsion Laboratory*, hävdade: ”Ingenting av detta har förutsagts med hjälp av numeriska modeller, och därför är alla prognoser om Grönlands bidrag till [höjningen av] havsnivån långt under verkligheten.” (45)

På andra sidan jordklotet har också det två kilometer tjocka istäcket över Antarktis börjat smälta. Det täcker en världsdel som är ungefär dubbelt så stor som Australien och det innehåller 70 procent av världens sötvatten. Ishyllor, som sträcker sig ut från landområdet ner i det omgivande havet, börjar brytas upp i en alarmerande takt. (46)

I maj 2007 rapporterade en grupp forskare från NASA och *University of Colorado* att data från satelliter visade en utbredd snösmältning i de inre delarna av istäcket på Antarktis på ett område lika stort som Sveriges landarea. Denna snösmältning år 2005 pågick 900 kilometer inåt land, bara ungefär 500 kilometer från Sydpolen. Konrad Steffen, en av forskarna som deltog, konstaterar: ”Antarktis har inte uppvisat mycket uppvärmning, om någon alls, den senaste tiden, bortsett från Antarktiska halvön, men nu börjar stora områden visa de första tecknen på effekterna av uppvärmningen.” (47)

Ishyllorna som omger Antarktis har byggts upp av de glaciärer som glider ut från kontinenten ner i havet utanför. Denna långsamma isrörelse som hålls igång av den ständiga nybildningen av is på land och som kulminerar i sönderbrytningen av istäcket i de yttre kanterna, den så kallade kalvningen av isberg, är inte ett nytt fenomen. Det som är nytt är att denna process går så snabbt idag. När den enorma

ismassan, *Larsen A*, på östra kusten av Antarktiska halvön, bröts upp år 1995, var det en signal att allt inte stod väl till i området. Och senare, år 2000, bröt sig ett enormt isberg med arean 11 000 kvadratkilometer – lika stort som Skåne – loss från *Ross Ice Shelf*. (48)

När *Larsen A* hade brutits loss var det bara en tidsfråga – med tanke på den förhöjda temperaturen i regionen – innan det angränsande *Larsen B* också skulle göra det. Så när den norra delen av Larsen B-ishyllan rasade ner i havet i mars 2002 var det inte någon fullständig överraskning. Ungefär vid samma tidpunkt bröt sig ett enormt isstycke loss från Thwaites-glaciären. Detta 5500 kvadratkilometer stora isberg hade en yta nästan lika stor som Vänern. (49)

Till och med veteraner bland isobservatörerna är förbluffade över hur snabbt upplösningen nu fortsätter. ”Farten är svindlande”, säger dr David Vaughan, som är glaciolog vid *British Antarctic Survey*, som har övervakat Larsen-istäcket minutiöst. Längs den antarktiska halvön, i närheten av Larsen-ishyllan, har medeltemperaturen stigit 2,5 grader Celsius de senaste 50 åren. (50)

När ishyllor, som redan till stor del finns i vattnet, bryts loss från den ismassa som ligger på land har det inte någon större inverkan på havsnivån i sig. Men om inte ishyllorna bromsar glaciärens rörelse, som vanligtvis är 400-900 meter om året, skulle isen kunna röra sig allt snabbare ut från land, vilket i sin tur skulle tunna ut istäcket i ytterkanterna av kontinenten Antarktis. Om detta skulle hända skulle havsnivån stiga i motsvarande grad. (51)

Det internationella institutet för miljö och utveckling, IIED, har analyserat följden av en 10-meters höjning av havsnivån, och har därigenom givit en uppfattning om vad det skulle kunna innebära att världens största istäcken smälter. Undersökningen från IIED börjar med att påpeka att 634 miljoner människor bor vid kusten på en nivå upp till 10 meter över havsytan, i vad de kallar lågt belägen kustzon. Denna enormt sårbara befolkningsgrupp omfattar en åttondel av världens stadsbefolkning. (52)

Ett av de mest sårbara länderna är Kina, med 144 miljoner potentiella klimatflyktingar. Sedan följer Indien och Bangladesh med 63 respektive 62 miljoner. Vietnam har 43 miljoner sårbara invånare och Indonesien 42 miljoner. Andra som hör till de 10 värst utsatta länderna är Japan med 30 miljoner, Egypten med 26 miljoner och USA med 23 miljoner. (53)

Världen har aldrig upplevt en sådan massiv folkvandring. Vissa av flyktingarna skulle helt enkelt kunna dra sig uppåt mot högre belägen

mark inom det egna landet. Andra – ställda inför extrem trängsel i de inre regionerna i sina hemländer – skulle söka sin tillflykt på andra håll. Bangladesh, som redan nu är ett av världens mest tättbefolkade länder, skulle råka ut för en ännu mycket större befolkningstäthet, när 62 miljoner människor skulle bli tvungna att flytta in bland de 97 miljoner som lever på högre belägen mark. Skulle ett glesare befolkat land som USA vara villigt att ta emot och anpassa ett inflöde av flyktingar undan havshöjningen, samtidigt som landet självt försökte anpassa och bosätta 23 miljoner egna medborgare på nya ställen? (54)

Några av världens största städer skull bli översvämmade, helt eller delvis, bland dem Shanghai, Calcutta, London och New York. Men inte nog med det, utan vidsträckta områden av produktiv åkermark skulle också gå förlorade. De risfält som ligger i floddeltan och på flodslätter i Asien skulle hamna under saltvatten, så att världsdelen skulle berövas en del av sin livsmedelstillgång. Denna förlust av högvärdig åkermark skulle vara en parallell till förlusten av vatten i floderna när Himalayas glaciärer utplånas. (55)

Sist och slutligen är det frågan om världens regeringar är tillräckligt starka för att stå emot det politiska och ekonomiska tryck som följer av att stora mängder människor måste ges ny bosättning, samtidigt som man förlorar bostadsbebyggelse och industriområden. Förflyttningarna är inte bara en inre angelägenhet, eftersom stora delar av flyktingarna kommer att vilja flytta till andra länder. Klarar regeringarna att stå emot dessa påfrestningar eller kommer fler och fler stater att kollapsa?

Mer destruktiva stormar

Stigande havsnivåer är inte det enda hotet som följer av global temperaturhöjning. När de tropiska oceanernas yta blir varmare innebär det att mer energi strålar upp i atmosfären och ökar drivkraften i de tropiska stormsystemen, vilket i sin tur leder till att stormarna blir mer destruktiva. Kombinationen av stigande havsnivåer, kraftigare stormar och starkare stormfloder kan bli förödande. (56)

Hur förödande dessa kombinationer kan bli, blev uppenbart i slutet av augusti 2005, när orkanen Katrina drabbade New Orleans och kusten vid Mexikanska golfen i USA. I vissa av golfens kuststäder lämnade Katrinas kraftiga nio meter höga stormvåg inte en enda byggnad stående. New Orleans överlevde den första stöten, men översvämmades när vallarna på land gav efter. I stora delar av staden täckte vattnet allt utom takåsarna, dit tusentals människor hade tagit sin tillflykt. Ännu i augusti 2006, ett år efter det att orkanen hade passerat, var de värst skadade delarna av staden fortfarande utan vatten, el, avlopp, sophantering, och telekommunikationer. (57)

Tack vare förhandsvarningar om orkanen och myndigheternas enträgna uppmaningar att evakuera kustområdena, flydde ungefär en miljon människor norrut i Louisiana eller till granndelstaterna Texas och Arkansas. Av dessa har ungefär 290 000 ännu inte återvänt hem och kommer sannolikt inte heller någonsin att göra det. Dessa orkanevakuerade människor är världens första stora våg av klimatflyktingar. (58)

Katrina var den ekonomiskt sett mest destruktiva orkan som någonsin dragit in över land någonstans. Den var en av åtta orkaner som drabbade sydöstra USA åren 2004 och 2005. Följden av den aldrig tidigare skådade skadegörelsen är att försäkringspremierna har fördubblats, tredubblats och till och med i vissa särskilt sårbara lägen blivit tio gånger så höga. Denna enorma höjning av försäkringskostnaderna sänker värdet av fastigheterna i kustområdena och gör att människor och företag lämnar starkt utsatta delstater som Florida. (59)

Den förödelse som Katrina orsakade var inte en enstaka händelse. Hösten 1998 slog orkanen Mitch – en av de kraftigaste stormarna som någonsin har uppstått på Atlanten, med vindstyrkor på upp emot 300 km/h – till mot Centralamerikas östra kust. Eftersom förhållandena i atmosfären förhindrade stormens normala nordliga framfart föll ungefär två meter regn i skyfall över delar av Honduras och Nicaragua på bara några dygn. Denna dödliga flodvåg fick hem, fabriker och skolor att störta samman, så att bara ruiner återstod. Den förstörde vägar och broar. Sjuttio procent av skördarna och en stor del av matjorden i Honduras sköljdes bort – matjord som hade bildats under mycket lång tid. Enorma slamströmmar förstörde byar och begravde på flera ställen människorna i mindre samhällen. (60)

Stormen lämnade efter sig 11 000 döda. Ytterligare tusentals återfanns aldrig, de hade blivit begravda eller utspolade i havet. Den grundläggande infrastrukturen – vägarna och broarna i Honduras och Nicaragua – förstördes till stora delar. Honduras president Flores sammanfattade det så här: ”Totalt sett förstördes inom loppet av några dagar vad som tagit oss femtio år att bygga upp.” Skadorna som denna storm förorsakade översteg den årliga bruttonationalprodukten i des-

sa två länder tillsammans och kastade deras ekonomiska utveckling tjugo år bakåt i tiden. [61]

År 2004 drabbades Japan av rekordmånga orkaner, tio stycken, som tillsammans ställde till med skador för tio miljarder dollar. Under samma säsong slog fyra av de tio dyraste orkanerna i USAs historia till mot delstaten Florida. Dessa fyra orkaner skapade tillsammans försäkringsanspråk på 22 miljarder dollar. [62]

Mot denna bakgrund har försäkringsbolag och återförsäkringsbolag svårt att beräkna en säker nivå för premierna, eftersom de historiska data som traditionellt har använts för att kalkylera försäkringsavgifterna inte längre ger någon vägledning inför framtiden. Redan länge har antalet större översvämningskatastrofer i världen vuxit för vart årtionde, från 6 större översvämningar på 1950-talet till 26 på 1990-talet. [63]

Försäkringsbolagen är övertygade om att när temperaturerna stiger och mer energi driver på stormsystemen, kommer de framtida förlusterna att bli ännu större. De är bekymrade och frågar sig om branschen kan förbli solvent under belastningen från de växande skadorna. Bekymrad är man också på *Moody's Investors Service*, som under de senaste sex åren flera gånger har skrivit ner kreditvärdigheten för några av världens ledande återförsäkringsbolag. [64]

Thomas Loster som är klimatexpert på *Munich Re*, ett av de ledande återförsäkringsbolagen, påpekar att boksluten för naturkatastroferna nu ”domineras av väderförorsakad förödelse, i många fall ovanliga och extrema händelser. Vi måste stoppa detta farliga experiment som mänskligheten utsätter jordens atmosfär för.” [65]

Munich Re har publicerat en lista över naturkatastrofer med försäkrade förluster på 1 miljard dollar eller mer. Den första kom 1983, när orkanen Alicia drabbade USA, och orsakade skador för 1,5 miljarder dollar i försäkrade förluster. Innan året 2006 gått ut hade man registrerat 58 naturkatastrofer med en miljard dollar eller mera i försäkrade förluster. Av dem var tre jordbävningar, däribland den förödande tsunamin år 2004 i Asien; de övriga 55 hade vädersamband – stormar, översvämningar, orkaner och bränder i skog och mark. Under 1980-talet uppträdde tre sådana händelser; under 1990-talet uppträdde 26; och åren 2000 till 2006 har redan 26 sådana händelser inträffat. [66]

Före orkanen Katrina var två av de största händelserna, sett till den totala förödelsen, orkanen Andrew år 1992, som förstörde 60 000 hem och orsakade skador för 30 miljarder dollar, samt översvämningen av den kinesiska floden Chang Jiangs bäcken år 1998, som också enligt beräkningarna kostade 30 miljarder dollar, en summa jämförbar med värdet av Kinas risskörd. Delvis beror de ökade utgifterna för skadorna på att stadsbebyggelse och industri har utvecklats i allt högre grad vid kuster och på flodslätter. Men delvis beror de också på allt mer förödande stormar. [67]

På västra halvklotet är det USAs kuster vid Atlanten och Mexikanska golfen samt de karibiska länderna som just nu är de mest sårbara regionerna för kraftigare stormar. På östra halvklotet är det östra och sydöstra Asien, med Filippinerna, Japan, Kina, Taiwan och Vietnam, som sannolikt får ta stöten när de kraftiga stormarna tar fart över Stilla havet. I Bengaliska viken är Bangladesh och Indiens östra kust synnerligen sårbara.

Västeuropa, som traditionellt sett kanske bara brukar ha en kraftigt förödande vinterstorm på hundra år, drabbades av den första vinterstormen som översteg 1 miljard dollar år 1987 – den förstörde för 3,7 miljarder dollar, varav försäkringarna bara täckte 3,1 miljarder dollar. Sedan dess har Västeuropa haft nio större vinterstormar med försäkrade förluster som rört sig mellan 1,3 och 5,9 miljarder dollar. [68]

När klimatet förändras väntar extremare väderhändelser. Andrew Dlugolecki, konsult inriktad på klimatförändringen och dess effekter för affärsdrivande verksamhet, konstaterar att skade-ersättningarna från händelser som har koppling till vädret har ökat med ungefär tio procent om året. ”Om en sådan höjning skulle fortsätta”, påpekar han, ”skulle skade-ersättningarna för stormar år 2065 överstiga världens bruttonationalprodukt. Det är ju självklart att världen skulle ha gått i konkurs långt innan dess.” I verklighetens värld är det sällan som tvåsiffrig årlig procentuell tillväxt fortsätter under flera decennier, men Dlugoleckis främsta poäng är att klimatförändringen kan bli ödeläggande, omstörtande, och mycket dyr. [69]

Om vi tillåter klimatet att skena iväg, riskerar vi skyhöga kostnader. I en rapport från slutet av år 2006 förutsade Världsbankens förre chefsekonom Nicholas Stern att den långsiktiga kostnaden för klimatförändringen skulle kunna överstiga 20 procent av världens bruttonationalprodukt. Man kan jämföra med den kortsiktiga kostnaden för att skära ned växthusgaserna så att klimatet stabiliseras, vil-

ken Stern beräknar till 1 procent av världens bruttonationalprodukt – med andra ord en mycket lönsam affär. [70]

Koldioxiden ner med 80 procent före år 2020

År 2004 publicerade tidskriften *Science* en artikel av Stephen Pacala och Robert Socolow vid Princeton-universitetet, där det framgick hur man kunde begränsa de årliga kolutsläppen från fossila bränslen till 7 miljarder ton i stället för att de stiger till 14 miljarder ton under de kommande 50 åren, så som det skulle ske om man låter utvecklingen fortsätta i samma gamla spår. Ekologen Pacalas och ingenjören Socolows mål var att förhindra att koldioxidhalterna i atmosfären skulle stiga till över 500 ppm från de nästan 375 ppm som gällde då. [71]

De beskrev 15 sätt, alla beprövade tekniker, som till år 2054 vart och ett kunde sänka kolutsläppen med 1 miljard ton om året. Vilka sju som helst av dessa tillvägagångssätt skulle tillsammans kunna användas för att förhindra en ökning av kolutsläppen fram till år 2054. Pacala och Socolow framlägger dessutom teorin att teknologiska framsteg skulle kunna bidra till att skära ner de årliga kolutsläppen till 2 miljarder ton före år 2104, en nivå som kan absorberas av naturliga kolsänkor på land och i haven. [72]

Pacalas och Socolows tankegång har varit till utomordentligt stor nytta för att den bidragit till att belysa hur man ska kunna sänka kolutsläppen. Under de tre år som gått sedan artikeln skrevs har det blivit uppenbart hur bråttom det är att handla snabbt och på en mycket bredare front. Vi måste nu också ta steget förbi den tankemodell som betraktar alla tänkbara metoder att sänka kolutsläppen som likvärdiga och i stället koncentrera oss på dem, som är allra mest lovande.

Forskare som James Hansen, en av de främsta klimatexperterna vid NASA, tror att den globala uppvärmningen accelererar och kanske närmar sig en omslagspunkt, en punkt där klimatförändringen fått upp en sådan hastighet att den blir oåterkallelig. Dessa vetenskapsmän tror att vi kanske har ett årtionde på oss att lägga om kursen innan tröskeln är överskriden. Jag håller med om detta. [73]

Man räknar ofta upp vad vi måste göra de kommande decennierna eller före år 2050 för att ”undvika farlig klimatförändring”, men vi står redan mitt uppe i den. Två tredjedelar av glaciärerna som förser Gula floden och Chang Jiang i Kina med vatten kommer att vara borta år 2060 om den nuvarande 7 procents årliga avsmältningstakten fortsätter. Glaciologer rapporterar att Gangotri-glaciären, som står för 70 procent av den issmältning som fyller på Ganges under torrperioden, kan utplånas helt inom några decennier. [74]

Vad skulle kunna hota världens livsmedelstrygghet mera än att de glaciärer smälter bort, som ger vatten till de stora floderna i Asien under torrperioden, floderna som bevattnar regionens ris- och vetefält? I den del av världen där hälften av alla människor bor, skulle följden av att man inte har vatten under torrperioden kunna leda till inte bara hunger, utan till svält i en ofattbar omfattning.

Livsmedelstryggheten i Asien skulle också drabbas av ytterligare ett hårt slag, genom att floddeltan och flodslätter där riset odlas skulle översvämmas av havet. Världsbanken påpekar att en höjning av havsytan med endast 1 meter skulle dränka hälften av risfälten i Bangladesh. Även om en höjning av havsnivån på 1 meter inte kommer att ske över en natt, är det oroande att det kommer att komma till en punkt när en sådan höjning av havsytan inte längre kan förhindras, ifall issmältningen fortsätter med samma fart som idag. Den avsmältning, som skulle förorsaka detta, är inte något som eventuellt skulle inträffa om jordens temperatur höjs ytterligare, utan det är något som har börjat ske, just nu vid den nuvarande temperaturen. [75]

När sommaren gick mot sitt slut år 2007 visade rapporterna från Grönland att glaciärerna flöt ut i havet med en ökande fart, bortom allt som glaciologerna hade kunnat föreställa sig. Enorma isstycken, som var för sig vägde många miljarder ton, bröt sig fria och gled ner i havet och gav upphov till smärre ”jordskalv” när de gjorde det. [76]

När smältvattnet gjorde ytan hal mellan glaciären och berggrunden inunder, accelererade isen i sin rörelse ut i havet och farten steg till 2 meter i timmen. Detta snabbare flöde, liksom skalven, visar att det är möjligt att hela istäcket bryts upp och kollapsar. [77]

Förutom det som redan sker, står världen inför risken att en del av återkopplingsmekanismerna tar fart och ytterligare accelererar uppvärmningsprocessen. Forskare som en gång trodde att Norra ishavet skulle kunna bli isfritt på somrarna först närmare år 2100 anser nu att det inträffar före år 2030. Till och med denna tidpunkt skulle kunna vara en skattning i underkant. [78]

Detta oroar forskarna i särskilt hög grad på grund av albedo-effekten, för om den starkt reflekterande havsisen ersätts med mörkare öppet vatten så ökar den mängd värme som absorberas från solljuset

mycket kraftigt. Detta gör det självfallet möjligt att avsmältningen av Grönlands istäcke accelererar ytterligare.

En annan bekymmersam återkopplingsslinga är att permafrosten kan tina och frigöra miljardtals ton kol, en del i form av metan, som är en mycket kraftfull växthusgas med en global uppvärmningseffekt per ton som är 25 gånger högre än koldioxidens. [79]

Risken som hänger över mänskligheten är att klimatförändringen skulle kunna skena iväg, så att det inte längre är möjligt att hejda sådana processer som isens avsmältning och havshöjningen. Vid det laget skulle civilisationens framtid vara i fara.

Denna kombination av smältande glaciärer, stigande hav och svåra följder för livsmedelstryggheten och lågt belägna städer vid kusten, skulle kunna bli övermäktig för många länders regeringar att klara av. Idag är det främst svaga stater som börjar upplösas under trycket av miljöproblem som tornar upp sig. Men de förändringar som beskrivits ovan skulle kunna överanstränga till och med den starkaste stat. Själva civilisationen skulle kunna börja ge efter i fogarna och brytas ner under dessa extrema påfrestningar.

I motsats till det mål som Pacala och Socolow sätter upp om att hålla de årliga utsläppen av kol lika stora ända till år 2054, föreslår vi i Plan B en gemensam kraftansträngning för att nå en 80 procentig nedskärning av nettokoldioxidutsläppen före år 2020. Vårt mål är att hindra att koldioxidhalten i atmosfären överskrider 400 ppm, för att på det sättet begränsa den framtida uppvärmningen. [80]

Detta är en mycket ambitiös satsning. Det innebär exempelvis att alla kolkraftverk fasas ut före år 2020 samtidigt som vi starkt minskar användningen av olja. Detta är inte någon enkel sak.

Men vi kan göra denna omställning genom att använda teknik som redan finns. De tre beståndsdelarna i denna ansträngning för att skära ner kolutsläppen är att a) stoppa avskogningen samtidigt som nya träd planteras för att lagra kol (se kapitel 8), b) höja energieffektiviteten i hela världen (se kapitel 11) och c) utnyttja jordens förnybara energikällor (se kapitel 12). Plan B uppmanar oss att använda de mest energisnåla tekniker som finns för belysning, uppvärmning och avkylning av byggnader samt för transporter. Den uppmanar oss att ambitiöst ta till vara jordens sol-, vind- och jordvärmeresurser för att utvinna energi. Det innebär till exempel en total övergång till hybridbilar med plug-in-funktion, så att de i stort sett kan köras på el från vindkraft.

Plan B inbegriper en genomgripande omstrukturering av vår energisektor – i en takt som om vi hade drabbats av krig – så som USA ställde om sin industri på några månader i början av andra världskriget. (Se kapitel 13.) Mycket stod på spel under andra världskriget, men ännu mer står på spel idag. Frågan här och nu är om vi kan mobilisera våra resurser tillräckligt snabbt för att rädda vår globala civilisation.

4

Tilltagande vattenbrist

Tchad-sjön i Afrika, som en gång var ett landmärke för astronauter på bana runt jorden, är idag svår för dem att lokalisera. Omgiven av länderna Kamerun, Niger, Nigeria och Tchad – alla med snabbt växande befolkningar – har sjön nu krympt med 96 procent på fyrtio år. Regionens ständigt stigande efterfrågan på vatten för bevattning kombinerad med minskande regnmängder torkar ut floder och åar som fyller på sjön. Följden är att Tchad-sjön kan vara helt utplånad inom kort och dess exakta läge bli ett mysterium för kommande generationer. (1)

Att Tchad-sjön krymper är inte unikt. Världen håller på att skapa en omfattande vattenbrist som till stora delar är osynlig, snabbt tilltagande och historiskt sett helt ny. Eftersom bristen i hög grad beror på att man pumpar upp för mycket grundvatten, så upptäcks den ofta först när brunnarna torkar ut.

Detta globala vattenunderskott är ett resultat av att efterfrågan på vatten har tredubblats under det senaste halva århundradet. Att man borrat miljontals bevattningsbrunnar har pressat upp vattenuttaget förbi påfyllningstakten, vilket i praktiken betyder att man håller på att tömma grundvattendepåerna. Många regeringar misslyckas med att begränsa vattenupptagningen till hållbara mängder och det innebär att grundvattennivån idag sjunker i de länder där mer än hälften av

jordens befolkning lever, bland dem de tre stora spannmålsproducenterna – Indien, Kina och USA. (2)

Förutom dessa redan väl kända orsaker till osäker vattentillgång påverkar numera också klimatförändringen tillgången på vatten. Stigande temperaturer förstärker avdunstningen, förändrar regnmönstren och smälter glaciärerna som förser floderna med vatten under torrsäsongen. När glaciärerna smälter hotar de att förvandla ständigt strömmande floder som Ganges i Indien och Gula floden i Kina till säsongsbundna floder, vilket försämrar både vatten- och livsmedelstryggheten. Eftersom jordens klimatsystem och jordens hydrologiska cykel är så sammanflätade påverkar varje förändring av klimatet också det hydrologiska kretsloppet. (3)

Ett av de mera synliga tecknen på vattenbrist är att floder torkar ut och att sjöar försvinner. Det växer också fram politiska motsättningar kring denna vattenknapphet, mellan kraven från dem som bor uppströms och dem som bor nedströms, både inom ett land och mellan olika länder. Vattenbristen är nu dessutom gränsöverskridande genom den internationella spannmålshandeln. Länder som har nått gränsen för sin vattentillgång brukar vanligen försöka klara av det växande behovet hos städerna och industrin genom att lägga beslag på vattnet som jordbruket använder till bevattning, och sedan importera spannmål för att kompensera produktionsbortfallet.

Kopplingen mellan vatten och livsmedel är stark. Var och en av oss dricker i medeltal dagligen nästan 4 liter vatten i en eller annan form, medan vattnet som behövs för att producera vår dagliga mat kräver sammanlagt minst 2000 liter – alltså 500 gånger så mycket. Detta bidrar till att förklara varför 70 procent av all vattenanvändning går till bevattning i jordbruket. Ytterligare 20 procent används av industrin och 10 procent av hushållen. När nu efterfrågan på vatten växer i alla tre kategorierna, stärks konkurrensen mellan dem, och det är nästan alltid jordbruket som förlorar. Trots att de flesta av oss numera är medvetna om att världen står inför en framtid med vattenbrist, har inte alla sett mönstret och förstått att det samtidigt innebär en framtid med livsmedelsbrist. (4)

Sjunkande grundvattennivåer

Många länder pumpar upp för mycket grundvatten i sin kamp för att tillfredsställa växande vattenbehov. De flesta grundvattendepåer fylls på efter hand, men inte alla. När flertalet grundvattendepåer i Indien och den grunda depån under Nordkinesiska slätten har tömts ut,

kommer det maximala uttaget automatiskt att minska till den mängd som bestäms av påfyllningstakten.

Fossila grundvattendepåer kan däremot inte fyllas på. För deras del – och den enorma Ogallala-akvifären i USA och den som ligger djupt under Nordkinesiska slätten samt den saudiska akvifären, är exempel på sådana – betyder en tömning att det är slut för gott, inget mer kan pumpas upp. Jordbrukare som mister sitt bevattningsvatten har alternativet att återgå till ett obevattnat jordbruk (med lägre avkastning) om regnmängderna alls medger det. Men i torrare områden som i sydvästra USA eller i Mellanöstern innebär förlusten av bevattningsvatten slutet för jordbruket.

Sjunkande grundvatten påverkar redan skördarna negativt i en del länder, bland dem Kina som konkurrerar med USA om rangen att vara världens största spannmålsproducent. En undersökning som offentliggjordes i Beijing i augusti 2001 avslöjade att grundvattennivån under Nordkinesiska slätten, som producerar över hälften av landets vete och en tredjedel av dess majs, sjunker snabbt. Överuttaget har till stora delar utplånat den grunda akvifären och tvingat brunnsborrare att inrikta sig på områdets djupt liggande fossila vattendepåer, som alltså inte fylls på. (5)

Undersökningen rapporterade att under Hebeiprovinsen, i hjärtat av Nordkinesiska slätten, sjönk medelnivån i den djupa akvifären med nästan 3 meter om året. Runt vissa av städerna i denna provins sjönk den dubbelt så snabbt. He Qingcheng, chef för grundvattenövervakningen, påpekar att när den djupa vattendepån väl är utplånad, har regionen förlorat sin sista vattenreserv, sin enda buffert. (6)

Hans oro återspeglas i en rapport från Världsbanken: ”Hörsägen avslöjar att de djupa brunnarna för dricksvatten runt Beijing nu har nått ner till 1000 meters nivån och därmed ökar kostnaderna drastiskt.” I ovanligt skarpa ordalag för att vara en världsbanksrapport, förutsäger man att detta leder till ”katastrofala följder för kommande generationer” om inte en balans snabbt kan skapas mellan vattenanvändningen och vattentillgången igen. (7)

USAs ambassad i Beijing rapporterar att veteodlarna i vissa områden nu pumpar upp vatten från 300 meters djup. Att pumpa upp vatten från så stora djup höjer kostnaderna så mycket för jordbrukarna att de ofta tvingas att sluta med bevattningen. (8)

Sjunkande grundvattennivåer, omvandlingen av åker till andra ändamål än odling och den uppkomna bristen på arbetare inom jordbruket i de kinesiska provinser som snabbt industrialiseras, bidrar alla tre till att krympa landets spannmålsskördar. Vetet, som främst odlas i det halvtorra norra Kina, är särskilt sårbart för vattenbrist. Efter en topp på 123 miljoner ton år 1997 har nu skörden sjunkit till 105 miljoner ton år 2007, en minskning på 15 procent. (9)

Rapporten från Världsbanken visar att Kina håller på att göra slut på grundvattenförråden i tre flodbäcken nära varandra i norr. De berörda floderna är floden Hai, som rinner genom Beijing och Tianjin, samt Gula floden och Huai, nästa flod söder om den Gula. Eftersom det krävs 1000 ton vatten för att producera 1 ton spannmål, innebär underskottet på nästan 40 miljarder ton vatten om året i Hai-bäckenet, att spannmålsskörden kommer att sjunka med 40 miljoner ton när akvifären är utplånad – så mycket spannmål kunde livnära 120 miljoner människor i Kina. (10)

Vattenknappheten är visserligen mycket allvarlig i Kina, men ännu allvarligare är den i Indien, där marginalerna är ytterst små mellan den faktiska matkonsumtionen och överlevnaden. Till dags dato har Indiens 100 miljoner bönder borrat 21 miljoner brunnar och investerat cirka 12 miljarder dollar i brunnar och pumpar. I en undersökning av Indiens vattensituation rapporterade Fred Pearce i *New Scientist* att ”hälften av Indiens traditionella, manuellt grävda brunnar och miljontals grundare rörbrunnar redan har torkat ut, vilket lett till en ström av självmord bland dem som är beroende av dem. Elavbrott förekommer i epidemiska proportioner i delstater där hälften av elen används för att pumpa upp vatten från djup på upp till en kilometer.”(11)

I södra Indien, i delstaten Tamil Nadu, med mer än 62 miljoner människor, torkar brunnar ut nästan överallt. Enligt Kuppannan Palanisami på Tamil Nadus jordbruksuniversitet har den sjunkande grundvattennivån gjort att 95 procent av småbrukarnas brunnar har sinat, vilket har minskat den bevattnade arealen i delstaten med över hälften bara på de senaste tio åren. Många bönder har därför återgått till obevattnat jordbruk. (12)

I takt med att grundvattnet sjunker, tar brunnsborrarna till modifierade oljeborrningstekniker för att nå ner till vattnet, på vissa håll borrar de en hel kilometer djupt. I samhällen där de underjordiska källorna helt har torkat ut, är allt jordbruk beroende av regnvatten och dricksvattnet måste levereras med tankbilar. Tushaar Shah, ledare för grundvattenstationen vid *International Water Management Institute*

i Gujarat, säger om vattensituationen i Indien: ”När bubblan brister kommer en oerhörd anarki att drabba Indiens landsbygd.” [13]

Indiens spannmålsskörd har stannat på samma nivå sedan år 2000, eftersom den är pressad av både vattenbrist och förlust av åkerarealer till andra användningar. Detta är en bidragande förklaring till att Indien åter blev en av de största veteimportörerna år 2006. Världsbanken rapporterade i en undersökning år 2005 att 15 procent av Indiens livsmedelsutbud framställs genom att man pumpar vatten från ändliga grundvattendepåer. Uttryckt på ett annat sätt: 175 miljoner indier livnär sig på spannmål som framställs med vatten från brunnar som snart kommer att sina. [14]

När grundvattennivån sänks, ökar mängden energi som krävs för att pumpa upp vattnet. I både Indien och Kina möter man den ökande efterfrågan på energi till bevattning främst genom att bygga kolkraftverk. [15]

USDA (*U.S. Department of Agriculture*) rapporterar att i delar av Texas, Oklahoma och Kansas – tre av de främsta spannmålsproducerande delstaterna – har grundvattnet sjunkit med mer än 30 meter. Följden är att brunnarna sinat på tusentals jordbruk på södra delarna av de Stora slätterna och tvingat bönderna att återgå till ett lågavkastande obevattnat jordbruk. Även om denna tömning av grundvattenförråden har reducerat USAs spannmålsproduktion, ger den bevattnade arealen endast en femtedel av USAs spannmålsskörd. Indien och Kina får däremot nästan tre femtedelar respektive fyra femtedelar av sina skördar från bevattnade arealer. [16]

I alla de sju delstater som utnyttjar vattnet i Coloradofloden – Arizona, Colorado, Kalifornien, Nevada, New Mexico, Utah och Wyoming – sjunker arealen som bevattnas, enligt en USDA-undersökning av åren 1997-2002. I de två delstater som har mest bevattning, Kalifornien och Colorado, sjönk den bevattnade arealen med 2 respektive 24 procent. Undersökningen från år 2007 kommer antagligen att visa att den bevattnade arealen sjunkit ytterligare. [17]

Pakistan, med 164 miljoner invånare och en befolkningstillväxt på 3 miljoner per år, håller också på att göra slut på sitt grundvatten. På den pakistanska delen av den bördiga slätten Punjab, liknar sänkningen av grundvattennivåerna den i Indien. Observationsbrunnar nära tvillingstäderna Islamabad och Rawalpindi visar att grundvattnets nivå sjönk varje år under perioden 1982 till 2000 med mellan 1 och 2 meter. [18]

I provinsen Baluchistan, som gränsar till Afghanistan, faller grundvattennivåerna runt huvudstaden Quetta med 3,5 meter per år. Richard Garstang, en vattenexpert vid Världsnaturfonden (WWF) och deltagare i en undersökning av Pakistans vattensituation, sa år 2001: ”... inom 15 år kommer Quetta inte att ha något vatten ifall nuvarande konsumtionsnivåer fortsätter.” [19]

Vattenbristen i Baluchistan gäller hela provinsen. Sardar Riaz A. Khan, tidigare chef för Pakistans forskningsinstitut för torra zoner i Quetta, rapporterar att sex flodbäcken har tömts på sina grundvattendepåer, så att de tidigare bevattnade åkrarna nu står ofruktbara. Khan anser att inom 10-15 år kommer praktiskt taget alla bäcken utanför det område som bevattnas med kanaler att ha utplånat sitt grundvatten, och att provinsen således kommer att förlora stora delar av sin spannmålsskörd. [20]

Framtida nedskärningar av bevattningsvattnet till följd av grundvattenbrist kommer utan tvivel att minska hela Pakistans spannmålsskörd. Vetet är den viktigaste stapelfödan och även om veteskörden i landet som helhet fortsätter att öka, sker det i långsammare takt än förut. [21]

Iran, ett land med 71 miljoner invånare, pumpar upp för mycket av sitt grundvatten. Överuttaget är i medeltal 5 miljarder ton per år, en vattenkvantitet som motsvarar en tredjedel av landets årliga spannmålsskörd. Under den lilla men bördiga Chenaran-slätten i nordöst sjönk grundvattnet med 2,8 meter per år i slutet av 1990-talet. Skulden till detta bar de nya brunnar, som borrades för bevattning på landsbygden och för förbrukning i den närbelägna staden Mashad. Byarna i östra Iran håller på att överges när brunnarna sinar, vilket skapar en ström av ”vattenflyktingar ”. [22]

Saudiarabien, med 25 miljoner invånare, är lika vattenfattigt som oljerikt. Med hjälp av kraftiga subventioner utvecklades ett jordbruk grundat på omfattande bevattning, huvudsakligen ifrån djupt liggande fossila akvifärer. Efter många år av stöd till vetepriserna, som var fem gånger högre än världsmarknadsnivån, var regeringen tvungen att ta tag i budgetrealiteterna och skära ner subventionerna. Veteskördarna i landet sjönk från en topp på 4,1 miljoner ton år 1992 till 2,7 miljoner ton år 2007, en sänkning på 34 procent. [23]

Craig Smith skriver i *New York Times*: ”Sedda från luften liknar de runda vetefälten i detta torra lands kornbod skogsgröna poker-spel-

marker utströdda över en brun öken. Men ännu flera är de spöklika konturerna av åkrar, som lämnats att sjunka tillbaka i sanden. De är vittnesbörd om att det var här som kungarikets hasardspel om jordbruket tömde de dyrbara grundvattendepåerna till sista droppen." En del saudiarabiska jordbrukare pumpar nu upp vatten från brunnar som är omkring 1200 meter djupa. [24]

En saudiarabisk landsomfattande undersökning år 1984 rapporterade att den fossila vattenreserven var 462 miljarder ton. Hälften av det vattnet har vid det här laget, enligt Smith, antagligen redan försvunnit. Detta tyder på att det bevattnade jordbruket skulle kunna hålla ut ännu ett årtionde eller så, för att sedan till största delen försvinna. [25]

I grannlandet Jemen, med 22 miljoner invånare, sjunker grundvattnet under större delen av landet med cirka 2 meter varje år, i takt med att vattenförbrukningen överstiger det hållbara uttaget från akvifärerna. I västra Jemen ligger Sana-bäckenet, där det beräknade årliga vattenuttaget på 224 miljoner ton överskrider den årliga påfyllningen på 42 miljoner ton med en faktor på 5, och följden är att grundvattennivån sänks med 6 meter varje år. Världsbankens prognoser visar att Sana-bäckenet – där också landets huvudstad Sana ligger och där 2 miljoner människor har sina hem – kan vara torrlagt före år 2010. [26]

På jakt efter vatten i bäckenet har Jemens regering provborrat brunnar ner mot två kilometers djup – mått som normalt förknippas med oljeindustrin – men man har inte lyckats hitta vatten. Jemen måste snart bestämma sig för om landet ska flytta huvudstaden eller leda vatten till Sana, eventuellt i en ledning från ett avsaltningsverk vid kusten, ifall landet har råd med det. Bägge alternativen kommer att bli dyra och kan bli mycket traumatiska. [27]

Eftersom folkmängden ökar med 3 procent årligen och grundvattnet minskar i hela landet, håller Jemen snabbt på att bli ett hydrologiskt fiasko. Numera importerar Jemen fyra femtedelar av sitt spannmål, då landets egen spannmålsproduktion sjunkit med två tredjedelar under de senaste 20 åren. Jemen som lever på lånat vatten och lånad tid ligger på 24 plats på listan över kollapsande stater från *Foreign Policy*. [28]

Även om Israel är en föregångare när det gäller att öka bevattningsproduktiviteten håller landet på att utplåna bägge de akvifärer landet huvudsakligen utnyttjar, nämligen både grundvattendepån vid kusten och den som finns under bergen och som Israel delar med palestinierna. På grund av allvarlig vattenbrist har landet förbjudit bevattning av vete. Ständiga konflikter rasar mellan israeler och palestinier om hur vattnet ska fördelas mellan dem. [29]

Efterfrågan på vatten är större än tillgången också i Mexiko, vars nuvarande befolkning på 107 miljoner väntas öka till 132 miljoner före år 2050. Mexico City har vida kända vattenproblem. På landsbygden lider man också brist på vatten. I delstaten Guanajuato som är en jordbruksbygd, sjunker grundvattnet med 2 meter eller mer varje år. I den nordvästliga delstaten Sonora hämtade bönderna förr upp vatten från 11 meters djup ur Hermosillo-akvifären. Idag är brunnarna mer än 120 meter djupa. För hela landet gäller att 51 procent av allt vatten som pumpas upp ur jorden, kommer från akvifärer som är överutnyttjade. [30]

Eftersom man mer eller mindre samtidigt pumpar upp alltför mycket grundvatten i många olika länder, skulle utplåningen av grundvattendepåerna, och de minskande skördarna som följer av detta, kunna uppträda vid ungefär samma tidpunkt i hela världen. Och den accelererande tömningen av akvifärerna innebär att den dagen kan komma snart – och skapa en matbrist som kan bli omöjlig att hantera.

Floder torkar ut

I motsats till den i stort sett dolda sänkningen av grundvattnet, syns det tydligt när floder har krympt ihop till en liten rännil eller helt torkat ut, innan de nått havet. Två exempel på detta är Coloradofloden och Gula floden – den förra är en stor flod i sydvästra USA, den senare är den största i norra Kina. Andra stora floder som helt (eller nästan helt) torkar ut under torrperioden är Nilen, Egyptens pulsåder, och Indus som ger största delen av Pakistans bevattningsvatten, samt Ganges i Indiens tättbefolkade lågland i öster. Många mindre floder har försvunnit helt och hållet. [31]

Dammar och avledningar har torkat ut många floder i takt med att världens efterfrågan på vatten tredubblats under det senaste halvseklet och efterfrågan på el vuxit ännu snabbare. Och när grundvattennivån har sjunkit har de källor som fyllt på floderna sinat, vilket minskat flödet i vattendragen ytterligare. [32]

Sedan 1950 har antalet stora dammar, sådana som är över 15 meter höga, ökat från 5000 till 45 000. Varje damm berövar en flod något av dess flöde. Ingenjörer tycker om att säga att dammar som byggts för att ge el inte tar något vatten ifrån floderna, bara energin, men detta

är inte alldeles sant eftersom vattenbassängerna ökar avdunstningen. Den årliga vattenförlusten från en reservoar i torra eller halvtorra områden, där avdunstningen är hög, är vanligtvis av storleksordningen 10 procent av reservoarens lagringskapacitet. (33)

Coloradofloden klarar sig numera sällan ända fram till havet. Delstaterna Colorado, Utah, Arizona, Nevada och Kalifornien är alla starkt beroende av Coloradoflodens vatten och därför finns det knappast något vatten kvar i floden när den når fram till Californiaviken. Detta överdimensionerade uttag av vatten förstör flodens ekosystem – även fiskbeståndet. (34)

En liknande situation råder i centrala Asien. Floden Amu-Darja, som tillsammans med Syr-Darja rinner ut i Aralsjön, har numera torrlagts av bomullsodlare uppströms i Uzbekistan och Turkmenistan. När flödet från Amu-Darja skurits av, är det bara det förminskade flödet i Syr-Darja som hindrar Aralsjön från att försvinna helt. (35)

Gula floden i Kina, som rinner cirka 4000 kilometer genom fem provinser innan den når Gula havet, har befunnit sig under tilltagande tryck i några decennier. Första gången den torkade ut var år 1972 och sedan 1985 har det ofta hänt att den inte lyckats nå fram till havet. (36)

På skådeplatsen för en annan klassisk civilisation, når Nilen nu Medelhavet med ett nödrop. Vattenanalytikern Sandra Postel konstaterar i boken *Pillar of Sand* att innan Assuandammen byggdes, nådde ungefär 32 miljarder kubikmeter vatten fram till Medelhavet varje år. När dammen var färdig hade emellertid Nilens utflöde sjunkit till mindre än 2 miljarder kubikmeter, som en följd av ökad bevattning, avdunstning och andra utnyttjandeformer. (37)

Pakistan är liksom Egypten i allt väsentligt en flodbaserad civilisation, starkt beroende av Indus. Denna flod, som rinner upp i Himalaya och flyter åt sydväst till Indiska oceanen, skänker inte bara ytvatten, utan fyller också på akvifärerna, som i sin tur ger vatten åt bevattningsbrunnarna, som syns överallt på den pakistanska landsbygden. Men växande efterfrågan på vatten gör att också Indus börjar bli uttorkad i det nedre loppet. Pakistan, med en befolkning på 164 miljoner, som enligt prognoserna ska bli 292 miljoner till år 2050, har stora politiska problem och rankas som nummer tolv på 2007-års lista över kollapsande stater. (38)

I sydöstra Asien har flödet i Mekong minskats genom dammarna som kineserna byggt i det övre loppet. Länderna längre ner – där Kambodja, Laos, Thailand och Vietnam ingår, med tillsammans 172 miljoner invånare – klagar på det minskade flödet, men detta har inte förmått bromsa Kinas ansträngningar att utnyttja kraften och vattnet i denna flod. (39)

Samma problem drabbar också Eufrat och Tigris, som båda rinner upp i Turkiet och flyter genom Syrien och Irak på väg till Persiska viken. Detta flodsystem, platsen för Sumer och andra tidiga civilisationer, överutnyttjas också. Stora dammar som byggts i Turkiet och Irak har minskat vattenflödet till det område som en gång gjorde skäl för namnet ”den bördiga halvmånen”. De har bidragit till att förstöra 80 procent av de vidsträckta våtmarker som tidigare berikade deltaområdet. (40)

I vart och ett av de flodsystem som behandlats ovan används praktiskt taget allt tillgängligt vatten i respektive bäcken. Det är klart att ifall människorna uppströms får mera vatten, så får människorna nedströms mindre. Att fördela vattnet mellan rivaliserande intressen, inom och mellan länder, är en del av den framväxande resursknapphetens politik.

Sjöar försvinner

När flödena i vattendrag minskas eller utplånas helt och när grundvattnet sjunker för att det överutnyttjas, då krymper sjöar, och ibland försvinner de för alltid. Som min kollega Janet Larsen konstaterat hör de sjöar som håller på att torka ut till världens mest välkända, bland dem Tchadsjön i Centralafrika, Aralsjön i Centralasien och Galileiska sjön i Mellanöstern. (41)

Reuters reporter Megan Goldin skriver: ”Att gå på Galileiska sjön är idag ett konststycke som en vanlig dödlig kan klara av”, eftersom sjön har torkat ut så mycket. När jag första gången stod vid floden Jordan, där den rinner in i Israel från Syrien, fick jag med egna ögon se hur klen den var. På många ställen skulle man säkert kalla den å eller bäck. Och ändå bär Jordan huvudansvaret för att förse Galileiska sjön med vatten, där den rinner in i norr och ut i söder och fortsätter söderut ungefär 105 kilometer innan den mynnar ut i Döda havet. (42)

Medan Jordan rinner igenom Israel minskar den allt mer, så att Döda havet krymper ännu snabbare än Galileiska sjön. På 40 år har vattenytan sjunkit med cirka 25 meter och Döda havet kan var helt försvunnet före år 2050. (43)

Bland alla krympande sjöar har ingen fått så mycket uppmärksamhet som Aralsjön. Dess hamnstäder, som en gång i tiden var centra för

handel, är nu övergivna och ser ut som de spöklika före detta guldgrävarstäderna i den amerikanska vilda västern. Förut var Aralsjön också en av världens största sötvattensförekomster, men nu har den förlorat fyra femtedelar av sin volym sedan 1960. Fartyg som en gång trafikerat sjöns farleder ligger kantrade i sanden på den tidigare sjöbottnen – och inget vatten syns så långt ögat når. [44]

Grunden till Aralsjöns nedgång och fall lades år 1960, när centralstyret i Moskva beslöt att området kring Syr-Darjas och Amu-Darjas bäcken skulle bli ett enda enormt bomullsfält, som skulle tillgodose landets textilindustri. [45]

I takt med utvidgningen av bomullsodlingen ökade också avledningen av vatten från de två floderna som rann ut i Aralsjön. Och när sjön krympte, höjdes saltkoncentrationen tills fisken dog ut. Den blomstrande fiskerinäringen som förr producerat 50 000 ton om året gick förlorad, och arbetstillfällena på fiskebåtarna och i fiskindustrin gick samma väg. [46]

När man har krympt inflödet från de bägge floderna på 65 miljarder kubikmeter vatten om året till 1,5 miljarder kubikmeter, är utsikterna inte goda för att återställa sjön igen, även om vissa lokala framgångar har noterats. Med en ny strandlinje, som ligger upp till 250 kilometer från de ursprungliga hamnstäderna, är områdena av exponerad sjöbotten enorma. Varje dag lyfter vindarna upp tusentals ton sand och salt från denna uttorkade sjöbotten, och fördelar de luftburna partiklarna över omgivande betesmarker och åkrar, och minskar deras bördighet. [47]

På en konferens arrangerad år 1990 av den sovjetiska vetenskapsakademin om Aralsjöns framtid ingick det en flygtur för de utländska gästerna. Vi flög, i vad som verkade vara ett klassiskt, enmotorigt, dubbelvingat flygplan från andra världskriget, ett hundratal meter över sjöns salttäckta botten. Då såg jag att den liknade månens yta. Det fanns ingen vegetation, inget tecken på liv, bara total ödslighet.

Sjöar som försvinner är ett fenomen som kanske är allra mest uttalat i Kina. I provinsen Qinghai i västra Kina, där Gula flodens huvudfåra går, fanns det en gång 4077 sjöar. På de 20 senaste åren har mer än 2000 försvunnit. Situationen är ännu mycket värre i provinsen Hebei, som omger Beijing. Grundvattnet sjunker överallt i detta område och Hebei har förlorat 969 av sina 1052 sjöar. [48]

Också i Mexiko växer folkmängden snabbare än vattentillgången medger. Landets största sjö, Chapalasjön, är den huvudsakliga vattenkällan för Guadalajara, där 4 miljoner människor bor. Kraftigt

ökande bevattning i området har minskat vattenvolymen i sjön med 80 procent. [49]

Sjöar försvinner i alla världsdelar och överallt av samma orsak: alltför kraftig avledning av vatten från floderna och alltför stora uttag från grundvattendepåerna. Ingen vet exakt hur många sjöar som har gått förlorade det senaste halvseklet, men vad vi faktiskt vet är att tusentals sjöar numera endast existerar på gamla kartor.

Städer vinner, jordbrukare förlorar

Vattenbrist skapar spänningar mellan länder och detta ger ofta stora tidningsrubriker, men det är dragkampen mellan städer och jordbruk *inom* enskilda länder som sysselsätter lokala politiska ledare. Vattenförbrukningens ekonomi är inte till jordbrukarnas fördel i denna konkurrens, helt enkelt för att det krävs så mycket vatten för att producera mat. Det krävs exempelvis bara 14 ton vatten för att tillverka ett ton stål, som är värt 560 dollar, men det behövs 1000 ton vatten för att odla ett ton vete, som är värt 200 dollar. I länder som är inriktade på att expandera ekonomin och skapa arbetstillfällen blir det jordbruket som får stryka på foten. [50]

Många av världens största städer ligger i avrinningsområden där allt tillgängligt vatten redan förbrukas. Städer som ligger i sådana områden, exempelvis Mexico City, Kairo och Beijing, kan öka sin vattenkonsumtion bara om de importerar vatten från andra avrinningsområden, eller tar det från jordbruket. I allt högre grad tillgodoser städerna i världen nu sitt växande vattenbehov genom att beröva jordbrukarna bevattningsvattnet. Till de städer i USA som gör så här hör San Diego, Los Angeles, Las Vegas, Denver och El Paso. [51]

Konkurrensen mellan jordbruk och städer om grundvattenresurserna blir allt mer intensiv över hela Indien. Ingenstans är den mer uppenbar än i Chennai (tidigare Madras), en stad på 7 miljoner på östkusten i södra Indien. Som ett resultat av stadsledningens oförmåga att förse en del av invånarna med vatten har det uppstått en blomstrande tankbilsverksamhet som köper upp vatten av jordbrukarna och kör in det till stadens törstiga invånare. [52]

Jordbrukarna utanför staden får ett pris för vattnet som kraftigt överstiger värdet av grödan som de kunde producera med det. Men tyvärr tömmer de 13 000 tankbilarna som kör vatten till Chennai de ändliga depåerna av grundvatten. Nivåerna sjunker och grunda brunnar har torkat ut. Så småningom sinar även de djupare brunn-

narna och berövar i ett slag dessa samhällen både deras livsmedelstillgång och deras livsuppehälle. (53)

År 2004 upptäckte kinesiska jordbrukare längs floden Juma nedströms från Beijing att floden plötsligt hade slutat rinna. En avledande damm hade byggts nära huvudstaden för att skaffa flodvatten till *Yanshan Petrochemical*, en statsägd industri. Fastän jordbrukarna protesterade bittert, var slaget förlorat. För de 120 000 drabbade byborna nedanför dammen kan vattenförlusten lamslå möjligheterna att försörja sig på jordbruket. (54)

Bokstavligen hundratals städer i andra länder hanterar sitt vattenbehov genom att ta det vatten, som jordbrukarna hade räknat med att få. I exempelvis västra Turkiet är den historiska staden Izmir numera starkt beroende av ett brunnsområde (ett nätverk av brunnar sammankopplade med rörledningar) i granndistriktet, det jordbrukspräglade Manisa. (55)

På södra delarna av de Stora slätterna i USA och i de sydvästra delarna av landet, där praktiskt taget allt vatten nu är reserverat, kan det växande vattenbehovet i städer och tusentals andra tätorter bara tillfredsställas genom att man tar vattnet från jordbruket. En månadstidskrift från Kalifornien, *The Water Strategist*, ägnar flera sidor åt en uppräkning av vattenförsäljningar i västra USA under den föregående månaden. Det går knappt en vardag utan försäljningar. En forskningsrapport från *University of Arizona,* där fler än 2000 sådana vattenaffärer under åren 1987 till 2005 granskades, visade att minst 8 av 10 försäljningar gjordes av enskilda jordbrukare, eller deras bevattningsdistrikt, till just städer och kommuner. (56)

Colorado har en av världens mest aktiva vattenmarknader. Snabbt växande städer, stora och små, i denna delstat med hög invandring, köper upp jordbrukares och ranchägares bevattningsrättigheter. I det övre bäckenet av floden Arkansas, som omfattar delstatens sydöstra fjärdedel, har Colorado Springs och Aurora (en förort till Denver) redan köpt vattenrätterna till en tredjedel av bäckenets jordbruksmark. Aurora har köpt rättigheterna till lika mycket vatten som tidigare användes för att bevattna 9600 hektar åker i Arkansasdalen. (57)

Städerna i Kalifornien gör ännu mycket större uppköp. År 2003 köpte San Diego rätten till 247 miljoner ton vatten årligen från jordbrukarna i Imperial Valley i stadens närhet – den största vattenöverlåtelsen mellan landsbygd och stad i USAs historia. Den överenskommelsen gäller för de kommande 75 åren. År 2004 förhandlade *Metropolitan Water District*, som förser 18 miljoner kalifornier med vatten i ett flertal städer i den sydliga delen av delstaten, sig till ett uppköp av 137 miljoner ton vatten per år från jordbrukare under de närmaste 35 åren. Denna högproduktiva jord, som ägs av jordbrukarna, är ofruktbar utan bevattningsvatten. Jordbrukarna som säljer sina vattenrätter skulle vilja fortsätta bruka jorden, men storstädernas tjänstemän erbjuder långt mer för vattnet än vad jordbrukarna någonsin kunde förtjäna på att bevattna sina grödor. (58)

Vare sig det handlar om rena expropriationen, eller att städerna överbjuder jordbrukarna (eller helt enkelt har råd att borra djupare brunnar), så förlorar världens jordbrukare kriget om vattnet. De måste inte bara tackla sjunkande vattentillgång i många situationer, utan också en minskande andel av denna sjunkande tillgång. Sakta men säkert håller snabbt växande städer på att suga till sig vattnet från världens jordbrukare, trots att dessa försöker producera mat åt ytterligare omkring 70 miljoner människor i världen varje år. (59)

Knappheten tar sig över landsgränserna

Historiskt sett har vattenbrist varit ett lokalt problem. Det var regeringens ansvar i varje land att balansera tillgång och efterfrågan på vatten. Nu sker det en förändring här, när knappheten tar sig över ländernas gränser genom den internationella spannmålshandeln. Eftersom det går åt 1000 ton vatten för att producera ett ton spannmål, som vi konstaterat tidigare, är det mest effektiva sättet att importera vatten att i stället importera spannmål. Många länder använder därför spannmål för att balansera sin vattenbudget. På samma sätt är handel med framtida spannmål på sätt och vis också att handla med framtida vatten. (60)

Kina och Indien följs av en andra grupp av mindre länder med stor vattenbrist, nämligen Algeriet, Egypten, Mexiko och Pakistan. Algeriet, Egypten och Mexiko importerar redan nu en stor del av sitt spannmål. Med en befolkning som växer snabbare än vad vattenförsörjningen tillåter är det möjligt att Pakistan också snart kommer att vända sig till världsmarknaden för att köpa spannmål. (61)

Norra Afrika och Mellanöstern – från Marocko i väster till Iran i öster – har blivit världens snabbast växande importmarknad för spannmål. Efterfrågan drivs upp både av snabb befolkningsökning och stigande välfärd, där mycket av den sistnämnda härstammar från olje-exporten. När snart sagt varje land i regionen är hårt pressat av sina begränsade vattenresurser, kan den växande efterfrågan på vat-

ten i städerna bara tillgodoses genom att beröva jordbrukarna deras bevattningsvatten. (62)

Egypten, där det bor cirka 75 miljoner människor, har blivit en av de större veteimportörerna under de senaste åren, i kamp om platsen i täten med Japan – enligt tradition den största importören. Numera importerar Egypten nästan 40 procent av sitt spannmål, vilket visar på ett beroende som orsakas av att befolkningen växer snabbare än den skörd man kan få med Nilens vatten. Algeriet med 34 miljoner invånare importerar mer än hälften av sitt spannmål. (63)

Generellt kan sägas att den mängd vatten som behövdes för att producera allt spannmål och alla andra jordbruksprodukter, som importerades till Mellanöstern och norra Afrika förra året, motsvarade hela årsflödet i Nilen i höjd med Assuandammen. Följaktligen kan man betrakta regionens vattenunderskott som en andra flod av Nilens storlek, som flyter in i form av importerade livsmedel. (64)

Det påstås ofta att framtida krig i Mellanöstern troligen kommer att utkämpas om vattnet snarare än om oljan, men konkurrensen om vattnet äger egentligen rum på världsmarknaden för spannmål. Länderna med de starkaste ekonomierna, och inte nödvändigtvis de med den starkaste krigsmakten, kommer att klara den konkurrensen bäst.

Om man vill veta var behovet av spannmålsimport kommer att koncentreras imorgon bör man se efter var vattenunderskotten växer fram idag. Hittills har de länder som importerat mycket av sitt spannmål varit små. Nu kan vi se snabbt växande vattenunderskott i både Kina och Indien, bägge med mer än en miljard invånare. (65)

Som ovan framgått, får man nästan garanterat en framtida minskning i livsmedelsproduktionen, när man pumpar upp för mycket vatten och utplånar akvifärerna i en strävan att tillfredsställa växande efterfrågan på livsmedel. Många länder skapar i själva verket en ekonomi byggd på en ”livsmedelsbubbla” – där livsmedelsproduktionen är konstgjort förstorad genom det ohållbara utnyttjandet av ändligt grundvatten. Vid vilken tidpunkt kommer vattenbristen att övergå i livsmedelsbrist?

David Seckler och hans kolleger vid *International Water Management Institute*, världens främsta vattenforskningsgrupp, sammanfattar problemet träffande: ”Många av de mest befolkade länderna i världen – Kina, Indien, Pakistan, Mexiko och nästan alla länder i Mellanöstern och norra Afrika – har bokstavligen åkt snålskjuts genom att utplåna sina grundvattenresurser de senaste två, tre decennierna. Straffet för att ha misshushållat med denna värdefulla resurs är nu överhängande och det är inte någon överdrift att påstå att följderna skulle kunna bli katastrofala för dessa länder och, med tanke på hur betydelsefulla de är, för världen som helhet.” (66)

Eftersom den ökade bevattningen bidrog till att tredubbla världens spannmålsskörd mellan år 1950 och 2000, kommer det inte som någon överraskning att förlust av vatten följaktligen kan krympa skördarna. När det gäller vatten till bevattning befinner sig många länder i ett klassiskt ”överuttags-och-kollaps-läge”. Om länder som pumpar upp för mycket vatten inte snabbt vidtar åtgärder för att öka effektiviteten i vattenförbrukningen och stabilisera grundvattennivån, så kan en minskning i livsmedelsproduktionen så småningom bli oundviklig. (67)

Vattenbrist skapar politiska påfrestningar

Vi mäter vanligen välbefinnande i ekonomiska termer, i inkomst per person, men välbefinnande när det gäller vatten mäts i kubikmeter eller ton per person. Ett land med ett årligt utbud på 1700 kubikmeter vatten per person har en riklig tillgång och har kapaciteten att utan svårigheter tillfredsställa behoven inom lantbruk, industri och hushåll. Under denna nivå börjar svårigheter dyka upp. När vattentillgången sjunker till under 1000 kubikmeter per person drabbas människor av knappheten. Under 500 kubikmeter och det råder akut brist. På denna nivå lider människor av hydrologisk fattigdom – utan tillräckligt med vatten för att framställa mat och ibland inte ens för att kunna sköta en grundläggande hygien. (68)

Världens allvarligaste påfrestningar på grund av vattenbrist finner man i Nordafrika och Mellanöstern. Medan Marocko och Egypten har mindre än 1000 kubikmeter per person och år, har Algeriet, Tunisien och Libyen inte ens 500. Länder som Saudiarabien, Jemen, Kuwait och Israel har rentav mindre än 300 kubikmeter per person och år. Ett antal länder söder om Sahara står också inför påfrestande vattenbrist, till dem hör Kenya och Rwanda. (69)

Även om medelvärdena för hela landet tyder på ett tillräckligt vattenutbud i vart och ett av världens folkrikaste länder – Kina, Indien och USA – lider ändå vissa regioner inom dem av akut vattenbrist. Det är ont om vatten över hela den norra hälften av Kina. Den nordvästra delen av Indien lider av extrem vattenbrist. Och i USA är de

sydvästliga delstaterna från Texas till Kalifornien utsatta för akut vattenbrist. (70)

Fastän risken för internationella konflikter om vatten är reell, så har det hittills förekommit anmärkningsvärt få krig om vatten. Vattenkonflikter tenderar snarare att skapa spänningar inom samhällena, särskilt där det redan är ont om vatten och befolkningen ökar snabbt. De senaste åren har det uppstått vattenkonflikter i en hel del länder. Den vanligaste är kanske den konkurrens som beskrevs ovan mellan städer och jordbrukare, i synnerhet i länder som Kina, Indien och Jemen. I andra länder förekommer konflikter mellan olika stammar, som i Kenya, eller mellan byar, som i Kina och Indien, eller mellan brukare uppströms och nerströms, som i Pakistan och Kina. I vissa länder – Kenya, Pakistan och Kina – har lokala vattenkonflikter lett till våld och död. (71)

I den torra sydvästliga provinsen Baluchistan i Pakistan sjunker grundvattennivån överallt efterhand som en snabbt växande lokalbefolkning, utökad med afghanska flyktingar, pumpar upp vattnet snabbare än grundvattendepåerna kan återhämta sig. Provinshuvudstaden Quetta har (som vi noterat tidigare) en synnerligen besvärlig situation. Naser Faruqui, en forskare vid *Canada's International Development Research Centre*, beskriver situationen som Quetta står inför: ”Där bor nu över en miljon människor, många av dem flyktingar från Afghanistan, och därmed är risken bara alltför stor för en konfrontation kring vattenresurserna, eller till och med en massutvandring från staden.” (72)

Inte långt västerut, i Irak, är man oroad över dammbyggena i floden Eufrat i Turkiet, och i viss mån även i Syrien, och att dessa ska medföra att flodens vatten inte kommer att räcka till för basbehoven i Irak. Flödet till Irak i Eufrat, som gav upphov till den forna sumeriska civilisationen, har krympt till hälften under de senaste decennierna. (73)

En annan krutdurk är fördelningen av vatten mellan israeler och palestinier. En FN-rapport konstaterar att ”ingenstans framstår problemet med vattenregleringen så tillskärpt som i de ockuperade palestinska områdena.” Palestiniernas vattenbrist hör till de värsta i världen. Men konflikten handlar lika mycket om orättvis fördelning av vattnet som om vattenbristen i sig. Den israeliska befolkningen är ungefär dubbelt så stor som den palestinska, men den förra får sju gånger så mycket vatten. Det har påpekats att freden i denna region är beroende av en rättvisare fördelning av regionens vatten. Utan en sådan lösning kan själva fredsprocessen misslyckas. (74)

På den globala nivån kommer största delen av den förutsedda befolkningsökningen på nästan 3 miljarder människor till år 2050 att ske i länder där grundvattennivån redan sjunker. De stater som är mest pressade av vattenbrist ligger också ofta i torra eller halvtorra områden, har snabbt växande befolkning och motsätter sig familjeplanering. Många av de länder som toppar listan över sönderfallande stater är sådana där befolkningen ökar snabbare än vattentillgången medger, till dem hör Sudan, Irak, Somalia, Tchad, Afghanistan, Pakistan och Jemen. Om inte folkmängden kan stabiliseras i dessa länder kommer den ständigt krympande vattentillgången per person att skapa ännu större tryck på redan överansträngda regeringar. (75)

Även om det är skrämmande att det skapas alltmer vattenbrist, så har vi den teknologi som behövs för att höja effektiviteten i vattenanvändningen, och på det viset kan vi köpa tid för att stabilisera folkmängden. Till de främsta bland de befintliga teknikerna hör effektivare bevattning och vattenåtervinning inom industrin och i städerna, något som kommer att diskuteras närmare i kapitlen 9 och 10.

5

Svårt läge för naturgivna system

År 1938 reste Walter Lowdermilk, en högre tjänsteman inom S*oil Conservation Service* vid det amerikanska jordbruksdepartementet utomlands för att studera jordbruksområden som man odlat i tusentals år. Han ville försöka komma underfund med hur dessa äldre civilisationer hade hanterat jorderosionen och upptäckte att några hade hushållat väl med sin jord, bibehållit dess bördighet under långa perioder av historien, och att växtligheten frodades där. På andra håll hade man misslyckats med detta, och kvar fanns bara spillror av ett en gång lysande förflutet. (1)

I ett avsnitt av rapporten *"The Hundred Dead Cities"* beskriver han en fornlämning i norra Syrien, nära Aleppo, där uråldriga byggnader fortfarande står i skarp ödslig relief, men på en kal berggrund. På 600-talet hade denna ännu grönskande region blivit invaderad, först av den persiska armén och senare av nomader från Arabiska öknen. Det var då man övergav de metoder för jord- och vattenskydd som tillämpats under århundraden. Lowdermilk konstaterar: "Här hade erosionen fått härja fritt … om jordtäcket förblivit oskadat, hade området – även om städerna förstörts och befolkningen skingrats – kunnat befolkas igen och städerna byggas upp, men nu när jordskiktet är borta är allt borta." (2)

Nu förflyttar vi oss raskt framåt, till en resa år 2002 som en FN-grupp gjorde för att utvärdera livsmedelssituationen i Lesotho, ett litet land på 2 miljoner människor helt omgivet av Sydafrika. Deras slutsats är rakt på sak: "Jordbruket i Lesotho står inför en katastrofal framtid; skörderesultaten är på väg nedåt och kan helt utebli i stora delar av landet om inget görs för att motverka jorderosionen och jordmånens förfall." Michael Grunwald rapporterar i *Washington Post* att nästan hälften av barnen under fem år i Lesotho är kroppsligt handikappade. "Många barn", berättar han, "är för svaga för att gå till skolan." (3)

Var marken än ligger, i norra Syrien, Lesotho eller någon annanstans, går det inte att skilja hälsan hos människorna som lever av den, från hälsan hos själva jorden. En stor del av världens 862 miljoner hungriga människor lever på jordar som har tunnats ut genom erosion. (4)

Skoningslöst ökande efterfrågan sätter starkt tryck på skogar, betesmarker och fiskbestånd, och de viker sig under trycket. Vi förintar också många av de växt-och djurarter som vi delar denna planet med. Över hela världen försvinner nu arter 1000 gånger snabbare än nya arter utvecklas: vi har satt utrotningstakten på full fart framåt. (5)

Krympande skogar: kostnader av många slag

I början av december 2004 gav Filippinernas president Gloria Macapagal Arroyo "order om att militären och polisen skulle slå ner på illegal avverkning av skogar sedan störtfloder och jordskred – utlösta av hejdlös skogsfällning – dödat nästan 340 människor," enligt rapporter i nyheterna. Femton år tidigare, år 1989, hade Thailands regering utfärdat ett landsomfattande förbud mot trädfällning, efter svåra översvämningar och stora förluster i människoliv på grund av jordskred. Och i augusti 1998, efter flera veckors rekordsvåra översvämningar i Chang Jiang-flodens bäcken och överrumplande höga skadekostnader på 30 miljarder dollar, förbjöd den kinesiska regeringen all trädfällning i de övre delarna av bäckenet. För var och en av dessa regeringar blev det sena uppvaknandet en dyrköpt erfarenhet: de tjänster skogarna gör samhället, till exempel när de håller översvämningarna i schack, kan vara mycket värdefullare än virket i dessa skogar. (6)

I början av 1900-talet beräknas jordens skogstäcke ha varit ungefär 5 miljarder hektar. Sedan dess har det krympt till strax under 4 miljarder hektar, med de återstående skogarna ungefär jämnt fördelade på å ena sidan tropiska och subtropiska skogar i utvecklingsländerna och å andra sidan tempererade och boreala skogar i industriländerna. (7)

Sedan år 1990 har tredje världen förlorat cirka 13 miljoner hektar skog om året. Denna förlust av omkring 3 procent per årtionde mot-

svarar en areal som är ungefär lika stor som Grekland. Under tiden ökar faktiskt skogsarealen i industriländerna med uppskattningsvis 5,6 miljoner hektar per år, huvudsakligen genom att övergiven jordbruksmark återgår till skog av sig själv och genom att de kommersiella skogsplanteringarna sprider sig. Sammantaget betyder detta ändå att världen förlorar mer än 7 miljoner hektar skog varje år. (8)

Tyvärr återspeglar inte dessa officiella data från FAO allvaret i situationen. De tropiska skogar som är kalhuggna eller nedbrända återhämtar sig sällan. De blir helt enkelt bara ofruktbar mark eller i bästa fall igenvuxna av låga buskar, men kan trots detta bli införda som ”skogar” i den officiella skogsstatistiken. Plantager räknas också som skogsområden, fastän de också är något helt annat än de urskogar eller gammelskogar de ibland efterträtt.

Ett institut för kartläggning av världens resurser, WRI (*World Resources Institute)*, rapporterar att av de skogar som fortfarande finns ”är den överväldigande majoriteten inte något annat än små eller mycket störda fragment av de ekosystem de en gång utgjorde.” Endast 40 procent av världens återstående skogsbestånd kan betecknas som gammal urskog (*frontier forests*) som WRI definierar som ”stora, intakta naturskogssystem, relativt ostörda och tillräckligt stora för att hålla hela sin biologiska mångfald vid liv, inklusive livskraftiga populationer av det breda spektrum av arter som hör samman med respektive skogstyp.” (9)

Trycket på skogarna fortsätter att öka. Förbrukningen av ved, papper och virke expanderar. Av de 3,5 miljarder kubikmeter skog, som fälldes i världen år 2005, användes lite mer än hälften till bränsle. I utvecklingsländerna står veden för nästan tre fjärdedelar av den totala förbrukningen. (10)

Skogsskövlingen för vedens skull är omfattande både i Sahel i Afrika och på den indiska subkontinenten. När efterfrågan på ved i städerna överstiger den hållbara avkastningen från närbelägna skogar, drar sig skogarna långsamt undan från städerna i allt större cirklar, en process som tydligt syns på satellitfoton tagna under en längre tidsperiod. När cirklarna vidgas stiger transportkostnaderna för veden, vilket utlöser framväxten av en träkolsindustri, eftersom träkol ger en mer koncentrerad form av energi. March Turnbull skriver i *Africa Geographic Online:* ”Varje stor stad i Sahel är omgiven av ett sterilt månlandskap. Dakar och Khartoum måste vända sig till leverantörer mer än 500 kilometer bort för att få träkol – och ibland ända till grannländerna.” (11)

Avverkning för virkets skull frestar också hårt på skogarna, vilket är tydligast i Sydostasien och Afrika. Vid så gott som samtliga tillfällen är avverkningen genomförd av stora utländska bolag, som är mera intresserade av att maximera ett engångsuttag än av att vårda skogen så att den ger en hållbar avkastning i all framtid. När ett lands skogar väl är försvunna flyttar bolagen bara vidare och lämnar inget annat än förstörelse efter sig. Nigeria och Filippinerna är två länder som har förlorat sin en gång så blomstrande export av tropisk lövskog, så att de idag importerar mer skogsprodukter än de exporterar. (12)

Den kanske mest förödande utvecklingen som drabbar jordens återstående naturskogar i vårt nya århundrade är den explosiva tillväxten av trävaruindustrin i Kina, varifrån världen nu förses med möbler, golv, spånskivor och andra byggnadsmaterial. För att svara på inhemsk och utländsk efterfrågan, har Kina kastat sig in i rena avverkningsorgien utanför sina gränser, ofta illegalt, för att skaffa timmer från Indonesien, Burma/Myanmar, Papua Nya Guinea och Sibirien. Och nu har kinesiska bolag börjat avverka också i Amazonas och Kongobäckenet. (13)

I en artikel som blev en milstolpe beskrev reportrarna Peter Goodman och Peter Finn i *Washington Post* i april 2007 hur kineserna fick tag på ett av världens få återstående naturliga bestånd av teak på den burmesiska sidan om gränsen. De rapporterade att den kinesiske chefen för avverkningen ”satte en rissäck fullproppad med kinesisk valuta till ett värde av 8000 dollar i händerna på två agenter med kontakter i det burmesiska gränslandet ...De använde denna hemliga kassa till att muta varenda en som stod mellan Kina och teaken. Och in kom de kinesiska skogsfällarlagen. Ut forslades enorma timmerstockar, på vägar som kineserna byggt.” (14)

Forest Trends, en organisation som består av industrier och naturskyddsgrupper, uppskattar att man med den nuvarande avverkningstakten kommer att utplåna de naturliga skogarna i Indonesien och Burma/Myanmar inom ett decennium eller så. De som finns i Papua Nya Guinea kommer att räcka i 16 år. De som finns i östligaste delarna av Ryssland, kommer kanske inte, trots att de är så väldiga nu, att klara sig i mycket mer än 20 år. (15)

Skogsförlust på grund av röjning för åker- och betesmark, oftast genom svedjebruk, är vanligast i Amazonas i Brasilien, i Kongobäckenet och på Borneo. Efter att ha förlorat 93 procent av sin regnskog vid Atlanten förstör Brasilien nu regnskogen i Amazonas. Denna väldiga

skog, ungefär lika stor som Europa, var på det hela taget intakt fram till 1970. Sedan dess har nästan 20 procent av den utplånats. [16]

Kongobäckenet i Afrika, världens näst största regnskog, sträcker sig in i 10 länder. Liksom regnskogen i Amazonas, befinner den sig under attack, framförallt ifrån avverkning, gruvdrift och jordbruk. Denna 190 miljoner hektar stora regnskog – där 400 däggdjursarter hör hemma, bland dem världens största populationer av gorilla, bonobo, chimpans och skogselefant – krymper med 1,6 miljoner hektar per år. [17]

Den snabba ökningen i efterfrågan på palmolja ledde till en utbredningstakt på 8 procent om året i palmplantageområdet på malaysiska Borneo (Sarawak och Sabah) mellan år 1998 och 2003. På den indonesiska sidan av Borneo, Kalimantan, är utvidgningen av palmoljeplantagerna ännu snabbare och expanderar med 11 procent om året. Och nu när palmoljan framstår som en av de ledande biodieselgrödorna, är det sannolikt att odlingens tillväxttakt kommer att öka ännu mer. Den nästan gränslösa efterfrågan på biodiesel just nu hotar de återstående tropiska skogarna på Borneo och andra ställen. [18]

Haiti, som har en befolkning på 9,6 miljoner, var en gång i tiden nästan helt täckt av skog, men både växande efterfrågan på ved och röjning för jordbruksmark har minskat skogarnas omfång till knappt 4 procent av arealen. Först försvinner träden, sedan jorden. [19]

Trots att det en gång var ett tropiskt paradis är Haiti nu ett skräckexempel på ett land som har fastnat i en ekologiskt och ekonomiskt nedåtgående spiral, som landet inte har lyckats ta sig ur. Det är en sönderfallen stat, som hålls igång endast genom internationella system för överlevnadshjälp i form av mat och ekonomiskt stöd.

Den biologiskt rika regnskogen på ön Madagaskar, som har en befolkning på 18 miljoner människor, håller på att gå samma väg som Haiti. När träden fälls, antingen för att tillverka träkol, eller för att röja åkermark där livsmedel kan odlas, känner vi igen händelseförloppet alltför väl. Ekologerna slår larm: snart kan öns landskap bestå av enbart låga buskar och sand. [20]

Skogsutplåningen accelererar inte bara vattnets flöde tillbaka till oceanen, den kan också minska regnets kretslopp på land. För omkring 20 år sedan påpekade två brasilianska vetenskapsmän, Eneas Salati, och Peter Vose, i en artikel i *Science* att när det förr regnade häftigt, från moln som rörde sig in från Atlanten, ner på frisk regnskog i Amazonas, rann endast en fjärdedel av vattnet av, medan tre fjärdedelar avdunstade upp i atmosfären, för att sedan bäras vidare inåt land

och ge mera regn där. När marken numera röjts till bete eller åker är mängden som rinner av och återförs till havet emellertid mycket större, medan den mängd som återvinns i inlandskretsloppet sjunker i alarmerande hög grad. [21]

Ekologen Philip Fearnside, som har ägnat sitt yrkesliv åt forskning i Amazonas, konstaterar att den sydliga centrala delen av Brasilien, är beroende av vatten som ingår i ett inlandskretslopp via regnskogen i Amazonas. När mer och mer mark röjs för bete och odling, börjar skogarna torka ut. Vid en viss punkt blir den försvagade regnskogen sårbar för bränder när blixtar slår ner. I takt med att regnskogen i Amazonas försvagas närmar den sig en omslagspunkt bortom vilken den inte kan räddas. [22]

En liknande situation kan utvecklas i Afrika, där skogsutplåning och röjning fortskrider i snabb takt, när vedförbrukningen stiger och skogsbolag kalhugger stora områden av tidigare orörda skogar. Skogstäcket i Malawi, som är ett land med 14 miljoner invånare i östra Afrika, har krympt med nästan en fjärdedel sedan början av 1970-talet, en minskning med upp emot 1 miljon hektar. Att man fäller träd för att tillverka träkol och framställa tobak, leder till en händelsekedja av samma slag som på Haiti. [23]

När träden försvinner ökar avrinningen vid regn och landet berövas evapotranspirationens vatten. Hydrogeologen och konsulten Jim Anscombe konstaterar: ”Träden använder solenergin till att pumpa vatten från grundvattennivån, genom rötter, stam och löv, upp till atmosfären med hjälp av transpirationsprocessen. Sammantaget pumpar skogarna som kollektiv varje dag upp miljontals liter vatten ut i atmosfären.” Beroende på de lokala klimatförhållandena skapar denna evapotranspiration regn på sommaren, till hjälp för odlingarna. När skogarna försvinner minskar dessa regn och med dem skördarna. [24]

Fler och fler länder börjar erkänna riskerna med skogsutplåning. Bland de länder som nu helt eller delvis förbjudit avverkning i gammal urskog finns Kina, Nya Zeeland, Filippinerna, Sri Lanka, Thailand och Vietnam. Tyvärr flyttar ett förbud alltför ofta bara skogsskövlingen från ett land till ett annat, eller sätter fart på den illegala avverkningen. [25]

Förlorad jord

Det tunna lagret av matjord som täcker planetens yta på land är grunden för all civilisation. Detta lager som vanligen är ungefär 15 cm tjockt, har bildats under en lång geologisk tidsrymd, då tillkomsten av

ny matjord gått snabbare än den naturliga erosionstakten. När matjordstäcket växte till sig under eoner av tid gav det en grogrund för växter. Dessa i sin tur skyddar matjorden från erosion. Människors verksamheter stör detta förhållande.

I stora delar av världen började matjorden någon gång under 1900-talet att eroderas i snabbare takt än vad ny matjord bildades. Uppemot en tredjedel av all jordbruksmark förlorar numera matjord snabbare än ny sådan bildas, och på så sätt minskas jordarealernas inbyggda produktivitet. Idag sönderfaller alltså grundvalen för civilisationen. [26]

Den accelererande jorderosionen under det förra seklet går tydligt att se i den jordflykt som skapas när växtligheten förstörs och vinderosionen ökar bortom all kontroll. Bland de mest framträdande exemplen kan nämnas dammstormarna på de Stora slätterna (prärierna) i USA under 1930-talet, jordflykten i Sovjetunionen på 1960-talet, dagens enorma erosion i nordvästra Kina, och den som pågår i Sahel-området i Afrika. Var och en av dessa är kopplad till ett välbekant mönster av alltför hårt bete och skogsutplåning, och av att jordbruket pressats ut på mindre bördiga marker, som man sedan tvingats lämna när matjorden där börjat försvinna. [27]

Det var befolkningstillväxten på 1900-talet som trängde ut jordbruket på synnerligen sårbar mark i många länder. Den alltför hårda plöjningen av de Stora slätterna i USA under det sena 1800-talet och tidiga 1900-talet, ledde exempelvis till 1930-talets *Dust Bowl*-problem. Under denna tragiska period i USAs historia, tvingades hundratusentals jordbruksfamiljer lämna prärien. Många utvandrade till Kalifornien för att söka sig ett nytt liv, en omflyttning som fått ett odödligt vittnesbörd i John Steinbecks roman *Vredens druvor*. [28]

Tre decennier senare upprepade historien sig i Sovjetunionen. Planen var att mellan år 1954 och 1960 plöja upp ett gräsbevuxet område för veteodling, som skulle bli större än veteåkrarna i Kanada och Australien sammantagna. Till en början resulterade detta i en imponerande expansion av Sovjetunionens spannmålsproduktion, men framgången blev kortlivad då jordflykten utvecklades även där. [29]

Kazakstan, i centrum för denna plan att odla upp stäppen, fick se sin spannmålsareal kulminera vid drygt 25 miljoner hektar kring år 1980, och sedan krympa till 15 miljoner hektar idag. Men även på denna återstående areal ger vetet i medeltal en avkastning på bara knappt 1 ton per hektar, vilket inte alls kan jämföras med de nästan

7 ton per hektar som man får i Frankrike, västra Europas främsta veteproducent. [30]

En liknande situation råder i Mongoliet, där hälften av veteåkrarna har övergivits under de senaste 20 åren och vetets avkastning dessutom minskat med hälften, så att skördarna har krympt med tre fjärdedelar. Mongoliet, som är nästan tre gånger så stort som Frankrike och har en befolkning på 2,6 miljoner, måste nu importera nästan 60 procent av sitt vete. [31]

Dammstormar, som har sitt upphov i de nya områdena med jordflykt, registreras idag mycket exakt med hjälp av satellitbilder. Den 9 januari 2005 publicerade NASA bilder av en dammstorm med enorm utbredning, där den rörde sig västerut från Centralafrika. Detta jättelika moln av ljusbrunt damm sträckte sig över 5300 kilometer. NASA konstaterade att om stormen hade befunnit sig i USA så hade den täckt hela landet och sträckt sig ut över världshaven vid bägge kusterna. [32]

Andrew Goudie, som är professor i geografi vid Oxfords universitet, rapporterar att dammstormar i Sahara – som en gång i tiden var sällsynta – numera är vardagsföreteelser. Han beräknar att de har blivit 10 gånger så vanliga under det senaste halvseklet. De länder som i denna region drabbats allra värst av jordflykt på grund av vinderosion är bland andra Niger, Tchad, Mauretanien, norra Nigeria och Burkina Faso. I den allra västligaste delen av Afrika, i Mauretanien, har antalet dammstormar tagit ett ofantligt kliv upp från 2 om året i början av 1960-talet till 80 om året i dagsläget. [33]

Bodélé-sänkan i Tchad är upphovet till ungefär 1,3 miljarder ton vindburen jord varje år, vilket är 10 gånger mer än år 1947 när mätningarna började. De 2-3 miljarder ton av fina jordpartiklar som lämnar Afrika varje år i dammstormar håller långsamt på att tömma världsdelen på dess bördighet och dess biologiska produktivitet. Till detta kommer att dammstormarna från Afrika, som rör sig västerut över Atlanten, för med sig så mycket damm till Karibien att det grumlar vattnet och skadar korallerna där. [34]

Vattenerosionen gör sitt till för att föra bort matjorden. Detta kan man se på de avlagringar som bildas i dammar och på de leriga, dymättade floder som flyter ut i havet. Pakistans två stora dammar, Mangla och Tarbela, som lagrar vatten från Indusfloden till landets omfattande bevattningsnätverk, förlorar grovt taget 1 procent av sin

lagringskapacitet varje år, i takt med att de fylls av slam från avrinningsområden där skogen avverkats. [35]

I det bergiga Etiopien, med starkt erosionsutsatta jordar på brant sluttande marker, förlorar man enligt beräkningar nästan 2 miljarder ton matjord varje år, bortspolade av regnen. Detta är en av anledningarna till att Etiopien alltid tycks befinna sig på gränsen till hungersnöd, och aldrig kapabelt att bygga upp tillräckliga spannmålsreserver för att skapa en livsmedelstrygghet värd namnet. [36]

Betesmark blir öken

En tiondel av jordens landyta är åkermark, men en fyra gånger så stor yta är betesmarker: mark som är för torr, för brant sluttande, eller inte tillräckligt bördig för att kunna odlas. Denna areal – 40 procent av jordens landyta, mestadels halvtorr – föder huvuddelen av världens 3,3 miljarder nötkreatur, får och getter. Eftersom dessa är idisslare, djur med ett komplicerat matsmältningssystem, är det möjligt för dem att smälta växtfibrer och förvandla dem till biff, lammstek och mjölk. [37]

Uppskattningsvis 200 miljoner människor i världen får sitt uppehälle genom att de är herdefolk som vallar sina kor, får och getter. Många länder i Afrika är starkt ekonomiskt beroende av sina boskapshjordar för livsmedel och arbetstillfällen. Detsamma gäller stora befolkningsgrupper i Mellanöstern, Centralasien, Mongoliet och nordvästra Kina. Eftersom man äger betesmarkerna gemensamt i dessa herdesamhällen är det svårt att hindra överbetning. [38]

I andra delar av världen ägs betesmarkerna av enskilda ranchägare. I Australien, där betesmark är den dominerande marktypen, finns det 100 miljoner får, fem gånger fler än de mänskliga invånarna. Ekonomier som bygger på gräsätande boskap är förhärskande också 1087i Argentina, Brasilien, Mexiko och Uruguay. Och på de Stora slätterna i Nordamerika tas de halvtorra marker, som inte lämpar sig för veteodling, upp av betande boskap. [39]

Dessa idisslare, som så ovanligt effektivt omvandlar växtfibrer till mat, ger också läder och ull. Världens läder- och ylleindustrier, som försörjer miljontals människor, är beroende av betesmarker för det råmaterial de utnyttjar.

Allmänheten görs ofta uppmärksam på den roll som djurfabriker spelar i nötköttsproduktionen. Men den andel av nötboskapen som finns i djurfabriker är bara en liten bråkdel av det stora antal som betar gräs. Till och med i USA, som har de allra flesta djurfabrikerna i världen, befinner sig slaktdjuret vanligen i en djurfabrik bara några månader.

Globalt sett är nästan hälften av alla betesmarker något eller måttligt försämrade, medan 5 procent är allvarligt skadade. Problemen är väldigt tydliga i hela Afrika, i Mellanöstern, centrala Asien och Indien; ökningen av boskapsmängden följer folkmängden. År 1950 hade 238 miljoner afrikaner 273 miljoner boskapsdjur. År 2006 fanns där 926 miljoner människor och 738 miljoner djur. Efterfrågan från boskapsnäringen överskrider nu ofta betesmarkernas hållbara avkastningsnivå med hälften eller ännu mera. [40]

Iran, med sina 71 miljoner invånare, är ett exempel på det tryck som råder i Mellanöstern. Med 9 miljoner nötkreatur och 80 miljoner får och getter – råvarukällan till ullen för landets berömda mattillverkning – håller Irans betesmarker på att förstöras av alltför stora boskapshjordar. [41]

Kina står inför liknande svåra problem. Regeringen har förlorat kontrollen över antalet boskapsdjur efter de ekonomiska reformerna år 1978, som flyttade över ansvaret för jordbruket från statligt organiserade produktionsenheter till jordbruksfamiljerna. Resultatet har blivit att Kinas nötboskap, får och getter stadigt ökar i antal. Medan USA, med en liknande kapacitet ifråga om betesmarker, har 97 miljoner nötkreatur så har Kina en något större hjord på 115 miljoner. Men medan USA endast har 9 miljoner får och getter, så har Kina 366 miljoner. Koncentrerade till Kinas västra och nordliga provinser är fåren och getterna igång med att förstöra landets skyddande växttäcke. Sedan gör vinden resten, blåser bort matjorden och förvandlar en produktiv betesmark till öken. [42]

I nästan alla utvecklingsländer överstiger nu boskapens foderbehov det som betesmarkerna kan avkasta på ett hållbart sätt. Behovet av foder i Indien är långt större än tillgången och följden är miljontals utmärglade, improduktiva boskapsdjur. [43]

När jorden försämras på grund av överbetning minskar det ekonomiska utbytet, eftersom produktionen minskar. I de första stadierna av överbetning visar sig kostnaderna genom att marken får en lägre produktivitet. Men när processen fortskrider förstörs vegetationen, vilket leder till erosion, och så småningom till att man skapar ofruktbar mark och öken. Så småningom börjar alltså en ytterligare ökning av mängden boskap att medföra en minskning av den biolo-

giskt produktiva arealen, och detta minskar jordens möjlighet att bära upp en civilisation. (44)

Öknar på frammarsch

Ökenspridning, det vill säga den process som förvandlar produktiv jord till ofruktbar mark genom överutnyttjande och misshushållning, är tyvärr alltför vanligt förekommande. Allt som gör att det skyddande grästäcket och träden försvinner, lämnar matjorden sårbar för vind- och vattenerosion. I de första stadierna av ökenspridning, förs de minsta partiklarna bort med vinden och skapar sådana dammstormar som beskrevs i tidigare avsnitt. När de fina partiklarna är borta, bärs även de grövre partiklarna – sanden – bort med vindarna, i lokala sandstormar.

Ökenspridning i stor skala förekommer allra mest i Afrika och Asien – två regioner som tillsammans har 5 miljarder av världens 6,7 miljarder människor. Befolkningen längs Afrikas norra kust trängs alltmer ihop mellan hav och öken av Saharas frammarsch mot norr. (45)

I det vidsträckta bältet från väst till öst i det halvtorra Afrika, mellan Saharas öken och de skogbevuxna områdena i söder, ligger Sahel, ett område där jordbrukare och herdar konkurrerar om samma marker. I dessa länder från Senegal och Mauretanien i väster till Sudan, Etiopien och Somalia i öster, förvandlas land till öken av de explosiva kraven från det växande antalet människor och husdjur. (46)

Nigeria, med Afrikas största befolkning, förlorar 351 000 hektar betesmark och åker varje år genom ökenspridning. Medan Nigerias mänskliga befolkning växte från 34 miljoner år 1950 till 145 miljoner år 2006, en fyrdubbling, växte landets boskapsmängd från cirka 6 miljoner till 67 miljoner, och blev alltså 11 gånger så stor. Det näringsbehov som Nigerias 16 miljoner nötkreatur och 51 miljoner får har, överstiger den hållbara avkastningen från betesmarkerna och därför förvandlas landets norra delar långsamt till öken. Om Nigeria fortsätter upp mot 289 miljoner människor år 2050, kommer markförstörelsen bara att accelerera. (47)

Iran håller också på att förlora sin kamp mot öknen. Mohammad Jarian, som är chef för Irans anti-ökenspridningsorganisation, rapporterade år 2002 att sandstormar hade begravt 124 byar i den sydöstra provinsen Sistan-Baluchistan, så att man tvingats överge dem. Den drivande sanden hade täckt över betesmarkerna, vilket ledde till att boskapen drabbades av svält och byborna förlorade sitt livsuppehälle. (48)

Grannlandet Afghanistan står inför en liknande situation. Registanöknen är på vandring västerut och inkräktar på jordbruksområdena. Ett UNEP-team rapporterar att ”uppemot 100 byar har försvunnit under sanden och dammet som blåst in.” I landets nordvästra delar förflyttar sig sanddyner in över jordbruksmarken i de övre delarna av Amu-Darja-bäckenet, då vindarnas framfart inte hejdas av någon stabiliserande vegetation, eftersom denna har försvunnit på grund av vedeldning och bete. UNEP-teamet stötte på sanddyner som var 15 meter höga och blockerade vägarna så att befolkningen var tvungen att skapa nya. (49)

Kinas ökenspridning är kanske den värsta i världen. Wang Tao, som är en av Kinas främsta ökenforskare, rapporterar att under åren 1950 till 1975 förvandlades varje år i medeltal 1560 kvadratkilometer mark till öken. Mellan år 1975 och 1987 ökade förlusten till 2100 kvadratkilometer per år. Men från år 1987 till millennieskiftet hade förlusten stigit så att 3600 kvadratkilometer mark varje år förvandlas till nya ökenområden. (50)

Kina befinner sig nu i krig. Det är inte invaderande arméer som lägger beslag på landets territorium, utan öknar på frammarsch. Gamla öknar rycker fram och nya utvecklas som gerillatrupper och slår till när man minst anar det, och tvingar Beijing att kämpa på flera fronter. Wang Tao rapporterar att under det senaste halvseklet har ungefär 24 000 byar i norra och västra Kina övergivits helt eller delvis därför att de har begravts av drivande sand. (51)

Folket känner bara alltför väl till de dammstormar som börjar i de nordvästra delarna av Kina och i västra Mongoliet, men resten av världen hör vanligtvis om denna snabbt växande ekologiska katastrof först när dammstormarna rör sig ut över regionens gränser. Den 18 april 2001 blev västra USA – från Arizona i söder till gränsen mot Kanada i norr – täckt av damm. Det kom från en ofantligt stor dammstorm, som hade sitt ursprung i nordvästra Kina och Mongoliet den 5 april. Den var 1800 km bred när den lämnade Kina och bar med sig miljoner ton matjord, en resurs som det kommer att ta århundraden att ersätta genom naturliga processer. (52)

Nästan exakt ett år senare, den 12 april 2002 täcktes Sydkorea av en väldig dammstorm från Kina, som fick människorna i Seoul att rent bokstavligt kippa efter andan. Skolor stängdes, flyg ställdes in och klinikerna överhopades av patienter med svårigheter att andas.

Handeln sjönk. Koreanerna har nu börjat frukta ankomsten av vad de kallar ”den femte årstiden”, det vill säga dammstormarna under vintern och den tidiga våren. (53)

Dessa två dammstormar, bland det tiotal större dammstormar som numera förekommer varje år i Kina, är tydliga tecken på den ekologiska katastrof som utspelar sig i norra och västra Kina. Överbetningen bär den huvudsakliga skulden. (54)

En amerikansk ambassadrapport med rubriken *Desert Mergers and Acquisitions* återger satellitbilder som visar hur två öknar i norra delen av centrala Kina utvidgar sig och sammansmälter till en enda, större öken som täcker Inre Mongoliet (Nei Mongol) och provinsen Gansu. Längre västerut i provinsen Xinjiang håller två ännu större öknar – Takla Makan och Kumtag – på att förenas. Motorvägarna, som går igenom det krympande området mellan öknarna, översvämmas regelbundet av sanddyner. (55)

Också i Latinamerika brer öknarna ut sig, både i Brasilien och Mexiko. Ungefär 58 miljoner hektar är drabbade i Brasilien och de ekonomiska förlusterna beräknas till 300 miljoner dollar per år, till största delen koncentrerade till landets nordöstra del. Mexiko är ännu mer sårbart, med sin mycket större andel torra och halvtorra arealer. Förstöringen av åkermark pressar numera ungefär 700 000 mexikaner att lämna landsbygden varje år på jakt efter jobb i närbelägna städer eller i USA. (56)

I många länder blir den överdimensionerade betningen, plöjningen och trädfällningen allt mer intensiv, just de verksamheter som skapar ökenspridning, i takt med att antalet människor och boskapsdjur fortsätter att stiga. Att sätta stopp för ökenspridningens förstörelse av produktiv mark kan nu hänga på att man klarar att sätta stopp för tillväxten i antalet människor och boskapsdjur.

Fiskbestånd kollapsar

Efter andra världskriget pressade accelererande befolkningstillväxt och stadigt ökande inkomster upp efterfrågan på fisk och skaldjur i rekordtakt. Samtidigt blev det möjligt för fiskarna att rätta utbudet efter världens växande efterfrågan genom industrialiseringen av fisket – exempelvis gigantiska fartyg med infrysningskapacitet, vilket medgav att trålarna utnyttjade avlägsna hav.

Resultatet blev att fiskfångsten på världshaven steg från 19 miljoner ton år 1950 till 93 miljoner ton år 1997, den största fångsten i historien. Fiskfångsten blev alltså 5 gånger så stor. Samtidigt ökade

folkmängden, men bara knappt hälften så snabbt, varför tillgången på fisk och skaldjur ur haven har stigit från 7 kilogram per person i världen år 1950 till 14 kilogram per person idag. Toppnoteringen på 17 kilogram per person inträffade dock redan år 1988. (57)

När befolkningen växer och de moderna handelssystemen för livsmedel ger fler människor tillgång till fisk och skaldjur, ökar konsumtionen. Människors aptit på sådana produkter växer nu snabbare än vad världshavens fiskbestånd kan tillgodose på ett hållbart sätt. Idag fiskas 75 procent av dem antingen på gränsen för hållbarhet, eller bortom den. Följden är att många fiskbestånd är på nedåtgående och att några redan har kollapsat. (58)

Oceanernas fiskbestånd står inför många olika hot, men det är överfiske som direkt hotar deras överlevnad. Fångsterna i världshaven ökade när nya tekniker utvecklades, allt ifrån ekolod för att spåra fiskstim till enorma drivnät vilka nu sammanlagt är tillräckligt långa för att räcka jorden runt flera varv.

I en banbrytande undersökning gjord av ett kanadensiskt-tyskt forskarteam, publicerad i *Nature* år 2003, drog man slutsatsen att 90 procent av de stora fiskarna i världshaven hade försvunnit på de senaste 50 åren. Ransom Myers, en fiskebiolog vid kanadensiska *Dalhousie University* och ledare för denna undersökning säger: ”Från jättestor blå spjutfisk till väldig blåfenad tonfisk, från tropiska havsabborrar till antarktisk torsk, har det industriella fisket tömt världens hav på fisk. Det finns inte längre någon livsmedelsreserv i haven.” (59)

Myers lägger till: ”Sedan år 1950, när det industriella fisket började, har vi i snabb takt minskat denna grundläggande resurs till mindre än 10 procent – inte bara i vissa delar av världen, inte bara för vissa arters del, utan för hela bestånd av dessa stora fiskarter från tropikerna till polerna.” (60)

Fisket kollapsar världen över. Det 500 år gamla torskfisket i Kanada slog fel i början av 1990-talet och gjorde omkring 40 000 fiskare och andra som arbetade i fiskenäringen arbetslösa. Fisket utanför kusten i New England låg inte långt efter. Och i Europa är torskbestånden på nedgång och närmar sig fritt fall. Liksom den kanadensiska torsken kan den europeiska ha utplånats till en punkt bortom återvändo. Länder, som inte klarar av att respektera naturens egna gränser och att stoppa överfiske, står inför nedgång och kollaps i fiskbestånden. (61)

Obönhörligt fiske av blåfenad tonfisk i Atlanten har minskat förekomsten där med hela 94 procent och numera kan man få 100 000 dollar för ett stort exemplar som säljs till Tokyos sushi-restauranger.

Det kommer att dröja åratal innan sådana långlivade arter återhämtar sig, även om fisket skulle stoppas helt och hållet. Fångsten av stör i Kaspiska havet, fisken som ger världens dyrbaraste kaviar, föll från rekordet 27 700 ton år 1977 till bara 461 ton år 2000. Kvoten för år 2007 sattes till 368 ton. Överfisket, till stor del olagligt, bär största ansvaret för denna enorma nedgång. (62)

Chesapeake-viken i USA som gav mer än 16 000 ton ostron om året för 50 år sedan, producerar numera under 500 ton per år. En förödande kombination av överuttag, föroreningar, ostronsjukdomar och igenslamning på grund av jorderosion ligger bakom detta. (63)

Till och med bland länder som är vana att samarbeta, som EU-länderna, kan det vara en svår uppgift att förhandla fram fångstbegränsningar som ligger på en hållbar nivå. I april 1997 nådde man efter utdragna förhandlingar en överenskommelse i Bryssel om att minska fiskekapaciteten i EUs fiskeflotta med 30 procent för hotade arter som torsk, sill och sjötunga i Nordsjön, och med 20 procent för överfiskade bestånd, exempelvis torsken i Östersjön, den blåfenade tonfisken och svärdfisken utanför den iberiska halvön. EU-länderna lyckades alltså äntligen uppnå en överenskommelse om att minska fångsterna, men nedskärningarna var inte tillräckliga för att hejda nedgången i fiskbestånden i den här delen av världen. (64)

Fångsterna av nordsjötorsk, stöttepelaren i Storbritanniens fiske, sjönk från 300 000 ton per år i mitten av 1980-talet till under 50 000 ton de senaste åren. År 2006 sänktes den årliga kvoten till 23 000 ton, men fiskbeståndet fortsatte att krympa, vilket ledde till att kvoterna skars ner med ytterligare 14 procent år 2007. Historien om EUs fiskehushållning och sänkningen av fiskekvoterna har handlat om att man gjort alltför lite, alltför sent. EU-byråkraterna är pinsamt medvetna om att Kanadas enorma torskbestånd vid Newfoundland inte har återhämtat sig sedan kollapsen år 1992, trots det totala förbud mot torskfiske som finns där sedan dess, och ändå har EU konsekvent misslyckats med att ingripa tillräckligt fort. (65)

När något fiskbestånd kollapsar, utsätts de kvarvarande för ännu större tryck. Lokal knapphet blir snabbt global knapphet. Begränsningarna av fångsten i de överfiskade EU-vattnen har gjort att den starkt subventionerade EU-fiskeflottan har styrt söderut till Afrikas västkust och köpt rättigheter att fiska utanför kusterna vid Guinea-Bissau, Marocko, Mauretanien, Kap Verde och Senegal. Där konkurrerar de med fiskeflottor från Japan, Kina, Ryssland, Sydkorea och Taiwan. För utblottade länder som Mauretanien och Guinea-Bissau kan inkomsten från fiskelicenserna uppgå till hälften av regeringens skatteintäkter. (66)

Till de afrikanska folkens stora olycka håller även deras fiskbestånd på att kollapsa. Lokala fiskare i Senegal kunde en gång snabbt fylla sina små båtar med fisk, men numera kan det gå många dagar när de inte ens kan fånga så mycket fisk att det täcker deras bränslekostnader. Med en senegalesisk stamäldstes ord: ”Fattigdomen kom till Senegal med dessa fiskeavtal.” (67)

Något nordligare, i Mauretanien, rapporterar John Miller från hamnstaden Nouadhibou i en artikel i *Wall Street Journal*. Han berättar om en 39-årig fiskare, Sall Samba, som har sex barn. Denne har varit tvungen att lämna två av sina tre fiskebåtar uppe på land. Han har tidigare regelbundet fiskat bläckfisk. ”Förr kunde man fiska mitt i hamnen”, berättade han, ”men det enda man kan dra upp här nuförtiden är vatten.” (68)

Men överfisket är inte det enda hotet mot tillgången på fisk och skaldjur i världen. Omkring 90 procent av fisken som lever i världshaven är beroende av våtmarker vid kusten, mangrovesumpmarker eller floder för att föröka sig. Mer än hälften av mangroveskogarna i tropiska och subtropiska länder har nu gått förlorade. Våtmarkerna vid kusten har försvunnit i ännu högre grad i industriländerna. De kustnära våtmarkerna i Italien, vilka är lekvatten för många av Medelhavets fiskbestånd, har minskats med hårresande 95 procent. (69)

Skador på korallreven på grund av högre temperatur i havsvattnet och försurning av världshaven orsakad av högre halter av koldioxid i atmosfären, liksom skador på grund av föroreningar och avlagringar, hotar reven som är lek- och yngelplatser för fisk i tropiska och subtropiska vatten. Mellan år 2000 och 2004 ökade andelen förstörda korallrev i världen – de som hade förlorat 90 procent av sina levande koraller – från 11 till 20 procent. En rapport från *Global Coral Reef Monitoring Network* visar att 24 procent av de återstående reven löper överhängande risk att kollapsa, medan ytterligare 26 procent står inför betydande förluster de närmaste decennierna, förorsakade av allt större påfrestningar som människor skapat. När reven bryter samman, och förfaller, då drabbas fiskbestånden som är beroende av dem på samma sätt. (70)

En rapport om korallrev i Karibien från *World Resources Institute* konstaterar att 35 procent av de karibiska reven är hotade av utsläpp från avlopp, vattenbaserade sediment och föroreningar från konstgödsel, och att 15 procent är hotade av förorenande utsläpp från

kryssningsfartyg. I ekonomiska termer skapar de karibiska korallreven varor och tjänster för minst 3,1 miljarder dollar om året. (71)

De häpnadsväckande korallreven i Röda Havet, som hör till de allra mest överdådigt vackra reven i hela världen, hotas av utplåning på grund av destruktiva fiskemetoder, muddring, sediment och avloppsutsläpp. Allt som minskar genomsläppet av solljus i havet skadar korallernas tillväxt och leder till att de dör. (72)

Föroreningarna skapar mycket förödelse; det framgår tydligt av de döda zoner som förorsakas av näringsläckage från konstgödsel och avlopp. Mississippi i USA för med sig näringsämnen från majsbältet och avlopp från städer längs sin väg ut i Mexikanska golfen. Tillflödet av näringsämnen skapar enorma algblomningar. När algerna sedan dör och förmultnar förbrukar de det fria syret i vattnet och då dör fiskarna. På det sättet uppstår ett dött område varje sommar i bukten, en död zon som kan bli större än Värmland och Närke tillsammans. (73)

UNEP rapporterade år 2006 att det fanns fler än 200 döda zoner i världens oceaner och sjöar, jämfört med 149 två år tidigare. Till de döda zoner man räknade in hörde de som finns i Östersjön, Svarta havet, Thailandviken, Fosulagunen i Ghana och Montevideobukten i Uruguay. I dessa havets ”öknar” finns det inga trålfiskare för där finns ingen fisk. (74)

Kommersiellt fiske handlar numera till stor del om ett motsatsförhållande: ekonomisk lönsamhet idag eller imorgon? Regeringarna i olika länder försöker skydda morgondagens fångster genom att tvinga yrkesfiskarna att låta båtarna ligga stilla, medan fiskarsamhällena slits mellan behovet av inkomster idag och framtidens utkomstmöjligheter. Ironiskt nog är en av anledningarna till att det finns överkapacitet i fiskeflottan att regeringarna under långa tider har beviljat subventionerade lån för investeringar i nya båtar och fiskeredskap. (75)

Den växande globala efterfrågan på fisk och skaldjur kan inte längre tillfredsställas genom ökande fångster i världshaven. Om den alls ska tillfredsställas så är det genom utvidgad odling av fisk. Men så snart fiskar hålls inhägnade eller i dammar måste de matas, oftast med majs- eller sojamjöl, vilket ytterligare intensifierar trycket på markresurserna.

Växter och djur dör ut

Arkeologiska data visar att det förekommit fem stora perioder av utrotning sedan livet uppkom, var och en av dem innebar en tillbakagång i utvecklingen, en alltomfattande utarmning av livet på jorden. Den senaste av dessa massutplåningar uppträdde för cirka 65 miljoner år sedan, troligen förorsakad av att en asteroid krockade med vår planet, så att det sprutade ut stora mängder damm och annat löst material i atmosfären. Den påföljande nedkylningen utrotade dinosaurierna och åtminstone en femtedel av alla de andra då existerande livsformerna. (76)

Vi befinner oss idag i ett tidigt stadium av den sjätte stora utplåningen. I motsats till tidigare utplåningar, som berodde på naturliga fenomen, har denna sitt ursprung i människors handlingar. För första gången i jordens långa existens har en art utvecklats (om utveckla är det rätta ordet) så långt att denna art kan utrota en stor del av allt som lever.

När olika livsformer försvinner, minskas den nytta naturen kan ge oss, så som pollinering, spridning av frön, insektsbekämpning och kretslopp för näringsämnen. En stegrad utrotning av arter försvagar livets väv, och om detta fortsätter kan det riva upp väldiga hål i väven och alltså leda till oåterkalleliga förändringar i jordens ekologiska system.

Arter av alla slag hotas av att deras livsrum förstörs. Ett av de värsta hoten mot jordens biologiska mångfald är förlusten av tropiska regnskogar. När man bränner ner regnskogarna, eldar man i själva verket upp ett av de stora förråden av genetisk information. Våra efterkommande kanske en dag kommer att betrakta vårt utbredda uppeldande av detta genetiska bibliotek på ungefär samma sätt som vi betraktar nedbränningen av biblioteket i Alexandria år 48 f.Kr.

När livsrummet förändras för växter och djur på grund av stigande temperatur, kemiska föroreningar eller införande av exotiska arter, kan det också leda till att antalet djur- och växtarter minskar. Medan människorna ökar i antal minskar antalet arter som vi delar planeten med. Men vårt öde är oupplösligt förenat med hur det går för allt annat liv på jorden. Om den rika mångfald av liv vi ärvde stadigt görs fattigare och fattigare, kommer vi själva också att bli fattigare efterhand.

Procenttalen för fåglar, däggdjur och fiskar som är sårbara, eller befinner sig i omedelbar fara för utrotning, måste nu skrivas med två siffror: 12 procent av världens nästan 10 000 fågelarter; 20 procent

av världens 5416 däggdjursarter; och 39 procent av de fiskarter som analyserats. [77]

Bland däggdjuren är det de 296 kända arterna av primater, förutom människan, som är mest i farozonen. IUCN (*World Conservation Union)* rapporterar att 114 av dessa arter är utrotningshotade. Ungefär 95 av världens primatarter lever i Brasilien, där förstörelsen av deras livsrum utgör ett uttalat hot. Också jakt är ett hot, särskilt i västra och centrala Afrika, där den allt mer försämrade livsmedelssituationen och de nyligen byggda vägarna för timmertransporter tillsammans skapar en livlig kommers med *"bush-meat"*. [78]

Bonobo-aporna i västra Afrika, som hör till de stora aporna, men är mindre än chimpanserna i östra Afrika, är kanske våra närmaste levande släktingar både genetiskt och i fråga om socialt beteende. Men denna anknytning skonar dem inte från *bush-meat*-handeln, inte heller deras habitat från att förstöras av skogsägarna. Bonoboerna har varit koncentrerade till de täta skogarna i Demokratiska Republiken Kongo, en sönderfallande stat med en långvarig inre konflikt, men sedan år 1980 har deras antal sjunkit från ungefär 100 000 till endast 10 000 idag. Under loppet av en människogeneration har 90 procent bonoboerna utplånats. [79]

Tack vare att fåglar så lätt kan iakttas är de en mycket användbar indikator på den biologiska mångfalden. Omkring 70 procent av de 9817 kända fågelarterna minskar i antal. Av dem beräknas 1217 arter befinna sig i omedelbar fara för utplåning. Försämring och förlust av livsmiljön har drabbat 91 procent av alla hotade fågelarter. Så har exempelvis 61 fågelarter blivit lokalt utrotade genom den utbredda förlusten av regnskogar på låglandet i Singapore. En del arter som förr varit talrika har kanske redan decimerats så kraftigt att de aldrig mera kan återhämta sig. Stortrappen, som en gång i tiden förekom allmänt i Pakistan och omgivande länder, har nu utrotats genom jakt. 10 av jordens 17 pingvinarter är hotade eller allvarligt hotade, potentiella offer för global uppvärmning. Biologen Çagan Sekercioglu från Stanforduniversitetet ledde en specialundersökning av situationen för världens fåglar och han säger: "Vi förändrar världen så till den grad att inte ens fåglarna klarar av att anpassa sig." [80]

Synnerligen oroväckande är den senaste tidens branta nedgång av de populäraste sångfåglarnas populationer i Storbritannien. Under de senaste 30 åren har populationerna av välkända arter som lövsångare, taltrast och grå flugsnappare sjunkit med 50-80 procent; och ingen tycks veta varför, även om det finns spekulationer om att giftiga bekämpningsmedel och förstörelse av livsmiljön kan ha spelat en roll. När man inte känner till orsaken bakom den kraftiga nedgången är det svårt att vidta åtgärder som kan hejda den. [81]

Ytterligare en nedgång, med början i slutet av år 2006 och med omedelbara ekonomiska konsekvenser, gäller bin, som är de främsta pollinerarna av frukter och grönsaker i USA. En undersökning bland de amerikanska biodlarna, genomförd mellan september 2006 och mars 2007 av *Apiary Inspectors of America*, upptäckte att bina i nästan en fjärdedel av USAs bisamhällen helt enkelt försvann till följd av vad vetenskapsmännen kallar *colony collapse disorder*. Stora mängder bisamhällen har drabbats av samma öde i Europa, Brasilien och Guatemala. [82]

Forskarna är förbluffade över vad fransmännen har betecknat som "galna bisjukan". Bin som lämnar sin kupa för att samla honung (och pollinera växter) blir uppenbarligen förvillade och återvänder aldrig. Den främsta misstanken, när detta skrivs, riktas mot IAPV *(Israeli acute paralysis virus)* som kan ha uppstått i Australien. Om inte forskarna snabbt kan diagnosticera denna sjukdom hos bina, och kommer på förebyggande åtgärder, skulle världen kunna drabbas av en aldrig tidigare skådad störning i frukt- och grönsaksproduktionen. [83]

Hotet mot fiskarna är kanske det största av alla. Huvudorsakerna är överfiske, vattenföroreningar och det alltför stora uttaget av vatten från floder och andra sötvattensekosystem. Uppskattningsvis 65 procent av fiskarterna som undersöktes av IUCN och som förr levde i sjöar och vattendrag i Nordamerika är antingen utrotade eller i farozonen. Av Europas sötvattensfiskar var ungefär 109 av de 265 arter som undersöktes hotade, starkt hotade eller akut hotade. En tredjedel av Sydafrikas 97 fiskarter kräver särskilt skydd ifall utrotning ska kunna undvikas. [84]

Havslädersköldpaddan, som är en av de allra äldsta djurarterna och som kan väga upp till 360 kg, håller också mycket snabbt på att försvinna. Antalet sjönk från 115 000 år 1982 till 34 500 år 1996. I bokolonin på Playa Grande och Playa Langosta på Costa Ricas västkust minskade antalet bobyggande honor från 1504 år 1989 till 62 år 2003, varpå det steg något till 174 år 2004. James Spotila och hans kolleger varnar i sin artikel i *Nature*: "...om dessa sköldpaddor ska kunna räddas krävs det omedelbara åtgärder för att minimera dödligheten på grund av fisket och för att maximera produktionen av nykläckta sköldpaddor." [85]

Ett av de hot som tilltar snabbast mot mångfalden av flora och fauna, är den ovanligt kraftiga utvidgningen av jordbruket som nu är på gång i Brasilien, genom att man röjer mark för att föda upp boskap, odla sojabönor, och på senare tid, för att producera sockerrör till etanol. Jordbrukare och ranchägare röjer vidsträckta områden i Amazonasbäckenet och i *cerradon*, ett savannliknande område lika stort som Europa, beläget söder om Amazonasflodens bäcken. Även om man har infört mekanismer för att skydda den rika biologiska mångfalden i Amazonas, som exempelvis regeln att en jordägare inte får röja mera än en femtedel av den mark han äger, så saknar regeringen förmågan att se till att den efterlevs. (86)

Liksom Amazonas är även *cerradon* biologiskt rik. Där lever många stora däggdjur, inklusive manvarg, jättebälta, jättemyrslok, hjort och flera olika arter av stora kattdjur – jaguar, puma, ozelot och jaguarundi. *Cerradon* kan visa upp 607 fågelarter, inklusive nandu (en kusin till strutsen) som kan bli 1,5 meter hög. Uppskattningsvis 1000 sorters fjärilar har identifierats. *Conservation International* rapporterar att *cerradon* också är växtplatsen för omkring 10 000 växtarter; av dem är minst 4400 endemiska, inte återfunna någon annanstans. (87)

Ett annat hot mot arter världen över – och ett som ofta undervärderas – är att främmande arter införs, vilket kan förändra lokala habitat och samhällen så att inhemska arter slås ut helt och hållet. Icke-inhemska arter kan exempelvis bära skulden till hotet mot 29 procent av fågelarterna på IUCNs röda lista. För växternas del kan främmande arter vara orsaken till hotet i 5 procent av fallen på listan. (88)

Ansträngningarna att rädda flora och fauna har av tradition inriktats på att skapa naturparker och naturreservat. Tyvärr är detta tillvägagångssätt kanske inte längre så effektivt, för om vi inte kan stabilisera klimatet, så finns det inte ett enda ekosystem på jorden vi kan rädda. Allt kommer att förändras.

I den nya värld som vi är på väg in i, är skyddet av den biologiska mångfalden inte längre en så enkel sak som att avsätta vissa landområden, inhägna dem och kalla dem nationalparker eller naturreservat. Framgången för sådana ansträngningar är beroende av om vi kan stabilisera både klimatet och folkmängden.

På plussidan finns att vi nu har mer information än någonsin förr om jordens tillstånd och om livet på den. Även om kunskap inte kan ersätta handling, är kunskap en förutsättning för att rädda jordens naturgivna system – och den civilisation som naturen bär upp.

6

Tidiga tecken på nedgång

Trots att framstegen fortsätter på många håll, börjar oroväckande tecken på nedgång nu framträda. Under de första åren av detta millennium skakade FNs demografer om världen, då de tillkännagav att medellivslängden i 38 AIDS-drabbade afrikanska länder söder om Sahara hade sjunkit till bara 45 år, 10 år under vad den skulle ha varit förutan AIDS. (1)

För första gången i modern tid har den förväntade livslängden, ett betydelsefullt mått på utveckling, sjunkit för en stor andel av mänskligheten. Det misslyckande som samhällets ledare i tiotals länder gjorde sig skyldiga till när de inte hindrade spridningen av AIDs, gör att framstegen rent bokstavligt förvandlades till bakslag. Är detta sammanbrott i det politiska systemet en anomali? Eller är det ett tidigt tecken på att komplexiteten i de framväxande problemen överväldigar svagare nationella regeringar?

Problemen begränsar sig inte bara till Afrika. Den förväntade livslängden för män i Ryssland har sjunkit till 59 år, medan den år 1990 var uppe i ungefär 64 år. Med en livshotande grad av föroreningar i Kina dör där fler människor i cancer än i någon annan sjukdom. USA, som har en synnerligen produktiv ekonomi men ett problemfyllt samhälle, har idag 960 000 jordbrukare och 2 miljoner fångar i sina fängelser – fångarna är alltså mer än dubbelt så många som jordbrukarna. (2)

Klyftan mellan rika och fattiga blir bara vidare och vidare, vilket pressar det internationella systemet allt mer. Skillnaderna i förvän-

tad livslängd är större än någonsin, så att människor i Botswana och Swaziland i genomsnitt lever i mindre än 40 år och människor i Japan och Sverige lever i 80 år eller mer. En av orsakerna till denna stora skillnad i förväntad livslängd är HIV-epidemin; en annan är hungern. Antalet hungrande människor i världen minskade under några decennier, men under det sena 1990-talet vände tendensen uppåt och antalet fortsätter att stiga. (3)

Stressfaktorerna som hotar vår civilisation tar sig idag många uttryck. På det ekonomiska planet ser vi dem i den inkomstklyfta som ständigt vidgas mellan världens rika och fattiga. Socialt tar de sig uttryck i en allt bredare klyfta på utbildningens och hälsovårdens område. När det gäller miljön visar de sig i en allt starkare ström av ekologiska flyktingar, sedan produktiv jord förvandlats till öken och brunnar torkat ut. På det politiska planet märks stressfaktorerna inom samhällen i konflikter om basresurser som åkerjord, betesmarker och vatten, och kanske mest grundläggande av allt, i det växande antalet sönderfallande stater.

Vår socialt kluvna värld

Den sociala och ekonomiska klyftan mellan världens rikaste miljard människor och den fattigaste miljarden har ingen motsvarighet tidigare i historien. Och det är inte bara en vid klyfta, den utvidgas hela tiden. Den fattigaste miljarden människor är fångade i en fälla på knappt överlevnadsnivå och den rikaste miljarden blir bara förmögnare för varje år. Den ekonomiska klyftan syns i kontrasterna när det gäller näring, utbildning, sjukdomsmönster, familjestorlek och förväntad livslängd.

FAO beräknar att 862 miljoner människor är undernärda och ofta hungriga. Ett mycket större antal, ungefär 1,6 miljarder människor är övergödda och överviktiga, de flesta av dem lider av ett överdrivet kalori-intag, för lite motion, eller en kombination av dessa båda. Medan nästan 1 miljard människor oroar sig för om de ska få något att äta, finns det 1,6 miljarder människor som oroar sig över att de äter för mycket. (4)

Hungern är fattigdomens synligaste ansikte. De som är kroniskt hungriga får inte tillräckligt med mat för att uppnå full fysisk och mental utveckling och för att hålla en behövlig nivå av fysisk aktivitet. Majoriteten av dem som inte får tillräckligt med mat och väger alldeles för lite, är koncentrerade till Indiens subkontinent och till Afrika söder om Sahara – regioner där 1,4 miljarder respektive 800 miljoner människor lever. För 25 år sedan var näringstillståndet ungefär likadant i Asiens två befolkningsgiganter, Indien och Kina, men sedan dess har Kina utrotat det mesta av hungern, medan Indien har gjort mycket begränsade framsteg. Under det senaste kvartsseklet har Kina accelererat övergången till mindre familjer. Medan det man har vunnit på ökad livsmedelsproduktion i Indien i hög grad har slukats av befolkningsökningen, har den ökade produktionen i Kina först och främst använts till att höja livsmedelskonsumtionen per person. (5)

Näringsbristen skördar sina största offer bland de unga, som är mest sårbara på grund av sin snabba fysiska och mentala utveckling. I både Indien och Bangladesh väger nästan hälften av alla barn under fem år för lite och lider av näringsbrist. I Etiopien är 47 procent av barnen undernärda, medan siffrorna för Nigeria är 29 procent – och detta är två av Afrikas mest folkrika länder. (6)

Trots att det inte är överraskande att de som är utsatta för matbrist och har alltför låg kroppsvikt för det mesta lever i utvecklingsländerna, är det kanske överraskande att de flesta av dem lever på landsbygden. Men de undernärda äger vanligen ingen jord, eller också lever de på så små jordlotter att de är praktiskt taget jordlösa. (7)

De negativa följderna av att vara undernärd börjar redan vid födseln. En FN-rapport beräknar att 20 miljoner spädbarn med för låg födelsevikt föds varje år av mammor som också lider brist på näring. Undersökningen visar att dessa barn drabbas av bestående följder i form av ”nedsatt immunförsvar, neurologiska skador och hämmad kroppslig tillväxt.” David Barker från universitetet i Southampton i Storbritannien konstaterar mycket sakligt, att ”60 procent av alla nyfödda i Indien skulle ha lagts in på intensiv-vårdsavdelning ifall de hade fötts i Kalifornien.” (8)

Sjukdomsmönstren återspeglar också den allt mer vidgade klyftan mellan rika och fattiga. Den fattigaste miljarden lider mest av infektionssjukdomar – malaria, tuberkulos, dysenteri, mässling, luftvägsinfektioner och AIDS. Näringsbrist gör att spädbarn och småbarn är ännu mera mottagliga för sådana infektionssjukdomar. Otjänligt, förorenat dricksvatten förorsakar större dödlighet bland dem vilkas immunsystem försvagats av hunger och miljontals människor dör till följd av detta varje år. Men bland den rikaste miljarden människor i världen är de vanligaste dödsorsakerna i stället kopplade till sjukdomar som har samband med hög ålder och med livsstilsöverdrifter,

till exempel hjärt-kärlsjukdomar, fetma, rökning, matvanor med för mycket fett, samt brist på motion och annan fysisk aktivitet. [9]

Det finns också en demografisk skillnad. Nästan en miljard människor lever i länder där folkmängden är stabil på det stora hela. Men en annan miljard (på ett ungefär) lever däremot i länder där befolkningen förväntas bli dubbelt så stor, eller ännu större, före år 2050. [10]

Även utbildningsnivåerna återspeglar den skarpa åtskillnaden mellan rika och fattiga. I vissa industriländer, exempelvis Kanada och Japan, tar nu mer än hälften av alla unga människor examen efter 12 eller 14 års skolgång. I utvecklingsländerna får däremot 72 miljoner barn i lågstadieåldern inte gå i skola alls. Trots att det gått över femhundra år sedan Gutenberg uppfann tryckpressen är ungefär 781 miljoner människor analfabeter. Eftersom de inte kan läsa är de också utestängda från bruket av datorer och Internet. Utan program för att öka läskunnigheten bland vuxna är deras utsikter att slippa fattigdomen inte särskilt goda. [11]

Världens analfabeter är koncentrerade till en handfull av de mer folkrika länderna, de flesta av dem i Asien och Afrika. Mest framträdande är Bangladesh, Egypten, Etiopien, Indien, Indonesien, Kina, Nigeria och Pakistan,och dessutom Brasilien och Mexico i Latinamerika. Från 1990 till 2000 gjorde Kina och Indonesien stora framsteg i form av ökad läskunnighet. Andra länder som gjorde betydelsefulla framsteg var Brasilien, Mexiko och Nigeria. Men, i fyra andra länder med stor befolkning – Bangladesh, Egypten, Indien och Pakistan – ökade antalet analfabeter. [12]

Analfabetism och fattigdom tenderar att förstärka varandra, därför att kvinnor som inte kan läsa brukar ha mycket större familjer än läskunniga kvinnor och därför att varje års skolgång höjer chanserna till bättre inkomst med 10-20 procent. I exempelvis Brasilien har kvinnor som är analfabeter i medeltal över 6 barn, medan läskunniga bara har 2. [13]

Att vara fattig betyder ofta att vara sjuk. Liksom med analfabetismen, är ohälsa och fattigdom tätt sammankopplade. Hälsa har ett nära samband med tillgång till tjänligt vatten, vilket över en miljard människor saknar. Sjukdomar som smittar genom vattnet tar livet av fler än 3 miljoner människor varje år, oftast på grund av dysenteri och kolera, och mest bland barnen. Spädbarnsdödligheten i överflödssamhällena är i genomsnitt 8 spädbarn på tusen levande födda; i de 50 fattigaste länderna dör i medeltal 95 spädbarn av tusen – det är nästan 12 gånger så många. [14]

Sambandet mellan fattigdom och ohälsa är mycket starkt, men det har luckrats upp för största delen av mänskligheten tack vare ekonomisk utveckling. Utmaningen är nu att bryta denna koppling för den återstående minoriteten som inte har tillgång till tjänligt dricksvatten, vacciner, utbildning och grundläggande hälsovård.

Hälsoutmaningarna blir allt större

Fler och fler hot mot hälsan dyker upp i form av nya infektionssjukdomar, till exempel sars, West Nile-viruset och fågelinfluensan. Dessutom börjar ackumulationen av kemiska föroreningar i miljön drabba oss i allt högre grad. Medan vi förstår oss ganska bra på smittsamma sjukdomar, så är många av miljögifternas hälsoeffekter inte kända ännu.

Till de värsta infektionssjukdomarna hör malaria, som skördar mer än 1 miljon offer varje år, 89 procent av dem i Afrika. Antalet smittade, som ofta lider av sjukdomen största delen av livet, är mångdubbelt större. Ekonomen Jeffrey Sachs, ledare för *Earth Institute* vid *Columbia University*, beräknar att nedsatt produktivitet hos arbetare och andra kostnader i samband med malaria, sänker den ekonomiska tillväxten med en hel procentenhet i länder där befolkningen är starkt utsatt för smittan. [15]

Trots att sjukdomar som malaria och kolera skapar stora problem, finns det i modern tid ingen annan sjukdom som drabbat så många människor direkt eller indirekt som HIV-epidemin. För att hitta något som liknar en sådan potentiellt förödande förlust av människoliv, måste vi gå tillbaka till smittkopporna som slog ut de infödda amerikanska samhällena på 1500-talet, eller till böldpesten, som dödade ungefär en fjärdedel av Europas befolkning på 1300-talet. HIV är en epidemi av världshistoriska proportioner som, ifall den inte begränsas snart, skulle kunna kräva fler människo-offer under detta århundrade än vad alla krig under det förra krävde sammantaget. [16]

HIV-infektionen har spridits över hela världen alltsedan viruset, som ju angriper det mänskliga immunförsvaret, identifierades 1981. I slutet av år 2006 hade de smittades antal stigit till 86 miljoner. Av dessa har hittills mer än 40 miljoner dött. Idag lever 25 miljoner HIV-

positiva människor i Afrika söder om Sahara, men endast omkring 1 miljon behandlas med virushämmande mediciner. [17]

Antalet smittade ökar. I brist på effektiv behandling står de delar av Afrika söder om Sahara som har de högsta andelarna smittade inför förfärliga förluster i människoliv. Länder som Botswana och Zimbabwe skulle kunna förlora mer än en femtedel av sin vuxna befolkning inom ett årtionde. [18]

HIV-epidemin påverkar varenda sida av livet och varje sektor av ekonomin. Livsmedelsproduktionen per person, som redan annars släpat efter i de flesta afrikanska länder söder om Sahara, sjunker nu snabbt i en del av dem, när antalet arbetare på åkrarna sjunker. Den nedåtgående spiralen i familjernas välfärd startar oftast när den första vuxna medlemmen faller offer för sjukdomen. Det normala livsmönstret belastas då dubbelt så hårt, eftersom varje person som blir sjuk och oförmögen att arbeta, måste tas omhand av en annan vuxen för att få vård. [19]

Utbildningen drabbas också när lärarkåren krymper på grund av viruset. För elevernas del blir det så, att när den ena eller båda föräldrarna dör måste barnen stanna hemma från skolan, helt enkelt för att det inte finns tillräckligt med pengar till skolavgifter och till att köpa böcker.

Följderna för sjukvården är lika förödande. På många sjukhus i södra och östra Afrika är nu en majoritet av sängplatserna upptagna av AIDS-offren, så att det finns mindre utrymme för dem som har andra sjukdomar. Redan överansträngda läkare och sjuksköterskor pressas ofta till bristningsgränsen. Med sjukvårdssystem som numera inte ens kan ge bassjukvård stiger också antalet döda i traditionella sjukdomar. Den förväntade livslängden sjunker inte bara på grund av AIDS utan också för att den allmänna sjukvården bryts ner av den. [20]

I kölvattnet på epidemin blir miljontals barn föräldralösa. Man förutser att det år 2010 i Afrika söder om Sahara kommer att finnas 18 miljoner barn som har förlorat den ena eller båda föräldrarna på grund av AIDS. Det har aldrig funnits miljontals gatubarn i Afrika förut. Den utvidgade familjen, som tidigare klarade av att införliva barn som mist sina föräldrar, försvagas själv av att ha förlorat så många vuxna, och lämnar barnen att begrava sina föräldrar och sedan klara sig på egen hand. För en del flickor är den enda utvägen att sälja s.k. ”överlevnadssex”. Michael Grunwald skriver från Swaziland i *Washington Post:* ”På landsbygden säljer tonårsflickor sex – och sprider HIV – för 5 dollar per samlag, lika mycket som det kostar att hyra oxar för en dags plöjning.” [21]

HIV-epidemin i Afrika är nu ett utvecklingsproblem som hotar inte bara att underminera framtida framsteg, utan också att omintetgöra redan uppnådda förbättringar. Epidemin hotar livsmedelstillgången, underminerar utbildningsväsendet och skrämmer bort utländska investeringar. Den övermannar regeringar och leder till fler sönderfallande stater. Stephen Lewis ansåg redan när han var FNs särskilda sändebud för HIV/AIDS i Afrika, att epidemin kan övervinnas och smittotrenderna kan vändas, men det krävs internationell hjälp. Att misslyckas med att fullt ut finansiera *The Global Fund to Fight AIDS, Tuberculosis and Malaria* är, säger han, ”medhjälp till massmord genom likgiltighet.” [22]

Alex de Waal, en rådgivare till FNs ekonomiska kommission för Afrika och till UNICEF, ger i *New York Times* en träffande sammanfattning av följderna av epidemin: ”På samma sätt som HIV förstör kroppens immunsystem har HIV- och AIDS-epidemierna invalidiserat det politiska systemet. Följden är att de värst drabbade afrikanska länderna har utsatts för ett socialt sönderfall som nu nått en ny nivå: de afrikanska samhällenas förmåga att stå emot hungersnöd håller snabbt på att förstöras. Hunger och sjukdom har börjat att förstärka varandra. Hur oroväckande denna utsikt än är, så måste vi bekämpa båda samtidigt, annars kommer vi inte att lyckas övervinna någon av dem.” [23]

Medan HIV-epidemin är koncentrerad till Afrika skadar luft- och vattenföroreningar människors hälsa överallt. En gemensam undersökning gjord av *University of California* och *Boston Medical Center* visar att omkring 200 sjukdomar, från CP-skada till testikelatrofi, alla har ett samband med föroreningar. Andra sjukdomar som kan vara förorsakade av föroreningar, är bland andra hela 37 former av cancer, och dessutom hjärtsjukdomar, njursjukdomar, högt blodtryck, diabetes, hudsjukdomar, bronkitis, hyperaktivitet, dövhet, spermieskador, samt Alzheimers och Parkinsons. [24]

Ingenstans förstör miljöföroreningarna människors hälsa i högre grad än i Kina, där cancer som dödsorsak nu har blivit vanligare än hjärt-, hjärn- och kärlsjukdomar. Hälsoministeriet gjorde en undersökning i 30 städer och 78 län (publicerad år 2007) och fann att

cancern är på stark frammarsch. I en del ”cancerbyar” minskar befolkningen på grund av denna sjukdom. [25]

Provinsen Jiangsu, som ligger vid kusten strax norr om Shanghai, är både en av Kinas mest nyrika provinser och en av de mest cancerdrabbade. Trots att endast 5 procent av landets befolkning bor där har man 12 procent av landets dödsfall i cancer. En av floderna i provinsen var mättad av 93 olika cancerframkallande ämnen; de flesta av dem härstammande från orenade fabriksutsläpp. [26]

Pan Yue, biträdande minister vid det kinesiska miljöskyddsverket, anser att Kina är ”farligt nära ett krisutbrott”. Orsaken är, anser han, att marxismen har givit vika för ”en hämningslös jakt på materiell vinning utan den minsta gnutta moral. Den traditionella kinesiska kulturen med sin betoning på harmoni mellan människorna och naturen”, säger han, ”har lämpats över bord.” [27]

Den nya realiteten är att för varje år blir Kina bara rikare och sjukare. Trots att man ofta kommer med proklamationer som uppmanar till att genomföra föroreningsminskande åtgärder, så är det sällan någon bryr sig om sådana officiella uttalanden. Ännu har den kinesiska regeringen inte visat någon verklig beslutsamhet när det gäller att få stopp på föroreningarna. Det kinesiska miljöskyddsverket har färre än 300 anställda, och alla finns i Beijing. Den motsvarande amerikanska myndigheten, EPA, har i kontrast till den kinesiska 17 000 anställda, och de flesta av dem arbetar på regionala kontor runtom i landet, där de kan observera och övervaka föroreningar på den lokala nivån. [28]

Men även USA känner fortfarande av följderna av föroreningarna. I juli 2005 offentliggjorde *Environmental Working Group* tillsammans med *Commonweal* en analys av blod från navelsträngen från 10 slumpmässigt valda nyfödda på sjukhus i USA. De hittade sammanlagt 287 kemikalier i dessa test. ”Av de 287 kemikalier vi upptäckte… vet vi att 180 är cancerframkallande hos människor eller djur, 217 är giftiga för hjärnan och nervsystemet, och 208 förorsakar medfödda fel eller onormal utveckling i djurförsök.” Varje människa på jorden har del i denna kroppsliga belastning på grund av giftiga kemikalier, men spädbarnen löper större risker, eftersom de befinner sig i ett högst sårbart, livsavgörande stadium av tidig utveckling. [29]

WHO rapporterar att uppskattningsvis 3 miljoner människor i världen dör varje år av luftföroreningar – tre gånger så många som i trafiken. Och i USA kräver luftföroreningarna 70 000 liv varje år, att jämföras med landets 45 000 dödsfall i trafiken. [30]

Ett brittiskt forskarteam rapporterar om en överraskande uppgång för Alzheimers och Parkinsons sjukdomar samt för motorisk-neurologiska sjukdomar i allmänhet i tio industriländer – sex i Europa och dessutom USA, Japan, Kanada och Australien. I England och Wales ökade antalet personer som dog av dessa hjärnsjukdomar från 3000 per år i slutet av 1970-talet till 10 000 i slutet av 1990-talet. Under en 18-års period mer än tredubblades männens dödlighetstal i dessa demenssjukdomar, främst Alzheimers, och kvinnornas nästan fördubblades. Denna ökning är kopplad till en ökning i koncentrationen av bekämpningsmedel, industriutsläpp, bilavgaser och andra förorenare av miljön. En undersökning publicerad år 2006 av *Harvard School of Public Health* fann att långvarig kontakt med låga halter av bekämpningsmedel ökade risken för att utveckla Parkinsons sjukdom med 70 procent. [31]

Forskarna blir alltmera bekymrade över de olika former av påverkan från kvicksilver, ett starkt nervgift, som nu genomtränger miljön i snart sagt alla länder med kolkraftverk och i många av dem med guldgruvor. Guldgruvorna släpper till exempel ut uppskattningsvis 130 000 kg kvicksilver varje år i Amazonas ekosystem, och kolkraftverk i USA släpper ut nästan 45 000 kg kvicksilver i luften årligen. USAs myndighet för miljöskydd (EPA) rapporterar att ”kvicksilver från kraftverken hamnar i vattendrag, förorenar floder och sjöar och förgiftar fisken.” [32]

År 2006 utfärdade 48 av 50 stater i USA, alla utom Alaska och Wyoming, sammanlagt 3080 varningar för att äta fisk från lokala vattendrag därför att kvicksilverhalten var så hög. EPAs forskningsresultat visar att 1 kvinna av 6 i barnafödande ålder i USA har tillräckligt med kvicksilver i blodet för att skada ett foster i utvecklingen. Detta betyder att 630 000 av de 4 miljoner spädbarn, som föds i landet varje år, kan råka ut för neurologiska skador därför att de utsatts för kvicksilver redan före födseln. [33]

Ingen vet exakt hur många kemikalier som framställs idag, men efter tillkomsten av syntetiska kemikalier har antalet som används stigit till över 100 000. Ett slumpmässigt blodprov på amerikaner visar utan svårighet mätbara mängder av 200 kemikalier som inte existerade för 100 år sedan. [34]

De flesta av dessa nya kemikaliers giftighetsgrad har inte testats. De som man vet är giftiga sätts upp på en lista över nästan 650 kemikalier

som måste rapporteras till EPA ifall industrin släpper ut dem i miljön. TRI (*Toxics Release Inventory*) som nu är tillgänglig på Internet, ger upplysningar kommun för kommun, så att lokala grupper får tillgång till de data man behöver för att ta ställning till eventuella hot mot deras hälsa och miljö. Sedan TRI infördes år 1988 har de rapporterade giftiga kemiska utsläppen sjunkit dramatiskt. [35]

Köp-och-släng-ekonomin har problem

En annan uppenbart ohälsosam trend är den växande floden av sopor som förknippas med en köp-och-släng-ekonomi. Engångsartiklar uppfanns först strax efter andra världskriget som ett sätt att förse konsumenterna med bekväma produkter och som ett verktyg för att skapa jobb och ihållande ekonomisk tillväxt. Ju fler varor som producerades och kastades bort, så resonerade man, desto fler arbetstillfällen skulle det finnas.

Det som sålde engångsartiklar var bekvämligheten. Konsumenterna välkomnade exempelvis pappersvarianterna istället för att tvätta handdukar och servetter. På det sättet har vi gått från tyg till papper när det gäller näsdukar, handdukar, servetter och börjat använda engångsförpackningar till drycker i stället för returglas. Till och med butikskassarna vi använder för att bära hem köp-och-släng-varorna i blir en del av sopproduktionen.

Köp-och-släng-ekonomin är på kollisionskurs med jordens geologiska begränsningar. Förutom att man fått brist på mark för soptippar i närheten av städerna, är världen också snabbt på väg att få brist på den billiga olja, som används för att tillverka och transportera engångsartiklar. Och kanske än mer grundläggande: det finns inte tillräckligt mycket lättillgängligt bly, tenn, koppar, järnmalm och bauxit för att bära upp köp-och-släng-ekonomin ytterligare en eller två generationer. Med antagandet att utvinningen växer med 2 procent per år har *U.S. Geological Survey* beräknat att världens, ekonomiskt sett, utvinningsbara reserver räcker i 17 år för bly, 19 år för tenn, 25 år för koppar, 54 år för järnmalm och 68 år för bauxit. [36]

Kostnaden för att släpa bort avfall från städerna ökar i takt med att soptipparna i närheten fylls upp och oljepriserna stiger. En av de första storstäderna som fyllde upp sina närbelägna soptippar till bristningsgränsen var New York. När den lokala avstjälpningsplatsen vid Fresh Kills, stängdes för gott i mars 2001, upptäckte man att staden måste frakta sina sopor till soptippar i andra delstater – New Jersey, Pennsylvania och till och med Virginia, ja, en del av tipparna fanns på 500 km avstånd. [37]

Eftersom New York producerar 12 000 ton avfall varje dag och man kan anta att en långtradare klarar en last på 20 ton avfall, krävs det 600 ekipage om dagen för att flytta avfallet bort från New York City. Dessa lastbilar bildar en konvoj på 14 km – som hindrar trafiken, förorenar luften och höjer kolutsläppen. Denna dagliga konvoj fick biträdande borgmästaren Joseph J. Lhota, som ledde stängningen av Fresh Kills-tippen, att konstatera att ansträngningarna att göra sig av med stadens avfall numera är ”som en daglig militärmanöver.” [38]

I andra delstater finns kommuner som kämpar med sina dåliga finanser och är villiga att ta emot New Yorks avfall – ifall de får tillräckligt bra betalt. Några ser det som en ekonomisk välsignelse. Men delstaternas regeringar måste då hantera ökande vägunderhållsutgifter, trafikstockningar, ökade luftföroreningar och hotande vattenföroreningar på grund av läckagen från soptipparna, samt klagomål från angränsande kommuner.

År 2001 skrev Virginias guvernör Jim Gilmore till borgmästare Rudy Giuliani och klagade över användningen av Virginia som avstjälpningsplats för New Yorks avskräde. ”Jag förstår problemen som New York står inför”, påpekade han, ”men Washingtons, Jeffersons, och Madisons hemstat har ingen som helst avsikt att bli New Yorks avstjälpningsplats.” [39]

Avfallsbekymmer är inte något som bara staden New York känner av. Toronto, Kanadas största stad, stängde sin sista återstående soptipp den 31 december 2002 och skeppar nu hela sitt sopberg på 750 000 ton per år till Wayne County i Michigan i USA. Ironiskt nog fraktar New Jersey, som tar emot New Yorks avfall, också numera upp till 1000 ton rivningsavfall de 1000 kilometerna till – Wayne County i Michigan. [40]

Den enda tillgängliga soptippen i Aten, det antika och moderna Greklands huvudstad, blev överfull under slutet av år 2006. Eftersom kommunledningarna i Grekland inte var villiga att ta emot Atens avfall, började stadens dagliga avfallsproduktion på 6000 ton att samlas på hög på gatorna, vilket skapade en avfallskris. Landet börjar äntligen uppmärksamma vad Stavros Dimas, EUs miljökommissionär och själv grek, kallar en avfallshierarki, där man först och främst bör för-

hindra uppkomsten av avfall och sedan se till att resten återanvänds, återställs eller återvinns. [41]

En av de nyaste kriserna på sopfronten håller på att utvecklas i Kina, där mängden avfall som produceras växer snabbt, liksom allt annat i detta land. Xinhua, en kinesisk nyhetsbyrå, rapporterar att en undersökning med luftburen fjärranalys avslöjade 7000 soptippar, var och en större än 50 kvadratmeter, i förstäderna till Beijing, Tianjin, Shanghai och Chongqing. En stor andel av Kinas sopor återvinns, bränns eller komposteras, men en ännu större andel stjälps ut på soptippar (där sådana finns) eller helt enkelt hopas på tomma ytor. [42]

Den svåra uppgiften är att ersätta köp-och-släng-ekonomin med en spara-återanvänd-återvinn-ekonomi. Myndigheterna borde bekymra sig mindre om hur man ska göra sig av med soporna och fundera mer på hur man undviker att överhuvudtaget producera dem.

Befolkningstillväxt och konflikter om resurserna

När det blir brist på åkermark och vatten intensifieras konkurrensen om dessa livsviktiga resurser inom samhället, i synnerhet mellan de förmögna och dem som är fattiga och fråntagna sina ägodelar. När de livsuppehållande resurserna per person ständigt krymper till följd av befolkningstillväxt riskerar levnadsstandarden för miljontals människor att sjunka under existensminimum, vilket kan leda till ohanterliga sociala spänningar. [43]

Tillgång på åkerjord eller annan mark är en huvudfråga när det gäller sociala spänningar. Den växande befolkningen i världen har halverat spannmålsarealen per person, från 0,23 hektar år 1950 till 0,10 hektar år 2007. En tiondels hektar är inte mer än en halv villatomt i en välmående förort i USA. Denna pågående minskning av spannmålsarealen per person gör det svårt för världens jordbrukare att dessutom på ett adekvat sätt livnära de 70 miljoner människor som världens befolkning ökar med varje år. [44]

När odlingsarealen per person krymper i områden med stora inslag av självhushållning, hotar det inte bara samhällets försörjning, det hotar själva överlevnaden. Spänningar inom lokalsamhällena trappas upp när jordlotterna i ett område krymper så att de blir mindre än vad som behövs för överlevnad.

Sahelbältet i Afrika, med en av världens snabbast växande befolkningar, är ett område där konflikter sprider sig. I det betungade Sudan har 2 miljoner människor dött och över 4 miljoner är på flykt inom landet i den utdragna konflikt, som varat i mer än 20 år, mellan muslimer i norr och kristna i söder. Den senaste konflikten, som började 2003 i Darfur-regionen i västra Sudan, illustrerar däremot den tilltagande spänningen mellan två muslimska grupper – kamelhjordsägare och självhushållningsjordbrukare. Regeringstrupperna backar upp arabiska militiagrupper, som ägnar sig åt en alltomfattande slakt på svarta sudaneser i ett försök att driva bort dem från deras jordbruksmarker, så att de överlevande måste fly för sina liv till flyktingläger i grannlandet Tchad. Hittills har omkring 200 000 människor dödats i Darfurkonflikten och ytterligare 250 000 har dött i flyktinglägren av hunger och sjukdomar. [45]

Bakgrunden till Darfur är densamma som Sahels, det halvtorra området med betesmarker och jordbruk utan bevattning, som sträcker sig tvärs över Afrika från Senegal i väster till Somalia i öster. I det norra Sahel förvandlas betesmarkerna till öken så att boskapsskötare tvingas söderut och in på jordbrukarnas områden. Avtagande regnmängder och överbetning samverkar i förstörelsen av betesmarkerna.

Långt innan regnmängderna avtog såddes fröna till konflikten, när Sudans befolkning ökade från 9 miljoner människor år 1950 till 39 miljoner år 2007, en mer än fyrfaldig uppgång. Samtidigt ökade nötboskapsmängden från knappt 7 miljoner till 40 miljoner, nästan sex gånger så många. Antalet får och getter ökade tillsammans från under 14 miljoner till 113 miljoner, en ökning på åtta gånger. Inga betesmarker kan överleva så snabba ihållande ökningar i antalet betande djur. [46]

För hårt bete och för hård plöjning i Nigeria, där 148 miljoner människor trängs på en area drygt dubbelt så stor som Sverige, förvandlar både gräsbevuxna marker och odlingsmark till öken, så att boskapsskötare och jordbrukare kommer i krig med varandra för sin överlevnad. Med Somini Senguptas ord i en rapport i *New York Times* i juni 2004: "På senare år, när öknen har spridits, träd huggits ner och befolkningen ökat kraftigt både bland boskapsskötare och jordbrukare, har konkurrensen om marken bara blivit värre." [47]

Tyvärr sammanfaller uppdelningen i boskapskötare och jordbrukare ofta med uppdelningen i muslimer och kristna. Konkurrensen om marken, förstärkt av religiösa olikheter och kombinerad med ett stort antal frustrerade unga män med vapen, har skapat något som *New York Times* beskriver som en "explosiv blandning", som "har givit bränsle åt den senaste tidens orgier av våld över hela denna fruktbara centrala nigerianska delstat [Plateau]. Kyrkor och moskéer har plundrats. Grannar har blivit fiender. Hämndattacker har spridit sig

tills regeringen till slut, i mitten av maj [2004], utfärdade undantagstillstånd." [48]

Liknande klyftor finns det mellan boskapsskötare och jordbrukare i norra Mali, konstaterade *New York Times*: "Svärd och påkar har bytts ut mot kalasjnikovar allteftersom ökenspridningen och befolkningstillväxten har förvärrat konkurrensen mellan de huvudsakligen svarta afrikanska jordbrukarna och de boskapsskötare, som etniskt härstammar från tuareger och fulani. Stämningarna är tillspetsade på bägge sidor. Oenigheterna handlar ju när allt kommer omkring om uppehället och, ännu viktigare, om ett sätt att leva." [49]

Rwanda har blivit en klassisk fallstudie i hur tilltagande befolkningstryck kan gå över i politisk spänning, konflikt och social tragedi. James Gasana, som var Rwandas miljö- och jordbruksminister 1990-92 ger några bakgrundsuppgifter. Som ordförande för jordbrukskommissionen i landet år 1990, varnade han för att man utan en "grundläggande omvandling i landets [Rwandas] jordbruk inte skulle vara kapabel att livnära befolkningen på ett adekvat sätt med nuvarande tillväxttakt." Medan landets befolkningsexperter förutsåg stora framtida befolkningsökningar, sa Gasana år 1990 att han inte kunde förstå hur Rwanda skulle kunna klara att öka till 10 miljoner invånare utan att det uppstod socialt kaos "ifall man inte gör viktiga framsteg inom jordbruket, lika väl som inom andra ekonomiska områden." [50]

Gasana blev sannspådd när han varnade för ett kommande socialt kaos. Han beskriver också hur syskon ärvde jord efter sina föräldrar och hur odlingslotter som redan var små fragmenterades ytterligare när det fanns i medeltal sju barn per familj. Många jordbrukare försökte hitta ny jord, och började odla på brant sluttande berg. Redan år 1989 var nästan hälften av Rwandas uppodlade mark belägen på sluttningar som lutade 10-35 grader, alltså mark som man i allmänhet anser vara obrukbar. [51]

År 1950 hade Rwanda en befolkning på 2,4 miljoner. Redan år 1993 hade den tredubblats till 7,5 miljoner, vilket gjorde landet till det mest tättbefolkade i Afrika. När befolkningen växte, växte också efterfrågan på ved. År 1991 var efterfrågan dubbelt så stor som den hållbara avkastningen från de egna skogarna. När träden försvann använde man strå och andra rester från grödor till bränsle vid matlagningen. Detta minskade andelen organiskt material i jorden och då sjönk åkrarnas fruktbarhet. [52]

När jordens hälsa försämrades, försämrades också hälsan hos de människor som var beroende av den. Så småningom fanns det helt enkelt inte tillräckligt med mat så att man kunde klara sig. En stilla förtvivlan bredde ut sig. Som i en bygd drabbad av torka kunde en enda tändsticka sätta den i brand. Och antändningen kom med en flygplanskrasch den 6 april 1994. I den omkom presidenten Juvenal Habyarimana. Orsaken var att planet beskjutits när det närmade sig huvudstaden Kigali. Kraschen utlöste en organiserad attack från hutuernas sida, vilket ledde till att ungefär 800 000 människor, både tutsier och icke extrema hutuer, dödades inom 100 dagar. I vissa byar slogs hela familjer ihjäl, så att det inte skulle finnas några överlevande kvar som kunde kräva ut sin rätt till den mark familjen ägde. [53]

Många andra afrikanska länder, för det mesta landsbygdspräglade, är inne på ett liknande spår som Rwanda när det gäller befolkningen. Tanzanias befolkning på 40 miljoner år 2007 väntas öka till 85 miljoner före 2050. Eritrea, där en genomsnittsfamilj har sex barn, beräknas växa från 5 miljoner till 11 miljoner år 2050. Befolkningen i Demokratiska Republiken Kongo kommer sannolikt att bli tre gånger så stor genom en ökning från 63 till 187 miljoner. [54]

Afrika är inte det enda exemplet. I Indien ligger spänningen mellan hinduer och muslimer aldrig långt under ytan. När varje efterträdande generation gör ytterligare uppdelningar av redan tidigare små jordlotter blir trycket på markarealerna intensivt. Trycket på vattenresurserna blir ännu större.

Eftersom Indiens befolkning väntas öka från 1,2 miljarder invånare år 2007 till 1,7 miljarder år 2050, förefaller det oundvikligt att en kollision uppstår mellan ett allt större antal människor och krympande vattentillgång. Risken finns att Indien skulle kunna råka ut för så stora sociala konflikter att Rwandas verkar små i jämförelse. Som Gasana konstaterar är förhållandet mellan befolkningen och natursystemen en fråga om inrikes säkerhet, en fråga som kan alstra konflikter längs geografiska, etniska och religiösa skiljelinjer och mellan olika stammar. [55]

När länder delar på samma flodsystem är oenighet mellan dem om fördelningen av vattnet en vanlig källa till internationella politiska konflikter, i synnerhet där befolkningen ökar så att flodens vatten inte längre räcker till. Ingenstans är den potentiella konflikten värre än mellan Egypten, Sudan och Etiopien i Nilens dalgång. Jordbruket

i Egypten, där det sällan regnar, är helt och hållet beroende av vatten från Nilen. Egypten får nu lejonparten av Nilens vatten, men landets nuvarande befolkning på 75 miljoner beräknas bli 121 miljoner redan år 2050, vilket alltså kommer att öka efterfrågan på spannmål och vatten enormt. Sudan med sina 39 miljoner människor, som redan nu är djupt beroende av Nilens vatten för att producera mat, förväntas ha en befolkning på 73 miljoner år 2050. Och antalet invånare i Etiopien, landet som har kontroll över 85 procent av Nilens källor, beräknas expandera från 83 till 183 miljoner. [56]

Eftersom det redan idag bara finns små mängder vatten kvar i Nilen när den når Medelhavet, kommer Egypten att få mindre ifall antingen Sudan eller Etiopien tar ut mera, vilket gör det ännu svårare för Egypten att livnära ytterligare 46 miljoner människor. Även om det finns en vattenrättighetsöverenskommelse mellan de tre länderna får Etiopien bara en minimal andel av vattnet. Med tanke på att man strävar till ett bättre liv och att källorna till Nilen hör till de få naturresurser Etiopien har, kommer landet säkerligen att vilja ta ut mera vatten. [57]

Längre norrut delar Turkiet, Syrien och Irak på vattnet i Eufrat-Tigris-systemet. Turkiet, som har kontroll över källorna, utvecklar nu ett enormt projekt vid Tigris för att öka mängden vatten till bevattning och kraftverk. Syrien och Irak är oroade, eftersom de också kommer att ha behov av mera vatten, då bägge länderna beräknas fördubbla sina befolkningar på 20 respektive 29 miljoner invånare. [58]

I området kring Aralsjön i centrala Asien finns det ett problematiskt arrangemang mellan fem länder om hur man ska dela de två floderna, Amu-Darja och Syr-Darja som rinner ut i sjön. Vattenefterfrågan i Kazakstan, Kirgizistan, Tadzjikistan, Turkmenistan och Uzbekistan överskrider redan vattenflödet i de två floderna med 25 procent. Turkmenistan, som ligger uppströms vid Amu-Darja, planerar att utveckla ytterligare en halv miljon hektar bevattnat jordbruk. Regionen, som plågas av ständiga oroligheter, saknar det samarbete som behövs för att hantera de knappa vattenresurserna. Till råga på allt planerar Afghanistan, som har kontrollen över Amu-Darjas källflöden, att använda en del av dess vatten för sin egen utveckling. Geografen Sarah O'Hara vid universitetet i Nottingham studerar regionens vatten-

problem. Hon säger: "Vi talar om utvecklingsländer och utvecklade länder, men det här är avvecklingsländer. " [59]

De ekologiska flyktingarna blir fler och fler

Öknarnas utbredning i Afrika söder om Sahara, framför allt i Sahelländerna, gör att miljontals människor fördrivs från sina hem – tvingade att antingen flytta söderut eller utvandra till norra Afrika. En FN-konferens år 2006 om ökenspridningen i Tunisien förutsåg att till år 2020 skulle kanske upp till 60 miljoner människor utvandra från Afrika söder om Sahara till Nordafrika och Europa. Denna ström av utvandrare har redan varit på väg i många år. [60]

I mitten av oktober 2003 upptäckte italienska myndigheter en båt med flyktingar från Afrika på väg till Italien. De 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 dikt *Inferno*". [61]

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. Sönderfallna stater som Somalia producerar alla tre sorterna. Vi vet också att Somalia är en ekologisk katastrof med överbefolkning, överbetning och därav orsakad ökenspridning, som har förstört landets ekonomi grundad på boskapsskötsel. [62]

Den 30 april 2006 upptäckte en man som fiskade utanför kusten av Barbados, en 6 meter lång båt på drift, med kropparna av 11 unga män ombord, kroppar som var "praktiskt taget mumifierade" av solen och saltvattenstänket. När slutet nalkades, hade en av passagerarna lämnat ett meddelande instoppat mellan två kroppar: "Jag skulle vilja 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. Uppenbarligen drev de ur kurs och hamnade efter 3200 kilometer i det Karibiska havet. Denna båt är inte unik. Det första veckoslutet i september år 2006 tog polisen båtar från Mauretanien,

med sammanlagt nästan 1200 människor ombord, ett nytt rekord. (63)

För de centralamerikanska ländernas del – inklusive Honduras, Guatemala, Nicaragua och El Salvador – är det ofta Mexiko som är porten till USA. År 2006 rapporterade mexikanska immigrationsmyndigheter att man fängslat och utvisat ungefär 240 000 illegala invandrare, en ökning med 74 procent sedan år 2002. (64)

I staden Tapachula vid gränsen mellan Guatemala och Mexiko står unga män, som letar efter arbete, längs järnvägsspåren och väntar på godståg som rör sig långsamt genom staden på väg norrut. Några av de unga männen lyckas ta sig upp på ett tåg. Andra gör det inte. På härbärget *Jesús el Buen Pastor* har 25 amputerade män funnit ett hem, efter att ha tappat greppet och fallit under tåget, när de försökt ta sig ombord. För dessa unga män är detta ”slutet på deras dröm om ett bättre liv i Amerika”, säger Olga Sánchez Martínez, föreståndare för härbärget. En präst på orten, Flor María Rigoni, kallar de här utvandrarna som försöker ta sig upp på godstågen ”fattigdomens kamikazepiloter.” (65)

Idag är det en vardaglig händelse att kroppar sköljs iland i Italien, Spanien och Turkiet, följden av desperata handlingar av desperata människor. Och varje dag riskerar mexikaner livet i Arizonaöknen i sina försök att skaffa sig ett arbete i USA. Omkring 500 mexikaner lämnar landsbygden varje dag 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 som försöker korsa öknen i Arizona går under i den obarmhärtiga hettan – otaliga lik upptäcks varje år längs Arizonas gräns. (66)

Det är troligt att det blir vanligt med ”vattenflyktingar”, eftersom den överväldigande majoriteten av de nästan 3 miljarder människor som tillkommer i världen före år 2050, kommer att leva i länder där grundvattnet sjunker redan nu. Dessa flyktingar kommer att bli vanligast ifrån torra och halvtorra områden, där befolkningen blir större än vattentillgången medger och därför sjunker ner i vattenfattigdom. Byar i nordvästra Indien överges i takt med att grundvattenreserverna töms och människorna inte längre kan hitta något vatten. Miljontals bybor i norra och västra Kina och i delar av Mexiko kan behöva flytta på grund av vattenbrist. (67)

Framryckande öknar driver också iväg människor och klämmer på så sätt in växande befolkningar på ständigt mindre geografiska ytor. Medan USAs *Dust Bowl*-problem fördrev 3 miljoner människor, kan de framryckande öknarna i Kinas jordflyktsområden komma att jaga iväg tiotals miljoner. (68)

För Irans del handlar det redan om tusentals byar som övergivits på grund av ökenspridning och vattenbrist. I närheten av Damavand, en liten stad ungefär en timmes bilresa från Teheran, har 88 byar blivit övergivna. Och när öknen tar över i Nigeria är jordbrukare och boskapsskötare tvungna att flytta. De måste tränga ihop sig på den krympande arealen av produktiv jord. Flyktingar undan ökenspridningen hamnar vanligen till slut i de större städerna, många av dem i kåk- och slumområden på ockuperad mark. Många utvandrar till andra länder. (69)

En annan drivkraft bakom flyktingströmmarna, som nu gör sig gällande och som eventuellt får en enorm kraft, är den stigande havsnivån. Flyktingströmmarna på grund av sjunkande grundvattennivåer och ökenspridning är redan på väg. De som beror på stigande hav har just startat, men omfattningen skulle så småningom kunna handla om hundratals miljoner människor, vilket ger oss ytterligare en anledning att stabilisera både klimatet och folkmängden.

Ökande påfrestningar, kollapsande stater

Efter ett halvt århundrade av nya statsbildningar i forna kolonier och efter upplösningen av Sovjetunionen, riktas det internationella intresset idag i stället mot staters sönderfall. Sönderfallande stater är nu ett viktigt problemområde inom internationell politik. Som *Fund for Peace* och *Carnegie Endowment for International Peace* konstaterar: ”Kollapsade stater har gjort en anmärkningsvärd odyssé från periferin till den absoluta mittpunkten i den globala politiken.” (70)

Som noterades i Kapitel 1 har dessa organisationer tillsammans upprättat en lista över 60 stater och ordnat dem på basis av ”deras sårbarhet för våldsamma interna stridigheter och samhälleligt förfall.” Denna analys som publicerats i *Foreign Policy* grundas på 12 sociala, ekonomiska, politiska och militära indikatorer. Den sätter Sudan överst på listan över kollapsade stater och därunder Iraq, Somalia, Zimbabwe och Tchad. Tre olje-exporterande stater finns bland de översta 20 sönderfallande staterna – Sudan, Iraq och Nigeria. Indonesien och Iran är längre ner på listan. Pakistan, som just nu finns på listans 12:e plats, är den enda sönderfallande staten med atomvapenarsenal. (71)

Tre av de 12 indikatorerna som använts för att konstruera denna *Foreign Policy*-rangordning är: ojämn utveckling, förlorad regeringslegitimitet och starkt befolkningstryck. Ojämn utveckling betyder

oftast att ett tunt skikt av befolkningen ackumulerar förmögenhet åt sig, medan stora delar av samhället kan lida av försämrade livsvillkor. Denna ojämlikhet, ofta sammankopplad med politisk korruption, skapar oro och kan leda till inrikes konflikter. (72)

Regeringar, som misslyckas med att på ett effektivt sätt hantera problem som dyker upp och med att tillhandahålla grundläggande tjänster, uppfattas som värdelösa. Detta leder ofta till att delar av befolkningen i stället sätter sin tilltro till krigsherrar, stamhövdingar eller religiösa ledare. Förlust av politisk legitimitet är ett tidigt tecken på en stats nedgång.

Den tredje indikatorn är det demografiska trycket. I många av de länder som har varit med om en snabb befolkningstillväxt under flera årtionden har regeringarna drabbats av demografisk utbrändhet, då de inte kunnat hantera den ständigt minskande arealen av åkermark och sjunkande tillgången till rent vatten per person, och inte heller klarat att bygga skolor i tillräckligt snabb takt för de expanderande årskullarna av barn. (73)

Sudan, som toppar listan på kollapsande stater, är ett klassiskt exempel på ett land som fångats i den demografiska fällan, en situation där landet har utvecklats tillräckligt mycket ekonomiskt och socialt för att minska dödligheten, men inte tillräckligt mycket för att snabbt minska fertiliteten. Följden är att kvinnor i medeltal har fem barn, långt mer än de två som behövs för återväxten, och folkmängden på 39 miljoner ökar med 2400 om dagen. Under detta tryck bryter Sudan – liksom många andra länder – mer och mer samman. (74)

Alla utom två av de 20 värst utsatta länderna på listan över sönderfallande stater har fastnat i denna demografiska fälla. Undantagen är Zimbabwe och Nordkorea. De drabbade länderna kommer knappast att kunna bryta sig ur fällan på egen hand. De kommer att behöva hjälp utifrån annars fortsätter den politiska situationen helt enkelt att förvärras. (75)

Att utländska investerare inte längre är intresserade och att arbetslösheten därför ökar, hör också till nedgångssyndromet. En tidigare undersökning gjord av *Population Action International* visar att en av nyckelindikatorerna för politisk instabilitet i ett samhälle är antalet arbetslösa unga män, och dessa tal är höga i länderna högst upp på *Foreign Policy*-listan. (76)

Ett annat kännetecken för stater på nedåtgående är att den fysiska infrastrukturen sönderfaller – vägarna och energi-, vatten- och avloppssystemen. Omsorgen om de naturliga systemen försummas

också, när människor kämpar för att överleva. Skogar, betesmarker och åkerarealer blir förstörda och det hela skapar en nedåtgående ekonomisk spiral.

Bland de mest iögonfallande tecknen på att en stat kollapsat är att lag och ordning brutit samman och att invånarna därför förlorat den personliga säkerheten. På Haiti är det beväpnade gäng som härskar över gatorna. Det är vanligt att de kidnappar (och kräver lösen för) vanliga människor på orten, som råkar vara så lyckligt lottade att de hör till de 30 procent av arbetskraften som har en anställning. Och i Afghanistan är det lokala krigsherrar, inte den egentliga regeringen, som har kontroll över landsbygden utanför Kabul. Somalia, som numera bara existerar på kartan, behärskas av stammarnas ledare, som var och en hävdar rätten till en del av det som en gång var ett land. (77)

Vissa av dessa länder är inblandade i långvariga inbördeskonflikter. Demokratiska Republiken Kongo, som täcker stora delar av Kongoflodens bäcken i hjärtat av Afrika, var skådeplatsen för ett inbördeskrig från år 1998 till 2003 och har sedan dess genomlidit åtskilliga våldsutbrott. Denna utdragna konflikt har krävt nästan 4 miljoner liv och drivit många miljoner människor från deras hem. Enligt den internationella räddningskommittén är den allra största delen av dödsfallen inte orsakade av våld, utan av hunger, sjukdomar i luftvägarna, diarré och andra sjukdomar. (78)

Sönderfallande stater är en växande internationell angelägenhet därför att de är en källa till terrorism, knark, vapen och flyktingar. Afghanistan var inte bara ett träningsläger för terrorister utan blev också snabbt, under de allierades ockupation av landet, världens främsta heroinleverantör. Nu är Irak, som är nummer två på 2007 års lista över kollapsande stater, nummer ett på listan över länder som tränar terrorister. Flyktingar från Rwanda, bland dem tusentals beväpnade soldater, bidrog till destabiliseringen av Kongo. *The Economist* påpekade i december 2004: ”Liksom en allvarligt störd individ, är en sönderfallen stat en fara inte bara för sig själv, utan också för den närmaste omgivningen, och även långt utanför den närmsta kretsen.” (79)

I många länder försöker FN och andra internationellt organiserade fredsbevarande styrkor upprätthålla freden, ofta utan framgång. Bland de länder där FNs fredsbevarande styrkor är på plats finns Demokratiska Republiken Kongo, Sierra Leone och Liberia. Andra länder med multinationella fredsbevarande styrkor är Afghanistan,

Haiti, och Sudan. Alltför ofta är dessa styrkor bara symboliska och långtifrån tillräckliga för att säkra stabiliteten. [80]

Länder som Haiti och Afghanistan överlever idag eftersom de omfattas av internationella bidragssystem för att rädda liv. Ekonomiska bidrag – inklusive, och det är värt att lägga märke till, livsmedelsförsändelser – hjälper till att upprätthålla dem. Men de får ändå inte tillräckligt med bidrag för att övervinna de allt starkare nedbrytande tendenserna och ersätta dem med nationell stabilitet och hållbara ekonomiska framsteg. [81]

I en tid av tilltagande globalisering och ekonomisk integration beror det globala systemets funktion, och därmed de enskilda staternas välfärd, på ett nätverk av samarbete mellan fungerande nationalstater. När en regering tappar förmågan att regera kan den inte längre ta upp skatter, ännu mindre betala av på skulder till utlandet. Fler kollapsande stater innebär fler osäkra fordringar. Ansträngningarna att få bukt med den internationella terrorismen är beroende av samarbete mellan fungerande nationalstater, och dessa ansträngningar försvagas när stater bryter samman.

Att skydda utrotningshotade arter kräver också nästan alltid ett tätt internationellt samarbete. I länder som Demokratiska Republiken Kongo, där myndigheterna har kollapsat, råder det kaos och hungern är omfattande. Där har populationen av låglandsbergsgorillor gått ner mycket tvärt. Detta tema upprepar sig gång på gång i Afrika, där så många av världens återstående stora däggdjursarter är koncentrerade. [82]

Eller tänk på det internationella nätverk som har uppsikt över spridningen av smittsamma sjukdomar, sådana som fågelinfluensa, sars och polio, eller sjukdomar som drabbar djur, som galna ko-sjukan och mul- och klövsjukan. År 1988 tog det internationella samfundet initiativ till att utrota polion med åtgärder som tog modell av den mycket framgångsrika kampanjen för att utrota mässlingen. Målet var att bli av med denna mycket fruktade sjukdom, som tidigare förlamade i medeltal 1000 barn varje dag. Fram till år 2003 hade sjukdomen utrotats i alla utom ett fåtal länder, till de senare hörde Afghanistan, Indien, Nigeria och Pakistan. [83]

År 2003 började religiösa ledare i norra Nigeria motsätta sig vaccineringsprogrammet med motiveringen att det var en intrig för att sprida AIDS och sterilitet. Följden blev att antalet poliofall ökade snabbt i Nigeria; de tredubblades på de tre följande åren. Under den tiden kan de nigerianska muslimer som gjorde sin årliga pilgrimsfärd till Mekka, ha spridit smittan så att den kommit tillbaka till en del länder, så som Indonesien, Tchad och Somalia, vilka redan var poliofria. Reaktionen från Saudiarabiska myndigheter blev att kräva poliovaccinering av alla yngre besökare från länder där poliofall rapporterats. [84]

I slutet av år 2007 har polion fortfarande fotfäste i Afghanistan, Nigeria, Indien och Pakistan, och enstaka fall rapporteras fortfarande i sammanlagt 10 länder. När infektionen återkommer i kollapsande stater, kan det hända att målet – en värld fri från polio – nu glider undan, trots att det redan har uppnåtts i ungefär 190 länder. Om det internationella samfundet inte kan hantera fenomenet med kollapsande stater på ett effektivt sätt, kan också andra mål bli omöjliga att uppnå. [85]

II
UTVÄGEN – PLAN B

7

Utrota fattigdomen, stabilisera folkmängden

Det nya millenniet började med en inspirerande upptakt när länderna som är med i FN antog målet att minska antalet människor som lever i fattigdom med hälften till år 2015. Och år 2007 såg världen ut att vara på väg att uppnå detta mål. Det finns två starka orsaker: Kina och Indien. Den ekonomiska tillväxten i Kina på nästan 10 procent per år under de senaste decennierna och Indiens acceleration till 7 procent om året på senare tid, har tillsammans lyft hundratals miljoner människor ur fattigdomen. (1)

För Kinas del sjönk antalet människor som lever i fattigdom från 648 miljoner år 1981 till 218 miljoner år 2001, den största minskningen av fattigdom i historien. Indien gör också imponerande ekonomiska framsteg. Manmohan Singh tillträdde som premiärminister år 2004 och under hans dynamiska ledning tacklas fattigdom direkt genom förbättringar i infrastrukturen på bynivå. Riktade investeringar avsätts för de fattigaste bland de fattiga. (2)

Om det internationella samfundet aktivt backar upp denna ansträngning i det reformvänliga Indien, skulle ytterligare hundratals miljoner fattiga kunna lyftas upp ur fattigdomen. När nu Indien är på gång ekonomiskt kan världen börja koncentrera sig intensivt på den resterande fattigdom, som nu är koncentrerad till Afrika söder

om Sahara och åtskilliga mindre länder i Latinamerika och centrala Asien.

Ett flertal länder i Sydostasien gör också imponerande landvinningar, bland dem Thailand, Vietnam och Indonesien. Om inga större ekonomiska bakslag drabbar dem, kommer dessa framsteg i Asien nästan garanterat att leda till att man uppnår FNs millenniemål, att halvera fattigdomen till år 2015. Faktiskt rapporterade Världsbanken år 2007 i en utvärdering av arbetet med att uppnå millenniemålen att alla regioner i tredje världen, där Afrika är det iögonfallande undantaget, var på rätt spår när det gäller att före år 2015 halvera antalet människor som lever i fattigdom. (3)

Men Afrika söder om Sahara – med 800 miljoner människor – sjunker allt djupare ner i fattigdomen. Hunger, analfabetism och sjukdom är på frammarsch, vilket gör att världen som helhet inte gått så mycket framåt, trots framstegen i Kina och Indien. Afrika behöver särskild uppmärksamhet. De kollapsande staterna är som grupp också på väg att halka bakåt; en interregional genomgång av Världsbankens lista över sårbara stater var inte uppmuntrande, eftersom den extrema fattigdomen i dessa länder nu uppgår till 50 procent, vilket är högre än år 1990. (4)

Att halvera antalet människor som lever i fattigdom senast år 2015 är alltså ett av FNs millenniemål för utveckling. Andra mål som ingår är: halvering av antalet hungrande, allmän grundläggande utbildning för alla, halvering av antalet människor som saknar rent dricksvatten och framgångsrik bekämpning av infektionssjukdomar, i synnerhet HIV och malaria. Nära förbundna med dessa mål är målen att minska mödradödligheten med tre fjärdedelar och dödligheten för barn under fem år med två tredjedelar. (5)

Medan målet att halvera fattigdomen till år 2015 tycks vara på väg att bli uppnått, gäller detsamma inte för målet att halvera antalet hungrande. Antalet barn med grundläggande skolutbildning tycks emellertid öka betydligt, men detta beror i stort sett på framstegen som gjorts i Indien. (6)

När FN satte upp millenniemålen uteslöts egendomligt nog mål som handlade om folkmängden eller familjeplanering. En motreaktion blev att en brittisk parlamentsgrupp, *UK All Party Parliamentary Group on Population Development and Reproductive Health*, under parlamentsledamoten Christine McCaffertys ledning sammankallade till rådslag med internationella sakkunniga för att ta ställning till detta. I en rapport i januari 2007 om vad man kom fram till drog parlamentsledamoten Richard Ottaway slutsatsen att ”millenniemålen är svåra eller omöjliga att uppnå med nuvarande nivåer av befolkningstillväxt i de minst utvecklade länderna och regionerna.” (7)

När Martha Campbell och hennes kolleger sammanfattade rapportens slutsatser i en artikel i *Science* redogjorde de för behovet av ”en betydande ökning av stöd till ländernas familjeplanering, i synnerhet för de 2 miljarder människor som idag lever på mindre än två dollar om dagen.” Även om det kom med i senaste laget, har FN sedan dess godkänt ett nytt mål som anger att alla ska ha tillgång till reproduktiv hälsa senast år 2015. (8)

Världens länder har nu knappast något annat val än att sträva till ett medeltal på två barn per par. Det finns faktiskt inget rimligt alternativ. Ingen population som ständigt ökar eller minskar är i det långa loppet hållbar.

I en värld som blir allt mera integrerad och där det finns allt fler kollapsande stater, har det blivit en fråga om nationell säkerhet att utrota fattigdomen och stabilisera folkmängden. Att dämpa befolkningstillväxten bidrar till att utrota fattigdomen och samtidigt de oroande, påfrestande symptomen på den – och omvänt, att utrota fattigdomen bidrar till att göra befolkningstillväxten långsammare. När tiden löper ifrån oss är det uppenbart hur angeläget det är att gå fram på bägge fronterna.

Allmän grundläggande utbildning

Ett sätt att minska klyftan mellan rika och fattiga delar av samhället är att garantera att alla får gå i grundläggande skola. Detta innebär att se till att de 72 miljoner barn som inte går i skola får möjlighet att göra det. Barn som inte fått delta i någon organiserad utbildning alls, 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. I en mer och mer integrerad värld blir denna allt bredare klyfta i sig själv en källa till instabilitet. Nobelpristagaren i ekonomi, Amartya Sen, slår huvudet på spiken: ”Bristen på läs-, skriv- och räknekunnighet är ett större hot mot mänskligheten än terrorismen.” (9)

I ansträngningarna att uppnå allmän grundläggande utbildning senast år 2015 har Världsbanken tagit ledningen med sin ”Utbildning åt alla”- plan, där varje land med en väluttänkt 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, bidrar med en betydande andel av sina egna resurser till att förverkliga planen, och att man har budget- och redovisningsmetoder som medger insyn. Om detta 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. (10)

Vissa framsteg på väg mot detta mål har redan gjorts. År 2000 höll ungefär 78 procent av barnen på att genomgå grundskola, men år 2005 hade andelen stigit till 83 procent. Landvinningarna har varit stora men ojämnt fördelade, så att Världsbanken har dragit slutsatsen att endast 95 av 152 utvecklingsländer (från vilka man har uppgifter att tillgå) kommer att nå målet att ge allmän grundskoleutbildning år 2015. (11)

Fattigdomen går vanligen i arv. Den överväldigande majoriteten av dem som lever i fattigdom idag är barn till människor som har levt i fattigdom. Nyckeln till befrielse från den inpräglade fattigdomen är utbildning och i synnerhet utbildning av flickorna. När kvinnors utbildningsnivå höjs, sjunker födelsetalen. Mödrar som har minst fem års skolgång förlorar färre spädbarn i samband med förlossning och tidiga sjukdomar, än deras medsystrar med lägre utbildning. År 2001 drog ekonomen Gene Sperling i en undersökning av 72 länder 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.” (12)

Grundläggande utbildning tenderar att öka jordbrukets produktivitet. De utvecklingsorganisationer inom lantbruket som kan använda sig av skriftligt material för att sprida information, har en uppenbar fördel. Det samma gäller jordbrukaren som kan läsa bruksanvisningen på en påse konstgödsel. Att kunna läsa bruksanvisningen på en förpackning insektsgift kan rädda liv.

I en tid då HIV sprider sig, är skolor den etablerade kanal som kan undervisa unga människor om risken att bli smittad. Den rätta tidpunkten att informera och uppfostra barnen ifråga om viruset och de livsstilar som ger upphov till spridningen, är när barnen ännu är unga – inte först när de redan har blivit smittade. Ungdomar kan också mobiliseras att genomföra upplysningskampanjer bland sina jämnåriga kamrater.

Ett mycket stort behov i utvecklingsländerna är ökad lärarutbildning, i synnerhet i de länder där lärarnas antal sjunker på grund av AIDS. Stipendier till lovande elever från fattiga familjer så att de kan

studera på lärarhögskolor i utbyte mot kontrakt på att de ska undervisa, exempelvis i fem år, kunde bli en mycket lönsam investering. Detta skulle medverka till att säkerställa att de mänskliga resurserna fanns tillgängliga för att uppnå målet skola för alla. Det skulle också gynna en frammarsch för all den begåvning som finns inom de fattigaste samhällsskikten.

Gene Sperling anser att varje plan borde innefatta åtgärder för att få med de barn som är svårast att nå i ett samhälle, i synnerhet fattiga flickor på landsbygden. Han påpekar att Etiopien är en föregångare här med sina *Girls Advisory Committees*. Representanter för dessa söker upp de föräldrar som försöker arrangera tidiga äktenskap för sina döttrar, och uppmuntrar dem att låta flickorna gå kvar i skolan. Vissa länder, bland andra Brasilien och Bangladesh, erbjuder faktiskt små stipendier åt flickor eller bidrag till deras föräldrar när det behövs, och hjälper på så sätt flickor från fattiga familjer att få en grundläggande utbildning. (13)

I takt med att världen blir alltmer ekonomiskt integrerad, blir världens nästan 800 miljoner vuxna analfabeter alltmer handikappade. Denna brist kan bäst åtgärdas genom att man sätter igång alfabetiseringsprojekt för vuxna, där man i stor utsträckning förlitar sig på frivilliga. Det internationella samfundet skulle kunna erbjuda startbidrag, så att man fick utbildningsmaterial och tillgång till utomstående rådgivare vid behov. Bangladesh och Iran, som bägge har framgångsrika program för alfabetisering av vuxna, är här goda exempel. (14)

Ett extra tillskott i storleksordningen tio miljarder dollar, utöver det som används idag, är vad som behövs för att uppnå allmän grundläggande utbildning i världen. Nuförtiden då utbildning inte bara ger barn tillgång till böcker, utan också till datorer och Internet, är det inte längre acceptabelt att det finns barn som aldrig får gå i skolan. (15)

Få stimulansåtgärder för att förmå barn att gå i skolan är så effektiva som att servera gratis skollunch, i synnerhet i de fattigaste länderna. Sedan år 1946 har varje barn i den offentliga skolan i USA haft tillgång till ett skollunchprogram, som garanterat åtminstone en bra måltid om dagen. Man kan inte förneka fördelarna med detta nationella program. (16)

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. Jeffrey Sachs vid *Earth Institute* framhäver: ”Sjuka barn står ofta inför livslång nedsatt produktivitet på grund av avbrotten i skolgången tillsammans med nedsatt intellektuell och kroppslig kapacitet.” Så

när man börjar servera lunch på skolorna i låginkomstländer, skjuter skolnärvaron i höjden, barnens kunskapsprestationer blir bättre, och de stannar kvar och går flera år i skolan. (17)

Särskilt flickor har fördel av detta. När skolan drar dem till sig med lunch, går de kvar längre tid, gifter sig senare och får färre barn. Detta är en tredubbel vinst. Att införa ett skollunchprogram i de 44 länder, som har de lägsta inkomsterna, skulle uppskattningsvis kosta 6 miljarder dollar om året, utöver det som FN idag ger ut till åtgärder för att minska hungern. (18)

Det behövs också större ansträngningar för att förbättra barnens näringsintag redan innan de uppnår skolåldern, så att de sedan kan dra nytta av skolluncherna. Förre senatorn George McGovern konstaterar att ”ett program för kvinnor, spädbarn och barn (WIC), där man erbjuder näringsrika komplement till maten åt behövande gravida och ammande mödrar” borde också vara tillgängligt i de fattiga länderna. Grundat på 33 års erfarenhet, är det tydligt att WIC-programmet i USA har varit enormt framgångsrikt ifråga om förbättrat 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 små barn, på ett stadium i deras liv när det kunde göra en väldig skillnad. (19)

Även om de kostar en hel del är dessa åtgärder inte dyra, jämfört med de årliga förlusterna i produktivitet förorsakade av hunger. McGovern anser att detta initiativ kan bidra till att ”dika ut de hungerns och vanmaktens träskmarker som är den potentiella grogrund varifrån terrorister rekryteras.” I en värld där enorma förmögenheter samlar sig hos de rika är det inte rimligt att barn måste gå hungriga till skolan. (20)

Stabilisera folkmängden

Ungefär 43 länder har idag en i stort sett stabil eller en långsamt avtagande folkmängd. I länder med den lägsta fertiliteten, bland andra Japan, Ryssland, Tyskland och Italien, kommer folkmängden troligen att minska något under det kommande halvseklet. (21)

En större grupp länder har minskat fertiliteten till återväxtnivå eller just under. De är på väg mot stabil folkmängd efter att stora grupper av unga människor har tagit sig igenom sina reproduktiva år. Till denna grupp hör Kina och USA. En tredje grupp länder beräknas däremot få sin folkmängd mer än fördubblad före år 2050, bland dem Etiopien, Demokratiska Republiken Kongo och Uganda. (22)

FNs prognoser om världens befolkningstillväxt har gjorts utifrån tre olika antaganden om fertilitetsnivåerna. 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 ger 10,8 miljarder. Den låga nivåns prognos, som gör antagandet att världen snabbt skulle komma ner under återväxtnivån, till 1,6 barn per par, säger att populationen når sin topp strax under 8 miljarder år 2041 och sedan sjunker. Om målet är att utplåna fattigdom, hunger och analfabetism, så har vi knappast något annat val än att ta den lägre prognosen som mål. (23)

Att minska världens befolkningstillväxt innebär att alla kvinnor som vill planera familjestorleken skulle ha tillgång till de familjeplaneringstjänster de vill ha. Tyvärr har idag 201 miljoner par inte tillgång till den service de behöver. Förre företrädaren för *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 ständig skräck för sin nästa graviditet. De vill absolut inte bli gravida.” Den kanske viktigaste och mest brådskande punkten på den globala dagordningen är just att överbrygga familjeplaneringsklyftan. Fördelarna är enorma och kostnaderna minimala. (24)

En god nyhet är att de länder som vill hjälpa par att begränsa antalet barn snabbt kan göra det. Min kollega Janet Larsen fann att på bara ett årtionde minskade Iran 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 monterade han genast ner de väl etablerade familjeplaneringsprogrammen och förespråkade i stället stora familjer. Kriget med Irak pågick mellan år 1980 och 1988 och Khomeini ville se familjer med många barn för att 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 överbefolkning, miljöförstöring och arbetslöshet underminerade Irans framtid. (25)

År 1989 gjorde Irans regering 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 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 människorna på landsbygden skulle få tillgång till hälsovård och familjeplanering. [26]

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 manlig sterilisering – som första muslimska land. Alla former av barnbegränsning, bland dem preventivmetoder som p-piller och sterilisering, var kostnadsfria. I själva verket blev Iran en föregångare: det enda landet som kräver att par ska genomgå en kurs om moderna preventivmetoder innan de kan få äktenskapslicens. [27]

Förutom direkta hälsovårdsinsatser startade man 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 har TV. Tack vare dessa ansträngningar har familjestorleken i Iran sjunkit från sju barn till färre än tre. Från år 1987 till 1994 skar Iran ner folkmängdens ökningstakt med hälften. Landets genomsnittliga tillväxt är 1,3 procent år 2006, obetydligt högre än USAs. [28]

Medan forskarnas uppmärksamhet inriktats på vilken roll skolutbildning spelar för födelsetalens nedgång, kan såpoperor på radio och TV ännu snabbare påverka folks attityder till reproduktiv hälsa, jämlikhet mellan könen, familjens storlek och miljöskydd. En välskriven såpopera kan ha ett djupt inflytande på kort sikt på befolkningstillväxten. Den kostar relativt lite och kan pågå samtidigt som man bygger ut det formella utbildningsväsendet.

Hur kraftfullt detta tillvägagångssätt är visades av pionjären Miguel Sabido, vicepresident på *Televisa*, Mexikos nationella televisionsnät, när han gjorde en serie såpopera-avsnitt om analfabetism. Dagen efter det att en av rollfigurerna i hans såpopera gjorde ett besök på ett kontor för läs- och skrivfrämjande, för att han ville lära sig att läsa och skriva, dök 250 000 människor upp 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. [29]

Sabido tog upp preventivmedelsfrågan i en såpopera med titeln *Acompáñeme*, ungefär: *Följ med mig*. Under loppet av ett årtionde bidrog denna dramaserie till att minska födelsetalen i Mexiko med 34 procent. [30]

Utanför Mexiko tog andra snabbt upp denna idé. PMC (*Population Media Center*) i USA har under William Ryersons ledning tagit initiativet till projekt i ungefär femton länder och har planer på att sätta igång i flera andra. PMCs arbete i Etiopien under de senaste årens lopp är ett talande exempel. Deras dramaserie i radio med utsändningar på amhariska och oromiffa har tagit upp olika frågor om reproduktiv hälsa och jämställdhet, som exempelvis HIV/ AIDS, familjeplanering och flickors utbildning. 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, uppgav att de hade lyssnat på någon av PMCs dramaserier. [31]

Bland de gifta kvinnor i Amhara-regionen som lyssnade på dramaserierna, ökade de som använde någon familjeplaneringsmetod med 55 procent. Manliga lyssnare sökte sig till HIV-test fyra gånger oftare än de som inte brukade lyssna, medan kvinnliga lyssnare testades tre gånger oftare än kvinnor som inte följde serierna. Antalet barn per kvinna sjönk till i medeltal 4,3 från 5,4. Och efterfrågan på preventivmedel ökade med 157 procent. [32]

Utgifterna för att stå till tjänst med gynekologisk hälsovård och familjeplaneringsrådgivning är små jämfört med fördelarna. Joseph Speidel uppskattar att en utvidgning av sådan hälsovård, så att alla kvinnor i utvecklingsländerna hade tillgång till dem, skulle kosta närmare 17 miljarder dollar i ytterligare medel från både industriländer och utvecklingsländer. [33]

FN beräknar att om man gav de 201 miljoner kvinnor, som inte har tillgång till effektiva barnbegränsningsmetoder den service de behöver, så skulle 52 miljoner icke önskade graviditeter, 22 miljoner framkallade aborter och 1,4 miljoner fall av spädbarnsdödlighet kunna förhindras. Kort sagt, samhällets kostnader för att inte uppfylla kraven på familjeplanering kan vara högre än vad vi har råd med. [34]

En övergång till mindre familjer ger riklig ekonomisk utdelning. I fråga om Bangladesh har analytiker dragit slutsatsen att varje gång regeringen ger ut 62 dollar på att förhindra oönskade graviditeter, sparar den 615 dollar i utgifter för andra sociala tjänster. En

investering i prevention och mödravård samt familjeplanering ger utrymme för större budgetresurser per barn till utbildning och hälsovård, vilket i sin tur hjälper till att övervinna fattigdomen. För givarländerna skulle en insats för att täcka hela det felande belopp på 7,9 miljarder dollar, som behövs för att garantera att man överallt i världen skulle ha tillgång till prevention och familjeplanering, ge kraftfull social utdelning i form av förbättrad utbildning och hälsovård. [35]

Bättre hälsa åt alla

Medan hjärtsjukdomar, fetma, rökning och cancer (som på det hela taget är sjukdomsorsaker kopplade till åldrande) dominerar hälsofrågorna i industriländerna, är smittsjukdomar det allt överskuggande hälsoproblemet i utvecklingsländerna. Förutom AIDS, är det framför allt sjukdomar som diarré, lungsjukdomar, tuberkulos, malaria och mässling. Dödligheten bland barnen är hög.

Utvecklingen för att uppnå millenniemålet att minska barnadödligheten med två tredjedelar till år 2015 släpar efter rent bedrövligt. År 2005 var det bara 32 av 147 utvecklingsländer som var på god väg att nå målet. Och i 23 länder har barnadödligheten antingen förblivit densamma eller stigit. Och bara 2 av de 35 bräckliga staterna på Världsbankens lista är på väg att uppnå detta mål till år 2015. [36]

Att utplåna hungern och att säkra tillgången på rent vatten åt den omkring 1,1 miljard människor som saknar det, är två väsentliga vägar till hälsa för alla. Den realistiska möjligheten i många städer idag kan vara att hoppa över att bygga dyra vattenburna avloppssystem och reningsverk, och i stället välja vattenfria system för avskrädeshantering, sådana som inte sprider sjukdomar. (Se även beskrivningen av torrkomposttoaletter i kapitel 10.) Denna växling skulle samtidigt bidra till att lindra vattenknappheten, minska spridningen av sjukdomsalstrare i vattendrag och bidra till att sluta näringskretsloppet – ytterligare en möjlighet med tredubbel vinst. [37]

Ett av de mest imponerande hälsoframstegen är resultatet av en kampanj som en föga firad gräsrotsrörelse, BRAC, i Bangladesh tog initiativ till. Den undervisade varje mor i landet hur man hemma kan göra en drickbar lösning, för att motverka uttorkning vid diarré, genom att helt enkelt tillsätta socker och salt till vatten. BRAC, som är grundad av Fazle Hazan Abed, lyckades kraftigt minska dödsfallen

på grund av diarré bland spädbarn och barn i ett tättbefolkat land, drabbat av fattigdom och med en låg utbildningsnivå. [38]

Efter att ha sett den stora framgången med BRACs modell, använde UNICEF samma metod i sitt världsomfattande program för att behandla symptom på uttorkning förorsakade av diarré. Denna globala framgång med en anmärkningsvärt enkel metod, som inbegriper att dricka en mild saltlösning, har varit extremt effektiv och minskat antalet dödsfall på grund av diarré bland barn från 4,6 miljoner år 1980 till 1,6 miljoner år 2006. Bara i Egypten sänkte denna behandling med oral saltlösning dödligheten i diarré bland barn med 82 procent mellan åren 1982 och 1989. Få investeringar har räddat så många liv till en så låg kostnad. [39]

Kampen mot smittsamma sjukdomar pågår på bred front. Till de viktigaste livräddande verksamheterna som bekostas med privata medel i världen idag, hör vaccineringen av barn. Bill och Melinda Gates stiftelse strävar till att överbrygga otillräckligheten i vaccineringsprogrammen och har till år 2006 investerat mer än 1,5 miljarder dollar, för att skydda barn från smittsamma sjukdomar som mässling. [40]

Ytterligare investeringar kan hjälpa många länder, som inte har råd med vacciner mot barnsjukdomar, och inte kan upprätthålla sina vaccineringsprogram. När de inte har pengar att investera idag, måste dessa länder betala ett mycket högre pris i framtiden. Det finns inte många situationer där bara några kronors utgift per barn kan göra så stor skillnad som i ett vaccineringsprogram. [41]

Det var ett av det internationella samfundets finaste ögonblick när smittkoppor hade utrotats, ett FN projekt under Världshälsoorganisationens (WHO) ledning. Denna framgångsrika seger över en fruktad sjukdom, som krävde ett globalt vaccineringsprogram, räddar inte bara miljontals liv utan sparar också hundratals miljoner dollar varje år i kostnader för vaccinering mot smittkoppor – och miljarder dollar i sjukvårdsutgifter. Redan denna enda prestation kan ensam berättiga FNs existens. [42]

På ett liknande sätt har en global kampanj förts för att utrota polio, en sjukdom som gjort miljontals barn till krymplingar. Även denna kampanj genomfördes under WHOs ledning, genom en internationell sammanslutning där *Rotary International,* UNICEF*, U.S. Centers for Disease Control and Prevention* (CDC) och Ted Turners FN-stiftelse ingick. Sedan år 1988 har *Rotary International* bidragit med imponerande 600 miljoner dollar till detta projekt. Sponsrad av samman-

slutningen har *Global Polio Eradication Initiative* kunnat bidra till att antalet insjuknade i polio i världen sjönk från ungefär 350 000 om året 1988 till under 700 år 2003. [43]

I slutet av år 2007 fanns det bara 10 länder som fortfarande rapporterade poliofall, bland dem Afghanistan, Burma/Myanmar, Indien, Pakistan och ett antal länder i centrala Afrika och på Afrikas horn. Antalet rapporterade fall i världen minskade från ungefär 2000 år 2006 till 545 under de nio första månaderna år 2007. En återupptagen kampanj i Nigeria var nära att utrota polio där. [44]

För sammanslutningen såg det ut som om en total utradering av polion var inom räckhåll. Men ännu en gång var det den hårda linjens religiösa tjänstemän, nu i avlägsna områden av Pakistan, som började säga att vaccineringsprogrammet var en amerikansk komplott för att göra människor ofruktsamma. Hälsovårdspersonal har attackerats och fördrivits från delar av den nordvästra gränsprovins i Pakistan där polioviruset fortfarande finns. Två av dem har dödats. En liten grupp människor, som vägrade att samarbeta, kunde alltså förhindra att denna fruktade sjukdom blev utrotad för alltid. [45]

En av de mera anmärkningsvärda framgångarna när det gäller hälsovården är att man nästan lyckats med utrotningen av sjukdomen dracunculiasis – en kampanj ledd av den amerikanske före detta presidenten Jimmy Carter och *Carter Center*. Det handlar om maskar, vilkas larver människor får i sig när de dricker ofiltrerat vatten från sjöar och floder. Larverna växer till sig inne i människokroppen och blir ibland mer än 60 cm långa, varefter de långsamt kryper ut genom huden i en mycket smärtsam process, som driver offret till vansinnets brant då den kan pågå i många veckor. [46]

När det inte finns vaccin som kan hindra smittan och ingen medicin att behandla den med, är utrotningen beroende av att dricksvattnet filtreras. Om människor inte får i sig larverna utrotas nämligen masken, eftersom den bara kan överleva som parasit i en människas kropp. Sex år efter att CDC startade en världsomfattande kampanj år 1980 tog *Carter Center* över ledningen och har sedan dess lett ansträngningarna med bistånd från partners som WHO, UNICEF och *Gates Foundation*. Antalet människor som drabbats av masken har minskat från 3,5 miljoner år 1986 till 25 217 fall år 2006 – en häpnadsväckande nedgång på 99 procent. I de tre länder där masken förekom utanför Afrika, Indien, Pakistan och Jemen, är utrotningen

total. De fall som fortfarande finns begränsas till ett mindre antal afrikanska länder, framför allt Sudan och Ghana. [47]

Vissa av de allra främsta orsakerna till för tidig död är livsstilsrelaterade, som till exempel rökning. WHO beräknar att 5,4 miljoner människor dog år 2005 av tobaksrelaterade sjukdomar, fler än av någon enskild smittsam sjukdom. Idag finns det omkring 25 kända hot mot människors hälsa med koppling till tobaksbruk, bland dem hjärtsjukdomar, stroke, lungsjukdomar, många former av cancer och vanlig impotens. Rök från cigaretter dödar fler människor varje år än alla andra luftföroreningar tillsammans – mer än 5 miljoner respektive 3 miljoner. [48]

Det har gjorts imponerande framsteg för att minska rökning. Efter att under ett sekel ha skapat en ingrodd vana att använda tobak vänder sig världen nu ifrån cigaretterna, ledda av WHOs kampanj *Tobacco Free Initiative*. Kampanjen fick ökad slagkraft när *Framework Convention on Tobacco Control,* det första internationella fördraget som var helt inriktat på en hälsofråga, antogs enhälligt i Genève i maj år 2003. Bland annat kräver fördraget att skatterna på cigaretter höjs, att rökning begränsas på offentliga platser och att starka varningstexter trycks på cigarettförpackningarna. Förutom WHOs insatser, arbetar *Bloomberg Global Initiative to Reduce Tobacco Use*, grundat av New Yorks borgmästare Michael Bloomberg, på att minska rökningen i länder med låga eller medelstora inkomster, bland dem Kina. [49]

Ironiskt nog leder nu det land som tobaken härstammar ifrån, världen bort från bruket. Antalet cigaretter som röks per person i USA har sjunkit från som mest 2814 år 1976 till 1225 år 2006 – en minskning på 56 procent. Ser man på hela världen, där vändningen neråt släpar efter USAs med cirka tolv år, så har bruket sjunkit från en historisk topp på 1027 rökta cigaretter per person år 1988 till 859 år 2004, en minskning på 16 procent. Mediernas rapportering om konsekvenserna för hälsan av rökning, obligatoriska varningstexter på cigarettaskarna om hälsoskadorna samt drastiska höjningar av skatten på cigaretter har alla bidragit till den stadiga nedgången. [50]

Faktiskt minskar rökningen i nästan alla de främsta rökande länderna, och bland dem finns sådana bastioner som Frankrike, Kina och Japan. Antalet cigaretter rökta per person har sjunkit med 20 procent i Frankrike sedan toppen år 1991, med 5 procent i Kina sedan högsta värdet år 1990 och med 20 procent i Japan sedan 1992. [51]

Efter att man enats om *The Framework Convention* tog en rad länder till krafttag mot rökning år 2004. Irland införde ett landsomfat-

tande förbud mot rökning på arbetsplatser, barer och restauranger; Indien förbjöd rökning på offentliga platser; Norge och Nya Zeeland förbjöd rökning på barer och restauranger och Skottland förbjöd rökning i offentliga byggnader. Bhutan, ett litet land i Himalaya, inklämt mellan Indien och Kina, har förbjudit försäljning av tobak helt och hållet. (52)

Ett antal länder har sedan dess gått in för en rad olika åtgärder för att begränsa rökning och passiv rökning. År 2005 förbjöds rökning på allmänna platser i Bangladesh, och Italien förbjöd rökning i alla avgränsade allmänna utrymmen bland dem barer och restauranger. Mera nyligen har England förbjudit rökning på arbetsplatser och i avgränsade allmänna utrymmen och Frankrike håller på att stegvis införa ett liknande förbud år 2008. (53)

I USA finns stränga restriktioner på rökandet och i sju delstater slutade *Union Pacific Corporation* att anställa rökare som en ekonomisk åtgärd för att minska sjukutgifterna. *General Mills* införde en tilläggsavgift på 20 dollar i månaden på sjukförsäkringsavgifterna för anställda som röker. Alla dessa åtgärder hjälper marknaden att återspegla rökningens kostnader på ett mer rättvisande sätt. (54)

Sammanfattningsvis, en undersökning från WHO år 2001 analyserade ekonomin i sjukvården i utvecklingsländerna och drog slutsatsen att om man tillhandahöll den mest grundläggande sjukvården, av det slag som kunde ges vid en hälsovårdscentral på bynivå, skulle det medföra enorma ekonomiska fördelar för utvecklingsländerna och för världen som helhet. Författarna beräknade att om man gav bashälsovård i utvecklingsländerna skulle det kräva bidrag på sammanlagt 27 miljarder dollar år 2007, uppräknat till 38 miljarder dollar år 2015, eller i medeltal 33 miljarder dollar om året. Förutom den elementära sjukvården innefattar dessa 33 miljarder finansieringen av *Global Fund to Fight AIDS, Tuberculosis and Malaria* och av allmän vaccinering av barn i hela världen. (55)

Att få bukt med HIV-epidemin

Trots att det görs framsteg i att begränsa spridningen av HIV blev 4,3 miljoner människor smittade under 2006. Mer än 40 miljoner har dött av AIDS hittills, två tredjedelar av dem i Afrika, sjukdomens epicentrum. (56)

När det gäller att övervinna HIV-epidemin, som till den grad har satt käppar i hjulet för ekonomiska och sociala framsteg i Afrika, hänger allt på upplysningsarbetet om hur man skyddar sig. Man vet hur sjukdomen sprids, det är inte någon medicinsk gåta. I Afrika har det tidigare varit förknippat med sociala utstötningsmekanismer att ens nämna sjukdomen, men nu har regeringarna börjat utforma effektiva program för att upplysa om preventiva åtgärder. Det första målet är att snabbt minska antalet nya sjukdomsfall, så att det blir lägre än antalet som dör av sjukdomen, och på det sättet sänka antalet smittade som kan överföra smittan till andra.

Att koncentrera sig på de grupper i ett samhälle som är de mest sannolika smittspridarna är särskilt effektivt. Afrikanska lastbilsförare som bär på smittan och som reser långt hemifrån över långa perioder, köper ofta sex och sprider HIV från det ena landet till det andra. Prostituerade spelar också en central roll i spridningen av sjukdomen. Indien har till exempel 2 miljoner prostituerade kvinnor, som i medeltal har två kunder om dagen vardera. Att utbilda dessa prostituerade om HIV-riskerna, och hur livsviktigt det är att använda kondom, ger enorm utdelning. (57)

Ytterligare en målgrupp är militären. När soldater har blivit smittade, vanligen för att de köpt sex, återvänder de till sina hemorter och sprider viruset vidare. I Nigeria, där fyra procent av de vuxna är HIV-smittade, införde den förre presidenten Olusegun Obasanjo fri utdelning av kondomer till all militär personal. En fjärde målgrupp är narkomaner som delar på sprutor och denna grupp spelar en stor roll i virusets spridning i de tidigare Sovjetrepublikerna. (58)

Grundförutsättningen för att hantera HIV-hotet är att man distribuerar tillräckligt många kondomer. Grovt räknat behövs det 13,1 miljarder kondomer om året i utvecklingsländerna och Östeuropa. Ytterligare 4,4 miljarder kondomer behövs som preventivmedel. Men trots att 17,5 miljarder kondomer behövs, är det bara 1,8 miljarder som delas ut, vilket gör att 15,7 miljarder fattas. Eftersom de bara kostar 3,5 cent per styck, eller 550 miljoner dollar totalt, är kostnaden för att rädda liv genom att dela ut kondomer mycket liten. (59)

Kondombortfallet är enormt, men kostnaden för att dela ut tillräckligt många är alltså liten. I en mycket välgjord undersökning med titeln *Condoms Count: Meeting the Need in the Era of HIV/AIDS* konstaterar *Population Action International* att ”kostnaderna för att förse användarna med kondomer – vilket inbegriper förbättring av tillgänglighet, logistik och distribution, samt ökning av medvetenheten och främjande av användningen – är många gånger större än för själva preventivmedlet.” Om vi antar att dessa kostnader är sex gånger

större än priset på själva kondomerna, skulle det ändå bara kosta 3 miljarder dollar att undanröja bristen på kondomer. (60)

Det är sorgligt att den amerikanska regeringen tonar ner användningen av kondomer, trots att de är den enda tillgängliga metoden att förhindra sexuell spridning av HIV. I stället insisterar man på att avhållsamhet ska ges högsta prioritet. Även om det vore önskvärt att uppmuntra avhållsamhet, kan en effektiv kampanj för att bekämpa HIV-epidemin inte fungera utan kondomer. (61)

Ett av de få länder i Afrika där man framgångsrikt lyckats sänka de HIV-smittades antal, efter att epidemin hade fått rejält fotfäste, är Uganda. Under president Yoweri Musevenis fasta personliga ledning sjönk andelen smittade vuxna kraftigt under 1990-talet och har sedan förblivit stabil sedan år 2000. Senegal satte in beslutsamma åtgärder redan tidigt för att begränsa virusets spridning och har nu en smittspridning bland vuxna på mindre än en procent idag; därmed är landet en modell för andra afrikanska länder. (62)

En allvarlig begränsning i jämförelse med behovet är de ekonomiska resurserna och den sjukvårdspersonal som finns tillgänglig för närvarande för att behandla människor som redan är HIV-positiva. Det fanns till exempel 4,6 miljoner människor som uppvisade symptom på AIDS i Afrika söder om Sahara år 2006. Ändå fick endast drygt 1 miljon den virushämmande medicinering som är allmänt tillgänglig i industriländerna. Men även om bara en fjärdedel av dem som behövde det fick vård, var det i alla fall dubbelt så många som föregående år. (63)

Det finns en växande mängd bevis för att utsikten att få behandling uppmuntrar människor att testa sig för HIV. Den höjer också uppmärksamheten och förståelsen när det gäller denna sjukdom och hur den smittar. Och om människor vet att de är smittade är det möjligt att de försöker undvika att smitta andra. I den mån behandlingen förlänger livet, och det gör den med i medeltal 15 år i USA, så är det inte bara det enda humana att göra, det är också ekonomiskt förnuftigt. När ett samhälle väl har investerat i individers uppväxt, utbildning och inskolning på jobbet, är värdet av en förlängning av arbetslivstiden högt. (64)

Att behandla HIV-smittade patienter är relativt dyrt, men att ignorera behovet av behandling är ett strategiskt misstag, helt enkelt för att behandlingen stärker ansträngningarna att öka skyddet. Afrika betalar ett högt pris för sin uppskjutna reaktion på epidemin. Det utgör en bild av framtiden för andra länder, som Indien och Kina, ifall de inte skyndar sig att begränsa viruset som redan har fått ett starkt fotfäste inom deras gränser. (65)

Minska jordbrukssubventioner och skulder

Att utplåna fattigdomen inbegriper mycket mer än internationella hjälpprogram. För många utvecklingsländer spelar förändringar av jordbrukssubventionerna i givarländerna och skuldavskrivningar faktiskt en ännu större roll. En framgångsrik exportorienterad jordbrukssektor – som drar fördel av lågt avlönad arbetskraft och naturtillgångar som jord, vatten och klimat för att förbättra inkomsterna på landsbygden och förtjäna utländsk valuta – erbjuder en väg ut ur fattigdomen. Men sorgligt nog är denna väg blockerad för många utvecklingsländer av de rika ländernas egennyttiga jordbrukssubventioner. Sammanlagt är jordbrukssubventionerna i de rika länderna, vilka uppgår till 280 miljarder dollar, på det hela taget 2,5 gånger så stora som utvecklingsbiståndet som ges ut av dessa länders regeringar. (66)

Storleken på EUs jordbruksbudget är häpnadsväckande, den uppgår nämligen till över en tredjedel av EUs totala årsbudget. Den tornar också upp sig oroväckande starkt på den globala horisonten. Bland de rika länderna stod EU med sina 25 länder år 2005 för 134 miljarder dollar av de 280 miljarder dollar som rika länder gav ut i form av bidrag till det egna jordbruket. USA gav ut 43 miljarder dollar i jordbruksstöd. Dessa bidrag uppmuntrar överproduktion av jordbruksprodukter, som sedan skickas utomlands med hjälp av ytterligare ett stöd, nämligen bidrag till exporten. Följden blir nerpressade världsmarknadspriser, i synnerhet för bomull, en av de produkter där utvecklingsländerna har mest att förlora. (67)

Även om EU står för mer än hälften av de 104 miljarder dollar som ges i utvecklingsbistånd av alla länder sammanlagt, motverkades tidigare mycket av den ekonomiska fördelen med dessa bidrag av att EU varje år dumpade ungefär 6 miljoner ton socker på världsmarknaden. Detta är en jordbruksvara där utvecklingsländerna har en jämförelsevis stor fördel, som de borde tillåtas att förtjäna på. Lyckligtvis meddelade EU år 2005 att man skulle minska sitt stöd till jordbrukarna med 40 procent, och på det sättet dämpa överproduktionen som sänker världsmarknadspriset. Den rika världen har inte längre råd med en jordbrukspolitik, som fångar miljoner människor i en

evig fattigdomsfälla, genom att blockera deras viktigaste väg ut ur den. (68)

Ytterligare hjälp att höja världsmarknadens sockerpriser kanske kommer från ett oväntat håll. Stigande oljepriser tycks kunna höja sockerpriserna när det byggs upp fler och fler raffinaderier som framställer etanol av sockerrör. I själva verket kanske sockerpriset börjar följa oljepriset uppåt, vilket skulle ge en stark ekonomisk stimulans åt de ekonomier i utvecklingsländerna där nästan allt sockerrör i världen produceras. (69)

Händelseutvecklingen på senare tid kan också höja bomullspriserna. Produktionssubventioner i USA har under lång tid möjliggjort för jordbrukarna där att exportera bomull till låga priser. Dessa subventioner till ungefär 25 000 amerikanska bomullsodlare är större än USAs ekonomiska bistånd till alla de 800 miljoner människor som bor i Afrika söder om Sahara. Och eftersom USA är den största bomullsexportören i världen, pressar dessa subventioner ner priserna för alla bomullsexportörer. (70)

USAs bomullssubventioner har emellertid ställts inför engagerat motstånd från fyra bomullsproducerande länder i centrala Afrika: Benin, Burkina Faso, Mali och Tchad. Dessutom har Brasilien med framgång utmanat USAs bomullssubventioner inom ramen för World Trade Organization (WTO). Genom att använda sig av siffror från USAs jordbruksdepartement övertygade Brasilien WTO-panelen att USAs bomullssubventioner pressade ner världsmarknadspriserna och skadade de brasilianska bomullsproducenterna. Tack vare detta bestämde panelen år 2004 att USA måste avskaffa subventionerna. (71)

Som en följd av WTO-avgörandet år 2004 slopade USA en del av sina exportkreditgarantier och betalningar till inhemska fabriker och exportörer för att dessa skulle köpa bomull odlad i USA. Brasilien vidhöll emellertid sin argumentation att USAs bidrag till jordbrukarna fortfarande sänkte världsmarknadens bomullspriser. Återigen avgjorde WTO ärendet till Brasiliens förmån. Trots detta direktiv antog det amerikanska representanthuset sommaren 2007 den jordbrukslag som innehöll bomullssubventioner, vilket bröt mot WTOs regler. (72)

Tillsammans med slopandet av skadliga jordbrukssubventioner, utgör skuldavskrivning en väsentlig del av en bredare satsning på att utrota fattigdomen. När till exempel Afrika söder om Sahara ger ut fyra gånger så mycket pengar på att sköta sina skulder som på sjuk- och hälsovård, då kan skuldavskrivning verkligen bidra till att höja levnadsstandarden i denna fattigdomens sista större bastion. (73)

I juli 2005 möttes ledarna för industriländernas G8-grupp i Gleneagles i Skottland och kom överens om att avskriva de multilaterala skulder, som ett flertal av de fattigaste länderna hade till Världsbanken, Internationella Valutafonden (IMF) och till Afrikanska utvecklingsbanken. Detta initiativ som omedelbart gällde 18 av de fattigaste skuldtyngda länderna (14 i Afrika och fyra i Latinamerika), erbjöd dessa länder hjälp att leva upp igen. Upp emot 20 ytterligare länder som hör till de fattigaste, skulle ha fördel av detta initiativ om de kunde kvalificera sig för det. En kombination av påtryckningar i offentligheten från de rörelser som på senare år bedrivit kampanjer för skuldavskrivning, och ett starkt ledarskap från den brittiska regeringens sida, var nyckelfaktorerna för denna banbrytande åtgärd att minska fattigdomen. (74)

Året efter Gleneagles-mötet rapporterade *Oxfam International* att IMF hade avskrivit 19 länders skulder, det första viktiga steget till att uppnå det mål om skuldlättnader som man kommit överens om på G8-mötet. För Zambias del innebar det att när skulden på 6 miljarder dollar avskrivits kunde president Levy Mwanawasa meddela att bassjukvården nu var avgiftsfri. Eller med Oxfams ord: ”Minoritetens privilegium blev nu allas rättighet.” I östra Afrika meddelade Burundi att man skulle slopa skolavgifterna, så att 300 000 barn från fattiga familjer kunde börja i skolan. Skuldlättnaden användes i Nigeria för att inrätta en fond för fattigdomsbekämpning och en del av denna kommer att användas för att utbilda tusentals nya lärare. (75)

Om det internationella samfundet fortsätter att avskriva skulder kommer det att innebära avgörande steg i utrotningen av fattigdomen. Men det finns fortfarande stort utrymme för framsteg. Åtagandet i Gleneagles undanröjer bara en mindre del av de fattigaste ländernas skulder till internationella långivare. Förutom de 19 länder som hittills beviljats lättnader, finns det minst 40 ytterligare länder med låga inkomster och i desperat behov av hjälp. Grupperna som arbetar för skuldavskrivning, bland dem *Oxfam International*, anser att det är omänskligt att tvinga människor som har inkomster på knappt en dollar om dagen, att använda en del av den dollarn till att betala

räntor och amorteringar. De har lovat trycka på tills alla skulder som dessa länder har är avskrivna. [76]

En budget för att utrota fattigdomen

Många länder som har varit med om en snabb folkökning under många decennier, visar tecken på demografisk utmattning. Länder ansträngs till det yttersta när de samtidigt kämpar med att utbilda ett växande antal barn, skapa jobb åt allt flera unga arbetssökande och hantera miljökonsekvenserna av en ökande folkmängd. Om då ett nytt större hot drabbar dem – som till exempel HIV-epidemin – händer det ofta att regeringarna inte klarar att sköta det hela.

Problem som rutinmässigt tas omhand i industriländerna blir storskaliga humanitära krislägen i utvecklingsländerna. Den ökade dödligheten i många afrikanska länder markerar en ny tragisk trend i världens demografi. Nu behövs en samordnad insats från ländernas regeringar och det internationella samfundet, så att övergången till mindre familjer kan accelerera. Så länge en sådan insats saknas kan händelseutvecklingen i många länder trappas upp bortom all kontroll och leda till allt högre dödlighet, och till att politisk instabilitet och ekonomisk nedgång kan breda ut sig.

Det finns en annan möjlighet, i motsats till dessa dystra utsikter, nämligen att hjälpa länder som vill dämpa sin befolkningstillväxt att göra det snabbt. Detta för med sig vad 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. Mindre familjer ökar produktiviteten; också sparandet och investeringarna ökar, och den ekonomiska tillväxten accelererar. [77]

Japan skar ner 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 födelsetalen. Denna effekt håller i sig bara ett fåtal decennier, men det är vanligen tillräckligt för att få landet att ta steget in i den moderna tidsåldern. Faktiskt har inget utvecklingsland, utom några få oljerika länder, lyckats med att utvecklas utan att bromsa befolkningstillväxten. [78]

Åtgärderna som behövs för att utplåna fattigdomen och skynda på övergången till mindre familjer är uppenbara. Man måste bland annat övervinna flera underskott i finansieringen. Här ingår vad som krävs

för att uppnå allmän grundutbildning, bekämpa infektionssjukdomar, som AIDS, tuberkulos och malaria, erbjuda hälsovård som omfattar sexualupplysning, barnbegränsning, mödra- och barnavård, samt få bukt med HIV-epidemin. De åtgärder som diskuterats i detta kapitel beräknas sammanlagt kosta ytterligare 77 miljarder dollar om året. (Se tabell 7-1.) [79]

Tabell 7-1. Plan B-budget: Ytterligare årliga ekonomiska insatser som krävs för att uppnå grundläggande sociala mål

Mål	Kostnader (miljarder dollar)
Allmän grundläggande utbildning	10
Avskaffande av analfabetism bland vuxna	4
Skollunchprogram i de 44 fattigaste länderna	6
Mödra- och barnavårdsinsatser i de 44 fattigaste länderna	4
Reproduktiv hälsa och familjeplanering	17
Allmän grundläggande hälsovård	33
Överbryggande av kondomklyftan	3
Summa	77

Källa: se not 79.

De tyngsta investeringarna i en sådan satsning handlar om utbildning och hälsa, som är hörnstenar både när det gäller utvecklingen av det mänskliga kapitalet och stabiliseringen av folkmängden. Utbildningen innefattar både allmän grundläggande utbildning och en global kampanj för att avskaffa analfabetism bland vuxna. Hälsovården innefattar grundläggande åtgärder för att begränsa infektionssjukdomar och startar med vaccinering av barn. [80]

Som Jeffrey Sachs ofta påpekat, har vi för första gången i historien det tekniska kunnandet och de ekonomiska resurserna att utplåna fattigdomen. Och som vi ovan konstaterat har det gjorts en del imponerande landvinningar de senaste 15 åren. Till exempel har Kina inte bara starkt minskat antalet människor som lever i fattig-

dom inom landets gränser, utan också genom sin handel och sina investeringsåtgärder hjälpt fattiga länder att utvecklas. Kina investerar betydande belopp i Afrika, investeringar som ofta är kopplade till att hjälpa afrikanska länder att utveckla sina talrika mineral- och energiresurser, något som Kina har behov av. [81]

Att hjälpa låginkomstländerna att bryta sig ut ur den demografiska fällan är en synnerligen lönsam investering för världens rika länder, ett sätt att minska antalet kollapsande stater. Industriländernas satsningar på utbildning, hälsa och skollunch är utan tvekan en humanitär respons på världens fattigaste länders utsatta situation. Men i grunden kan man betrakta dessa satsningar som investeringar som kommer att forma den värld som våra barn ska leva i.

8

Återställa jorden

Vi är beroende av jordens natursystem för att få produkter – från byggmaterial till fisk och skaldjur – likaväl som av naturens tjänster åt oss, från dämpning av översvämningar till pollinering av skördarna. Om åkermarken eroderar bort och skördarna krymper, om grundvattennivåerna sjunker och brunnarna sinar, om betesmarkerna förvandlas till öken och boskapen dör, är vi illa ute. Om civilisationens ekologiska grundval fortsätter att utarmas kommer så småningom själva vår civilisation att gå under.

I kapitel 5 diskuterade vi skogsskövlingen, jorderosionen, och ödeläggelsen av Haitis landsbygd. Craig Cox, direktör för *Soil and Water Conservation Society* med huvudkontor i USA, har studerat den desperata situationen på Haiti. Han påminner om att många människor fortfarande inte har möjlighet att skydda sina mest grundläggande resurser, trots att det vore bra för dem på sikt.”Ekologiska och sociala kollapser har förstärkt varandra i en nedåtgående spiral och resulterat i fattigdom, ekologisk utarmning, sociala orättvisor, sjukdomar och våld.”Tyvärr är denna situation som Cox beskriver just vad som väntar fler och fler länder, om vi inte återställer jordens hälsa. [1]

Det kommer att kräva en oerhörd internationell kraftansträngning att återställa jorden – ännu mer omfattande och krävande än den ofta framhävda Marshall-planen, som bidrog till att återuppbygga det krigshärjade Europa och Japan. Och ett sådant initiativ måste också genomföras med en hastighet som om vi mobiliserade för ett krig. Annars kommer ekologisk utarmning att leda till ekonomisk

nedgång och staters sönderfall, alltså samma öde som drabbade tidigare civilisationer som överträdde naturens trösklar och ignorerade dess tidsgränser.

Skydda och återställa skogar

Att skydda jordens nästan 4 miljarder hektar återstående skogar och att återplantera dem som redan har gått förlorade, är två centrala uppgifter för att återställa jordens hälsa, den viktiga basen för den nya ekonomin. Att minska avrinningen när det regnar och därmed tendensen till översvämningar och jorderosion, att skydda regnets kretslopp inne över land och att möjliggöra en återhämtning av grundvattennivån, kräver att man både minskar pressen på befintliga skogar och återplanterar skog. (2)

I alla länder finns det en stor outnyttjad möjlighet att minska sådan efterfrågan som skadar jordens skogstäcke. I industriländerna ligger den största potentialen i att man kan minska den mängd skog som går åt till papper och i utvecklingsländerna är framgången beroende av om man kan minska vedeldningen.

Graden av pappersåtervinning i de tio länder som hör till de främsta pappersproducerande länderna, spänner över en vid skala: från Kina och Finland i den sämre ändan, vilka återvinner 33 respektive 38 procent av det papper de använder, till Sydkorea och Tyskland i täten, som återvinner 77 respektive 66 procent. Världens största pappersförbrukare, USA, ligger långt efter Sydkorea, men har höjt den andel av pappret som återvinns från ungefär en fjärdedel i början av 1980-talet till 50 procent år 2005. Om alla länder skulle återvinna lika mycket papper som Sydkorea skulle mängden massaved som används för att producera papper i världen minska med en tredjedel. (3)

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

Det största enskilda användningsområdet för träd är som bränsle och detta svarar för drygt hälften av allt trä som avlägsnas från skogarna. Vissa internationella hjälporganisationer inklusive AID (*U.S. Agency For International Development*) stöder projekt för effektiv användning av ved. Ett av AIDs mera lovande projekt är utdelningen av 780 000 högeffektiva vedspisar till brukare i Kenya. Dessa spisar

använder inte bara mycket mindre ved än traditionella spisar; de släpper också ut mindre föroreningar. (4)

Kenya är också värdland för ett projekt med solenergispisar som stöds av *Solar Cookers International*. Dessa billiga spisar som tillverkas av papp och aluminiumfolie och kostar ungefär tio dollar per styck, värmer maten långsamt. De minskar vedbehovet kraftigt, eftersom de kan koka en fullständig måltid med mindre än två timmars solsken, och till ett mycket lågt pris. De kan användas för att pastörisera vatten och på så sätt rädda liv. (5)

I det långa loppet är nyckeln till ett minskat tryck på skogarna i utvecklingsländerna att man lyckas få fram alternativa energikällor. När man ersätter veden med solenergispisar, eller till och med kokplattor som drivs med el från vindkraft eller någon annan energikälla, kommer skogarna att avlastas.

Trots att intakta skogsområden är så värdefulla för samhället har man genom lagstiftning endast skyddat 290 miljoner hektar av världens skogar från att avverkas. Ytterligare ungefär 1,4 miljarder hektar är olönsamma att avverka antingen för att virket har lågt värde eller för att skogarna ligger olämpligt till rent geografiskt. Av den återstående areal som är möjlig att utnyttja är 665 miljoner hektar fortfarande opåverkade av människor och nästan 900 miljoner hektar är halvnaturliga men består inte av planterad skog. (6)

När skogar skyddats genom nationell lagstiftning har man inte alltid gjort det bara för att säkra virkesproduktionen på sikt, utan snarare för att skogarna ska kunna fortsätta att tillhandahålla ovärderliga tjänster som till exempel översvämningskontroll. Länder som har infört lagstadgat skydd av skogar, har ofta gjort det först efter att man har drabbats av de negativa konsekvenserna av omfattande avskogning. Ett exempel är Filippinerna som förbjudit all avverkning i de flesta återstående gammelskogarna och urskogarna, och som gjort detta mest för att landet har blivit så sårbart när det gäller översvämning, erosion och jordskred. Filippinerna täcktes en gång i tiden av rikliga bestånd av tropisk lövskog, men efter åratal av massiva kalhyggen förlorade landet både skogsprodukterna och skogstjänsterna, och blev i stället tvunget att importera mer skogsprodukter än man exporterade. (7)

Folkrörelser och ideella organisationer har arbetat i åratal för att skydda skogar mot kalhyggen och nu ser man hållbart skogsbruk som ytterligare ett sätt att skydda skogar. Om enbart mogna träd väljs ut och fälls kan en skogs produktivitet upprätthållas i all oänd-

lighet. Världsbanken har först helt nyligen börjat överväga hållbart skogsbruk på ett mera systematiskt sätt. År 1997 anslöt sig banken till Världsnaturfonden (WWF) och tillsammans bildade man *The Alliance for Forest Conservation and Sustainable Use*; år 2005 hade de bidragit till att avsätta 55 miljoner hektar som nya skyddade områden och att certifiera 22 miljoner hektar skog. Vid mitten av år 2005 tillkännagav alliansen att dess mål är att få ner avskogningen i världen till noll före år 2020. [8]

Det finns flera andra program för märkning av skogsprodukter som informerar miljömedvetna konsumenter om att produkterna härstammar från skogar som sköts på ett hållbart sätt. Det strängaste internationella programmet är FSC (*Forest Stewardship Council*) som certifieras av folkrörelser. Ungefär 88 miljoner hektar skog i 76 länder har certifierats, alltså uppgivits vara ansvarsfullt skötta skogar, av organ som godkänts av FSC. Bland de länder som leder när det gäller skogsområden som certifierats finns Kanada med nästan 18 miljoner hektar, Ryssland med mer än 15 miljoner hektar, Sverige med 11 miljoner hektar, USA med 9 miljoner hektar, och Polen och Brasilien med vardera nära 5 miljoner hektar. [9]

Skogsplanteringar kan minska pressen på jordens återstående skogar så länge de inte ersätter gammal skog. År 2005 hade världen 205 miljoner hektar skogsplanteringar vilket är en yta som motsvarar nästan en tredjedel av de 700 miljoner hektar som används för spannmålsodling. Skogsplanteringar 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. [10]

Produktionen av rundvirke (timmer) på skogsplanteringar uppskattas till 432 miljoner kubikmeter per år, vilket uppgår till 12 procent av världens virkesproduktion. Detta innebär att lejonparten, ungefär 88 procent av världens produktion av timmer, kommer från naturliga skogsbestånd. [11]

Sex länder står för 60 procent av skogsplanteringarna. Kina som har mycket lite ursprunglig skog kvar, har de överlägset största planteringarna med 54 miljoner hektar planterad skog. Indien och USA kommer därnäst 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. Spannmålsskördarna tenderar att öka med avståndet från ekvatorn, medan däremot avkastningen från trädplanteringar ökar med närheten till ekvatorn. De förra gynnas av de långa sommardagarna och de senare av förhållanden där tillväxt kan ske året runt. [12]

I östra Kanada producerar en hektar trädplantering i genomsnitt 4 kubikmeter trä per år. I sydöstra USA där den mest omfattande amerikanska planteringen finns, är avkastningen 10 kubikmeter. Men i Brasilien kan nyare plantager komma upp till nästan 40 kubikmeter. Medan majsskördarna i USA är nästan tre gånger så stora som i Brasilien, förhåller det sig tvärtom med avkastningen från skogen, där Brailien har en fördel med nästan 4 mot 1. För att producera en viss mängd trä behöver Brasilien endast en fjärdedel av den areal som behövs i USA, vilket bidrar till att förklara varför produktionen av pappersmassa ökar allra mest i områden nära ekvatorn. [13]

Beräkningar av den framtida tillväxten visar att trädplanteringar ibland med fördel kan etableras på redan avskogade och då vanligen förödda landområden. De kan också komma till på existerande skogars bekostnad. Det finns dessutom en konkurrens med jordbruket, eftersom jordar som är lämpliga för grödor också ger bra resultat när man odlar skog på dem. Vattenbrist är ytterligare en hämmande faktor. Snabbväxande skogsplanteringar kräver nämligen rikligt med fuktighet.

Inte desto mindre förutsäger FAO att uttaget skulle kunna mer än fördubblas under de kommande tre årtiondena i takt med att trädplanteringarnas areal ökar och avkastningen blir större. Det är i allra högsta grad tänkbart att planteringarna en vacker dag skulle kunna tillfredsställa största delen av världens behov av industrivirke och på det sättet kunna bidra till att skydda världens återstående skogar. [14]

Reed Funk, professor i växtbiologi vid *Rutgers University*, tror att stora delar av de avskogade landområdena kan användas för att odla miljarder träd som kan ge föda, framförallt nötter, samt bränslen och andra nyttigheter. Professor Funk menar att nötter kan komplettera kött som en proteinkälla av hög kvalitet i livsmedelsförsörjningen i utvecklingsländerna. Han anser också att träd som odlas på de här avskogade landområdena, kommer att vara användbara för att utvinna etanol till fordonsbränslen. [15]

En del mycket starkt erosionsutsatt jordbruksmark i industriländerna har med tiden fått nytt skogstäcke genom naturlig återväxt. New England, en geografiskt sett oländig del av USA, är ett exempel på detta. Området koloniserades tidigt av européer och drabbades av sviktande produktivitet hos åkermarken därför att jordmånen var

tunn och stenig och åkrarna sluttande och känsliga för erosion. När den mycket produktiva jordbruksmarken i Mellanvästern och på de Stora slätterna plöjdes upp under 1800-talet, minskade trycket på jordbruksmarken i New England och medgav att odlade arealer återgick till skog. Skogstäcket i New England har ökat från att ha varit omkring en tredjedel, när det var som minst för 200 år sedan, till fyra femtedelar idag, och återvinner nu långsamt sin ursprungliga hälsa och mångfald. (16)

En i viss mån liknande situation föreligger i delar av f.d. Sovjetunionen och i ett flertal östeuropeiska länder. När central planering ersattes av marknadsbaserat lantbruk i början av 1990-talet, övergavs improduktiva marker som befann sig i utkanterna. Exakta siffror är svåra att få tag på, men miljontals hektar åker växer nu igen och blir skog på nytt. (17)

Sydkorea är på många sätt en modell för skogsåterställning för resten av världen. När koreakriget slutade för ett halvt sekel sedan, var det bergiga landet på det hela taget kalhugget. Med början kring 1960, under ledning av den mycket hängivne presidenten Park Chung Hee, satte Sydkoreas regering igång ansträngningarna att återställa landets skogar. Med hjälp av de bykooperativ man skapade, mobiliserades hundratusentals människor att gräva diken och skapa terrasser för att främja trädens växt på kala berg. Se-Kyung Chong, forskare vid *Korea Forest Research Institute,* skriver: ”Resultatet blev att skogar återuppstod som genom ett mirakel ur den ofruktbara marken.” (18)

Idag täcker skogar 65 procent av landet, en areal på omkring 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 skogstäcke! (19)

I det bergiga Turkiet som under årtusendenas lopp avverkat nästan hela sitt skogstäcke, har en av de främsta miljögrupperna, TEMA *(Türkiye Erozyona Mücadele, Agaclandirma)* gjort skogsplantering till sin viktigaste verksamhet. TEMA som grundades av två välkända turkiska affärsmän, Hayrettin Karuca och Nihat Gokyigit, startade år 1998 en 10-miljarder-ekollon-kampanj för att återställa skogstäcket och minska avrinningen och jorderosionen. Sedan dess har 850 miljoner ekollon planterats. Detta program skapar också en större

medvetenhet i landet om de tjänster skogarna gör åt samhället och människorna. (20)

På andra sidan jordklotet, i Niger, började jordbrukarna på 1980-talet – hotade av allvarlig torka och ökenspridning – att låta självsådda akacieträdplantor stå kvar på sina åkrar när de förberedde dessa för odling. När dessa träd växte till sig bromsade de vindens framfart och minskade så jorderosionen. Akacian, en ärtväxt, binder kväve och berikar därmed jorden och bidrar till att höja avkastningen av grödan. Under torrperioden ger löven och baljorna foder åt boskapen. Träden ökar också tillgången på ved. (21)

Detta tillvägagångssätt, att man låter 20-150 småplantor per hektar stå kvar och växa upp, vilket skett på omkring 3 miljoner hektar i Niger, har gett nytt liv åt jordbrukssamhällena där. Om vi antar att i medeltal 40 träd per hektar uppnår full storlek kommer det att ge 120 miljoner träd. Denna odlingsmetod har också varit betydelsefull för att återuppodla 250 000 hektar redan övergiven jord. Nyckeln till denna framgång var att man överlät träden, äganderätten till dem, från staten till individuella jordbrukare så att de senare fick ansvaret för att skydda träden. (22)

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

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

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

Skydda och återskapa jord

I all litteratur om jorderosion återkommer uttrycket ”förlust av skyddande vegetation” gång på gång. Under det sista halva århundradet

har vi avlägsnat så mycket av det skyddande täcket genom att skapa kalhyggen, låta boskap beta sönder jorden och plöja överdrivet mycket, att vi håller på att snabbt förlora det jordlager, som byggts upp under långa perioder av geologisk tid. Om man vill skydda den biologiska produktiviteten hos en åkerareal som är mycket utsatt för erosion, måste man plantera gräs eller träd på den innan den har blivit ödelagd.

På 1930-talet hotade dammstormar att förvandla de Stora slätterna i USA till en enorm öken. Detta var en traumatisk upplevelse som ledde till revolutionerande förändringar i jordbruksmetoderna i USA. Bland dem finner vi skyddsbälten av träd (rader av träd planterade intill åkrarna för att bromsa vinden och på detta sätt minska vinderosionen). Man 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. (23)

År 1985 skapade kongressen i USA med starkt stöd från miljörörelsen ett särskilt program, CRP (*Conservation Reserve Program*), för att minska jorderosionen och kontrollera överproduktionen av basvaror. Redan år 1990 hade man lagt 14 miljoner hektar av de landområden som var mycket erosionskänsliga under permanent vegetationstäcke med hjälp av tioårskontrakt. Detta program innebar att en jordbrukare fick betalt för att plantera gräs eller träd på känsliga åkerarealer. Att man tog 14 miljoner hektar ur drift med hjälp av CRP, samtidigt som man utnyttjade skyddsåtgärder på 37 procent av alla åkerjordar, minskade USAs jorderosion från 3,1 miljarder ton till 1,9 miljarder ton under de 15 åren från 1982 till 1997. Detta är ett gott exempel för resten av världen. (24)

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 såtts i rader, borrar jordbrukarna helt enkelt ner fröna direkt genom resterna av den förra grödan, ner i ostörd jord och bekämpar ogräset med ogräsgifter. Den enda störningen av jorden är den smala springa i jordytan där fröna såtts, resten av jorden lämnas ostörd, täckt av skörderester och därför motståndskraftig mot både vatten- och vinderosion. Förutom att de minskar erosion hjälper dessa verktyg

jordbrukaren att fånga upp vatten, höja jordens mullhalt och minska energianvändningen. (25)

I USA där jordbrukarna under 90-talet avkrävdes en skyddsplan för erosionsutsatt jord för att vara berättigade till bidrag för sina produkter, spreds den minimala jord-bearbetningen från 7 miljoner hektar år 1990 till ett område på 25 miljoner hektar år 2004. Metoden är idag allmänt använd i majs- och sojabönsproduktionen i USA, och har spridits snabbt i hela den västra delen av jordklotet. Den tillämpades år 2006 på 25 miljoner hektar i Brasilien, 20 miljoner hektar i Argentina och 13 miljoner hektar i Kanada, samt på 9 miljoner hektar i Australien. (26)

När jordbrukarna väl behärskar metoden, kan bruket sprida sig snabbt. Särskilt om ländernas regeringar gör det ekonomiskt attraktivt eller kräver att jordbrukarna gör planer för att skydda åkerjorden ifall de ska vara berättigade till subventioner för sin skörd. Färska FAO-rapporter beskriver en begynnande tillväxt i jordbruk med minimal bearbetning de senaste åren i Europa, Afrika och Asien. (27)

Också andra metoder används för att stoppa erosion och öknars intrång på odlingsmark. Algeriet som försöker hejda Saharas framryckning norrut, tillkännagav i december 2000 att landet koncentrerade sin frukt- och vinodling till den södra delen av landet, i hopp om att dessa perenna odlingar ska förhindra att den odlade marken förvandlas till öken. Marockos regering reagerade i juli 2005 på allvarlig torka med att tillkännage att man skulle använda 778 miljoner dollar till att avskriva jordbrukares skulder och att omvandla spannmålsodling till mindre sårbara oliv- och fruktträdsodlingar. (28)

Afrika söder om Sahara har att kämpa med en liknande situation, nämligen öknen som förflyttar sig söderut över Sahel-områdets hela bredd, från Senegal vid Afrikas västkust till Djibouti på östra sidan. Länderna är bekymrade över den växande folkvandringen när betesmarker och åkrar förvandlas till öken. För att motverka detta har den Afrikanska Unionen startat Saharas gröna mur-kampanjen. Denna plan, ursprungligen föreslagen av Olusegun Obasanjo när han var president i Nigeria, går ut på plantera 300 miljoner träd på 3 miljoner hektar mark i ett långt bälte, som sträcker sig tvärs över Afrika. Senegal som för närvarande förlorar 50 000 hektar produktiv åkermark varje år, kommer att säkra den gröna muren i väster. Den sene-

galesiske miljöministern Modou Fada Diagne säger: ”I stället för att vänta på att öknen ska komma till oss måste vi slå till mot den.” [29]

Kina har också engagerat sig i att plantera ett bälte av skog för att skydda landet från Gobiöknen som breder ut sig. Denna gröna mur, en modern version av den kinesiska muren, är planerad att bli cirka 4480 kilometer lång. Den ska sträcka sig hela vägen från Beijings utkanter västerut genom Inre Mongoliet (Nei Mongol). Förutom detta planerar Kina att betala jordbrukarna i de hotade provinserna för att de planterar träd på sina åkrar. Målet är att plantera träd på 10 miljoner hektar, drygt en tiondel av Kinas nuvarande spannmålsareal. [30]

Ansträngningarna att hejda öknens utbredning och att åter hävda marken för produktiva ändamål tar i Inre Mongoliet sikte på att plantera buskar som hör hemma i öknen, för att stabilisera sanddynerna. Och på många håll har getter och får förbjudits helt. I landskapet Helin söder om provinshuvudstaden Hohhot, har planteringen av ökenbuskar på övergivna åkrar stabiliserat jorden på landskapets första 7000 hektar stora återhämtningslott. Utifrån denna framgång går man nu vidare med att utvidga ansträngningen att återvinna markområden. [31]

Strategin i Helin handlar om att ersätta en stor del av fåren och getterna med mjölkboskap, man har nämligen planerat att öka antalet mjölkkor från 30 000 år 2002 till 150 000 före år 2007. Boskapen hålls inom stängsel och utfodras med stjälkarna av majs, vetehalm och skörden från en torktålig foderväxt som påminner om alfalfa och som man odlar på återvunnen mark. Regionens tjänstemän räknar med att detta program kommer att fördubbla inkomsterna i landskapet under detta årtionde. [32]

För att minska trycket på landets betesmarker vill Beijing att herdefolken ska minska sina får- och gethjordar med 40 procent. Men i samhällen där rikedom mäts i antalet djur och där de flesta familjer lever i fattigdom, är det inte lätt att göra sådana nedskärningar. De förblir därför osannolika, ifall inte alternativa sätt att klara uppehället erbjuds herdefolken, så som man föreslagit i Helin. [33]

Den enda framkomliga vägen för att avskaffa överbete på de två femtedelar av jordens landyta som klassificeras som betesmarker, är att minska storleken på boskapshjordarna. Den överdimensionerade mängden boskap, speciellt får och getter, äter inte bara upp allt som grönskar, utan deras hovar pulveriserar också den skyddande jordskorpa som bildas när det regnar och som hejdar vinderosion på ett naturligt sätt. Under vissa förhållanden är den enda framkomliga vägen att hålla djuren inhägnade och ge dem foder. Indien som med framgång har anammat denna metod i sin blomstrande mejerinäring, är här en modell för andra länder. [34]

När man vill skydda vår planets jordlager krävs det också förbud mot att kalhugga skogar. I stället bör man använda sig av selektiv avverkning, helt enkelt därför att med varje kalhuggning följer stora jordförluster tills skogen återhämtat sig. Produktiviteten sjunker ytterligare för varje gång man gör så. Om jordens skogs- och grästäcken återställs och om skonsamt jordbruk tillämpas skyddar man jorden mot erosion, minskar översvämningar och lagrar kol. Detta är *ett* sätt att återställa jorden så att den kan livnära nästa generation.

Återskapa fiskbestånden

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. Dessa reservat där fiske är förbjudet fungerar som naturliga kläckningsområden. De bidrar till att skapa populationstillväxt och återhämtning i de områden som omger reservaten.

I Johannesburg år 2002 på toppmötet för hållbar utveckling, lovade kustländerna att skapa nationella nätverk av marina reservat som tillsammans skulle kunna bilda ett globalt nätverk. På *World Parks Congress* som hölls i Durban år 2003 rekommenderade delegaterna att man skulle skydda 20-30 procent av varje marint habitat från fiske. Detta skulle bli en ökning från de 0,6 procent av oceanerna som idag ingår i de marina reservaten av mycket varierande storlek. Man kan jämföra med de nästan 13 procent av jordens landyta som består av skyddade områden. [35]

En grupp vetenskapsmän från Storbritannien under ledning av doktor Andrew Balmford från *Conservation Science Group* vid universitetet i Cambridge analyserade kostnaderna för att driva marina reservat i stor skala med stöd av data från 83 relativt små, välskötta reservat. De kom fram till att kostnaden för att sköta reservat som inbegrep 30 procent av världshaven skulle uppgå till mellan 12 och 14 miljarder dollar om året. I denna kalkyl ingick inte de intäkter som sannolikt skulle bli följden av att fiskbestånden återhämtade sig, något som skulle sänka de faktiska kostnaderna. [36]

Det som står på spel, när man överväger att skapa eller inte skapa ett globalt nätverk av marina reservat, är skyddet av den årliga fisk-

fångsten värd 70-80 miljarder dollar och dess fullt möjliga ökning. Balmford sa: ”Vår undersökning visar att vi skulle ha råd med att skydda haven och deras resurser i all oändlighet för mindre summor än vi nu lägger ut på subventionerna till att rovfiska dem på ett ekologiskt ohållbart sätt.” [37]

Medförfattaren till denna brittiska forskningsrapport, Callum Roberts från universitetet i York, framhävde att vi ”knappt har börjat med uppgiften att skapa marina nationalparker. Här i Storbritannien ingår en ynka femtiondels procent av våra hav i marina naturreservat och endast i en femtiondel av deras sammanlagda areal är fiske förbjudet.” Ändå förstörs haven genom ohållbart fiske, föroreningar och exploatering av mineraler. Om man skapade globala nätverk av marina reservat – ”havens *Serengeti*” som någon har utnämnt dem till – skulle det även skapa mer än en miljon jobb. Roberts hävdade också att det allra effektivaste om man vill låta havsbaserade varelser ”leva längre, växa sig större och alstra mer avkomma” är att avsätta områden där fiske är förbjudet. [38]

Jane Lubchenco, f.d. ordförande för *American Association for the Advancement of Science,* underströk kraftigt giltigheten i Roberts budskap, när hon publicerade ett ställningstagande undertecknat av 161 av de mest framstående havsforskarna, som krävde brådskande åtgärder för att skapa ett världsomfattande nätverk av marina reservat. Med hänvisning till ett stort antal undersökningar av marina nationalparker hävdade hon att ”världen över har man olika erfarenheter, men i grunden är budskapet ett och detsamma: marina reservat fungerar och de gör det snabbt. Nu är frågan inte längre *ifall* man ska avgränsa och till 100 procent skydda vissa områden i havet, utan *var* de bör skapas.” [39]

Undertecknarna konstaterade att livet i havet återhämtade sig snabbt bara reservaten väl hade skapats. En undersökning av blåfiskbeståndet i vattnen utanför New Englands kust, visade att yrkesfiskarna, som våldsamt motsatte sig att man införde ett reservat, nu förespråkar det, för att de har sett att det ökat områdets blåfiskpopulation 40 gånger. I en undersökning från Maine-bukten förbjöds 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. De 161 ovan nämnda vetenskapsmännen påpekade att ett par

år efter att marinreservaten skapades hade populationstätheten gått upp med 91 procent, fiskens medelstorlek ökat med 31 procent och artmångfalden stigit med 20 procent. [40]

Att skapa marina reservat har högsta prioritet, det är ställt utom allt tvivel, ifall man vill ha ett långsiktigt skydd för de marina ekosystemen. Samtidigt behövs också andra åtgärder. En sådan är att minska utsläppen av de näringsämnen från gödsel och orenat avlopp som skapar världens cirka 200 döda zoner. [41]

Sist och slutligen krävs det att regeringarna upphör med subventioner till fisket. Det finns nu så många trålare att deras fångstpotential är nästan dubbelt så stor som den hållbara fångsten i haven. Att sköta ett nätverk av marina reservat som omfattade 30 procent av världshaven, skulle kosta endast 12-14 miljarder dollar – mindre än de 22 miljarder dollar i skadliga subventioner som världens regeringar delar ut idag till fiskerinäringen. [42]

Skydda mångfalden bland växter och djur

För att skydda jordens häpnadsväckande biologiska mångfald måste vi genomföra två alldeles grundläggande åtgärder, å ena sidan stabilisera folkmängden och å andra sidan stabilisera klimatet. Om världens befolkning enligt prognoserna stiger till 9 miljarder innan vi hunnit till mitten av århundradet, kommer kanske otaliga växt- och djurarter att helt enkelt bli bortträngda från vår planet. Om koldioxidhalten och temperaturen fortsätter att stiga kommer varje ekologiskt system att bli förändrat.

Ett skäl för Plan B-målet att stabilisera folkmängden vid 8 miljarder före år 2040 är att skydda jordens rika mångfald av liv. Eftersom det blir allt svårare att öka åkrarnas produktivitet kommer en fortsatt befolkningstillväxt att tvinga jordbrukare att hugga ner ännu mer av de tropiska skogarna i Amazonas, Kongobäckenet och på de yttre öarna i Indonesien. [43]

En nyckel till att skydda både sötvattensarter och marina arter är att man klarar att hantera vattenfrågan i tider av tilltagande vattenbrist. När floder töms och torkar ut, för att tillfredsställa växande efterfrågan på vatten i städerna och ökande behov av bevattningsvatten i jordbruket, kan fiskarterna inte överleva.

Det mest välkända och populära sättet är kanske att skydda växt- och djurarter genom att skapa reservat. Miljontals kvadratkilometer har förvandlats till naturskyddsområden. Faktiskt förhåller det sig så att cirka 13 procent av jordens landyta numera ingår i nationalparker,

naturskyddsområden och naturreservat. Med ytterligare resurser för att stärka skyddet skulle en del av dessa områden i utvecklingsländerna kunna leva upp till namnet, trots att de nu existerar endast på pappret. (44)

För ungefär 20 år sedan lade Norman Myers och andra vetenskapsmän fram idén om *hot spots* med avseende på biologisk mångfald, områden som hade en särskilt rik flora och fauna och som därför förtjänade att få ett skydd utöver det vanliga. De 34 *hot spots* som pekades ut täckte en gång i tiden nästan 16 procent av jordens yta, men nu täcker de mindre än 3 procent, främst för att man förstört växters och djurs habitat. Att man koncentrerar ansträngningarna att skydda den biologiska mångfalden till just dessa regioner med ett mycket rikt biologiskt liv är numera en allmän strategi bland regeringar och grupper som arbetar för att skydda biologisk mångfald. (45)

USA antog år 1973 *The Endangered Species Act*. Denna lag förbjuder varje verksamhet som kan skada en hotad art, exempelvis att röja nya arealer för jordbruk och bebyggelse eller att utdika våtmarker. Det finns ett stort antal arter i USA, bland andra den vithövdade havsörnen, som nu skulle vara utrotade om de inte vore skyddade av denna lag. Och nu uppfattas lagen av en del naturskyddsförespråkare som en möjlig hävstång i kampen för att bekämpa den globala uppvärmningen, på grund av behovet att skydda arter som är speciellt hotade av varmare klimat, till exempel koraller och isbjörnar. (46)

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 folkmängden och klimatet finns det inte ett enda ekosystem på jorden som vi kan rädda.

Som art har människan enormt stor påverkan på hur beboelig vår planet är för miljontals andra arter som vi delar denna jord med. Därför har vi också ett enormt stort ansvar.

Plantera träd för att lagra kol

Läget år 2007 innebar att de krympande skogarna i tropiska regioner släppte ut 2,2 miljarder ton kol om året. Samtidigt tog de expanderande skogarna 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, och bidrar till den globala uppvärmningen. (47)

Den främsta anledningen till skogsskövlingen i tropikerna i Asien är en snabbt tilltagande efterfrågan på trä. Men i Latinamerika är det istället den växande efterfrågan på sojabönor och nötkött som skövlar skogen i Amazonas. Och i Afrika handlar det huvudsakligen om behovet av ved till matlagning och röjningen av nya arealer för jordbruk, då den brukade åkermarken blivit allt sämre och övergivits. Två länder, Indonesien och Brasilien, står för mer än hälften av all avskogning. Demokratiska Republiken Kongo som också befinner sig högt på listan, är en kollapsande stat och har svårt att hushålla med skogen. (48)

Plan B-målen är här att få ett slut på nettoavskogningen världen över och att binda kol genom många olika trädplanteringsinitiativ och genom att tillämpa förbättrade metoder att ta om hand jordbruksmarken. Idag är världens skogar, eftersom de krymper, en betydande källa till koldioxidutsläpp. Målet är att utvidga jordens skogstäcke, att låta fler träd växa och ta upp koldioxid.

Även om det kan verka långsökt att förbjuda avskogning har miljöhänsyn pressat tre länder – Thailand, Filippinerna och Kina – att införa förbud mot avskogning, helt eller delvis. Alla tre förbuden infördes efter förödande 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, kunde Kinas ledare 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. Med tanke på detta tog sedan Beijing det osedvanliga steget att betala avverkarna för att börja med trädplantering – de fick beskoga istället för avskoga. (49)

Andra länder som hugger ner stora skogsområden kommer också att få uppleva ett flertal miljöeffekter, till dem hör översvämningarna. Om regnskogen i brasilianska Amazonas fortsätter att krympa kan det även hända att den fortsätter att torka ut, så att den blir lättantändlig. Och ifall regnskogen i Amazonas brinner upp blir den till största delen ersatt av öken och buskvegetation. Regnskogen skulle förlora sin förmåga att i ett kretslopp förse områden längre inåt land med regnvatten, jordbruksregionerna söderöver inbegripna. Vid det laget

skulle en snabbt växande lokal miljökatastrof gå över i en ekonomisk katastrof, och eftersom ett brinnande Amazonas skulle släppa ut miljarder ton kol i atmosfären, skulle hela planeten bli utsatt för en accelererande uppvärmning. [50]

På samma sätt som den statliga oron över följderna av fortsatt avskogning så småningom gick före de lokala intressena, börjar nu de globala intressena att gå före de nationella, när avskogningen har blivit en stor pådrivande faktor i den globala uppvärmningen. Avskogningen är inte längre en fråga om lokala översvämningar, utan också om global havshöjning, samt de många andra sidoeffekterna av klimatförändringen. Naturen har helt enkelt höjt kraven på att vi skyddar skogarna.

För att uppnå noll nettoavskogning krävs det att man minskar det tryck att avskoga som följer av folkökning, stigande välfärd, tillkomsten av nya etanolfabriker och biodieselraffinaderier, samt det snabbt växande bruket av papper. Att skydda jordens skogar innebär att man bromsar befolkningstillväxten så snabbt som möjligt. För dem av jordens invånare som lever i överflöd och är ansvariga för den växande efterfrågan på nötkött och sojabönor, som orsakar att skogarna i Amazonas skövlas, betyder det att man måste röra sig neråt i näringskedjan. Ett framgångsrikt förbud mot skogsutplåning kanske också kräver ett förbud mot att konstruera ytterligare biodieselraffinaderier och etanoldestillerier.

Mot bakgrunden av en allt större oro över kopplingen mellan skogen och klimatet har ett ledande svenskt energiföretag, Vattenfall, undersökt den storskaliga potentialen i att odla skog på förödda marker i avsikt att binda koldioxid. Man börjar med att slå fast att det finns 1,86 miljarder hektar mark som har förstörts här i världen, mark som en gång varit skog, åker eller betesmark. Av denna areal har hälften, 930 miljoner hektar, en rimlig chans att återvinnas så att det blir lönsamt. Ungefär 840 miljoner hektar av dessa finns i tropiska områden, där en återställning skulle innebära mycket mer effektiva kolsänkor. (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.) [51]

Vattenfall beräknar att den tekniskt maximala kapaciteten hos dessa 930 miljoner hektar är att absorbera omkring 21,6 miljarder ton koldioxid om året. Om man, som en del i en strategi för att stabilisera klimatet, värderade kolsänkor till 210 dollar per ton kol, då tror företaget att 18 procent av denna tekniska potential skulle kunna förverkligas. I så fall skulle det innebära att man planterade skog på 171 miljoner hektar mark. Denna areal – större än den man odlar säd på i Indien – skulle ta upp 3,5 miljarder ton koldioxid om året, eller över 950 miljoner ton kol. Den totala kostnaden för att binda kol till ett pris av 210 dollar per ton skulle då bli 200 miljarder dollar. Fördelat på tio år skulle detta innebära att man investerade 20 miljarder dollar om året för att ge stabiliseringen av klimatet en stor, och möjligen helt avgörande, uppbackning. Denna globala beskogningsplan för att sänka koldioxidhalten i atmosfären, där det mesta har förorsakats av industriländerna, borde också bekostas av dem. En oberoende institution skulle skapas för att administrera, finansiera och övervaka detta omfattande trädplanteringsprojekt. [52]

Förutom Vattenfalls beskogningsidé finns det redan många trädplanteringsprojekt på gång som startats av olika skäl, för att hejda klimatförändring, ökenspridning och erosion och för att göra städer mer beboeliga. Den världsomfattande *Billion Tree Campaign* som startades år 2007 hör hit, liksom många städers trädplanteringsprojekt, den kommande kinesiska gröna muren och Saharas gröna mur, samt stora ansträngningar att utöka trädplanteringen i ett stort antal länder.

Just En-miljard-träd-kampanjen inspirerades av kenyanskan Wangari Maathai, mottagare av Nobels fredspris; hon hade tidigare organiserat kvinnor i Kenya och många närliggande länder att plantera 30 miljoner träd. FNs miljöprogram UNEP som administrerar En-miljard-träd-kampanjen rapporterade att man i oktober 2007 hade fått försäkringar om att sammanlagt 1,2 miljarder träd skulle planteras före årets slut. Av dessa hade redan 431 miljoner träd planterats. Bland de ledande länderna finns Mexiko där man förbundit sig att plantera 250 miljoner träd, och Etiopien som lovat plantera 60 miljoner träd till minne av landets tusenårsjubileum. Senegal ställde upp med ett löfte om 20 miljoner träd. [53]

Några delstatsregeringar och provinsstyrelser har också lovat att bidra. Delstaten Paraná i Brasilien, där man satte igång ett projekt för att plantera 90 miljoner träd år 2003 för att återställa sina strandområden, förband sig att plantera 20 miljoner träd år 2007. 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.

Om målet en miljard träd uppnås och hälften av dem överlever skulle dessa träd binda 5,6 miljoner ton kol om året. (54)

Oberoende av En-miljard-träd-kampanjen tillkännagav Helen Clarke, premiärminister på Nya Zeeland, i september 2007 ett imponerande paket av stegvisa nedskärningar av koldioxidutsläppen, bland dem att man skulle utvidga den skogtäckta arealen med 250 000 hektar till år 2020. Detta skulle sammanlagt ge cirka 125 miljoner träd, eller 30 för varje invånare i landet. (55)

Många av världens länder planterar träd. För att kyla ned staden har man till exempel i Tokyo planterat träd och buskar på byggnaders tak. Man vill på så sätt mildra den förhöjda temperatur som förekommer i städer och kallas ”urban heat island effect”. Washington D.C. har tagit de första stegen i en omfattande kampanj som ska återskapa stadens skyddande gröna valv av träd. (56)

En analys av värdet i att plantera träd på gator och i parker omfattade fem städer i västra USA – från Cheyenne i Wyoming till Berkeley i Kalifornien – och man kunde dra slutsatsen att för varje dollar man investerade i att plantera och sköta träden uppstod en samhällelig nytta som översteg två dollar. En grönskande skärm av uppvuxna träd i en stad skuggar byggnader och kan sänka luftens temperatur med 3-6 grader Celsius och minskar på det viset den energi som går åt till luftkonditionering. I städer med sträng kyla på vintern, som i Cheyenne, sänker vintergröna träd uppvärmningskostnaderna genom att dämpa blåsten. Fastigheternas värde på trädkantade gator är vanligen 3-6 procent högre än på gator med bara några få träd, eller inga alls. (57)

Att plantera träd är bara en av många verksamheter som bidrar till att märkbart sänka mängden koldioxid i atmosfären. En variant på detta, som dessutom innebär en bra användning av förstörd jord, är att plantera jatrofa, så som man gör i Afrika och Asien. Jatrofa är en dryga metern hög perenn buske, som ger frön som kan användas för att producera biodiesel. Den kan täcka jord där inget annat växer och den tar upp koldioxid. (58)

Det finns också ett antal jordbruksmetoder som kan öka den mängd kol som lagras i form av organiskt material i jorden. Odlingsmetoder som minskar jorderosionen och höjer åkermarkens produktivitet leder vanligen också till en högre kolhalt i jorden. Till dessa metoder hör att man går över från konventionell plöjning till minimal jordbearbetning, eller ingen alls, samt till ett mera utbrett bruk av täckgrödor, liksom att man återför all gödsel från boskap och

fjäderfä till jorden, utvidgar den bevattnade arealen och i högre grad går tillbaka till ett lantbruk med både grödor och djur, samt att man planterar träd på mindre givande jordbruksmark.

Rattan Lal, en erfaren agronom på centret för kolhantering och -lagring vid i *Ohio State University*, har beräknat hur mycket kol som möjligen skulle kunna lagras med hjälp av olika metoder (bland andra sådana som ovan räknades upp). En utvidgning av bruket av täckgrödor för att skydda jorden under icke-odlingssäsong skulle till exempel kunna lagra mellan 68 och 338 miljoner ton kol varje år i världen. Om man beräknar den totala kolsänkningen för alla de metoder han räknar upp, och använder det lägre värdet han uppgivit för var och en av metoderna, får man en möjlig kolsänka på 400 miljoner ton kol varje år. Sammanställer man mera optimistiskt talen från den övre ändan av intervallet för varje metod, ger det en summa på 1,2 miljarder ton kol årligen. För vår kolbudget antar vi, kanske i underkant, att 600 miljoner ton kol kan lagras som ett resultat av att man går in för dessa kolbindande lantbruksmetoder. (59)

Vad kostar det att återställa jorden?

Trots att vi i vissa fall inte har detaljerade uppgifter, kan vi i grova drag räkna ut vad det skulle kosta att återge jorden dess skogstäcke, att skydda matjorden, återställa betesmarker och fiskbestånd, stabilisera grundvattennivåer och skydda den biologiska mångfalden. Där det inte finns statistiska data och liknande information, tar vi hjälp av vissa antaganden. Målet är inte att få fram en uppsättning exakta tal, utan en serie rimliga beräkningar som underlag till en budget för att återställa jorden. (Se tabell 8-1.) (60)

Att kalkylera kostnaderna för att återställa skogarna är komplicerat för att så många olika tillvägagångssätt används. Så som framgick i tidigare avsnitt är exemplet Sydkorea den stora framgångsberättelsen. Där har man lyckats plantera ny skog på de en gång kalhuggna höjderna och bergen genom att mobilisera den lokala arbetskraften. Andra länder, bland dem Kina, har försökt skapa en omfattande skogsrestaurering, men mestadels under mycket torrare förhållanden och med mycket mindre framgång. (61)

När man beräknar kostnaden för att återskapa skogen, är det utvecklingsländerna som står i centrum, eftersom den skogklädda arealen redan ökar i industriländerna på norra halvklotet. För att motsvara den växande efterfrågan på ved i utvecklingsländerna kommer det att krävas att den skogbevuxna arealen ökar med ungefär 55 miljoner

hektar. Att förankra matjorden och återställa den hydrologiska stabiliteten skulle kräva ytterligare omkring 100 miljoner hektar fördelade på tusentals avrinningsområden i utvecklingsländerna. Med hänsyn till en viss överlappning mellan dessa två kategorier, minskar vi summan 155 miljoner till 150 miljoner hektar. Dessutom behövs ytterligare 30 miljoner hektar till produktion av timmer, papper och andra skogsprodukter. (62)

Bara en liten del av denna trädplantering kommer att ske i plantager. Mycket av den kommer däremot att ske i utkanterna av byar, längs åkerkanter och vägar, på små odlingslotter på marginell mark och på kala bergssluttningar. Arbetskraften kommer att komma från lokalsamhällena; en del kommer att vara betald, en del ideell. En stor del av arbetet kommer att ske vid lågsäsong på landsbygden. De kinesiska jordbrukare som nu planterar träd där de förut odlade spannmål kompenseras med spannmål från statens förråd under en femårsperiod, medan träden etablerar sig. (63)

Tabell 8-1. Plan B-budget: Årliga tilläggsanslag som behövs för att återställa vår jord

Åtgärd	Kostnader (miljarder dollar)
Trädplantering för att minska översvämningar och för att bevara jordlagren	6
Trädplantering för att ta upp koldioxid	20
Skydd av matjorden på odlade arealer	24
Återställande av betesmarkerna	9
Återställande av fiskbestånden	13
Skydd av den biologiska mångfalden	31
Stabilisering av grundvattnet	10
Summa	113

Källa: se not 60.

Om tusen plantor kostar 40 dollar, så som Världsbanken beräknar, och om en typisk plantåtgång är ungefär 2000 stycken per hektar, då kostar plantorna 80 dollar per hektar. Arbetslönerna för trädplantering är höga, men eftersom en stor del av arbetet med att plantera dessa träd skulle utgöras av frivilliga insatser, mobiliserade lokalt, så gör vi antagandet att det skulle kosta 400 dollar per hektar, inklusive både plantor och arbete. Med en 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. (64)

När man planterar träd för att skydda jorden, minska översvämningar och ge ved, lagrar det också kol. Men eftersom det är livsavgörande att stabilisera klimatet, räknar vi kostnaderna för trädplantering som syftar till att ta upp koldioxid separat. Gör vi så enligt de principer som föreslås av Vattenfall så skulle det skapa eller återskapa skog på 171 miljoner hektar nu ofruktbar jord 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 210 dollar per ton lagrat kol, skulle det kosta närmare 20 miljarder dollar om året. Man kan jämföra med att 20 miljarder dollar är mindre än två månaders militära utgifter för USAs krig i Irak. (65)

Man kan skydda världens matjord genom att minska erosionen så att den inte blir snabbare än bildningen av ny jord. Då krävs två typer av åtgärder. För det första bör man retirera från den starkt erosionsutsatta mark som inte kan odlas på ett hållbart sätt – det handlar om ungefär den tiondel av världens åkermark som står för knappt 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 kala mark med gräs eller träd och sammanlagt blir de årliga utbetalningarna nästan 2 miljarder dollar. (66)

För det andra bör man börja med skyddsåtgärder på den återstående areal som drabbats av omfattande erosion – alltså erosion som är starkare än den naturliga återbildningstakten för matjord. Det här programmet handlar om att uppmuntra jordbrukarna att tillämpa skyddsåtgärder som konturodling, strängodling och allt oftare även

minimal eller ingen jordbearbetning alls. Dessa utgifter går i USA på sammanlagt runt 1 miljard dollar om året. (67)

Generaliserar man dessa uppskattningar så att de gäller hela världen, kan man anta att omkring 10 procent av världens odlade areal är mycket erosionsutsatt och borde planteras med gräs eller träd innan matjorden går helt förlorad och bara ofruktbar mark kvarstår. USA och Kina, som är de två främsta matproducerande länderna och står för en tredjedel av världens spannmålsskörd, har bägge det officiella målet att avstå från att odla på en tiondel av åkermarken. Sannolikt skulle det handla om en mycket mindre andel än 10 procent i Europa, medan det i Afrika och i länderna kring Anderna skulle kunna röra sig om en väsentligt högre andel. För världen som helhet förefaller det vara ett rimligt mål att konvertera 10 procent av den mycket erosionsutsatta odlingsytan till gräs- eller trädplantering. Eftersom det kostar i stort sett 2 miljarder dollar i USA, som står för en åttondel av världens odlade areal, skulle det för världen som helhet handla om cirka 16 miljarder dollar om året. (68)

Om vi antar att resten av världen har behov av skyddsåtgärder för att hålla erosionen under kontroll ungefär som i USA, multiplicerar vi återigen de amerikanska utgifterna (runt 1 miljard dollar) med åtta och får så en summa på 8 miljarder dollar för världen sammanlagt. De två typerna av åtgärder – 16 miljarder för att sluta odla på mycket erosionsutsatt jord och 8 miljarder för att börja med skyddsåtgärder – skapar tillsammans summan 24 miljarder för världen som helhet. (69)

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 miljoner dollar sammanlagt under en 20-års återställningsperiod, alltså 9 miljarder dollar om året. Till de allra väsentligaste åtgärderna hör förbättrad hushållning med betesmarkerna, ekonomisk stimulans att avstå från alltför stora boskapshjordar och förnyelse av vegetationstäcket med hjälp av återhämtningsperioder då bete skulle förbjudas. (70)

Detta är ett projekt som kostar, men varje investerad dollar i återställande av betesmarker ger 2,50 dollar tillbaka i inkomster från den ökade produktiviteten i betesmarkens ekosystem. Ur samhällssynpunkt är det ju även så att länder med stora boskapsskötande befolkningar, där betesmarkerna försämras allra mest, utan undantag hör till

världens allra fattigaste. Alternativet till åtgärder – att man ignorerar försämringen – medför en förlust inte bara av jordområdenas produktivitet, utan också av försörjningen, och det leder så småningom till miljontals flyktingar. Återställandet av dessa sårbara landområden kommer också att bidra till att binda kol, även om vi inte räknar in detta i just den här kalkylen. (71)

Att återställa fiskbestånden i världshaven kretsar i främsta rummet kring att åstadkomma ett världsomspännande nätverk av marina reservat, som skulle omfatta i stort sett 30 procent av havens yta. För denna beräkning utnyttjar vi de detaljerade kalkyler som lagts fram av det brittiska teamet som citerades ovan. Deras uppskattning av kostnaderna är i storleksordningen 13 miljarder dollar om året. (72)

För skyddet av flora och fauna är räkningen något högre. *The World Parks Congress* beräknar att den årliga ytterligare finansiering som skulle behövas för att sköta och skydda områden som redan är avsatta som naturreservat, uppgår till ungefär 25 miljarder dollar om året. Områden som därutöver skulle behövas, inklusive de *hot spots* av biologisk artrikedom som ännu inte avsatts som skyddade områden, skulle möjligen dessutom kosta 6 miljarder dollar om året, vilket sammanlagt ger 31 miljarder dollar. (73)

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

Men arealen där man kan öka vattnets produktivitet är emellertid mycket mindre än den areal där man kunde öka jordens produktivitet. I själva verket bevattnas endast cirka en femtedel av världens åkrar. När man vill sprida forskningsresultaten om bevattning finns det i realiteten två möjligheter. Det ena är att arbeta via informationskanaler som skapats för att få ut information till jordbrukarna om ett brett spektrum av frågor, där en av dem är bevattning. Ett annat alternativ är att arbeta med hjälp av de vattenbrukarorganisationer som har

bildats i många länder. Fördelen med dessa organisationer är att de uteslutande är inriktade på vattenfrågor. (74)

En effektiv hushållning med underjordiska vattenreserver kräver kunskap om vilken mängd vatten som pumpas upp och i vilken takt akvifärerna fylls på. I många länder är sådan information helt enkelt inte tillgänglig. För att komma underfund med hur mycket vatten som pumpas upp kan det krävas att man sätter in mätare på vattenpumparna, ungefär som man har gjort i Jordanien och Mexiko. (75)

I vissa länder kan det kapital som behövs för att finansiera ett program för att öka vattenproduktiviteten komma från indragna subventioner, som idag ofta uppmuntrar till slöseri med 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 uppmuntra ett mer effektivt användande. När det gäller de ytterligare resurser som behövs världen över, inklusive nödvändig forskning och den ekonomiska stimulansen till jordbrukare att använda mera vattensnåla metoder och tekniker, antar vi att det behövs en tilläggsfinansiering på 10 miljarder dollar. (76)

Sammanlagt kommer återställandet av vår jord att kräva en ytterligare kostnad på 113 miljarder dollar om året. Många kommer att undra: Har världen råd med detta? I stället är den enda rimliga frågan: Har världen råd att inte göra dessa investeringar?

9

En hållbar och tillräcklig matproduktion

I april 2005 gav World Food Programme och den kinesiska regeringen tillsammans tillkänna att hjälpsändningarna med livsmedel till Kina skulle upphöra vid slutet av året. För ett land där hundratals miljoner människor gick kroniskt hungriga för en generation sedan, var detta en stor prestation, en milstolpe. Kina har inte bara gjort sig fritt från sitt beroende av livsmedelsbistånd, utan har också nästan över en natt blivit världens tredje största givare av livsmedelsbistånd. (1)

Den avgörande faktorn i Kinas framgång var de ekonomiska reformerna år 1978, som avvecklade landets system för kollektiva jordbruk och ersatte dem med familjejordbruk. I varje by delade man ut jorden till familjerna och gav dem långtidsarrenden på deras jordlotter. Detta skifte tog till vara den kinesiska landsbygdsbefolkningens energi och uppfinningsrikedom, vilket ökade spannmålsskördarna med 50 procent från år 1977 till 1986. Kina utrotade det mesta av hungern i landet på mindre än ett årtionde med hjälp av en snabbt växande ekonomi som höjde inkomsterna, en dämpad folkökning och en ökande spannmålsskörd – faktum är att man utrotade mer hunger på kortare tid än något land någonsin gjort under historisk tid. (2)

Medan hungern varit på väg att försvinna i Kina, har den spritt sig i Afrika söder om Sahara och på delar av den indiska subkontinenten.

En av följderna är därför att antalet människor i utvecklingsländerna som hungrar har ökat från historiens lägsta nivå för inte så länge sedan, nämligen 800 miljoner år 1996, till 830 miljoner år 2003. Utan ett starkt ledarskap, kommer de rekordhöga eller nästan rekordhöga spannmålspriserna under senare delen av år 2007 troligen att öka antalet hungrande människor ytterligare och då kommer barnen att få lida allra värst. (3)

En av förklaringarna till att världens spannmålsskördar tredubblats sedan år 1950 är den snabba övergången i utvecklingsländerna till hybridmajs från USA och till vete- och rissorter med hög avkastning, ursprungligen utvecklade i Japan. Utbredningen av dessa högst produktiva utsäden, i kombination med en tredubbling av den bevattnade arealen och en 11-dubbling av världens konstgödselanvändning, har tredubblat världens spannmålsskörd. Ökad bevattning och användning av konstgödsel har på det stora hela undanröjt de begränsningar i avkastning som berott på brister i jordens fuktighet och näringsinnehåll i stora delar av världen. (4)

Men nu förändras utsikterna. Nu står jordbrukarna inför krympande tillgång på bevattningsvatten, minskande effekt av ökad gödsling, stigande temperaturer, förlust av åkermark till andra användningsområden, stigande bränslekostnader och en krympande uppsättning avkastningshöjande tekniker.

Samtidigt står de inför en snabbt växande efterfrågan på jordbruksprodukter, inte bara från de 70 miljoner ytterligare människor som tillkommer varje år, utan också från ungefär 5 miljarder människor som vill öka andelen köttprodukter i sin konsumtion, och dessutom från de miljontals bilister som går över till biobränslen producerade av jordbruket för att ersätta en allt mindre tillgång på bensin och diesel. (5)

Detta bidrar till att förklara varför spannmålsproduktionen har varit mindre än konsumtionen under sju av de senaste åtta åren, vilket har gjort att världens spannmålsförråd är mindre nu än någonsin sedan 1974. Jordbrukare och agronomer står inför en gigantisk utmaning. (6)

Nya insikter om jordens produktivitet

Uppsättningen av nya jordbruksmetoder som ännu inte tagits i bruk minskar. Därmed går det alltmer trögt att öka jordbruksmarkens produktivitet. Denna tendens kan märkas över hela världen. Mellan åren 1950 och 1990 steg världens spannmålsavkastning per hektar med 2,1 procent om året. Det säkrade en snabb tillväxt i världens spannmålsproduktion. Men från år 1990 till 2007 ökade den bara med 1,2 procent om året. Detta beror dels på att avkastningen efterhand i allt mindre grad svarar på ytterligare konstgödning och dels på att tillgången på bevattningsvatten är begränsad. (7)

Här krävs nytänkande om hur åkermarkens produktivitet ska höjas. Ett sätt är att utveckla grödor som är mera tåliga mot torka och köld. Majsförädlare i USA har utvecklat majssorter som är mera torktåliga, vilket har gjort att majsproduktionen har kunnat expandera väster ut till Kansas, Nebraska och South Dakota. Kansas, som är USAs främsta veteproducerande delstat, har utnyttjat en kombination av torktåliga sorter i vissa områden och bevattning i andra för att utvidga majsodlingen till den grad att denna delstat nu producerar mera majs än vete. På motsvarande sätt expanderar majsproduktionen i mera nordliga delstater som North Dakota och Minnesota. (8)

Ett annat sätt att höja markens produktivitet, ifall jordens fuktighet medger det, är att öka arealerna som ger flera skördar om året. Faktiskt har den tre gånger större spannmålsskörden i världen jämfört med år 1950 i hög grad berott på imponerande ökningar av multipla skördar 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, södra Indien och i risodlande länder i sydöstra Asien. (9)

När det blev vanligare att ta ut två skördar per år genom att odla höstvete och majs på slättlandet i norra Kina, satte det fart på den kinesiska spannmålsproduktionen så att den nått samma nivåer som i USA. Höstvetet ger nästan 4 ton per hektar. Majsen ger i genomsnitt 5 ton. Tillsammans kan dessa två grödor, odlade i växelbruk, ge en avkastning på 9 ton per hektar och år. Kinas dubbla risskördar avkastar 8 ton per hektar. (10)

För fyrtio år sedan producerade norra Indien endast vete, men med uppkomsten av vete- och rissorter som mognar tidigare och ger högre avkastning, har vetet kunnat skördas i tid för att man sedan ska kunna plantera ris. Denna kombination av vete och ris används nu allmänt i hela Punjab och Haryana, samt i delar av Uttar Pradesh. Veteavkastningen på 3 ton och risavkastningen på 2 ton ger tillsammans 5 ton spannmål per hektar, vilket bidrar till att livnära Indiens befolkning på 1,2 miljarder. (11)

Nordamerika och Västeuropa har ett visst hittills inte fullt använt utrymme för att ta ut dubbla skördar per år eftersom man tidigare

infört restriktioner på markanvändningen i avsikt att begränsa överskotten. År 1996 avskaffade man i USA begränsningarna på den odlade arealen och det öppnade nya möjligheter för att få flera skördar per år. Den vanligaste kombinationen i USA är att man först sår höstvete och sedan sojabönor på sommaren. Eftersom sojabönor binder kväve minskar detta växelbruk jordbrukarnas behov att sprida konstgödsel till vetet. (12)

En samordnad ansträngning i USA för att både korsa fram sorter som mognar tidigare och att utveckla odlingsmetoder som ger möjlighet till flera skördar per år, kunde främja avkastningen väsentligt. Om kinesiska jordbrukare i stor utsträckning kan odla vete och majs för dubbel skörd, då skulle USAs jordbrukare på motsvarande breddgrad och med liknande klimatmönster, kunna göra samma sak, om bara den agronomiska forskningen och jordbrukspolitiken skulle vara inriktade på att stöda detta.

Västeuropa med sina milda vintrar och sitt högavkastande höstvete, kunde kanske också skörda två gånger i högre grad, tillsammans med något sommarspannmål, såsom majs, eller med en oljeväxt som kan sås på hösten. På andra håll, till exempel i Brasilien och Argentina, råder det en omfattande frostfri odlingssäsong, som tillåter intensivt jordbruk med mer än en skörd, ofta vete eller majs i kombination med sojabönor. (13)

Många länder, bland dem USA, Japan och de flesta i Västeuropa, har en konstgödselanvändning där ytterligare tillförsel inte har någon större effekt på avkastningen. Men det finns fortfarande vissa ställen, till exempel största delen av Afrika, där ytterligare konstgödning skulle hjälpa till att höja avkastningen. Tyvärr saknar Afrika söder om Sahara den infrastruktur som krävs för att transportera gödseln på ett ekonomiskt sätt till de byar där den behövs. Till följd av utarmning av jorden stagnerar spannmålsavkastningen i stora delar av Afrika söder om Sahara. (14)

En uppmuntrande reaktion på denna situation i Afrika är att man nu samtidigt odlar spannmål och träd av ärtväxtfamiljen. Träden växer långsamt till en början, vilket medger att spannmålsgrödorna kan mogna och skördas. Sedan växer träden snabbt till någon meters höjd eller mer, och fäller löv som ger kväve och organiskt material – och bägge är verkligen bristvaror i Afrikas jordar. Veden kan sedan utnyttjas som bränsle. Denna enkla teknik, anpassad till lokala förhållanden, utvecklad av forskare vid *The International Centre for Research in Agroforestry in Nairobi*, har gjort det möjligt för jordbrukare att fördubbla sin spannmålsavkastning på några få år i takt med att jordens bördighet byggs upp. (15)

En annan fråga, som ofta förbises, är hur arrendeförhållanden påverkar produktiviteten. Denna fråga togs upp till behandling i Kina i mars 2007 när den kinesiska nationella folkkongressen antog nya lagar om skydd av äganderätten. Jordbrukare som hade innehaft sin arrendejord genom 30-årsavtal fick ytterligare skydd mot konfiskering av marken från lokala myndigheters sida. Under ett antal år har nämligen lokala myndigheter, ofta för att utveckla något nytt projekt, fråntagit sammanlagt omkring 40 miljoner jordbrukare den jord de odlat. Ett tryggt ägarskap uppmuntrar jordbrukare att investera i och utveckla sin jord. Ett 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, som att skapa växthus, fruktträdgårdar och fiskdammar. (16)

Trots lokala framsteg är det mycket tydligt att det går trögt att öka livsmedelsproduktionen i allmänhet. Detta tvingar oss att noggrannare överväga hur vi kan stabilisera folkmängden, förflytta oss längre ner på näringskedjan och använda befintliga skördar mera produktivt. En acceptabel global balans mellan livsmedel och befolkning kan nu bero på om man lyckas stabilisera folkmängden så snabbt som möjligt och minska den ohälsosamt höga konsumtionen av köttprodukter i rika länder, samt begränsa omvandlingen av livsmedel till fordonsbränslen.

Vattnets produktivitet kan höjas

Nu när vattenbrist har blivit ett hinder för ökad livsmedelsproduktion behöver världen sätta in åtgärder för att höja vattnets produktivitet, i stil med den satsning som nästan tredubblade jordbruksmarkens produktivitet under den senare halvan av 1900-talet. Markens produktivitet mäts vanligen i ton spannmål per hektar eller liknande. Ett jämförbart nyckeltal för bevattningsvatten är hur många kilogram spannmål som kan produceras per ton vatten. Globalt sett är detta medeltal nu ungefär ett kilogram spannmål per ton vatten. (17)

Eftersom det krävs tusen ton vatten för att producera ett ton spannmål, är det inte överraskande att 70 procent av världens vatten används till bevattning. Därför är det en central uppgift att höja just bevattningens effektivitet när man vill nå det övergripande målet att höja vattnets produktivitet. Att använda mera vattensnåla bevattningsmetoder och växla över till grödor som kräver mindre vatten

medger att den bevattnade arealen ökas, även med oförändrad tillgång på vatten. Om man avskaffar ekonomiska bidrag till vatten- och energianvändning, bidrag som uppmuntrar till slöseri med vatten, kan vattnets pris stiga till den nivå marknaden avgör. Högre vattenpris uppmuntrar alla förbrukare att använda vattnet mera effektivt. Lokala sammanslutningar av vattenförbrukare på landsbygden, som direkt engagerar just dem som använder vattnet, har redan höjt vattnets produktivitet i många länder. (18)

Data om bevattningsvattnets effektivitet i ytvattenprojekt – det vill säga dammar som levererar vatten till jordbrukare genom ett nätverk av kanaler – visar att grödorna aldrig till 100 procent nås av bevattningsvattnet helt enkelt för att en del av det avdunstar, en del sipprar ner i jorden och en del rinner bort. Sandra Postel och Amy Vickers, som är specialister på att analysera regleringen av vattenanvändningen, har upptäckt att ”effektivitetsgraden för bevattning med ytvatten ligger mellan 25 och 40 procent i Indien, Mexiko, Pakistan, Filippinerna och Thailand; mellan 40 och 45 procent i Malaysia och Marocko; och mellan 50 och 60 procent i Israel, Japan och Taiwan.” Effektiviteten för bevattningsvattnet påverkas inte bara av typen och beskaffenheten av bevattningssystemet, utan också av temperatur, luftfuktighet och jordmånstyp. I varma, torra regioner är avdunstningen av vattnet betydligt större än i svalare, fuktigare områden. (19)

Vid ett möte i maj år 2004 redogjorde den kinesiske ministern för vattenresurser, Wang Shucheng, ganska detaljerat för mig hur man planerade att höja effektiviteten i det kinesiska bevattningssystemet från 43 procent år 2000 till 51 procent år 2010 och sedan till 55 procent år 2030. Stegen han beskrev inbegrep en höjning av vattenpriset, införande av incitament att tillämpa mer vattensnåla metoder och att utveckla lokala organ som kan ta ansvar för denna process. Om man uppnådde dessa mål, menade han, skulle man säkra en framtida livsmedelstrygghet för Kina. (20)

En höjning av effektiviteten i bevattningen innebär i allmänhet att man går ifrån 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. (21)

Använder man droppsystem som ett alternativ till bevattning i fåror ökar det även avkastningen, eftersom man får en jämn tillförsel av vatten med minimala förluster från avdunstning. Droppsystemen är både arbetsintensiva och vattensnåla, och därför bra i länder med överskott på arbetskraft och brist på vatten. (22)

Ett antal små länder – Cypern, Israel och Jordanien – är i högsta grad beroende av droppbevattning. När det gäller de tre stora jordbruksproducenterna används denna mera effektiva teknik ännu bara på 1-3 procent av den bevattnade arealen i Indien och Kina, och ungefär 4 procent i USA. (23)

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 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 öka inkomsten för småbönder. (24)

Sandra Postel beräknar att en kombination av dessa droppbevattningsmetoder i olika storlekar på ett lönsamt sätt skulle kunna bevattna 10 miljoner hektar av Indiens åkermark, vilket är nästan en tiondel av den totala. Hon anser att det finns en liknande potential i Kina, där man nu också utvidgar arealen för droppbevattning för att spara på de knappa vattenresurserna. (25)

I den indiska delstaten Punjab som har en omfattande odling med dubbla skördar av vete och ris, har snabbt sjunkande grundvattennivåer lett till att delstatens jordbrukskommission år 2007 rekommenderade att man sköt upp utplanteringen av ris från maj till slutet av juni eller början av juli. Detta skulle minska bevattningsbehovet med omkring en tredjedel eftersom utplanteringen skulle sammanfalla med ankomsten av monsunregnen. Denna minskning av grundvattenförbrukningen skulle bidra till att stabilisera grundvattennivån, som har sjunkit från 5 meter under markytan till 30 meter på vissa håll i delstaten. (26)

Organisationsförnyelser kan underlätta mera effektivt utnyttjande av vattnet – i synnerhet om man överför ansvaret att hålla igång be-

vattningssystemen från centrala myndigheter till lokala vattenbrukarföreningar. I många länder organiserar sig bönderna 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 vad en avlägsen central myndighet kan göra. (27)

Mexiko ligger längst framme när det gäller att skapa vattenbrukarföreningar. År 2002 skötte jordbrukarföreningar mer än 80 procent av Mexikos offentligt bevattnade åkermark. En fördel för regeringen av denna reform är att kostnaden för att upprätthålla bevattningssystemet ligger på det lokala planet, vilket minskar trycket på statsfinanserna. Detta innebär ofta att föreningarna måste ta ut större avgifter för bevattningsvattnet, men för jordbrukarna är produktionsfördelen så stor, när de får sköta sin egen vattentillgång, att det mer än väl uppväger denna ytterligare utgift. (28)

Vattenförbrukarnas sammanslutningar i Tunisien har hand om både bevattnings- och hushållsvatten. Där har antalet föreningar ökat från 340 år 1987 till 2575 år 1999 och de täcker en stor del av landet. Många andra länder har nu sådana organisationer som sköter vattenresurserna. Även om de första grupperna organiserades för att ta hand om stora offentligt utvecklade bevattningssystem, har några nyligen bildade grupper skapats också för att sköta lokal bevattning med grundvatten. Deras mål är att stabilisera grundvattnets nivå, så att man ska kunna undvika utplåning av grundvattendepån och det ekonomiska avbräck en sådan förlust skulle medföra för lokalsamhället. (29)

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. Regionala myndigheter i norra Kina höjer nu vattenpriserna i små steg för att avskräcka slöseri. Ett högre vattenpris påverkar alla vattenförbrukare; det uppmuntrar investeringar i vattensnåla bevattningsmetoder, industriprocesser och hushållsmaskiner. (30)

Det som krävs nu är en ny inställning, ett nytt tänkande om vattenförbrukning. Om man exempelvis går över till mer vattensnåla grödor närhelst det är möjligt, bidrar det starkt till ökad vattenproduktivitet. Risproduktionen 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. (31)

Alla åtgärder för att höja avkastningen på bevattnad åkermark höjer också produktiviteten hos bevattningsvattnet. Samma sak gäller alla metoder att höja effektiviteten i omvandlingen av spannmål till animaliskt protein, för det resulterar i själva verket i att vattnets produktivitet ökar.

Ifall människor som konsumerar ohälsosamma mängder köttprodukter, rör sig neråt i näringskedjan minskar vattenförbrukningen. I exempelvis USA är den årliga spannmålskonsumtionen (både som mat och foder) ungefär 800 kilogram per person i medeltal. En måttlig minskning i konsumtionen av kött, mjölk och ägg skulle lätt kunna minska spannmålsförbrukningen per person med 100 kilogram. Med 300 miljoner invånare i USA, skulle en sådan sänkning skära ned spannmålsförbrukningen med 30 miljoner ton och förbrukningen av bevattningsvatten med 30 miljarder ton. (32)

Det behövs en bred uppsättning av metoder för att minska vattenförbrukningen till en hållbar nivå för världens grundvattendepåer och vattendrag – inte bara inom lantbruket utan inom ekonomin i alla avseenden. De allra mest uppenbara åtgärderna, förutom mer vattensnåla bevattningsmetoder och mer vatteneffektiva grödor, inbegriper att man inför mer vatteneffektiva industriprocesser och att man använder mer vattensnåla hushållsmaskiner. Återanvändning av vattnet från städerna är en annan uppenbar åtgärd man bör överväga i länder som står inför akut vattenbrist.

Effektivare proteinproduktion

Ett annat sätt att höja både markens och vattnets produktivitet är att producera djurproteiner mer effektivt. Eftersom cirka 37 procent (omkring 740 miljoner ton) av världens spannmålsskörd används till att producera djurprotein kan även en liten höjning av effektiviteten spara en stor mängd spannmål. (33)

Världens köttproduktion ökade från 44 miljoner ton år 1950 till 240 miljoner ton år 2005, vilket mer än fördubblade konsumtionen per person, från 17 kilogram till 39 kilogram. Mjölk- och äggkonsumtionen har också ökat. I varje land där inkomsterna har stigit, har köttkonsumtionen också gjort det, vilket kanske återspeglar en smak som utvecklats under fyra miljoner år av jägar- och samlartillvaro. (34)

Havsfisket har planat ut och nötköttsproduktionen på betesmarker likaså, och för att öka mängden djurprotein har världen istället

växlat över till spannmålsbaserad produktion. När efterfrågan på kött stiger, byter konsumenterna ut nöt- och griskött mot fågel och fisk, som omvandlar spannmål till protein mest effektivt. Hälsoaspekterna gör att konsumenterna i industriländerna förstärker denna trend.

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 över 3 kilogram spannmål för ett kilograms viktökning, för fågel drygt 2 kilogram, medan växtätande arter av odlad fisk (som karp, tilapia och mal) behöver mindre än 2 kilogram. När marknaden styr produktionen över till mera spannmålseffektiva produkter, ökar det produktiviteten både hos marken och vattnet. (35)

Världens produktion av nötkött som till största delen kommer från betesmarker, ökade mindre än 1 procent om året från 1990 till 2006. Tillväxten i antalet djurfabriker var minimal. Grisproduktionen växte med 2,6 procent per år och fågelproduktionen med nästan 5. Den snabba tillväxten i fågel – från 41 miljoner ton år 1990 till 83 miljoner ton år 2006 gjorde att fågel gick om nöt år 1995, så att fågel intog andra plats efter gris. Grisproduktionen i världen, där hälften sker i Kina, gick förbi nötboskapsproduktionen år 1979 och har fortsatt att vidga avståndet till de andra sedan dess. (36)

Det snabbt växande utbudet av odlad fisk som mycket effektivt omvandlar spannmål till animaliskt protein, kan också komma att gå om nötköttsproduktionen inom det närmaste decenniet. I själva verket har vattenbruket varit den snabbast växande källan till animaliskt protein alltsedan år 1990, till stor del just beroende på att växtätande fiskar omvandlar vegetabiliskt foder till protein så effektivt. Avkastningen från vattenbruk ökade från 13 miljoner ton år 1990 till 48 miljoner ton år 2005, en tillväxt på mer än 9 procent om året. (37)

Allmänhetens intresse har främst inriktats på fiskodlingar som är ineffektiva ur miljösynpunkt eller förstör ekologiska system, till exempel odlingen av lax (som är en rovfisk) och räkor. Företag som bedriver sådan odling har en produktion på 4,7 miljoner ton, mindre än 10 procent av världens hela fiskodling, men de växer snabbt. Lax är ineffektivt eftersom den utfodras med annan fisk, vanligen i form av fiskmjöl som antingen görs av resterna från fiskfabriker eller av ”skräpfisk” som fångats särskilt för detta ändamål. Räkodlingar innebär ofta att mangroveskogen vid kusterna förstörs för att skapa odlingsytor för räkorna. (38)

Världens vattenbruk domineras emellertid 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 som är världens största producent av odlad fisk, står för häpnadsväckande två tredjedelar av den totala produktionen. Vattenbruket i Kina producerar i främsta rummet fisk (mest karp) som tas fram inne i landet i sötvattendammar, sjöar, reservoarer och på risfält, men också skaldjur (mest ostron, sandmusslor och andra musslor) som oftast odlas i kusttrakterna. (39)

Med tiden har Kina också utvecklat en fiskodling, där man utnyttjar fyra olika karparter tillsammans, arter vilkas näring finns på olika nivåer i näringskedjan, vilket innebär att man efterliknar naturens eget ekosystem i sjöar. Silverkarp och marmorkarp lever på att sila vattnet på växt- respektive djurplankton. Gräskarpen äter som namnet antyder först och främst delar av växter, medan den vanliga karpen hittar sin föda på bottnen och lever på dött, finfördelat organiskt material. De fyra arterna bildar alltså ett litet ekosystem, där var och en har sin nisch. Detta system med flera arter, som omvandlar foder till högvärdigt protein med en osedvanlig effektivitet, hjälpte Kina att producera ungefär 14 miljoner ton karp år 2005. (40)

Även om fågelproduktionen har vuxit snabbt i Kina liksom i andra utvecklingsländer, förefaller den liten i jämförelse med den fenomenala tillväxten i vattenbruk. Dagens vattenbruksavkastning i Kina – på 30 miljoner ton – är dubbelt så stor som fågelproduktionen, vilket gör landet till det första större land där fiskodlingen har gått förbi fågelproduktionen. (41)

Kinas vattenbruk är för det mesta integrerat med lantbruket, så att bönderna kan utnyttja avfallet, som gris- och ankgödsel, till att gödsla dammarna, och på det sättet stimulera tillväxten av plankton som fiskarna lever av. Fiskpolykultur ökar ofta dammarnas produktivitet med minst 50 procent jämfört med monokulturer och används allmänt i både Kina och Indien. (42)

När inkomsterna nu stiger i det tättbefolkade Asien följer andra länder i Kinas fotspår när det gäller vattenbruk. Till dem hör Thailand och Vietnam. År 2001 utformade exempelvis Vietnam en utvecklingsplan för 700 000 hektar land i Mekongdeltat med tanke

på akvakultur och nu produceras där mer än 1 miljon ton fisk och räkor. [43]

Den främsta produkten i USAs vattenbruk är mal, som kräver mindre än två kilogram foder per kilogram levande vikt. USAs årliga malproduktion på 270 000 ton (knappt ett kg per person) är samlad i södern. Mississippi är världens största producent av mal, med drygt 60 procent av USAs produktion. [44]

När vi tänker på sojabönor som en del av vår diet, då ser vi tofu, vegetariska färser och liknande köttersättningar framför oss. Men det mesta av världens snabbt växande sojabönsskörd konsumeras indirekt när vi äter nöt- och griskött, fågel, mjölk, ägg och odlad fisk. Även om det inte är en synlig del av vår diet, så har inblandningen av sojamjöl i fodergivorna revolutionerat världens foderindustri och i högsta grad höjt effektiviteten när spannmål omvandlas till djurprotein. [45]

År 2007 producerade världens jordbrukare 222 miljoner ton sojabönor – 1 ton på 9 ton spannmål. Av dessa konsumerades ungefär 20 miljoner ton direkt som tofu eller köttersättning. Mesta delen av de återstående 202 miljoner tonnen (frånsett det som togs undan för utsäde) pressades för att få ut 37 miljoner ton sojaolja, som separerades från det värdefulla mjölet med hög proteinhalt. [46]

De cirka 160 miljoner ton proteinrikt sojamjöl som återstår efter att oljan extraherats ges som foder till nötboskap, grisar, kycklingar och fiskar. En kombination av sojamjöl och säd i förhållandet en del soja till fyra delar säd förstärker avsevärt effektiviteten när säd omvandlas till djurprotein, ibland nästan fördubblas den. [47]

Världens tre största köttproducenter – Kina, USA och Brasilien – är numera starkt beroende av sojamjöl som proteintillskott till fodergivorna. [48]

Användningen av sojamjöl i djurfoder både ersätter en del sädbaserat foder och höjer effektiviteten med vilken den återstående säden omvandlas till djurprodukter. Detta bidrar till att förklara varför den andel av världens spannmålsskörd, som används till foder, inte har ökat de senaste 20 åren, trots att produktionen av kött, mjölk, ägg och odlad fisk har stigit. Det förklarar också varför världens sojabönsproduktion blivit nästan 14 gånger större sedan 1950. [49]

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 växtfibrer snarare än spannmål. Landets mjölkproduktion har sedan år 1970 blivit mer än fyra gånger så stor när den ökat från

21 miljoner till 96 miljoner ton. År 1997 gick Indien förbi USA och blev världens ledande producent av mjölk och andra mejeriprodukter. [50]

Den tändande gnistan som satte igång denna explosiva tillväxt, var att dr Verghese Kurien, en företagsam ung indier, år 1965 organiserade *National Dairy Development Board*, en paraplyorganisation för mejerikooperativ. Mejerikooperativens främsta syfte var att marknadsföra mjölken från små besättningar, som i allmänhet bestod av två eller tre kor, och utgöra en länk mellan den växande marknaden för mejeriprodukter och miljontals familjer i byarna där man endast hade ett litet överskott att sälja. [51]

När man väl hade skapat en marknad för mjölk sporrade det en fyrfaldig avkastningstillväxt. I ett land där proteinbristen hämmar tillväxten hos så många barn, är detta faktum att man lyckats öka mjölktillgången – från mindre än ett halvt glas per person om dagen för 30 år sedan, till ett helt glas idag – ett stort framsteg. [52]

Det mest anmärkningsvärda är att Indien har byggt upp världens största mejeri-industri nästan helt på växtfibrer – vetehalm, rishalm, majsstjälkar och gräs som samlas från vägrenar. Och ändå överstiger värdet av mjölken som årligen produceras nu risskördens. [53]

En annan ny modell för proteinproduktion, som också är beroende av idisslande djur och växtfibrer, 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 höstvete och majs. Även om vetehalmen och majsstjälkarna ofta används som bränsle till matlagning, håller byinvånare på att gå över till andra energikällor för detta ändamål, vilket gör att de kan ge boskapen detta foder. Genom att tillföra små mängder kväve i form av urin till detta fibermaterial kan man få mikrofloran i det komplicerade fyrmagade matspjälkningssystemet hos nötboskap att omvandla fibrerna till djurprotein på ett mer effektivt sätt. [54]

Dessa fyra jordbruksprovinser i Kina, som kallas biffbältet av tjänstemännen, använder skörderester till att producera mycket mer nötkött än de vidsträckta betesmarkerna i de nordvästra regionerna gör. När man använder skörderester för att producera mjölk i Indien och nötkött i Kina, får jordbrukarna ut en andra skörd av den ursprungliga spannmålsskörden, vilket kraftigt höjer både markens och vattnets produktivitet. [55]

Även om dessa nya modeller för proteinproduktion har utvecklats i Indien och Kina, som båda är tättbefolkade, kan liknande system

tillämpas i andra länder allteftersom befolkningstrycket intensifieras, efterfrågan på kött och mjölk ökar, och jordbrukare söker nya sätt att omvandla växtprodukter till djurprotein.

Världen är i desperat behov av fler nya metoder för proteinproduktion i stil med dessa. Köttkonsumtionen växer dubbelt så fort som befolkningen, äggkonsumtionen växer nästan tre gånger så snabbt och tillväxten i efterfrågan på fisk – både från haven och från fiskodlingar – är också snabbare än befolkningstillväxten. (56)

Medan världen har många års erfarenhet av att livnära ytterligare 70 miljoner människor om året, så har världen ingen erfarenhet av att cirka 5 miljarder människor samtidigt strävar uppåt i näringskedjan. För att få en aning om vad detta innebär, kan man tänka på vad som hänt i Kina, där en rekordsnabbt växande ekonomi förtydligat vanligen långsammare historiska förlopp och visat hur matvanorna förändras när inkomsterna stiger snabbt. Så nyligen som 1978 bestod köttkonsumtionen i Kina för det mesta av anspråkslösa mängder griskött. Sedan dess har konsumtionen av kött – gris, nöt, fågel och lamm – stigit många gånger om, så att Kinas totala köttkonsumtion pressats upp och blivit långt större än USAs. (57)

Samtidigt som en mera mångsidig diet kraftigt har förbättrat näringssituationen i Kina, är det fortfarande vanligt med sjukdomar på grund av näringsbrist i de flesta utvecklingsländerna. Till exempel har hälften av alla kvinnor i utvecklingsländerna anemi, världens vanligaste näringsbrist. Mat som innehåller mycket stärkelse och få livsmedel med höga järnvärden, såsom gröna bladgrönsaker, skaldjur, nötter och rött kött, resulterar i för låga järnhalter i dieten, vilket i sin tur kan leda till låg födelsevikt för barnen, samt hög dödlighet bland spädbarn och mödrar. (58)

Hoppingivande nog har ett årtionde av forskning inom *Micronutrient Initiative,* med säte i Kanada, lyckats med att berika salt med både jod och järn samtidigt. På samma sätt som jodberikningen av salt utrotade sjukdomar förorsakade av jodbrist, så kan också järnberikningen utrota sjukdomar orsakade av järnbrist. Detta dubbelberikade salt har till att börja med införts i Indien, Kenya och Nigeria. Utsikten att utrota sjukdomar förorsakade av järnbrist till en årlig kostnad av 20 cent per person är en av de mest spännande nya möjligheterna att förbättra människors villkor under detta århundrade. (59)

På väg nedåt i näringskedjan

En av de frågor som jag oftast får är: ”Hur många människor kan jorden klara av?” Jag svarar med en motfråga: ”På vilken nivå av livsmedelskonsumtion?” I runda tal: på USAs nivå med 800 kilogram livsmedel och foder per person och år, skulle världens årliga spannmålsskörd på 2 miljarder ton bara kunna livnära 2,5 miljarder människor. På Italiens konsumtionsnivå på nästan 400 kilogram per år, skulle den nuvarande skörden kunna försörja 5 miljarder människor. Om man utgår från de 200 kilogram spannmål som i genomsnitt konsumeras per år av indier, skulle jorden kunna livnära en befolkning på 10 miljarder. (60)

I alla samhällen där inkomsterna stiger, förflyttar sig människor uppåt i näringskedjan och äter mer djurprotein i form av nöt- och griskött, fågel, mjölk, ägg, skaldjur och fisk. Sammansättningen av djurprodukter kan variera med geografi och kultur, men överallt tycks ändå människorna övergå till en kost med mer djurprotein från djurhållning, så snart köpkraften ökar.

När konsumtionen av köttprodukter, fågel och odlad fisk ökar, ökar också spannmålsförbrukningen per person. Av de ungefär 800 kilogram spannmål som konsumeras per person och år i USA (drygt 2 kilogram om dagen) äter man ungefär 100 kilogram direkt som bröd, pasta och andra mjöl-, gryn- och flingprodukter. Men den största delen av spannmålen konsumeras indirekt i form av kött från boskap och fågel. Människor i Indien konsumerar däremot strax under 200 kilogram spannmål per person och år, eller ungefär ett halvt kilogram om dagen. Man äter nästan all spannmål direkt för att tillfredsställa behovet av energi från basmaten. Det finns inte mycket spannmål tillgängligt för att omvandlas till köttprodukter. (61)

I de tre länder som hänvisades till ovan, är den förväntade livslängden högst i Italien, även om USAs sjukvårdsutgifter per person är mycket högre. De som befinner sig mycket lågt, eller mycket högt på näringskedjan, lever inte lika länge som de som befinner sig mittemellan. De som äter en medelhavskost, som innehåller olika slags kött, ost, fisk och skaldjur, men i måttliga mängder, är friskare och lever längre. Människor som lever högt uppe i näringskedjan, som man gör i USA och Kanada, kan förbättra sin hälsa genom att röra sig nedåt. För dem som lever i låginkomstländer som Indien, där en

stärkelserik stapelvara som ris kan stå för 60 procent eller mer av hela kaloriintaget, kan en mer proteinrik föda förbättra hälsan och höja den förväntade livslängden. (62)

Inom agronomin studerar vi ofta hur klimatet påverkar livsmedelstillgången, men inte hur det vi äter påverkar klimatet. Samtidigt som vi ganska väl förstår kopplingen mellan klimatförändringen och bränsleförbrukningen i bilarna som vi köper, har vi inte en liknande insikt i hur klimatet påverkas av olika typer av matvanor. Gidon Eshel och Pamela A. Martin från *University of Chicago* har behandlat denna fråga. De börjar med att konstatera att den energimängd, som används i livsmedelssektorn för att få fram det typiskt amerikanska urvalet av mat och den energimängd som används för persontransporterna, är i stort sett lika stora. I själva verket är förhållandet mellan de mera och de mindre kolintensiva transportalternativen ungefär 4 till 1. Och förhållandet mellan de mera och de mindre kolintensiva dietalternativen är också ungefär 4 till 1. När det gäller bilar drar en Toyota Prius, en bensin/el-hybrid knappt en fjärdedel av det bränsle en Chevrolet Suburban SUV behöver. På motsvarande sätt förhåller det sig med matvanor, en vegetarisk diet kräver omkring en fjärdedel av den energi som en diet där rikligt med rött kött ingår. Om man går över till en vegetarisk diet från en med mycket rött kött, sparar man in utsläpp av växthusgaser i lika hög grad som om man går över till en Prius från en Suburban SUV. (63)

Att lantbrukarna inkluderar sojamjöl i fodergivorna för att spannmål ska omvandlas till djurprotein mera effektivt, att konsumenterna går över till mer spannmålseffektiva former av djurprotein och att konsumenterna rör sig nedåt i näringskedjan – allt detta kan bidra till att minska anspråken på land, vatten och konstgödsel. Detta minskar också kolutsläppen och bidrar på det sättet till att stabilisera klimatet.

Åtgärder på många fronter

När detta skrivs i början av oktober 2007, ser det inte särskilt lovande ut för framtidens livsmedel. Spannmålspriserna har de senaste dagarna nått de högsta nivåerna i historisk tid. Vetet har kostat över 9 dollar per tunna (bushel, cirka 35 liter) i USA för första gången någonsin – mer än dubbelt så mycket som föregående år. Internationellt livsmedelsbistånd har skurits ner eftersom de stigande spannmålspriserna krockar med fastslagna budgetramar. (64)

Om vi fortsätter med *business-as-usual* så kommer antalet hungrande människor att öka lavinartat. Alltfler av dem som befinner sig längst ner i den globala ekonomins rangordning tappar nu sitt redan osäkra fotfäste och dukar under. Billig mat hör kanske redan till historien.

Sett ur ett historiskt perspektiv har ansvaret för att trygga livsmedelstillgången framförallt vilat på jordbruksdepartementen. Under andra halvan av 1900-talet var det en relativt enkel sak att försäkra sig om en tillräcklig mängd spannmål på världsmarknaden, eftersom det fanns en kapacitet att producera mer än vad som behövdes. Närhelst världens spannmålsskörd visade sig vara i underkant och priserna började stiga, satte USAs jordbruksdepartement igång produktionen på den åkermark, som man låtit stå obrukad som en del av ett åtgärdsprogram för att reglera tillgången; då ökade utbudet och priserna stabiliserades. Denna epok tog slut år 1996 när USA inte längre följde sitt årliga program för att låta åkrar stå obrukade. (65)

Men idag hör livsmedelstryggheten i vår överbefolkade, klimatförändrade och vattenfattiga värld till hela samhällets angelägenheter och är en fråga för alla departement och ministrar. Eftersom hunger nästan alltid är en följd av fattigdom är utrotningen av hungern beroende av att fattigdomen utrotas. Och där befolkningen växer förbi sina resurser av jord och vatten, blir utrotningen av hungern också beroende av att folkmängden stabiliseras. Vårt Plan B-mål är att stabilisera världens folkmängd vid 8 miljardersnivån före år 2040. Detta kommer inte att bli lätt, men om vi inget gör kan befolkningstillväxten i stället stanna upp på grund av ökande dödlighet.

Den nya verkligheten är den att energidepartementen kan ha större inflytande på framtidens livsmedelstrygghet än jordbruksdepartementen. Det främsta hotet mot livsmedelstryggheten idag är klimatförändringen till följd av förbränning av fossila bränslen. Det är på energidepartementens ansvar att minimera värmeböljor som förstör grödorna, att hindra avsmältningen av glaciärerna som förser Asiens stora floder med vatten under torrperioden, samt att hindra att istäcken smälter så att de förorsakar översvämningar i de floddeltan och på de slätter som producerar en stor del av Asiens risskördar.

Och där vattenbrist är en allvarligare begränsning för ökad matproduktion än brist på mark, blir det departementet med ansvar för vattenfrågor som måste göra vad som krävs för att höja effektiviteten i användningen av vattnet. Både för vatten och energi ligger de vik-

tigaste möjligheterna numera på efterfrågesidan, i att höja effektiviteten i användningen, inte i ett ökat utbud.

I en värld med för små (och krympande) åkerarealer kommer världens livsmedelstrygghet direkt att påverkas också av beslut som fattas av kommunikationsdepartement i frågan om man ska utveckla bilcentrerade system, eller om man ska utveckla mera mångsidiga kommunikationer med transportformer som kräver mindre mark, som spårvägar, bussar och cyklar. Den trafikpolitik som inriktas på ett mer mångsidigt transportsystem och minskar användningen av fossila bränslen kommer också att bidra till att stabilisera klimatet.

Beslut som fattas av olika regeringar om produktion av fordonsbränslen gjorda av livsmedel påverkar redan spannmålstillgången och -priserna. Eftersom det har uppstått en sådan turbulens på världsmarknaden för spannmål nu i slutet av år 2007, är det hög tid att USAs regering stoppar ytterligare tillstånd till spannmålsbaserade etanolfabriker.

Och sist och slutligen spelar vi individer en viktig roll. Vad vi väljer att göra – ta bilen eller cykla till jobbet – kommer att påverka kolutsläppen, klimatförändringen och livsmedelstryggheten. Hur stor bil vi kör till stormarknaden kan påverka hur dyrt det blir när vi står i stormarknadens kassa. Om vi lever högt uppe på näringskedjan har vi en möjlighet att röra oss nedåt och förbättra vår hälsa samtidigt som vi bidrar till att stabilisera klimatet. Livsmedelstryggheten är något som angår oss alla – och ligger på allas ansvar.

10

Planer för mänskliga städer

När jag åkte genom Tel Aviv från mitt hotell till ett konferenscentrum för några år sedan kunde jag inte låta bli att lägga märke till den överväldigande mängden bilar och parkeringsplatser, deras påträngande närvaro. Det var uppenbart att Tel Aviv, som har brett ut sig från att ha varit en mycket liten bosättning för 50 år sedan till en storstad på ungefär tre miljoner invånare idag, har vuxit fram under bilismens epok. Det gick upp för mig att förhållandet mellan parker och parkeringsplatser kanske är den bästa enskilda indikatorn på hur bra det går att leva i en stad – ett tecken på om staden är utformad för människor eller för bilar. (1)

Tel Aviv är inte den enda staden i världen som växer snabbt. Näst efter själva folkökningen är urbaniseringen vår tids mest dominerande befolkningstrend. År 1900 bodde 150 miljoner människor i städer. Men år 2000 var det 2,8 miljarder människor, vilket är 19 gånger så mycket. Och år 2008 bor mer än hälften av oss i städer – något som för första gången i historien gör oss till en stadslevande art. (2)

År 1900 fanns det bara en handfull städer som hade en miljon invånare. Idag finns det 414 städer som har så många eller fler. Och det finns 20 megastäder med 10 miljoner eller ännu fler. Tokyos befolkning på 35 miljoner personer är större än hela Kanadas. Mexico Citys population på 19 miljoner är nästan lika stor som Australiens.

New York, São Paolo, Mumbai (Bombay), Delhi, Shanghai, Calcutta och Jakarta kommer inte långt efter. [3]

Städerna i vår värld står inför oerhörda problem. I Mexico City, Teheran, Calcutta, Bangkok, Shanghai och hundratals andra städer är luften inte längre ofarlig att andas. I vissa städer är luften så förorenad att när man lever och andas där, är det som att röka två paket cigaretter om dagen. Lungsjukdomar förekommer allmänt. För varje år ökar i USA antalet timmar som pendlare måste tillbringa på gator och motorvägar som korkats igen av trafikstockningar, och frustrationen växer. [4]

Som en reaktion på sådana förhållanden ser vi nu hur nya ideal för stadsplanering växer fram. Ekologen Francesca Lyman hävdar att denna planeringsfilosofi ”försöker återuppliva den traditionella stadsplaneringen från den tid då städer skapades för människorna i stället för bilarna.” En av de mest anmärkningsvärda moderna urbana förvandlingsprocesserna kan iakttas i Bogotá i Colombia, där Enrique Peñalosa var borgmästare under tre år. När han tillträdde år 1998 frågade han inte hur livet skulle kunna förbättras för de 30 procent som hade bil; han ville veta vad som kunde göras för de 70 procent – majoriteten – som inte ägde någon bil. [5]

Peñalosa insåg att städer som har trivsamma miljöer för barn och gamla också skulle fungera för alla. På bara några få år gjorde han kvaliteten i stadslivet till något helt annat, med sin vision av en stad planerad för människorna. Under hans ledarskap förbjöd man i Bogotá bilparkering på gångbanorna, och skapade eller rustade upp 1200 parker, införde en mycket framgångsrik och snabb bussbaserad kollektivtrafik, anlade hundratals kilometer cykelvägar och gågator, minskade rusningstrafiken med 40 procent och planterade 100 000 träd, samt engagerade medborgarna lokalt i direkta förbättringar av deras egen närmaste omgivning. När Peñalosa genomdrev detta skapade han en känsla av stolthet hos Bogotás 8 miljoner invånare och gjorde på så sätt stadens gator i detta konfliktplågade land säkrare än gatorna i Washington DC. [6]

Peñalosa påpekar att ”offentliga utrymmen i allmänhet och parker i synnerhet ska ha hög kvalitet för fotgängare – det är bevis på verklig, fungerande demokrati.” Han konstaterar dessutom: ”Parker och offentliga utrymmen är också viktiga i ett demokratiskt samhälle för att de är de enda ställena där människor möts som jämlikar…Parker är lika väsentliga för en stads fysiska och emotionella hälsa som vattenförsörjningen.” Han konstaterar också att detta inte framgår särskilt tydligt i de flesta städers budget eftersom parker anses vara lyx. I stället ”tilldelas vägarna, det offentliga utrymmet för bilar, oändligt mycket mera resurser och utsätts för färre budgetnedskärningar än parkerna, det offentliga utrymmet för barn. Varför”, frågar han, ”anses de offentliga utrymmena för bilar viktigare än de offentliga utrymmena för barn?” [7]

Peñalosa är inte ensam om att hylla denna nya stadsfilosofi. Numera finns det överallt myndigheter som experimenterar och försöker planera städer för människor och inte bilar. Bilarna utgör ett löfte om rörlighet och tjänar detta syfte i en miljö som övervägande präglas av landsbygd. Men i en värld som alltmer präglas av stadsbebyggelse finns det en inbyggd konflikt mellan bilismen och staden. När man nått en viss punkt och bilarna har mångdubblats i antal, skapar bilarna inte längre rörlighet utan stillastående. [8]

På en del håll i både industri- och utvecklingsländer har man börjat öka rörligheten i städerna högst genomgripande tack vare att man sökt sig bort från bilismen. Jaime Lerner, tidigare borgmästare i Curitiba i Brasilien, var en av de första som planerade och anpassade ett alternativt transportsystem, som inte efterapar de västerländska, utan är både billigt och pendlarvänligt. Sedan 1974 har Curitibas transportsystem omstrukturerats totalt. Trots att 40 procent av invånarna äger bilar spelar dessa ingen större roll i stadens transporter. Att åka buss, cykla eller gå dominerar till den grad att mer än hälften av alla resor i staden sker med buss. Stadens befolkning har tredubblats sedan 1974, men dess biltrafik har minskat med häpnadsväckande 30 procent. [9]

Städernas ekologi

Städer kräver en koncentration av livsmedel, vatten, energi och råvaror som naturen inte kan tillhandahålla. Det är en svår uppgift för städers styrelser överallt i världen att föra samman dessa mängder av råvaror och att sedan sprida ut dem igen i form av sopor, avlopp och föroreningar i vatten och luft.

Framväxten av moderna städer är kopplad till utvecklingen inom transportväsendet, till en början sjöfart och tågtrafik, men det var först bilens förbränningsmotor i kombination med billig olja som skapade den rörlighet för människor och varor, som i sin tur satte fart på den enastående stadstillväxten under 1900-talet.

De tidiga städerna förlitade sig på livsmedel och vatten från den närmast omgivande landsbygden, men idag är städer ofta beroende

av avlägsna källor när det gäller grundläggande behov. Exempelvis hämtar Los Angeles största delen av sitt vatten från Coloradofloden, som ligger ungefär 970 kilometer därifrån. Mexico Citys ständigt växande befolkning, som lever på 3000 meter höjd, är nu beroende av att till stora kostnader pumpa upp vatten 150 kilometer längre bort och sedan lyfta upp det 1000 meter eller mer, för att förbättra stadens otillräckliga vattentillgång. Beijing planerar att ta sitt vatten från Chang Jiangs bäcken, cirka 1200 km därifrån. (10)

Livsmedlen transporteras till och med ännu längre sträckor, vilket Tokyo är ett exempel på. Staden får visserligen fortfarande sitt ris från det synnerligen produktiva jordbruket i Japan, och det japanska jordbruket är omsorgsfullt skyddat av regeringspolitiken, men ändå kommer vetet till största delen från de Stora slätterna i Nordamerika och från Australien. Den majs man behöver i Tokyo kommer för det mesta från den amerikanska Mellanvästern. Sojabönorna importeras både från den amerikanska Mellanvästern och den brasilianska *cerradon*. (11)

Den olja som används för att transportera resurser in och ut ur städerna hämtas ofta från avlägsna oljefält. Stigande oljepriser drabbar städerna, men de kommer i ännu högre grad att drabba de förorter som många städer har givit upphov till. Den ökande bristen på vatten och den höga kostnaden för energin som går åt till att transportera vatten över långa avstånd, kan börja begränsa en hel del städers tillväxt.

Mot den här bakgrunden menar Richard Register, författare till boken *Ecocities: Rebuilding Cities in Balance with Nature,* att det är hög tid att grundligt tänka om, när det gäller stadsplanering. Han håller med Peñalosa om att städer borde planeras för människor och inte för bilar. Han går till och med ännu längre och talar om fotgängarstäder – samhällen som är planerade så att människor inte behöver bilar, eftersom de kan gå till fots dit de vill, eller ta allmänna kommunikationer. (12)

Register säger att en stad borde betraktas som ett fungerande system: inte i termer av sina delar utan i termer av sin helhet. Han argumenterar också övertygande för att städer borde integreras i det lokala ekosystemet, snarare än att tvinga sig på det. (13)

Han beskriver med stolthet integrationen i det lokala ekosystemet av den kaliforniska staden San Luis Obispo, med 43 000 invånare, belägen norr om Los Angeles: ”[Den] har ett vackert å-restaureringsprojekt, där ett flertal gator och arkader kantade av butiker ansluter till stadens främsta affärsgata, och folk älskar det. Innan man stängde av en gata, förvandlade en liten parkeringsplats till en park, återställde ån och gjorde huvudgatan lättillgänglig ifrån ’naturbältet’ det vill säga ån, hade stadskärnan 40 procent tomma affärslokaler; och idag finns det inga lediga. Självfallet är det populärt. Man kan sitta på en restaurang vid ån där en frisk fläkt susar i träden i en värld som inte störs av bilbuller och stinkande avgaser.” (14)

För Register blir stadsplanen och dess byggnader en del av det lokala landskapet så att man drar nytta av den lokala miljön. Byggnaderna kan till exempel planeras så att de kan värmas och kylas av naturen så mycket som möjligt. Städernas produktion av färsk frukt och grönsaker kommer att växa fram på lediga lotter och ut på taken i takt med att oljepriserna ökar. Städer kan på det hela taget fungera på återvunnet vatten som renas och används gång på gång. ”Spola-och-glöm”-vattensystemet kommer att visa sig alltför dyrt för många städer med vattenbrist i en värld efter oljetoppen. (15)

I en värld med jord-, vatten- och energibrist kommer nämligen kostnaden för var och en av dessa resurser att stiga kraftigt, och förändra villkoren för handeln mellan landsbygd och städer. Ända sedan början av den industriella revolutionen har handelsvillkoren varit till städernas fördel, eftersom städerna har haft kontrollen över kapital och teknologi, de knappa resurserna. Men om jord och vatten blir de knappaste resurserna, då kanske landsbygdsbefolkningen, som har kontroll över dessa resurser, någon gång får övertaget. Med en Plan B-ekonomi som baserar sig på förnybar energi, kommer en proportionellt sett större andel av den energin, i synnerhet vindenergi och växtbaserade bränslen, att komma från närbelägna landsbygdsområden. (16)

Nya former för stadens transporter

Den bästa av alla möjliga världar – när det gäller att tillgodose behoven av rörlighet, billiga transporter och en hälsosam stadsmiljö – skapas när städernas transportsystem grundar sig på en kombination av järnväg, nätverk av busslinjer, cykelvägar och gångbanor.

Ett spårbaserat system lägger grunden till en stads transportsystem. Rälsen är geografiskt låst och tillhandahåller ett permanent transportmedel som människor kan lita på. När spåren väl är utlagda blir knut-

punkterna i ett sådant system de självklara ställena där man kommer att koncentrera affärsbyggnader, butiker och höghus med bostäder.

Om det bästa valet är tunnelbanor, spårvägssystem på ytan, eller båda två, beror delvis på stadens storlek och geografi. Megametropoler brukar vanligtvis tillgripa ett tunnelbanesystem för att skapa rörlighet. För medelstora städer är spårvägstrafik ofta ett attraktivt alternativ.

Som vi redan har konstaterat i tidigare avsnitt har en del av de mest uppfinningsrika allmänna transportsystemen utvecklats i Curitiba och Bogotá, där stora mängder människor har gått över från bilar till bussar. Bogotás snabba bussförbindelser BRT (*Bus Rapid Transit)*, i staden kallat *TransMilenio*, använder sig av separata snabbfiler för att utan dröjsmål förflytta människor. Systemet har blivit en framgång som kopieras inte bara i sex andra colombianska städer utan också på andra håll: Mexico City, São Paulo, Hanoi, Seoul, Taipei och Quito. Och Beijing är en av 20 kinesiska städer som nu också utvecklar system med BRT. (17)

Åtskilliga städer i Afrika håller också på att planera BRT-system. Och till och med städer i industriländer: Ottawa, Toronto, Minneapolis, Las Vegas och – till allas förtjusning – Los Angeles har infört eller överväger nu BRT-system. (18)

Några städer minskar trafikstockningarna och luftföroreningarna genom att avgiftsbelägga bilarna när de kör in i staden. Singapore som länge varit en föregångare när det gäller nytänkande i stadstrafiken, har infört en skatt på alla vägar som leder in till stadens centrum. Elektroniska censorer identifierar varje bil och tar sedan ut en avgift på ägarens kreditkort. Detta system har minskat antalet bilar i Singapore, vilket har gjort att invånarna fått både större rörlighet och renare luft. (19)

Singapore har fått sällskap av tre norska städer – Oslo, Bergen och Trondheim – liksom av London och Stockholm. I London, där en bils medelhastighet för några få år sedan var jämförbar med en hästdragen kärras för hundra år sedan, antog man en trängselavgift i början av år 2003. Den ursprungliga avgiften på fem pund på alla motorfordon som körde in i stadens centrum mellan klockan 7.00 och 18.30 sänkte omedelbart antalet bilar, vilket gjorde att trafiken flöt friare och samtidigt minskade både föroreningarna och bullret. (20)

Under det första året sedan den nya avgiften infördes ökade antalet personer som använde buss för att åka in till stadens centrum med 38 procent, förseningarna minskade med 30 procent och fordonens

hastighet på de väsentligaste genomfarterna ökade med 21 procent. Efter införandet av trängselavgiften har den dagliga strömmen av bilar och små taxibilar till centrala London under rusningstid sjunkit med 70 000, en minskning med 36 procent, medan antalet cyklar har ökat med 50 procent. (21)

I juli 2005 höjdes trängselavgiften till 8 pund. Eftersom en stor del av inkomsterna från trängselavgiften används till att modernisera och utvidga bussnätet har Londonborna fortsatt att gå över till bussar från bilar. (22)

I juli 2007 meddelade Milano att staden skulle ta ut en ”föroreningsavgift” på 14 dollar för fordon som körde in i stadens historiska centrum under dagtid på vardagarna. Andra städer som nu tar ställning till liknande åtgärder är bland andra New York, São Paulo, San Fransisco och Barcelona. (23)

Borgmästaren i Paris, Bertrand Delanoë, som blev vald år 2001, fick ta tag i luftförorenings- och trafikstockningsproblem som hörde till de värsta i Europa. Han beslöt att trafiken måste skäras ned med 40 procent till år 2020. Det första steget var att investera i en bättre pendling för kransområdena för att säkra att alla i Paris med omnejd hade tillgång till kollektiva pendlingsmöjligheter av hög kvalitet. Nästa steg var att skapa expressfiler på huvudgenomfartslederna för bussar och cyklar, vilket samtidigt minskade antalet filer för bilarna. När bussarna blev snabbare började fler människor använda denna form av transport. (24)

Ett tredje initiativ i Paris var att man skapade ett uthyrningsprogram för cyklar i city, där man i slutet av 2007 skulle ha 20 600 cyklar redo på 1450 cykelstationer på olika håll i staden. Man får tillgång till cyklarna med sitt kreditkort och man kan välja mellan avgifter för en dag, en vecka eller ett år, vilket kostar från 1 dollar om dagen upp till 40 dollar för ett helt år. Av de första månaderna att döma har cyklarna blivit otroligt populära. Patrick Allin, en 38-årig parisare och entusiastisk cykelanvändare säger att de är toppen för samtal: ”Vi är inte längre helt ensamma i våra bilar – vi delar med oss. Det har verkligen ändrat stämningen här; folk snackar med varann på stationerna och till och med vid trafikljusen.” (25)

När Serge Schmemann skriver om detta projekt i *New York Times* ser han det som en ”läxa för alla stora städer: detta är en idé som tiden nu är mogen för.” Vid det här laget är borgmästare Delanoë på god

väg att nå sitt mål att skära ned trafiken med 40 procent och kolutsläppen med samma andel. [26]

USA som har släpat långt efter Europa när det gäller att skapa mångsidiga system för stadstransporter, har överallt fått uppleva nya vindar genom *complete streets*-rörelsen, ett gator-med-allt-initiativ som vill säkra att gator också ska vara fotgängar- och cykelvänliga, inte bara bilvänliga. Många amerikanska samhällen saknar trottoarer, gång- och cykelbanor, vilket gör det svårt för fotgängare och cyklister att röra sig tryggt, i synnerhet där gatorna är starkt trafikerade. I staden Charlotte i North Carolina säger trafikplaneringschefen Norm Steinman: ”Vi har inte byggt trottoarer på 50 år. Gator som utformats av trafikingenjörer på 60-, 70-, 80- och 90-talen, är på det stora hela till bara för bilar.” [27]

Denna endast-för-bilar-modell har nu ifrågasatts av det nationella förbundet för gator-med-allt, en kraftfull sammanslutning av medborgargrupper, bland andra *Natural Resources Defense Council*, med en miljon medlemmar, och AARP, som organiserar 38 miljoner äldre amerikaner, och mängder av lokala och nationella cykelfrämjande organisationer. Gator-med-allt är en rörelse som uppstått genom att ”en störtflod av problem trycker på med samlad kraft”, säger Randy Neufeld, koordinator för *Chicagoland Bicycle Federation*s kampanj för hälsosamma gator, *Healthy Streets*. Bland frågorna märks oron över den epidemiartade fetman, det stigande bensinpriset, det akuta behovet att skära ned koldioxidutsläppen, luftföroreningarna och framkomlighetsproblemen för de allt äldre stora årskullarna. De äldre som bor i stadsområden utan trottoarer och som inte längre kör bil, är i realiteten fångar i sina egna hem. [28]

The National Complete Streets Coalition, som leds av Barbara McCann, rapporterade om läget i juli 2007: gator-med-allt-program finns redan i 14 delstater och 52 städer. Man väntade sig att två av landets mest folkrika delstater, Kalifornien och Illinois, också skulle ansluta sig. En av anledningarna till att delstater har blivit intresserade av att införa lagar om detta, är att man insett att det blir billigare att ta med cykelvägar och trottoarer och annan liknande infrastruktur i en byggnadsplan från början i stället för att bygga till dem senare. Som McCann konstaterade är det ”billigare att göra det rätt med en gång.” Detta är anledningen till att senator Tom Harkin från Iowa uppges

vara intresserad av att ge sitt stöd åt en lag om gator-med-allt i den amerikanska kongressen. [29]

Länder som har en välutvecklad kollektiv pendeltrafik i städerna och länge haft nätverk av cykelbanor har ett mycket bättre läge när det gäller att motstå de påfrestningar som kommer med en nedgång i oljeproduktionen, än de länder där bilar är det enda transportalternativet. Med ett fullt utbud av olika alternativ för gång- och cykeltrafik, kan antalet bilresor lätt skäras ned med 10-20 procent. [30]

Cykeln är en form av personlig transport med många fördelar. Den minskar trängseln, sänker luftföroreningarna, minskar fetman, ökar den fysiska hälsan, släpper inte ut koldioxid som stör klimatet 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. Sex cyklar kan vanligen få plats på samma vägutrymme som en enda bil. När det gäller parkering är fördelarna ännu större; 20 cyklar kan utnyttja samma utrymme som krävs för att parkera en enda bil. [31]

Cykeln är inte bara ett flexibelt transportmedel, den är ett idealiskt sätt att återställa balansen mellan kalorierna vi äter och kalorierna vi förbrukar. Möjligheten till motion är också värdefull i sig själv. Regelbunden motion av det slag som man får när man cyklar till arbetet, minskar hjärt- och kärlsjukdomar, benskörhet, ledsjukdomar och stärker immunförsvaret.

Få metoder att minska kolutsläppen är så effektiva som att vid korta resor byta ut bilen mot cykeln. En cykel är ett underverk av effektiv ingenjörskonst, eftersom en investering i 10 kilogram metall och gummi ökar effekten av 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 kräver minst ett ton material redan för att transportera en enda person.

Cyklars kapacitet att skapa rörlighet för en befolkning med små inkomster har kraftfullt demonstrerats i Kina. År 1976 producerade Kina 6 miljoner cyklar. Efter reformerna år 1978 som ledde till en öppen marknadsekonomi och snabbt ökande inkomster, började cykelproduktionen att klättra uppåt och nådde nära 70 miljoner år 2006. Den stora ökningen sedan år 1978 till 500 miljoner cykelägare i Kina utgjorde historiens största ökning av mänsklig rörlighet. Cyklarna tog över landsvägar och stadsgator. Även om Kinas nio miljoner privatbilar, och den trängsel de skapar, får väldigt mycket

uppmärksamhet, är det cykeln som skapar personlig rörlighet för hundratals miljoner kineser. (32)

Många städer siktar in sig på cyklar för ett stort antal användningsområden. I USA finns det numera poliser som patrullerar per cykel i nästan 75 procent av de poliskårer som tjänstgör i distrikt med 50 000 invånare eller mer. I stadsmiljö är poliser på cykel mera produktiva bland annat för att de är rörligare och kan komma fram till en olycks- eller brottsplats snabbare och tystare än poliser i bilar. De gör vanligen 50 procent fler ingripanden per dag än poliser i bilar. Och kostnaderna för att hålla igång en cykel är en bagatell i jämförelse med kostnaden för en polisbil. (33)

Cykelbudsservice är vanlig i världens större städer helt enkelt för att med cykel kan man bära ut småpaket snabbare än med motorfordon och till ett lägre pris. I takt med att e-handeln expanderar stiger behovet av snabba, pålitliga budtjänster i städerna. För företag som bygger sin marknadsföring på Internet betyder snabba leveranser fler kunder. Uppskattningsvis 300 cykelbudsföretag är verksamma i New York och konkurrerar om affärer i storleksklassen 700 miljoner dollar om året. (34)

Vill man tillfullo utnyttja cykelns möjligheter är det viktigast att man skapar ett cykelvänligt tranportsystem. Detta innebär att man ser till att det finns både cykelvägar och särskilt utmärkta filer för cyklarna. Till förebilderna när det gäller att planera cykelvänliga transportsystem i industriländerna hör holländarna, danskarna och tyskarna. (35)

Nederländerna som otvivelaktigt ligger främst bland industriländerna när det gäller att uppmuntra cykling, har lagt in en vision av cykelns roll i en övergripande, cykelfrämjande plan som de kallar *Bicycle Master Plan*. Förutom att man skapar cykelvägar och cykelfiler i alla holländska städer ger systemet också ofta cyklisterna företräde framom motortrafikanterna, när det gäller förkörsrätt och trafikljus. Vissa trafiksignaler låter cyklarna starta före bilarna. Omkring 30 procent av alla stadsresor i Nederländerna sker med cykel. Detta kan jämföras med en enda procent i USA. (36)

I Nederländerna har man skapat en intresseorganisation, kallad I-ce (*Interface for Cycling Expertise*), för att dela med sig av den holländska erfarenheten när det gäller utformningen av moderna transportsystem som tydligt och klart sätter cyklarna främst. Gruppen samarbetar med grupper i Brasilien, Colombia, Ghana, Indien, Kenya, Sydafrika, Sri Lanka, Tanzania och Uganda för att underlätta cykling.

Roelof Wittink, som är chef för I-ce, poängterar: ”Om man planerar bara för bilarna då känner sig förarna som ’King of the Road’. Detta förstärker attityden att cyklar är gammaldags och bara används av de fattiga. Men om man planerar för cyklar ändrar det på allmänhetens attityd.” (37)

Både i Nederländerna och Japan har man gjort samordnade ansträngningar att sammanväva cykling och järnvägspendling genom service som till exempel cykelparkering vid järnvägsstationerna som gör det enklare för cyklisterna att pendla med tåg. Kombinationen cykling och tågpendling har i Japan ökat till den grad att det finns stationer som har investerat i flervåningsparkeringshus för cyklar helt i samma stil som för bilarna. (38)

En kombination av järnväg och cykel, och i synnerhet integreringen av dem till ett enda övergripande transportsystem, gör att en stad blir avsevärt mer beboelig än en stad som förlitar sig nästan uteslutande på privatbilismen. Buller, föroreningar, trafikstockningar och frustrationer minskar. Både vi och jorden mår bättre av det.

Vattenförbrukningen i städerna kan minskas

Det är en gammaldags metod att vatten används bara en enda gång för att späda ut och sprida ut mänskligt och industriellt avfall. Den metoden har blivit förlegad både tack vare ny teknik och på grund av vattenbrist. Vattnet leds ju in i städerna, smutsas av människornas och industrins utsläpp, och lämnar staden farligt förorenat. Giftiga industriella restprodukter som släpps ut i vattendrag, eller i brunnar, tränger också igenom till grundvattendepåer och gör vattnet – både ytvattnet och det under jorden – farligt att dricka.

Dagens teknologiska tillvägagångssätt för att hantera hushållens avlopp, är att använda väldiga mängder vatten för att spola bort det, helst via ett avloppssystem, där det kanske bearbetas, innan det släpps ut i ett närbeläget vattendrag. Detta spola-och-glöm-system tar upp näringsämnen som härstammar från åkerjorden och dumpar dem vanligtvis i åar, älvar, floder, sjöar eller hav. Men inte nog med att jordbruket förlorar näringsämnen, dessutom bidrar övergödningen till många vattendrags död och till cirka 200 döda zoner i havens kustområden. Detta föråldrade system är dyrt och vattenintensivt, det bryter sönder näringens kretslopp och det kan vara en av de främsta orsakerna till sjukdomar och dödsfall. (39)

Sunita Narain från *Center for Science and Environment* i Indien argumenterar övertygande mot vattenbaserade avloppssystem med re-

ningsverk, eftersom dessa varken är miljömässigt eller ekonomiskt genomförbara i Indien. Hon konstaterar att en indisk familj på fem personer som producerar 250 liter exkrement om året skulle förbruka 150 000 liter vatten om de använde en vattentoa för att bli av med det. (40)

Som Indiens avloppssystem är utformat idag är det i själva verket ett spridningssystem för sjukdomsalstrare. Det tar en liten mängd förorenat material och använder det för att göra enorma mängder vatten olämpligt för människor att använda. Narain säger att både ”våra floder och våra barn dör” av det. Indiens regering, liksom många andra utvecklingsländers, jagar utan framgång målet att skapa vattenbaserade avloppssystem med reningsverk för alla, utan att lyckas överbrygga den breda klyftan mellan de tjänster som behövs och de tjänster som står till buds, men är inte heller beredd att erkänna att detta är en ekonomiskt orimlig lösning. (41)

Denna spridning av sjukdomsalstrare är ett väldigt hot mot allmänhetens hälsa. Globalt sett kräver dåliga sanitära förhållanden med bristande personlig hygien årligen cirka 2 miljoner barns liv, vilket motsvarar en tredjedel av de 6 miljoner människor som dör av hunger och näringsbrist varje år. (42)

Lyckligtvis finns det en lågbudgetlösning: den komposterande toan. Detta är en enkel, vattenfri och luktlös toa kopplad till en liten kompostanläggning. Den torra komposten förvandlar avföring till jordliknande humus, som på det hela taget är luktlös och utgör knappt 10 procent av den ursprungliga volymen. Hushållens komposterbara avfall kan också hanteras i samma kompost. Dessa kompostanläggningar måste tömmas ungefär en gång om året, beroende på utformning och storlek. Uppköpare hämtar regelbundet humusen och säljer den som jordförbättringsmedel. Organiskt material återförs på så sätt till jorden, samtidigt som behovet av energikrävande konstgödsel minskar. (43)

Denna teknologi minskar kraftigt hushållens vattenförbrukning jämfört med vattenklosetter, och sänker därmed vattenräkningarna och energiförbrukningen när man pumpar och renar vattnet. En bonus är att det också minskar avfallsvolymerna om komposterbart hushållsavfall ingår i systemet, liksom att det löser problemet att bli kvitt avloppsvattnet, och dessutom återställer det näringsämnenas kretslopp. *U.S. Environmental Protection Agency* har nu en lista över ett flertal godkända torrtoamärken. Ursprungligen utvecklade i Sverige fungerar dessa toaletter bra under ett brett spektrum av förhållanden

där de idag används, bland annat i svenska hyreshus, amerikanska villor och kinesiska byar. (44)

Intresset för ekologiska sanitetssystem, eller *ecosan*, som det ofta kallas, skjuter fart allt eftersom vattenbristen förvärras. Sedan år 2005 har internationella *ecosan*-konferenser hållits i många länder, bland andra Indien, Sydafrika, Syrien, Mexiko och Kina. Denna rörelse med det svenska utvecklingsorganet SIDA i spetsen har projekt att visa upp i åtminstone ett dussintal länder. Ännu är inte *ecosan* allmänt accepterat och tillämpat, men vinner nu snabbt gehör. (45)

Den första större tätorten som kommer att byggas med torrkomposttoa i varje hushåll ligger i utkanten av Dongsheng i Inre Mongoliet. Staden är planerad för 7000 invånare och väntas stå färdig i slutet av 2007. I detta system leds urinen, som innehåller 80 procent av de näringsämnen som utsöndras av människokroppen, till en separat behållare. Den tas till vara och återvinns direkt på jordarna som gödningskomplement. Både människors avföring och matrester komposteras till en rik humus som blir hygiensk och används som ekologisk gödning. För många av de 2,6 miljarder människor som saknar goda sanitära förhållanden kan komposterande toaletter vara lösningen. (46)

Kina har kommit att bli världsledande på detta område, med 100 000 urinseparerande torrkomposttoaletter i funktion. Bland andra länder där dessa toaletter demonstreras eller används finns Indien, Uganda, Sydafrika, Mexiko, Bolivia och sju länder i Västafrika. När toaletterna väl är separerade från avloppssystemet blir det en mycket lättare procedur att återvinna vattnet från hushållen. (47)

Det allra effektivaste steg man kan ta för att öka vattenproduktiviteten, är för städernas del att skaffa sig ett helhetssystem för vattenrening och återanvändning, ett kretslopp där samma vatten brukas om och om igen. Med detta system förlorar man bara någon procent av vattnet genom avdunstning varje gång det återanvänds. Den teknologi som är tillgänglig idag, gör det fullt möjligt att genomgående återanvända en stads vattentillgångar, så att städerna på det hela taget kunde sluta göra anspråk på de knappa vattenresurserna.

Vissa städer som måste hantera allt knappare vattenresurser och stigande vattenutgifter, har börjat återvinna sitt vatten. Singpore köper sitt vatten från Malaysia till ett högt pris och har börjat återanvända vattnet, och minskar så den importerade mängden. För en

del städer kan det bli ett överlevnadsvillkor att man skapar ett eget fullständigt vattenkretslopp. (48)

Enskilda industriföretag med vattenbrist börjar frångå metoden att använda vatten för att göra sig kvitt fabrikernas utsläpp. Vissa företag håller isär olika typer av spillvatten och behandlar dem var och en individuellt med lämpliga kemikalier och membranfiltrering; de förbereder därmed vattnet för återanvändning. Peter Gleick, huvudförfattare till rapporten *The World's Water* som ges ut vartannat år, skriver: ”Faktiskt börjar vissa industrier (inom områden som papper och massa, industritvätt och metallytbehandling) utveckla system med slutna kretslopp, där allt avloppsvatten återanvänds internt, med ytterligare behov av bara små mängder färskt vatten, för att kompensera för det vatten som tas upp av produkterna, eller förångas.” Industrin går snabbare framåt än städerna, men de tekniker som de förra utvecklar kan också användas för återvinning av vatten i städerna. (49)

På hushållens nivå kan vatten också sparas genom mera vattensnåla duschmunstycken, snålspolande toaletter, vattensparande disk- och tvättmaskiner. Vissa länder har antagit standardkrav för vattenåtgång och för märkning av produkter ungefär på samma sätt som när det gäller elförbrukningen. När kostnaden för vattnet stiger, vilket oundvikligen kommer att ske, kommer investeringar i komposterande toaletter och mera vattensnåla hushållsapparater att bli alltmer attraktiva för de enskilda hushållen.

Två hushållsartiklar – toaletter och duschar – står tillsammans för över hälften av hemmens vattenförbrukning inomhus. Medan traditionella toaletter använder 23 liter vatten var gång man spolar, är den nuvarande lagstadgade maximala spolningsvolymen för nya toaletter i USA sänkt till 6 liter. Nya toaletter med ett dubbelspolningssystem tack vare två knappar använder 4 liter för att spola urin och 6 liter för att spola fekalier. Om man byter ut ett duschmunstycke som ger 20 liter per minut mot ett som ger 10 liter per minut så sänks ju vattenförbrukningen med hälften. När det gäller tvättmaskiner använder en modell med horisontell axel utvecklad i Europa 40 procent mindre vatten än de traditionella toppmatade modellerna i USA. (50)

Den existerande, vattenbaserade avloppsekonomin är i längden inte hållbar. Det finns helt enkelt för många hushåll, fabriker och djurindustrier för att vi, på vår överbefolkade planet, bara ska kunna fortsätta att spola bort sådant som vi vill bli av med. Att göra det är tanklöst och förlegat ur miljösynpunkt – ett förfarande som hör till en gången tid, då det fanns mycket färre människor och långt mindre ekonomisk verksamhet.

Jordbruk i staden

När jag deltog i en konferens i utkanten av Stockholm hösten 1974 promenerade jag förbi en koloniträdgård i närheten av ett höghus med bostäder. Det var en idyllisk brittsommareftermiddag och många människor skötte om sina trädgårdar på en kort promenads avstånd från sina hem. Mer än 30 år senare kan jag fortfarande återkalla bilden av denna miljö, tack vare den utstrålning av förnöjsamhet, som omgav dem som arbetade i sina trädgårdar. De var helt upptagna av att producera inte bara grönsaker utan i vissa fall också blommor. Jag kommer ihåg att jag tänkte: ”Detta är tecknet på ett civiliserat samhälle”.

I juni 2005 rapporterade FAO att jordbruk i städer och i städernas närmaste omgivning förser ungefär 700 miljoner invånare i städer världen över med mat. Det handlar för det mesta om småarealer – lediga tomter, trädgårdar och till och med takodlingar. (51)

Inom och i närheten av Dar es-Salaam, som är Tanzanias förra huvudstad, finns det ungefär 650 hektar åker där man odlar grönsaker. Den här åkerarealen ger inte bara staden tillgång till färska produkter, utan också en utkomst för 4000 jordbrukare, som odlar sina små lotter intensivt året runt. På den rakt motsatta sidan av kontinenten uppvisar ett FAO-projekt att stadsbor i Dakar i Senegal kan producera upp till 30 kilogram tomater per kvadratmeter varje år genom att skörda kontinuerligt i trädgårdar uppe på taken. (52)

I Hanoi i Vietnam kommer 80 procent av de färska grönsakerna från jordbrukare i eller strax intill staden. Jordbruk i eller nära staden producerar även 50 procent av dess griskött och fågel. Hälften av stadens sötvattensfisk produceras av företagsamma fiskodlare i staden. 40 procent av tillgången på ägg produceras i staden eller i dess närmaste omgivningar. Stadsjordbrukare återanvänder på ett uppfinningsrikt sätt avfall, både från människor och djurhållning, för att ge näring åt sina växter och göda fiskdammarna. (53)

Fiskodlare nära Calcutta i Indien sköter reningsdammar med fisk och dessa dammar täcker nästan 4000 hektar och producerar 18 000 ton fisk varje år. Bakterier i dammarna bryter ner det organiska avfallet i stadens avloppsvatten. Detta stöder i sin tur den snabba tillväxten av alger som utgör föda för ett flertal olika typer av växtätande fiskar. Anläggningarna skapar en stadig tillgång på fisk i staden, fisk som

genomgående är av högre kvalitet än den som saluförs på marknaden i Calcutta. (54)

Tidskriften *Urban Agriculture* beskriver hur Shanghai i själva verket har skapat en återanvändningszon för näringsämnen runtom staden. Stadens förvaltningar sköter 300 000 hektar åkerjord för att skapa kretslopp av stadens avträdesgödsel. Hälften av Shanghais gris- och fågelkött, 60 procent av dess grönsaker och 90 procent av mjölken och äggen kommer från staden eller från regionen som omedelbart omger den. (55)

I Caracas i Venezuela har man genom ett projekt som regeringen stöder och FAO assisterar, skapat 8000 mikroträdgårdar, på vardera en kvadratmeter, i stadens gårdskvarter, många av dem inom ett par steg från familjens kök. Så snart en gröda har mognat skördas den och ersätts omedelbart med nya plantor. Varje kvadratmeter som skördas kontinuerligt förmår producera 330 salladshuvuden, 18 kilogram tomater eller 16 kilogram kål per år. Venezuelas mål är att uppnå 100 000 mikroträdgårdar i landets stadsområden och 1000 hektar urbana kompostbaserade trädgårdar runt om i hela landet. (56)

Det finns en lång tradition av koloniträdgårdar i europeiska städer. När en besökare flyger in i Paris kan han se ett stort antal koloniträdgårdar i utkanten av staden. *Community Food Security Coalition* rapporterar att 14 procent av Londons 8 miljoner invånare producerar en del av sin mat själva. Och i Vancouver, Kanadas största stad på västkusten, är den jämförbara siffran 44 procent, vilket är imponerande. (57)

Man frågade koloniodlare i den amerikanska staden Philadelphia varför de ville sköta en trädgård. Ungefär 20 procent gjorde det för avkopplingens skull, 19 procent sa att det var bra för deras psykiska hälsa och 17 procent att det var bra för den fysiska hälsan. Ytterligare 14 procent odlade för att de ville ha de färska produkter av högre kvalitet som en odlingslott kunde ge dem. Andra sa att det var mest ekonomiskt med tanke på utgifter och bekvämlighet. (58)

I vissa länder, som USA, finns det enorma ännu inte utnyttjade möjligheter till trädgårdsodling i städerna. En undersökning påvisade att Chicago har 70 000 lediga lotter och Philadelphia 31 000. Ser man till hela landet torde de lediga lotterna uppgå till hundratusentals. Rapporten *Urban Agriculture* sammanfattar skälen till att trädgårdsodling i städerna är så önskvärd. Odlingen har ”en uppbyggande inverkan … då tomma lotter förvandlas från anskrämliga – ogräsbevuxna, skräpiga och farliga mötesplatser – till frodiga, vackra och trygga trädgårdar, som ger näring åt kropp och själ.” (59)

En företeelse som hör nära samman med den växande odlingsverksamheten i städer, är torgförsäljning av lokalt odlade produkter, där jordbrukare i en stads omgivning producerar färska frukter och grönsaker, kött, mjölk, ägg och ost för direkt försäljning till konsumenter på torg i städerna. Det finns en stark längtan efter färska produkter av hög kvalitet och en önskan att stödja lokala jordbrukare, vilket har ökat antalet så kallade *farmers markets* i USA från 1755 år 1994 till nästan 5000 i slutet av 2007. Denna folkrörelse för en större konsumtion av lokalt producerad mat når nu också restaurangerna, som erbjuder lokalt producerad mat på sina menyer, och även alltfler stora snabbköp som säljer lokal produktion, fast de ännu är ganska få. Både restauranger och stormarknader har möjligheten att sluta direkta avtal med lokala jordbrukare som levererar vissa fastställda mängder av säsongens produkter. (60)

Tar vi hänsyn till den nästan oundvikliga framtida prishöjningen på olja, blir det ännu tydligare att det finns ekonomiska fördelar med att utvidga både odlingarna i städerna och konsumtionen av lokalt odlad mat. Förutom att man får färskare produkter, kommer odlingen att hjälpa miljontals människor att upptäcka de sociala fördelarna och det psykiska välbefinnandet som en stadsträdgård och lokalt odlad mat kan ge.

Upprustning av kåkstäder

Mellan år 2000 och 2050 beräknas världens befolkning växa med 3 miljarder, men bara en liten del av denna ökning väntas ske i industriländerna eller på landsbygden i utvecklingsländerna. Nästan hela ökningen kommer att ske i städer i utvecklingsländer och en stor del av den i slumområden på ockuperad mark. (61)

Kåkstäder – om det så handlar om *favelas* i Brasilien, *barriadas* i Peru, eller *gecekondu* i Turkiet – består vanligen av en bosättning, där det bor mycket fattiga människor som inte äger någon jord. De har helt enkelt bara slagit sig ner på ledig mark, i privat eller offentlig ägo. (62)

Livet i dessa bosättningar präglas av oerhört olämpliga boendeförhållanden och bristande tillgång till kommunala tjänster. Så som Hari Srinivas, koordinator för *Global Development Research Center*, skriver, har dessa invandrare från landsbygden till städerna gjort ”det drastiska valet att olagligt ockupera ett ledigt stycke mark för att bygga ett

rudimentärt tak över huvudet" helt enkelt för att det är deras enda möjlighet. De behandlas ofta med antipati, om inte med apati, av företrädare för myndigheter som betraktar dem som inträngare och problemskapare. Vissa ser kåkstäderna som en social "ondska" som måste utplånas. (63)

Ett av de bästa sätten att göra invandringen till städerna hanterlig är att förbättra villkoren på landsbygden. Detta innebär inte bara att ge grundläggande social service, som till exempel hälsovård och utbildning åt barnen, så som beskrevs i kapitel 7, utan också att uppmuntra industriella investeringar i småstäder över hela landet, i stället för bara i de dominerande städerna, som exempelvis Mexico City och Bangkok. En sådan politik dämpar flyktingströmmen in till storstäderna, och gör den långsammare och mer välordnad.

Städernas tillväxt i utvecklingsländerna präglas ofta av den oplanerade karaktären hos kåkstäderna. Låter man bosättarna slå sig ner var helst det går – på branta sluttningar, flodbankar eller i andra högriskområden – blir det svårt att ge grundläggande service som transporter, vatten och renhållning. Curitiba som ligger i täten när det gäller att utforma den nya stadsmodellen, har avsatt områden för kåkbosättningar. Genom att ha sådana, särskilt planerade områden, kan processen åtminstone struktureras på ett sätt som står i samklang med utvecklingsplanen för staden. (64)

Till den enklaste basservicen man kan ge i en kåkstad hör vattenposter som ger rent rinnande vatten och kommunala komposterande toaletter utplacerade med jämna mellanrum i bosättningen. Denna kombination kan spela en viktig roll för att hålla sjukdomsspridningen i schack i överfulla kåkstäder. Regelbunden busstrafik gör det möjligt för arbetare som bor i kåkstaden att åka till sina jobb. Om Curitiba-modellen tillämpades allmänt, kunde parker och andra allmänningar införlivas i bosättningen från första början.

Vissa politiska eliter vill helt enkelt utplåna kåkstäderna genom att köra över dem med schaktmaskiner, men det skulle bara dölja symptomen på fattigdomen i städerna, inte behandla orsaken bakom den. Människor som förlorar det lilla de har kunnat investera i sitt boende, blir inte rikare genom demoleringen, utan fattigare, liksom själva staden. En mycket bättre lösning är att rusta upp boendet på plats. Nyckelfaktorn i den processen är att ge bosättarna ett tryggt

arrende och små lån, som gör att de kan förbättra sitt boende med tiden, steg för steg. (65)

Det beror helt på de lokala myndigheterna om man börjar rusta upp slumområdena, eller ej, om de tar ansvar för dem eller ignorerar dem. Framstegen när det gäller att utrota fattigdomen och skapa stabila progressiva boendemiljöer hänger på om man kan etablera konstruktiva kontakter med myndigheterna. Offentligt stödda möjligheter till mikrokrediter kan inte bara underlätta en kontakt mellan stadens myndigheter och bosättare, utan också ge nytt hopp åt invånarna i kåkstäderna. (66)

Även om politiska ledare skulle önska att kåkstäderna skulle överges till slut, är den krassa verkligheten den att de kommer att fortsätta att breda ut sig. Den svåra uppgiften består i att integrera dem i stadens liv på ett humant sätt som skapar hopp, genom möjligheten att göra förbättringar. Alternativet är växande missnöje, sociala motsättningar och våld.

Städer för människor

Nu i början av det nya årtusendet blir det allt mer uppenbart för stadsbor, både i industri- och utvecklingsländer, att det finns en inbyggd konflikt mellan bilen och staden. Förorenad stadsluft från bilarna utvecklar sig till en första rangens hälsofråga i hundratals städer. Allt värre trängsel skapar ökande direkta kostnader både i tid och bensin.

En annan kostnad som hänför sig till bilar är psykisk, bilisten berövas kontakten med naturen – det kunde kallas "asfalt-komplex". En växande mängd bevis läggs fram för att människor har ett medfött behov av kontakt med naturen. Både ekologer och psykologer har varit medvetna om detta redan en tid. Ekologer, ledda av Harvardbiologen E. O. Wilson, har ställt upp den "biofilia hypotes", som går ut på att de som berövas kontakt med naturen lider av det psykiskt och att detta bristtillstånd leder till mätbar nedsättning av välbefinnandet. (67)

Samtidigt har psykologerna myntat sitt eget begrepp – ekopsykologi – där de lägger fram samma argument. Theodore Roszak, en banbrytare på detta område, citerar en undersökning av hur tillfrisknandet varierade bland patienterna på ett sjukhus i Pennsylvania. De vilkas rum vätte mot trädgårdar med gräs, träd, blommor och fåglar

återhämtade sig snabbare än de som låg på rum, som vätte mot en parkeringsplats. [68]

Under modern tid har budgettilldelningar för transporter i de flesta länder genomgående varit starkt snedvidna, så att man favoriserat motorvägar och gator, både när man byggt och underhållit dem – särskilt i USA. Ska man skapa städer som är trivsammare att leva i, och ge den rörlighet som människor önskar, krävs det att man omfördelar budgetmedlen från gator och motorvägar och i stället utvecklar allmänna kommunikationer och skapar framkomlighet för cyklister.

Spännande nyheter vittnar om att en förändring är på väg; det kommer dagligen bevis på intresset att omstrukturera städerna för människorna, inte för bilarna. I USA har allmänheten ökat sitt utnyttjande av kollektivtrafiken med 2,4 procent per år sedan 1996 i hela landet, vilket visar att människor steg för steg avstår från att köra bil och tar allmänna kommunikationer som bussar, tunnelbana och spårvagn i stället. Höjda bensinpriser uppmuntrar pendlare att åka kollektivt eller ta cykeln. [69]

Borgmästare, kommunalråd och stadsplanerare världen över börjar tänka om när det gäller bilens roll i städernas transportsystem. En grupp framstående vetenskapsmän i Kina tog ställning emot Beijings beslut att satsa på ett bilcentrerat transportsystem. De påpekade ett enkelt faktum: Kina har inte tillräckligt med mark för att både ge utrymme åt bilarna och dessutom livnära sin befolkning. Detta stämmer i lika hög grad för Indien och dussintals andra tättbefolkade utvecklingsländer. [70]

Vissa städer planerar transportsystem som ger rörlighet, ren luft och motion – i skarp kontrast mot städer som bara erbjuder mer trängsel, luftföroreningar och mycket få tillfällen till motion. När 95 procent av dem som arbetar i en stad är beroende av bilen för att pendla, som i Atlanta i Georgia, har staden stora problem. Man kan jämföra med Amsterdam, där bara 40 procent av arbetspendlingen sker med bil, medan 35 procent pendlar med cykel eller går, och 25 procent använder kollektivtrafiken. Pendlingsmönstret i Köpenhamn är nästan identiskt med Amsterdams. Mindre än hälften av alla pendlare i Paris utnyttjar bil, och till och med denna andel minskar, efterhand som borgmästaren Delanoë strukturerar om transportsystemet. Även om dessa europeiska städer är äldre, och ofta har trånga gator är trafikstockningen i dem långt mindre än i Atlanta. [71]

Om utvecklingsländernas transportplanerare fortsätter att koncentrera offentliga medel till stöd för bilarna, kommer de att till slut sitta

där med ett system skapat för den bråkdel av befolkningen som har bil. Det finns många sätt att omstrukturera transportsystemet så att det tillfredsställer alla människors behov, inte bara de förmögnas, så att det skapar rörlighet och inte stagnation, och så att det främjar hälsan i stället för att skada den. Ett av sätten är att avskaffa de subventioner, ofta indirekta, som många arbetsgivare betalar för parkeringsplatser. I sin bok *The High Cost of Free Parking* beräknar Donald Shoup att i USA är subventioner till parkering utanför gatorna värda åtminstone 127 miljarder dollar om året, vilket uppenbarligen uppmuntrar människor att köra. [72]

År 1992 krävde Kalifornien att arbetsgivarna skulle erbjuda anställda att välja mellan parkeringssubventionerna och kontanter som kunde användas av mottagaren antingen till att betala för kollektivtrafik eller för att köpa en cykel. I de företag där man samlade in uppgifter minskade denna policyändring bilanvändningen med cirka 17 procent. På det nationella planet togs en formulering med i den lag som kallas *The 1998 Transportation Equity Act for the 21st Century* att beskattningen skulle ändras, så att de som använde kollektivtrafik eller bilpooler skulle få del av samma skattefria subventioner som de som fick fri parkering. Vad samhället borde sträva till är inte parkeringssubventioner utan parkeringsavgifter – avgifter som återspeglar kostnaderna för trafikstockningar och för den försämrade livskvaliteten i de städer som övertagits av bilar och parkeringsplatser. [73]

Många städer inrättar bilfria områden, bland andra Stockholm, Wien, Prag och Rom. Parisarna njuter av ett totalförbud mot bilar längs vissa sträckor av Seinen på sön- och helgdagar och ser fram emot att göra en stor del av innerstaden trafikfri med början år 2012. [74]

Förutom att man säkrar att tunnelbanor är välfungerande och billiga, vinner en annan idé också mark, nämligen att man gör dem attraktiva, rentav till kulturella centra. I Moskva kallas tunnelbanesystemet med sina konstverk på stationerna, helt berättigat för Rysslands kronjuvel. På *Unionstation* i Washington, DC, där stadens tunnelbanesystem kopplas samman med fjärrtågen, är det arkitekturen som tjusar ögat. Sedan restaureringen blev klar 1988, är stationen en social samlingspunkt, med butiker, konferenslokaler och ett rikt utbud av restauranger.

Ett av de mera uppfinningsrika sätten att uppmuntra användningen av kollektivtrafik hittar man i State College, en liten stad med 40 000 invånare i centrala Pennsylvania, där *Penn State University* är beläget. För att minska trafikträngseln på universitetsområdet och

åtgärda bristen på parkeringsplatser, beslöt universitetet år 1999 att erbjuda det bussbaserade kollektivtrafiksystemet en miljon dollar om året i utbyte mot ett obegränsat antal fria resor för universitetets studenter, lärare och övrig personal. Resultatet blev att bussåkandet i State College sköt i höjden med 240 procent på ett år, vilket krävde att trafikföretaget gjorde kraftiga investeringar i nya bussar för att klara den nya passagerartillströmningen. Detta initiativ från universitetets sida har skapat ett långt trivsammare universitetsområde – en tillgång i rekryteringen av både studenter och lärare. (75)

Medan det nya millenniet fortskrider har världen tagit upp bilarnas roll i städerna till omprövning, i en spårväxling som blir den mest avgörande för transportfilosofin på ett sekel. Den krävande uppgiften består i att göra nya planer för samhällena så att kollektivtrafiken blir stommen i stadstransporterna och gatorna blir inbjudande för fotgängare och cyklister. Detta innebär också att parkeringsplatser ersätts av parker, lekplatser och spelplaner. Det är möjligt att utforma en urban livsstil som systematiskt återställer hälsan genom att integrera motion i de dagliga rutinerna, och samtidigt minskar kolutsläpp och luftföroreningar.

11

Spara energi är möjligt – och lönar sig

Nu smälter glaciärerna i Himalaya som förser de stora floderna i Asien med vatten under torrperioden, det framgick ovan i kapitel 3. En del glaciärer kan utplånas helt inom några få årtionden, vilket skulle leda till en minskad spannmålsskörd i denna del av världen. Vi påpekade också att om istäcket på Grönland och västra Antarktis smälter kommer havsnivån att stiga 12 meter.

Klimatförändringen kan förorsaka issmältning med konsekvenser som är tillräckligt allvarliga för att öka antalet kollapsande stater, i så hög grad att själva civilisationen börjar bryta samman. Vi står därmed inför en civilisationshotande klimatförändring: nu krävs en kraftfull sänkning av kolutsläppen – och det brådskar. Vi behöver inte vänta på framtida temperaturökningar för att upptäcka att vi har stora problem. Den avsmältning jag nyss nämnde är skäl nog att sätta in en katastrofplan för att skära ner kolutsläppen.

Ett av målen i Plan B är att återupprätta balansen mellan kolutsläppen och naturens förmåga att lagra kol, genom att skära ned nettoutsläppen av koldioxid med 80 procent till år 2020. Detta kommer att bromsa ökningen av koldioxid i atmosfären och stabilisera halten till under 400 ppm (miljondelar), vilket är en måttlig höjning från halten år 2007, nämligen 384 ppm. Plan B-målet kommer också att bidra till att hålla den framtida temperaturökningen till ett minimum.

En grundläggande ekonomisk omstrukturering i tid för att undvika katastrofal klimatstörning kommer att vara en stor utmaning, men hur ska vi kunna se nästa generation i ögonen om vi inte försöker? [1]

Vår plan att skära ner koldioxidutsläppen med 80 procent till år 2020 inbegriper att få stopp på avskogningen och dessutom en ännu mer ambitiös ansträngning att skära ner förbrukningen av fossila bränslen. Det senare målet är tvådelat – dels att höja effektiviteten i energianvändningen för att motverka all förutsedd tillväxt i efterfrågan, vilket tas upp till diskussion i detta kapitel, och dels en utveckling av jordens stora mångfald av förnybara energikällor så att man ska kunna stänga alla kol- och olje-eldade kraftverk för gott, vilket kommer att diskuteras i nästa kapitel.

När vi har lagt upp Plan B har vi uteslutit den ofta diskuterade möjligheten att avskilja och lagra koldioxid i anslutning till kolkraftverk. Med tanke på de höga kostnaderna och bristen på investerare som är intresserade i den teknologin, finns det alla skäl att tvivla på att lagring av koldioxid kommer att bli ekonomiskt gångbart i någon betydande omfattning före år 2020.

Och på liknande sätt räknar vi inte med någon utbyggnad av kärnkraften. Vi antar att de nya kärnkraftverk som tas i bruk på olika håll i världen helt enkelt kommer att ersätta de gamla som stängs av, utan någon total tillväxt i kapacitet. Om vi använder ett pris som inbegriper samtliga kostnader – med krav på kraftverksbolagen 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 – är kärnkraftsutbyggnad på en konkurrensutsatt elmarknad helt enkelt inte ekonomiskt lönsam.

Förutom de ekonomiska kostnaderna finns det också politiska frågor. Om vi menar att en utbyggnad av kärnkraften är en viktig del av vår framtida energiförsörjning, gäller det då för alla länder eller bara några få? Om det senare är fallet, vem ska sätta upp A- och B-listan över länderna? Och vem ska se till att listorna efterlevs?

För jämförelsens skull ska nämnas att världen år 2006 producerade sammanlagt 18 500 Twh. Av dessa kom två tredjedelar från fossila bränslen (40 procent från kol, 6 procent från olja och 20 procent från naturgas), 15 procent från kärnkraft, 16 procent från vattenkraft och 2 procent, på ett ungefär, från andra förnybara källor. (Ett amerikanskt medelhushåll förbrukar omkring 10 000 kWh el per år). [2]

Eftersom kol står för 40 procent av världens el, men svarar för över 70 procent av elsektorns koldioxidutsläpp, är den första prioriteringen att minska efterfrågan på el så mycket att man kan undvika att konstruera några nya kolkraftverk. I nästa kapitel ska vi fokusera på hur kolkraftverken kan fasas ut. Detta kanske förfaller att vara en ny idé, i synnerhet för energiplanerare i länder som Kina och Indien, men det är den inte i exempelvis Europa. Tyskland har skurit ned kolförbrukningen med 37 procent sedan 1990 genom höjd effektivitet och genom att ersätta kol med el från vindkraft. Storbritannien har minskat kolförbrukningen med 43 procent, huvudsakligen genom att använda naturgas från Nordsjön i stället för kol. [3]

I början av 2007 hade man planer på bortåt 150 nya kolkraftverk i USA. Men sedan började allmänhetens motstånd förstärkas. Kalifornien som importerar 20 procent av sin el, förbjöd nya kontrakt om elimport från kolkraftverk. Ett flertal andra delstater, bland dem Florida, Texas, Minnesota, Washington och Kansas följde exemplet och vägrade utfärda licenser för kolkraftverk, eller förhindrade byggandet av sådana på andra sätt. [4]

Kolets framtid utsattes för ett avslöjande bakslag i juli 2007 då Citygroup sänkte rekommendationerna för aktier i kolbolag över hela linjen och rådde kunderna att skifta över till aktier i andra energiformer. I augusti drabbades kolet av ytterligare ett dråpslag när majoritetens ledare i USAs senat, Harry Reid från Nevada, som hade motsatt sig tre kolkraftverk som planerades i hans egen delstat, meddelade att han utvidgade sin opposition mot att bygga kolkraftverk till att gälla hela världen. Investeringsanalytiker och politiker börjar nu inse vad som varit uppenbart redan en tid för forskare som James Hansen vid NASA: det är inte förnuftigt att bygga kolkraftverk nu eftersom vi blir tvungna att jämna dem med marken inom några få år. [5]

Förbud mot glödlampan

Kanske den snabbaste, enklaste och lönsammaste metoden att minska elförbrukningen i världen – och samtidigt sänka kolutsläppen – är att byta ut glödlamporna. Genom att ersätta de ineffektiva glödlamporna, som fortfarande används i stor utsträckning idag, med nya lågenergilampor (CFL) kan vi minska elförbrukningen för belysning med tre fjärdedelar. Energin som sparas genom att ersätta en 100-

watts glödlampa med en likvärdig CFL-lampa, beräknad på lampans livslängd, räcker för att köra hybridbilen Toyota Prius från New York till San Francisco. (6)

Under sin livslängd kommer varje 13 watts CFL-lampa att sänka elräkningarna med sammanlagt runt 30 dollar. Och även om en CFL-lampa kanske kostar dubbelt så mycket som en glödlampa så håller den 10 gånger längre. Eftersom den använder mindre energi ger den också mindre koldioxidutsläpp. Varje lampa minskar under sin livslängd elförbrukningen motsvarande 91 kg kol. Ju mindre kol som eldas upp desto mindre luftföroreningar, vilket gör energisnål belysning till ett uppenbart attraktivt alternativ för snabbt växande ekonomier som plågas av förorenad luft, som Kina och Indien. (7)

Världen är kanske på väg att nå en politisk omslagspunkt, då man överger de ineffektiva glödlamporna. I februari 2007 meddelade Australien att man skulle fasa ut försäljningen av glödlampor före år 2010 och ersätta dem med CFL-lampor. Kanada följde snabbt efter; glödlampsförsäljningen skulle fasas ut till år 2012. (8)

Under mitten av mars 2007 tog en sammanslutning av amerikanska miljögrupper ett gemensamt initiativ med *Philips Lighting* för att starta en övergång till energisnålare lampor i hela USA, med dess uppskattningsvis 4 miljarder lamphållare före år 2016. (9)

Ett halvt år in på 2007 hade 15 delstater i USA antingen antagit eller höll på att överväga en lagstiftning för att förbjuda försäljningen av glödlampor. Den föreslagna lagen i New York skulle till exempel fasa ut glödlamporna till år 2012, fyra år tidigare än sammanslutningens tidsgräns. Och när ett dussintal andra delstater tar upp begränsningar av användningen av glödlampor på ett eller annat sätt ökar trycket att stifta lagar för att genomföra denna övergång i hela landet. (10)

EU med sina 27 medlemsländer meddelade i mars 2007 att man planerade att skära ned kolutsläppen med 20 procent till år 2020, där en del av sänkningen skulle ske genom att ersätta glödlampor med CFL-lampor. En folkrörelse i Storbritannien, *Ban the Bulb*, har sedan början av år 2006 satt ett starkt tryck bakom kravet att förbjuda glödlamporna. Och i Moskva har stadens styrande redan uppmanat invånarna att övergå till lågenergilampor. (11)

Brasilien som drabbades av elbrist i hela landet åren 2000-2002, tog tag i problemet med ett långtgående program för att ersätta glödlampor med CFL-lampor. Följden blev att ungefär hälften av lamporna nu beräknas vara av det senare, effektivare slaget. Kina meddelade år 2007 att man hade planer på att – i samarbete med *Global Environment Facility* – ersätta alla sina glödlampor med mera energisnål belysning inom ett årtionde. (12)

Greenpeace uppmanar Indiens regering att förbjuda glödlamporna för att skära ned kolutsläppen. Eftersom ungefär 640 miljoner av de 650 miljoner lampor som årligen säljs i denna snabbt växande ekonomi är av den gamla ineffektiva sorten, finns det enorma möjligheter att skära ned kolutsläpp, minska luftföroreningar, undvika många elavbrott och (för konsumenterna) att spara pengar. (13)

För industrins del finns exemplet Philips, världens största belysningstillverkare, som kommer att sluta sälja glödlampor i Europa före år 2016. Och *European Lamp Companies Federation* (glödlampstillverkarnas handelsförening) ger sitt stöd till en skärpning av EUs standardkrav på belysning, vilket skulle leda till att man fasar ut glödlamporna. (14)

Återförsäljare ansluter sig också till övergången. *Wal-Mart*, världens största butikskedja, satte igång en marknadsföringskampanj i november 2006 för att öka sin försäljning av lågenergilampor med målet att sälja 100 miljoner före slutet av år 2007, och på så sätt mer än fördubbla den årliga försäljningen av sådana lampor. Och *Currys*, den största kedjan bland brittiska elbutiker, lovade år 2007 att man skulle sluta sälja glödlampor. (15)

I kontorsbyggnader, butiker och fabriker, där man redan för det mesta använder lysrör, är det lätt att sänka elförbrukningen genom att gå över till de nyaste modellerna, som är ännu mer energisnåla än CFL-lamporna. Eftersom lysrören har lång livslängd har många av dem som används idag en gammaldags, mindre energisparande konstruktion. (16)

De allra nyaste belysningsteknikerna lysdioder eller LED-lampor använder bara en femtedel av den el som behövs för de nu gammalmodiga glödlamporna. Redan idag har staden New York ersatt vanliga glödlampor med LED-lampor i många av trafikljusen, vilket sänkt stadens elräkning för underhåll och el med 6 miljoner dollar om året. LED-lampor kostar fortfarande mycket, vilket gör att konsumenterna ännu inte har tagit dem till sig i någon högre grad. (17)

Förutom att övergå till nya lamptyper kan man spara mycket energi genom att bara släcka lampor som inte används. Det finns många metoder att minska den el som går åt till belysning; till dem hör rörelsedetektorer som släcker ljuset när utrymmena står tomma, till exempel på toaletter, i hallar, korridorer och trapphus. I städer kan man använda dimrar för att minska styrkan i gatubelysningen och

tajmrar för att stänga av utomhusbelysning på monument och andra upplysta ställen, när människorna sover. Dimrar kan också användas för att dra fördel av dagsljuset, så att man minskar ljusstyrkan i belysningen inomhus.

Om man övergick till lågenergilampor i hemmen, till de modernaste lysrören på kontor, i butiker och fabriker samt till LED-lampor i trafikljusen, skulle det sänka den andel av världens elförbrukning som används för belysning från 19 procent till 7 procent. Detta skulle spara så mycket el att man slapp bygga 705 kolkraftverk. Som en jämförelse kan nämnas att det idag finns 2370 kolkraftverk i världen. (18)

I dagens värld, med ständigt nya belägg för den globala uppvärmningen och dess följder, behövs det en snabb och avgörande seger i kampen för nedskärningar i kolutsläppen och för en stabilisering av klimatet. En snabb övergång till den mest energisnåla belysningstekniken skulle ge oss just en sådan seger – det skulle ge fart och kraft åt ännu större framsteg för klimatstabiliseringen.

Energisnåla produkter

Trots att många människor känner till att CFL-lampor förbrukar bara en fjärdedel av den el som glödlampor kräver är det betydligt färre som vet att det finns en liknande spännvidd när det gäller energieffektiviteten hos många elapparater och vitvaror, som till exempel kylskåp. (19)

Den amerikanska energilagstiftningen från 2005 innehöll ett krav på högre effektivitet i energianvändningen, vilket kommer att minska efterfrågan på el i så hög grad att man kan undvika att bygga 29 kolkraftverk. Andra bestämmelser i denna lag – exempelvis skattelättnader för att uppmuntra att mera energisnål teknik införs, en övergång till att förena värme- och elproduktion, samt att man går in för *real-time pricing* på elen (en åtgärd som avskräcker från onödig elförbrukning när efterfrågan är som högst) – skulle sänka efterfrågan så mycket att man kunde undvika att bygga ytterligare 37 kolkraftverk. Energisparkrav och andra åtgärder i denna lag kommer också att minska förbrukningen av naturgas betydligt. Sammanlagt kommer dessa åtgärder att reducera konsumenternas el- och gasräkningar år 2020 med över 20 miljarder dollar. (20)

Med hänsyn till de senaste tekniska framstegen höjde ACEEE (*American Council for an Energy-Efficient Economy*) ribban för ytterligare 15 produkter i sitt förslag i mars 2006. Till dessa produkter hör värmepannor i bostäder, pooluppvärmare och DVD-spelare. Om dessa krav skulle börja tillämpas år 2008 så skulle de enligt ACEEEs beräkningar sänka elförbrukningen år 2020 med 52 miljarder kWh, vilket skulle vara tillräckligt för att undvika att ytterligare 16 kolkraftverk byggs. Minskningen i koldioxidutsläpp år 2020, om man införde dessa krav, skulle motsvara 8 miljoner färre bilar på vägarna. Och ännu bättre: för varje investerad dollar i mer energisnåla apparater sparar konsumenterna över 4 dollar på el- och gasräkningarna. (21)

Nu är det Kina som är den stora utmaningen när det gäller energieffektiviteten i elapparater och vitvaror. År 1980 producerade landets egna tillverkare endast 50 000 kylskåp, praktiskt taget alla för inhemskt bruk. År 2004 producerade de 30 miljoner kylskåp, 73 miljoner färg-TV-apparater och 24 miljoner tvättmaskiner, många för export. (22)

Utbredningen av sådana moderna apparater i de kinesiska stadsmiljöerna är i stort sett densamma som i de industrialiserade länderna. Det går 133 färg-TV-apparater på 100 hushåll i städerna, 96 tvättmaskiner och 70 luftkonditioneringsapparater. På landsbygden har man 75 färg-TV-apparater och 40 tvättmaskiner på 100 hushåll. Denna fenomenala tillväxt i bruket av elapparater och vitvaror i Kina, tillsammans med den osedvanliga tillväxten inom industrin, gjorde att elförbrukningen under perioden mellan 1980 och 2004 blev sju gånger så hög. Även om Kina införde standardkrav för de flesta apparater till år 2005 så övervakas efterföljden inte strikt. (23)

En annan betydelsefull del av världen där apparater förekommer i mängder är EU, med 490 miljoner invånare. Greenpeace påpekar att även om européerna i medeltal använder ungefär hälften så mycket el som amerikanerna eller kanadensarna, har de ändå stora möjligheter att minska sin förbrukning. Ett kylskåp i Europa drar till exempel bara ungefär hälften så mycket el som ett kylskåp i USA, men de mest effektiva på marknaden idag förbrukar endast en fjärdedel av den el som ett genomsnittligt europeiskt kylskåp drar – ett enormt tillfälle att göra förbättringar. (24)

Men effektiviteten kan höjas mera ändå. De mest effektiva apparaterna på marknaden överträffar hela tiden med råge de effektivitetskrav som framfördes ovan. Och teknikens framsteg höjer ständigt möjligheterna att effektivisera.

Inom de industrialiserade länderna är det japanska *Top Runner*-programmet det mest dynamiska systemet för att uppgradera standardkraven på apparaternas effektivitet. I ett sådant system sätter dagens mest effektiva apparater standarden för dem som säljs imor-

gon. Med detta program har Japan mellan åren 1990 och 2007 försökt höja sina effektivitetskrav på enskilda apparater med 15 till 83 procent, beroende på apparaten. Detta är en pågående process som hela tiden utnyttjar framstegen i tekniken. [25]

I en analys av möjliga energibesparingar till år 2030 i olika typer av apparater, satte OECD (*Organisation for Economic Co-operation and Development*) alla de möjliga besparingarna av el som går åt i standby-lägen allra högst på listan. Året 2007 uppskattades denna del av elförbrukningen, som gick åt till apparater i standby-läge i världen, till 10 procent av den totala elförbrukningen. För de enskilda hushållens del inom OECD-länderna varierade elen till standby från det lägsta värdet på kanske 30 watt till det högsta på över 100 watt, för hushåll i både USA och Nya Zeeland. Eftersom denna el används dygnet runt blir den sammanlagda elförbrukningen betydande, trots att watt-talen är relativt låga. [26]

Vissa regeringar sätter ett tak för den mängd el som standby-läget får dra (på TV-apparater, datorer, mikrovågsugnar, DVD-spelare och liknande apparater) till en watt per apparat. Sydkorea, exempelvis, kräver en 1-wattsgräns på standby-läge för många apparater till 2010. Australien gör samma sak för nästan alla apparaters del före 2012. [27]

En amerikansk undersökning uppskattar att cirka fem procent av hushållselen i USA går åt till apparater på standby. Om denna förbrukning sjönk till 1 procent, vilket skulle vara lätt att åstadkomma, skulle det minska elanvändningen så mycket att man kunde undvika att bygga 17 kolkraftverk. Om Kina skulle sänka sina standby-förluster på motsvarande sätt skulle landet kunna undvika att bygga ett ännu större antal kolkraftverk. [28]

Klimatförändringen är en global företeelse som kräver ett globalt ansvar. Det är hög tid att införa effektivitetskrav över hela världen för alla elapparater, där nivån avgjordes av de mest elsnåla apparaterna på marknaden idag, som i det japanska *Top Runner*-programmet. Kraven skulle skärpas med några års mellanrum så att man drog nytta av de nyaste tekniska landvinningarna.

Den främsta anledningen till att konsumenterna inte köper de mest energisnåla apparaterna är att den förbättrade utformningen och isoleringen ökar de initiala kostnaderna. Men om samhället däremot införde en kolskatt, som tar hänsyn till de sjukvårdskostnader som orsakas av luftföroreningarna och till kostnaderna för klimatförändringen, skulle de energisnålare apparaterna bli ekonomiskt mycket mera attraktiva.

Även om vi saknar tillräckliga uppgifter för att göra en detaljerad beräkning av den el som kan sparas genom att gå över till mer avancerade effektivitetskrav för el-apparater, är vi övertygade om att en global uppsättning sådana krav på dem, kopplade till prestanda hos de mest energisnåla modellerna på marknaden, skulle leda till energibesparingar när det gäller elapparater på närmare 12 procent eller mer, alltså i nivå med vad världen sparar på energisnålare belysning. Om så är fallet skulle fördelarna med energisnålare apparater och belysning ensamma kunna göra det möjligt för oss att undvika att bygga 1410 kolkraftverk – alltså fler än de 1382 nya koleldade kraftverk som enligt IEA (*International Energy Agency*) planeras före år 2020. [29]

Energisnåla hus

Byggnadsbranschen bär ansvaret för en stor del av världens elförbrukning, råmaterialåtgång och avfallsproduktion. I USA står byggnader – näringslivets och hushållens – för 70 procent av elförbrukningen och över 38 procent av koldioxidutsläppen. Ser man till hela världen står byggbranschen för 40 procent av materialförbrukningen. [30]

Eftersom byggnader står i 50-100 år eller längre, antar man ofta att förhöjd energieffektivitet i byggnadssektorn är en process som kräver lång tid. Men så är inte fallet. Adekvata åtgärder kan i gamla byggnader minska energiåtgången med 20-50 procent. Nästa steg, nämligen att man helt går över till kolfri el, som man antingen producerar på plats eller köper för att värma, kyla och ge belysning får avsluta förnyelsen. Och strax har man fått fram ett nollutsläppshus! [31]

Byggnadsbranschen och fastighetsbolagen har insett värdet av gröna hus. En australiensisk firma, *Davis Langdon*, påpekar att allt fler upplever att ”inom kort kommer icke-ekologiska byggnader att vara hopplöst gammaldags” vilket i sin tur skapar en våg av förnyelse både inom bygg- och fastighetsbranschen. Dessutom, säger *Davis Langdon*, ”att ta miljöhänsyn är att säkra sina tillgångar med tanke på framtiden.” [32]

En ideell organisation i USA, USGBC (*U.S. Green Building Council*) – som är mycket känd för sitt certifierings- och poängsättningsprogram kallat LEED (*Leadership in Energy and Environmental Design*) – är främst på området. Dess frivilliga certifieringsprogram har satt så höga krav att de överträffar de amerikanska myndigheternas certifieringsprogram *Energy Star* för byggnader. LEED har fyra

certifieringsnivåer – certifierad, silver, guld och platina. En LEED-certifierad byggnad måste klara minimikrav ifråga om miljökvalitet, materialförbrukning, energi- och vatteneffektivitet. LEED-certifierade byggnader tilltalar köparna för att sådana hus har lägre löpande kostnader, högre hyresnivåer och nöjdare och friskare invånare än konventionella hus. (33)

LEED-certifieringskraven för nybyggen lades fram år 2000. Alla byggherrar som vill få ett hus certifierat måste begära en certifiering och betala för den. År 2004 började USGBC också certifiera interiören i kommersiella byggnader och hyresgästernas förbättringar av existerande byggnader. Man har planerat att lägga fram certifieringskrav för småhus i slutet av år 2007. (34)

Ser man på LEED-certifieringskriterierna och på exempel på LEED-byggnader, så får man en inblick i de många olika sätt som kan göra hus mer energisnåla. Certifieringsprocessen för nya byggnader börjar med själva valet av byggplatsen, går vidare till energi- och vatteneffektiviteten, materialen man använt och inomhusmiljöns kvalitet. När det gäller val av byggplats ger certifieringen poäng för hus som befinner sig nära allmänna kommunikationer, exempelvis spårvagnar, pendeltåg och bussar. Förutom detta är högre certifiering beroende av om det finns cykelställ och duschmöjligheter för personalen. För att bli certifierade måste nya byggnader maximera tillgången till dagsljus, så att minst 75 procent av den använda ytan får dagsljus. (35)

När det gäller energin får man högre poäng genom att överträffa de stränga krav som ställs på effektiviteten för certifiering på basnivå. Ytterligare poäng delas ut för att man utnyttjar förnybar energi, bland annat solceller på taket för att alstra el, solfångare på taket för att värma upp vatten och utrymmen, och för att man köper miljömärkt el. (36)

Nu växer både medlemsantalet i USGBC och antalet ansökningar om certifiering av hus snabbt. Läget i augusti 2007 var att organisationen hade 10 688 medlemsorganisationer, företag, myndigheter, miljögrupper och andra ideella sammanslutningar. Medlemskåren har 10-dubblats sedan år 2000. (37)

Hittills har LEED certifierat 748 nya byggnader i USA, och har ungefär 5200 ansökningar om certifiering för byggnader som håller på att uppföras. Kommersiella byggnader, som antingen har certifierats eller registrerats för certifiering, omfattar cirka 190 miljoner kvadratmeter golvyta, eller 19 000 hektar – jämförbart med 25 000 fotbollsplaner. (38)

Chesapeake Bay Foundation har en kontorsbyggnad för sina 100 anställda nära Annapolis i Maryland i USA, den första byggnad som lyckades erövra en platina-utmärkelse. 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 ska gödsla det omgivande landskapet. Toyotas kontor i Nordamerika, i Torrence i Kalifornien, där 2000 anställda arbetar, var en av de första byggnaderna som levde upp till LEED-guldkraven. Den utmärker sig genom att ha en ansenlig solcellsanläggning, som täcker en stor del av elbehovet. Kombinationen av vattenfria urinaler och regnvattenåtervinning gör att man klarar sig med 94 procent mindre vatten än en konventionellt utformad byggnad av samma storlek. Mindre vattenförbrukning betyder mindre energiförbrukning. (39)

Den 54 våningar höga Bank of America-skyskrapan i New York, som enligt planerna ska öppnas i början av 2008, blir den första stora byggnaden som lever upp till en platina-utmärkelse. Den utrustas med ett eget bidragande kraftverk och kommer att ta vara på regnvattnet, återanvända avfallsvatten och använda återvunnet material i själva bygget. Det nya byggnadskomplexet vid World Trade Center har utformats så att det ska klara kraven för guld-certifiering. (40)

En 60-vånings kontorsbyggnad med guld-utmärkelse under uppbyggnad i Chicago kommer att använda flodvatten för att kyla ner byggnaden på sommaren och byggnadens tak kommer att vara täckt av växter för att minska avrinning och värmeförluster. Energisparåtgärder kommer att spara ägaren 800 000 dollar varje år i sänkt elräkning. Den främsta hyresgästen, *Kirkland and Ellis LPP*, en advokatbyrå i Chicago, krävde att huset skulle guld-certifieras och att detta skulle skrivas in i hyreskontraktet. (41)

Delstaten Kalifornien gav *Capital E*, ett miljömedvetet konsultföretag inom byggbranschen, i uppdrag att analysera ekonomin för 33 LEED-certifierade byggnader. Undersökningen kom fram till att certifieringen höjde byggkostnaderna med 43 dollar per kvadratmeter, men eftersom de löpande utgifterna liksom de anställdas frånvaro och personalomsättningen var lägre och produktiviteten högre än i icke-certifierade hus, så gjorde standard- och silver-certifierade byggnader en vinst under de 20 första åren på 530 dollar per kvadratmeter

och guld- och platina-certifierade byggnader gör en vinst på 720 dollar per kvadratmeter. [42]

År 2001 bildades en global variant av USGBC, kallad *World Green Building Council*. Ursprungligen bestod detta av ”gröna byggråd” från sex andra länder. Men redan i augusti 2007 fanns det LEED-certifierade projekt på väg i ungefär 41 länder, bland dem Brasilien, Kanada, Indien och Mexiko. [43]

På det internationella planet startade också *Clinton Foundation* i maj 2007 ett program för att bygga om gamla byggnader i syfte att spara energi, ett projekt inom ramen för *Clinton Climate Initiative*. Detta program som samarbetar med *C40*, en klimatinriktad ledarskapsgrupp för storstäder, skapar samverkan mellan fem av världens största banker och fyra av de främsta energibolagen, för att till en början arbeta med en grupp på 16 städer och i dem bygga om fastigheter och därmed sänka energiförbrukningen med 20-50 procent. Till dessa städer hör några av världens största, nämligen Bangkok, Berlin, Karachi, London, Mexico City, Mumbai, New York, Rom och Tokyo. Var och en av bankerna – *ABN AMRO*, *Citi*, *Deutsche Bank*, *JP Morgan Chase* och *UBS* – har förbundit sig att investera upp till 1 miljard dollar i denna satsning, tillräckligt mycket för att mer än fördubbla världens nuvarande energibesparande renoveringar. [44]

Världens fyra största energibolag – *Honeywell*, *Johnson Controls*, *Siemens* och *Trane* – kommer att utföra de faktiska ombyggnadsåtgärderna. Och viktigast av allt, de gick med på att ge garantier för att alla ombyggnader skulle bli lönsamma. Att sänka energiförbrukningen och kolutsläppen kan vara mycket lönsamt. När detta program startade påpekade USAs före detta president Bill Clinton att banker och energibolag skulle göra goda affärer, fastighetsägarna skulle spara pengar och kolutsläppen skulle minska. [45]

Arkitekter engagerar sig också. En klimatmedveten arkitekt från New Mexico, Edward Mazria, har skapat projektet *The 2030 Challenge*. Det främsta målet är att landets arkitekter ska utforma byggnader år 2030 som inte förbrukar något fossilt bränsle. Mazria framhäver att byggnadssektorn är den främsta källan till växthusgaser, mycket större än transportsektorn. Därför menar han att ”det är arkitekterna som har nyckeln till att vrida ner det global termostatet.” För att uppnå sitt mål har Mazria organiserat en sammanslutning av flera organisationer som inbegriper *American Institute of Architects*, USGBC och *U.S. Conference of Mayors*. [46]

Mazria påpekar att det behövs omskolning inom yrket på de 124 arkitekturhögskolorna i landet ”så att arkitekturen vänds ifrån det huvudlösa och passiva beroendet av fossila bränslen till en arkitektur som är tätt knuten till den naturliga världen som vi lever i.” Det är arkitekternas ansvar, anser Mazria, ”att inbegripa miljön så att behovet av fossila bränslen väsentligt minskas eller avskaffas helt.” Dagens arkitektoniska begrepp och byggnadstekniker gör det lätt för arkitekter att utforma nya byggnader med hälften av de energibehov som nuvarande byggnader har. Till de tekniker som kan tillämpas hör naturligt dagsljus, solpaneler på taket för elproduktion, naturlig ventilation, energisparande fönster, minskad vattenförbrukning, energisnålare belysningstekniker och rörelsedetektorer för belysning. [47]

Förnyelse i transportsystemet

Förutom den överhängande nödvändigheten att stabilisera koldioxidhalten i atmosfären, finns det flera andra tvingande skäl för länder överallt på jorden att förnya sina transportsystem, bland annat för att vara förberedda på den sjunkande oljeproduktionen, lindra trafikstockningarna och minska luftföroreningarna. Den amerikanska bilcentrerade transportmodellen, med tre bilar på fyra personer, som stora delar av världen skulle vilja uppnå, kommer antagligen inte att fungera i det långa loppet ens i USA, än mindre på alla andra håll. [48]

Utformningen av framtidens transportsystem kretsar kring bilens allt mera förändrade roll. Den har i sin tur påverkats av övergången från en på det hela taget landsbygdsdominerad värld till en som domineras av städer. År 2020 kommer nästan 55 procent av oss människor att bo i städer, där bilarnas betydelse minskar. I Europa har denna process redan pågått länge och bilförsäljningen i nästan alla länder har kulminerat och håller på att sjunka. [49]

När världens oljeproduktion ligger nära toppen, kommer det inte att finnas tillräckligt mycket olja (som är lönsam att utvinna) för att hålla igång en expansion av världens bilmängd i stil med USAs, eller ens att hålla igång bilarna i USA. Oljekriser är nu en betydande säkerhetsrisk. Just USA, där 88 procent av de 133 miljoner människor som har ett arbete pendlar till jobbet med bil, är farligt sårbart. [50]

Stigande oro för klimatförändringen och en önskan om att begränsa kolutsläppen börjar genomsyra transportpolitiken bland städer,

regioner och länder. Förutom en avgift på 16 dollar om dagen, för bilar som kör in i centrala London, har borgmästaren Ken Livingstone år 2007 föreslagit en avgift på 50 dollar om dagen för stadsjeepar som kör in i staden, eftersom de har så höga koldioxidutsläpp. Denna häpnadsväckande beskattning får stort stöd bland Londonborna, nämligen i förhållandet tre för, en emot. New York överväger också att införa en avgift för bilar som kör in i staden. (51)

Borgmästarna både i New York och San Francisco har meddelat att alla taxibilar i deras städer kommer att vara hybridbilar till år 2012, en åtgärd med målet att sänka koldioxidutsläppen, bränsleförbrukningen och de lokala luftföroreningarna. New Yorks mål är att ersätta de nuvarande 13 000 taxibilarna, som drar 17 liter per 100 kilometer, med bilar som drar 5 till 8 liter per 100 km. (52)

Man vill inte bara stabilisera klimatet; ett problem för bilister nästan överallt är ökande trafikstockningar och fullständigt trafikkaos, vilket både ökar frustrationen och kostnaderna för att göra affärer. I USA har tidsåtgången för arbetstagarnas pendling ökat oavbrutet sedan början av 1980-talet. Bilen kom med löften om rörelsefrihet, men vid en viss punkt slår det växande antalet bilar i en allt mer urbaniserad värld över i motsatsen: orörlighet. (53)

Medan framtidens transporter inom städerna blir en blandning av lätt spårtrafik, bussar, cyklar, bilar och gångtrafik, kommer framtidens resor mellan städerna på sträckor upp till 800 kilometer att tillhöra höghastighetstågen. Japan har tagit ledningen i utvecklingen av denna reseform. De snabba japanska tågen, *Shinkansen,* kan köras i hastigheter upp till 300 km/h och transporterar nästan en miljon passagerare om dagen. På vissa av de mest utnyttjade höghastighetslinjerna mellan städer avgår det tåg var tredje minut. (54)

Det började år 1964 med den 520 kilometer långa sträckan från Tokyo till Osaka, och idag har Japan ett nätverk för höghastighetståg på 2200 kilometer, som binder samman nästan alla större städer i landet.

En av de mest använda förbindelserna är den ursprungliga linjen Tokyo-Osaka, där snabbtågen dagligen transporterar 117 000 passagerare. Restiden på två timmar och 30 minuter mellan de två städerna kan jämföras med att sträckan tar åtta timmar att köra med bil. Höghastighetstågen sparar både tid och energi. (55)

Trots att de japanska snabbtågen har transporterat miljardtals passagerare under 40 år i höga hastigheter har det inte skett en enda dödsolycka. Förseningarna har ett medeltal på 6 sekunder. Om vi

skulle välja den moderna världens sju underverk, skulle det japanska systemet med höghastighetståg helt klart ha en plats bland dem. (56)

Visserligen kom den första europeiska höghastighetsförbindelsen, Paris-Lyon, inte igång förrän 1981, men sedan dess har man i Europa gjort enorma framsteg. Läget i början av år 2007 var att det fanns 4900 kilometer höghastighetsjärnväg i bruk, och de kommer att utökas med ytterligare 2750 kilometer till år 2010. Målet är att ha ett sammanhängande järnvägssystem över hela Europa och införliva de nya östliga EU-länderna, bland andra Polen, Tjeckien och Ungern, i ett nät för höghastighetståg före år 2020. (57)

Så fort höghastighetslinjer börjar fungera mellan städer medför de en brant uppgång i antalet personer som tar tåget. När exempelvis förbindelsen Paris-Bryssel, med ett avstånd på 310 kilometer och en restid med tåg på knappt en och en halv timme öppnades, steg andelen tågresenärer på sträckan från 24 till 50 procent. Andelen bilresenärer sjönk från 61 till 43 procent och de koldioxidintensiva flygresorna försvann nästan helt. (58)

Koldioxidutsläppen per passagerare och kilometer på Europas höghastighetståg är en tredjedel av vad bilar släpper ut i Europa och bara en fjärdedel av den europeiska flygtrafikens utsläpp. I Plan B-ekonomin kommer koldioxidutsläppen från tågen att vara praktiskt taget noll, eftersom de kommer att köra på miljömärkt el. Förutom att de är bekväma och smidiga minskar dessa tågförbindelser luftföroreningarna, trängseln, bullret och olyckorna. De befriar också passagerarna från frustrationen över trafikstockningar och långa köer vid flygplatsernas säkerhetskontroller.

Befintliga internationella förbindelser, som den mellan Paris och Bryssel, kompletteras nu av förbindelser mellan Paris och Stuttgart, Frankfurt och Paris och en ny förbindelse mellan kanaltunneln och London, som sänker restiden för sträckan London-Paris till knappt två timmar och 20 minuter. På de nyare linjerna kör tågen upp emot 320 km/h. *The Economist* drar slutsatsen att höghastighetstågen nu erövrar Europa. (59)

Det finns en stor klyfta mellan höghastighetstågen i Japan och Europa å ena sidan och i resten av världen å den andra. USA har en ”höghastighetslinje”, *Acela Express*, som förenar Washington, New York och Boston, men tyvärr kommer varken hastigheten eller tillförlitligheten i närheten av tågens i Japan och Europa. (60)

Kina har börjat utveckla höghastighetståg mellan en del av de större städerna. Det nya tåget mellan Beijing och Shanghai, taget i

bruk år 2007, förkortade restiden från 12 till 10 timmar. Kina har 6000 km räls som kan klara tåghastigheter upp till 200 km/h. Man har planerat att fördubbla spårlängden för snabba tåg till år 2020. (61)

Det är nödvändigt att man i USA går över från att investera i vägar och motorvägar till järnvägar i stället, både med tanke på att sänka kolutsläppen och att förbereda sig på den minskande oljetillgången. År 1956 inledde USAs president Dwight Eisenhower motorvägsutbyggnaden mellan delstaterna och försvarade det projektet genom att hänvisa till den nationella säkerheten. Idag är både hotet från klimatrubbningen och osäkerheten ifråga om tillgången på olja argument för att bygga ett elektrifierat järnvägssystem för höghastighetståg, så väl för passagerar- som för godstrafik. Den relativt lilla mängd ytterligare el som krävs för detta, skulle kunna fås från förnybara källor, framför allt i vindkraftsparker. (62)

Persontrafiken skulle kunna byggas efter japansk och europeisk modell. En höghastighetsförbindelse tvärs över kontinenten med en medelhastighet på 270 km/h skulle medge en resa på 15 timmar från kust till kust, inklusive stopp vid de större städerna på sträckan. Det finns ett motsvarande behov att utveckla ett elektrifierat järnvägsnät för godstågen, vilket i högsta grad skulle minska behovet av långväga lastbilstransporter.

Alla betydande globala ansträngningar att skära ner koldioxidutsläpp från transporter måste börja med USA, som förbrukar mer bensin än de följande 20 länderna tillsammans, och då ingår Japan, Kina, Ryssland, Tyskland och Brasilien. Med 238 miljoner fordon av världens 860 miljoner, eller cirka 28 procent av världens sammanlagda fordonspark, har USA inte bara den största bilparken utan är också nära toppen ifråga om körsträcka per bil och nära botten när det gäller bränslesnålhet. (63)

Tre nya åtgärder behövs i USA. En är att införa en vettig bränsleskatt. Att man stegvis för in en bensinskatt på 11 cent per liter varje år under de kommande 12 åren (så att det totala priset ökas med 1,32 dollar per liter) och kompenserar detta med en sänkning av inkomstskatten skulle höja USAs bensinskatt till de cirka 1,30 dollar per liter som gäller idag i Europa och Japan. Tillsammans med prishöjningar på själva bensinen borde en sådan skatt vara fullt tillräcklig för att uppmuntra övergången till mer bränslesnåla bilar.

En andra åtgärd är att öka kraven på bränslesnålhet från de 10,7 liter per 100 kilometer som ställts på bilar sålda år 2006 till 5,2 liter per 100 km till år 2020. Detta skulle bidra till att leda in den amerikanska bilindustrin på ett mera bränslesnålt spår. För det tredje, om USA ska kunna nå Plan B-målet att minska koldioxidutsläppen beror på om man går in för en massiv växling av budgetmedel från motorvägsbyggen över till järnvägsbyggen för pendeltåg och höghastighetståg mellan städerna. (64)

Bättre materialhushållning

Sätten att producera, hantera och göra sig av med material i vår moderna soptillväxtekonomi är ett slöseri inte bara med materialen utan också med energin. I naturen överlever linjära en-vägsflöden inte länge. Och följaktligen kan de inte heller överleva länge i den växande globala ekonomin. Köp-och-släng- ekonomin som har utvecklats under det senaste halvseklet, är en avvikelse som nu själv är färdig för historiens soptipp.

Möjligheten att kraftigt minska materialförbrukningen utreddes först i Tyskland, till att börja med av Friedrich Schmidt-Bleek i början av 1990-talet och sedan av Ernst von Weizsäcker, en ledande miljöförkämpe i tyska *Bundestag.* De hävdade att moderna industriella ekonomier skulle kunna fungera mycket effektivt även om mängden helt obrukade råmaterial minskades till en fjärdedel av den aktuella förbrukningen. Några år senare visade Schmidt-Bleek, som grundade *l'Institut du Facteur 10* i Frankrike, att en ännu större höjning av produktiviteten hos resurserna, med en faktor på tio, låg gott och väl inom räckhåll för redan existerande teknologi och affärsledning, under förutsättning att den rätta stimulansen ges från de politiska beslutsfattarnas håll. (65)

År 2002 skrev den amerikanske arkitekten Willian McDonough och den tyske kemisten Michael Braungart i samarbete boken *Cradle to Cradle: Remaking the Way We Make Things*. De drog slutsatsen att spill och föroreningar måste undvikas helt. ”Föroreningar”, sa McDonough, ”är tecken på misslyckad design.” (66)

Industrin, där framställning av plast, konstgödsel, stål, cement och papper ingår, står för mer än 30 procent av världens energiförbrukning. Den petrokemiska, som producerar sådant som plast, konstgödsel och tvättmedel, är den största förbrukaren av energi inom tillverkningsindustrin och står för ungefär en tredjedel av den globala industrins energiförbrukning. Eftersom en stor del av industrins användning av fossila bränslen går till råvaror för att tillverka plaster och andra material, kan ökad återvinning minska råvarubehovet. Globalt kan ständigt ökad återvinning och övergång till dagens mest effektiva

tillverkningsmetoder minska energiåtgången inom den petrokemiska industrin med 32 procent. [67]

Den globala stålindustrin som framställde mer än 1,2 miljarder ton år 2006 är den näst största energiförbrukaren inom tillverkningssektorn. Den står för 19 procent av industrins energiförbrukning. Energibesparingsåtgärder, som att införa de mest effektiva masugnar som finns idag, och en fullständig återvinning av stål skulle kunna minska energiförbrukningen inom stålindustrin med 23 procent. [68]

När man vill minska materialförbrukningen gäller det att återvinna stål, som med bred marginal används mer än alla andra metaller tillsammans. Stålförbrukningen är störst inom bil-, vitvaru- och byggnadsindustrin. I USA återvinns praktiskt taget alla bilar. De är helt enkelt alltför värdefulla för att stå och rosta på någon gudsförgäten skrot. Återvinningsgraden för elapparater och vitvaror i USA uppskattas till 90 procent. För plåtburkar är den 60 procent och när det gäller byggnadsstål är den 97 procent för balkar, men bara 65 procent för armeringsjärn. Och det stål som inte tas till vara varje år skulle räcka till för att tillfredsställa behoven inom USAs bilindustri. [69]

Stålåtervinningen började öka för mer än en generation sedan när man uppfunnit den elektriska ljusbågsugnen, en teknologi som framställer stål av skrot och förbrukar endast en fjärdedel av den energimängd som skulle krävas för att framställa det från tidigare oanvänd råvara. Elektriska ljusbågsugnar som använder skrot står nu för hälften eller mer av all stålproduktion i mer än 20 länder. Ett fåtal länder, till dem hör Venezuela och Saudiarabien, använder elektriska ljusbågsugnar till all sin stålframställning. Trots att det idag råder brist på skrot och att detta begränsar möjligheterna att helt gå över till elektriska ljusbågsugnar så kommer mera skrot att bli tillgängligt år 2020 när utvecklingsländerna börjar pensionera sin åldrande infrastruktur. Om tre fjärdedelar av stålproduktionen skulle växla över till elektriska ljusbågsugnar som utnyttjar skrot skulle energiförbrukningen inom stålindustrin kunna skäras ned med nästan 40 procent. [70]

Cementindustrin, som framställde 2,3 miljarder ton år 2006, är en annan stor aktör ifråga om industriell energiförbrukning, då den står för 7 procent av industrins energianvändning. Kina, med nästan hälften av världens cementproduktion, framställer mer än de 20 följande länderna gör tillsammans, och ändå gör Kina det osedvanligt ineffektivt. Om Kina skulle använda samma tekniska metoder som Japan, skulle landet kunna minska energiförbrukningen i cementframställningen med 45 procent. Ser man till hela världen skulle alla

cementproducenter sammantaget minska energiförbrukningen i cementindustrin med 42 procent, om de bara utnyttjade den mest effektiva torkningsprocess som finns just nu. [71]

En omstrukturering av transportsystemet har också en väldig potential att minska materialförbrukningen. Genom att man förbättrar kollektivtrafiken i städerna kan till exempel en 12 tons buss ersätta 60 bilar som väger 1,5 ton var, eller tillsammans 90 ton, och minska materialförbrukningen med 87 procent. Varje gång någon beslutar sig för att ersätta en bil med en cykel, minskar materialförbrukningen med 99 procent. [72]

Den stora utmaningen för städer överallt i världen är att återvinna alla de olika typerna av sopor och avfall, eftersom återvinningen bara använder en bråkdel av den energi som behövs för att producera samma produkter av tidigare oanvänt råmaterial. Praktiskt taget alla pappersprodukter kan numera återvinnas, inklusive paket för frukostflingor, reklambrev och papperspåsar, inte bara tidningar och tidskrifter. Man kan också återvinna glas, de flesta plaster, aluminium och andra material, exempelvis från byggnader som rivs. Långt utvecklade industriländer med stabil folkmängd (som i Europa och Japan) kan i första hand använda sig av den mängd material som redan ingår i ekonomin, snarare än oanvända råmaterial. Metaller som stål och aluminium kan användas och återanvändas i ett ständigt kretslopp. [73]

Ett av de mest effektiva sätten att uppmuntra återvinning är att införa en soptippsskatt. Ett färskt exempel är staten New Hampshire som har infört ett program kallat ”betala det du kastar”. Kommunerna uppmuntras att ta ut en avgift av invånarna för varje soppåse. Detta har minskat mängden sopor och avfall till tipparna i allra högsta grad. I staden Lyme, med nästan 2000 invånare, där man införde en soptippskatt, steg *andelen* återvunnet avfall från 13 procent år 2005 till 52 procent år 2006. [74]

Mängden återvunnet material i Lyme steg också brant från 89 ton år 2005 till 334 ton år 2006. Här ingick well-papp, som kan säljas för 90 dollar per ton, osorterat papper för 45 dollar per ton och aluminium för 1500 dollar per ton. Detta program minskar samtidigt stadens soptippsavgifter och skapar en kommunal inkomst genom försäljningen av sorterade sopor till återvinning. [75]

San José i Kalifornien styr redan 62 procent av sitt avfall i kommunen bort från tipparna till återanvändning och återvinning. Nu fokuserar man där på det stora flödet av avfall från bygg- och rivningsprojekt. Detta material körs till ett av de två dussin företag som

specialiserat sig på återvinning i staden. Till exempel levereras varje dag upp till 300 ton rivningsmaterial till företaget *Premier Recycle*, där det med stor skicklighet fördelas på olika återvinnbara högar av betong, metallskrot, trä och plast. En del av materialet säljs av företaget, en del skänker man bort och för en del betalar företaget för att någon ska ta emot det. (76)

Innan detta program kom igång återanvändes eller återvanns endast omkring 100 000 ton årligen av stadens blandade bygg- och rivningsmaterial. Nu är man uppe i nästan 500 000 ton. Metallskrotet som räddas går till återvinningsverk, träet kan bli kompost eller träflis för att elda med i kraftverk och betongen kan återanvändas när man bygger vägbankar. Genom att plocka ner en byggnad i stället för att bara spränga den, kan det mesta av materialet i den återanvändas eller återvinnas, vilket minskar energiförbrukningen och kolutsläppen kraftigt. San José håller på att bli en förebild för städer överallt i världen. (77)

Tyskland, och på senare tid även Japan, kräver att produkter som bilar, elapparater och vitvaror, samt kontorsutrustning måste utformas så att det är enkelt att ta isär dem och återvinna komponenterna. Det japanska parlamentet stiftade i maj 1998 en sträng återvinningslag för apparater, som förbjuder bortslängning av vitvaror och apparater, som tvättmaskiner, datorer och luftkonditioneringsaggregat. När konsumenterna måste stå för kostnaden för att apparaterna demonteras, genom att betala en avgift till ett återvinningsföretag, vilket kan gå på 60 dollar för ett kylskåp eller 35 för en tvättmaskin, blir trycket starkt på att apparater ska utformas så att de blir lättare och billigare att ta isär. (78)

Mycket nära anknutet till detta synsätt är återframställning. Inom den tunga industrin har *Caterpillar* tagit ledningen. På sin fabrik i Corinth i Mississippi återställer de dagligen ungefär 17 lastbilslaster dieselmotorer. Dessa motorer, uppsamlade från *Caterpillars* kunder, plockas isär för hand av arbetare som inte kastar bort en enda komponent, inte ens en bult eller skruv. När motorn väl är isärplockad, sätter man ihop den igen, sedan alla slitna delar har reparerats. Motorn man så får fram är så gott som ny. *Caterpillars* återframställningsavdelning tar in 1 miljard dollar om året på försäljningen och växer med 15 procent om året, och bidrar på det viset på ett imponerande sätt till företagets bokslut. (79)

En annan industri på väg att växa fram är återvinningen av flygplan. Daniel Michaels skriver i *Wall Street Journal* att *Boeing* och *Airbus*, som har byggt jetplan i konkurrens med varandra i nästan 40 år, nu tävlar om vem som kan montera ner dem mest effektivt. Första steget är att renraka planen på allt som kan säljas, så som motorerna, landningsställen, ugnarna i pentryt och hundratals andra föremål. På en jumbojet kan dessa viktiga komponenter säljas för sammanlagt upp till fyra miljoner dollar. Sedan kommer den slutliga isärplockningen, och återvinningen av aluminium, koppar, plast och andra material. I nästa omgång kanske aluminiet dyker upp i bilar, cyklar eller ett nytt flygplan. (80)

Målet är att återvinna 90 procent av flygplanet, och att kanske en dag nå 95 procent eller mer. Eftersom mer än 3000 flygplan redan har tagits ur bruk, och fler står på tur, har denna pensionerade flygflotta blivit en veritabel aluminiumgruva. (81)

När datorerna blir föråldrade på bara några få år i takt med den tekniska utvecklingen, blir behovet att snabbt kunna plocka isär och återvinna dem en högprioriterad men svår uppgift då den nya ekologiska ekonomin skapas. IT-företag i Europa har tagit upp återvinning av datorkomponenter i stor skala. Eftersom europeiska regler kräver att tillverkarna betalar för uppsamlingen, isärmonteringen och återvinningen av de giftiga materialen i IT-utrustningen, har tillverkarna börjat fästa vikt vid hur allting ska plockas isär, från datorer till mobiltelefoner. Nokia till exempel har formgivit en mobil som praktiskt taget plockar isär sig själv. (82)

På klädfronten har *Patagonia*, ett företag som säljer kläder för friluftsliv, startat ett återvinningsprogram för kläder och först i tur står gamla kläder av polyesterfiber. I samarbete med *Teijin*, ett japanskt företag, återvinner nu *Patagonia* inte bara polyesterplagg som de själva säljer, utan också sådana som deras konkurrenter sålt. *Patagonia* uppskattar att plagg som gjorts av återvunnen polyester, och som man inte kan skilja från plagg av nyspunnen polyester (direkt från råolja), kräver mindre än en fjärdedel av energin. Med denna framgång bakom sig har *Patagonia* börjat arbeta med nylonplagg och har planer på att också återvinna bomulls- och yllekläder. (83)

Förutom åtgärderna som uppmuntrar återvinning av material finns det de som uppmuntrar återanvändning av produkter, exempelvis förpackningar för drycker. Finland har till exempel förbjudit användning av engångsburkar för läskedrycker. Prince Edward Island i Kanada har lagt ett liknande förbud på alla dryckesförpackningar

som inte går att fylla på igen. I bägge fallen är resultatet en markant minskning av avfallsflödet till soptipparna. [84]

För varje påfyllning drar en återanvänd glasflaska bara 10 procent av den energi, som krävs för att återvinna en aluminiumburk. Rengöring, sterilisering och nyetikettering av en använd flaska kräver bara lite energi, jämfört med att återvinna burkar av aluminium, som har en smältpunkt på 660 grader Celsius. Att förbjuda icke påfyllbara förpackningar ger en femfaldig vinst – man minskar materialförbrukningen, kolutsläppen, avfallsmängden, samt luft- och vattenföroreningarna. Här finns också transportbränsle att spara eftersom behållarna helt enkelt skickas tillbaka för påfyllning till det ursprungliga tappstället eller bryggeriet, med samma lastbilar som kör ut dem. [85]

En annan allt mer attraktiv möjlighet att skära ned koldioxidutsläpp är att motarbeta energi-intensiva men, för att använda en term från andra världskriget, onödiga industrier. Guldindustrin och industrier som producerar vatten på flaska är utmärkta exempel. Den årliga produktionen av 2500 ton guld kräver att man pressar 500 miljoner ton guldmalm genom tillverkningsprocessen; det är mer än en tredjedel av den mängd nyutvunnen malm som årligen går åt för att framställa stål. Ett ton stål kräver att man hanterar två ton malm. I stark motsats till detta kräver ett ton guld att man hanterar 200 000 ton guldmalm. Att hantera 500 miljoner ton guldmalm slukar enorma mängder energi – och släpper ut lika mycket koldioxid som 5,5 miljoner bilar. [86]

Ur klimatsynpunkt är det mycket svårt att rättfärdiga att tappa vatten på flaska, vilket i själva verket ofta är kranvatten, sedan transportera det över långa avstånd och sälja det för häpnadsväckande priser. 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 inte kunnat hitta några bevis för detta påstående. WWF påpekar att i USA och Europa finns det fler krav som styr kranvattnets kvalitet än flaskvattnets. 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. [87]

Charles S. Fishman skriver i tidskriften *Fast Company* att: ”när en hel industri växer upp med syftet att sälja oss något som vi inte behöver ... då är det värt att fråga sig hur det gick till, och vad följden blir.” I själva verket är denna industris reklam utformad för att undergräva

allmänhetens förtroende för säkerheten och kvaliteten i det kommunala vattnet. Med forskaren vid *Natural Resources Defense Council* Gina Solomons ord: ”Vatten på flaska är på det hela taget en marknad byggd på ängslan.” [88]

Framställningen av de nästan 28 miljarder plastflaskorna som används för att förpacka vatten enbart i USA kräver 17 miljoner fat olja. Inberäknar man energin för att frakta 1 miljard flaskor vatten varannan vecka från fabriker till ställena där de säljs, ibland hundratals kilometer, och energin som går åt till att hålla dem kylda visar det sig att flaskvattensindustrin i USA förbrukar 50 miljoner fat olja varje år. [89]

En god nyhet är att människor börjar förstå hur klimatförstörande denna industri är. Borgmästare i amerikanska städer inser att de slösar miljontals av skattebetalarnas dollar på att köpa vatten på flaska åt sina anställda – vatten som kostar 1000 gånger mera än kranvattnet, som redan finns tillhands i stadens byggnader. San Franciscos borgmästare Gavin Newsom har förbjudit användningen av stadens budgetmedel till att köpa vatten på flaska och att dricka vatten på flaska i stadens byggnader, på dess mark och på alla tillställningar som sponsras av staden. Andra städer som tillämpar en liknande strategi är Los Angeles, Salt Lake City och St. Louis. New York har dragit igång en 5 miljoner dollars reklamkampanj för att visa hur bra stadens kranvatten är och därgenom befria staden från flaskvatten och de mängder av lastbilar som levererar dem, och skapar stockningar i trafiken. [90]

För att sammanfatta: det finns en betydande global potential att minska kolutsläppen genom att minska materialförbrukningen. Det börjar med de största metallerna – stål, aluminium och koppar – där återvinning endast kräver en bråkdel av den energi som går åt för att producera dessa metaller från tidigare oanvänd malm. Det fortsätter med formgivningen av bilar, hemelektronik och andra produkter, så att dessa är lätta att ta isär och deras komponenter kan återanvändas eller återvinnas.

Hushållsavfall kan, så som ovan framgick, sorteras och återvinnas eller komposteras i mycket hög grad. Med hjälp av nedmontering skulle nästan allt byggnadsmaterial kunna återanvändas eller återvinnas. En övergång till påfyllbara behållare för drycker kan bidra till en 90-procentig minskning av materialförbrukningen och kolutsläppen inom dryckesindustrin. Återframställning av produkter, som *Caterpillar* gör med dieselmotorer, bidrar till att minska koldioxidutsläppen. En stegvis utfasning av energi-intensiva icke-nödvändiga

industrier som guldframställning och flaskvattenproduktion kommer också att leda oss närmare målet, en värld där halten av koldioxid i atmosfären åter är stabil.

Spara energi – rena vinsten

Syftet med detta kapitel är att peka ut åtgärder som kan motverka den 30-procents tillväxt i energiåtgång som IEA förutsäger för åren 2006-2020. Vi är övertygade om att de föreslagna åtgärderna kommer att motverka den förutsedda tillväxten i energiförbrukningen, med god marginal. En övergång till mera energisnål belysning skulle till exempel räcka för att sänka världens elförbrukning med 12 procent. [91]

När det gäller apparater och vitvaror är nyckeln till större energieffektivitet att man ställer internationella standardkrav på dem, så att kraven motsvarar de mest effektiva modellerna på dagens marknad, och att man sedan höjer kravnivån i takt med de tekniska framstegen. Med tanke på den potential som finns för att öka apparaternas energieffektivitet, skulle den inbesparade energin fram till 2020 åtminstone motsvara besparingarna i belysningssektorn.

Vi kan också omedelbart minska bensinförbrukningen genom att gå över till bränslesnålare bilar, omstrukturera transportsystemen i stadsmiljö och bygga ut snabba järnvägsförbindelser mellan städer, enligt den modell som används i Japan och Europa. Denna förflyttning av tyngdpunkten, från bildominerade transportsystem till mera mångsidiga system, märks tydligt i de handlingsprogram hundratals borgmästare följer när de varje dag kämpar mot trafikstockningar och luftföroreningar. De kommer på uppfinningsrika metoder att begränsa inte bara användningen av bilar utan också själva behovet av bilar. Både städernas karaktär och bilarnas framtida roll kommer att förändras kraftigt av att nästan alla kommunala initiativ minskar bilarnas närvaro i städerna.

Inom industrin finns det en oerhörd potential att minska energiförbrukningen. Den petrokemiska branschen skulle kunna skära ner energiförbrukningen med 32 procent genom att övergå till de mest effektiva produktionstekniker som finns idag och genom att återvinna en större del av plasten. Man kan skära ner 23 procent av energiförbrukningen i stålframställningen genom effektivitetsvinster. Och när det gäller cement ligger ännu större fördelar inom räckhåll, där man genom att helt enkelt gå över till de mest effektiva torkningsprocesserna kan minska energiförbrukningen med 42 procent. [92]

Det finns vinster att hämta genom energisparåtgärder i byggnader – även äldre byggnader – där en upprustning kan minska energiåtgången med 20-50 procent. Som påpekades ovan, innebär en sådan minskning av energiförbrukningen tillsammans med att man använder miljömärkt el för uppvärmning, nedkylning och belysning att det kan bli lättare att skapa kolneutrala byggnader än vi kanske föreställde oss.

Ett enkelt sätt att uppnå dessa vinster är att införa en kolskatt som skulle bidra till att hela kostnaden för förbränning av fossila bränslen skulle bli synlig. Vi rekommenderar att man höjer kolskatten med 20 dollar per ton varje år de kommande 12 åren, så att den så småningom uppgår till 240 dollar. Trots att det kanske förefaller vara ett högt pris, täcker det inte tillnärmelsevis de indirekta kostnaderna för att utnyttja fossila bränslen. Vi har i detta kapitel stött på en del positiva överraskningar när vi undersökt möjligheterna att höja energieffektiviteten – potentialen är här stor. Nu ska vi se närmare på hur världens förnybara energikällor utvecklas, för där finns det lika spännande möjligheter.

12

Övergång till förnybar energi

Så som 1800-talet var kolets århundrade, och 1900-talet oljans, kommer 2000-talet att tillhöra solen, vinden och energin från jordens inre. Europa blev år 2006 den första världsdelen som gick in i den nya energiepoken. Då blev nämligen för första gången tillväxten i kapaciteten att producera el större inom de förnybara källorna än tillväxten inom de gamla. Samtidigt ökade kapaciteten för elproduktion från vind också i USA, med 27 procent år 2006, medan den kolbaserade sjönk något. (1)

Vi kan se att energihushållningen enligt Plan B redan växer fram på många håll. Delstatsregeringen i Texas samordnar en omfattande utvidgning av vindkraften som skulle kunna ge 23 000 megawatt ny elproduktionskapacitet, motsvarande 23 kolkraftverk. Ungefär 160 miljoner människor i Kina får nu sitt varmvatten med hjälp av solfångare på taken. På Island är nästan 90 procent av hushållen uppvärmda med geotermisk energi. 60 miljoner människor i Europa får sin el från vindkraftverk. Och på Filippinerna får 19 miljoner människor sin el från geotermiska kraftverk. (2)

I föregående kapitel beskrev vi hur man kan motverka den förväntade ökningen i energiförbrukning till år 2020 genom effektivisering. Detta kapitel tar tag i utmaningen att använda förnybar energi i en omfattning som bidrar till att minska de globala koldioxidutsläppen med 80 procent. Högst prioriterat är att ersätta all kol- och oljeproducerad el med el från förnybara källor.

De Plan B-mål för utveckling av förnybara energikällor före år 2020, som presenteras i detta kapitel baserar sig inte på vad man vanligtvis föreställer sig är politiskt gångbart, utan på vad vi tror är nödvändigt för att förhindra en oåterkallelig klimatförändring. Detta är inte Plan A, att gå på i gamla hjulspår. Detta är Plan B – en mobilisering av alla krafter, som om kriget var över oss, en respons som står i proportion till det hot som den globala uppvärmningen utgör mot vår framtid.

Kan vi utveckla den förnybara energin tillräckligt snabbt? Vi tror det. Trenderna på senare tid när det gäller spridningen av mobiltelefoner och datorer ger oss en föreställning om hur snabbt ny teknik kan spridas. När väl den sammanlagda försäljningen av mobiltelefoner hade nått en miljon år 1986, var fältet öppet för en explosionsartad tillväxt och antalet mobiltelefonabonnenter fördubblades under vart och ett av de följande tre åren. Under de därpå följande 12 åren mer än fördubblades antalet mobiltelefonägare vartannat år. Redan år 2001 fanns det 995 miljoner mobiler – en 1000-faldig ökning på bara 15 år. År 2007 fanns det fler än 2 miljarder mobiltelefonabonnenter i världen. (3)

Försäljningen av datorer följde en liknande kurva. År 1983 såldes ungefär en miljon, men år 2003 beräknades det handla om 160 miljoner, en uppgång på 160 gånger på 20 år. Nu kan vi se liknande tillväxtsiffror för den förnybara energiteknologin. Försäljningen av solceller fördubblas vartannat år och den årliga tillväxten i kapacitet för vindkraften ligger inte långt efter. Precis som informations- och kommunikationssektorerna har förändrats till oigenkännlighet under de två senaste decennierna, kommer också energisektorn att göra det under det kommande årtiondet. (4)

Det finns en tydlig skillnad. Omstruktureringen av informations- och kommunikationssektorerna präglades av teknikens utveckling och marknadskrafterna. Men omstruktureringen av energisektorn kommer dessutom att drivas på av insikten att vår globala civilisations öde kan bero på att vi genomför denna omstrukturering med en fart som om vi drabbats av krig.

Vind i överflöd

En global undersökning av vindkraft genomförd av forskarna Cristina Archer och Mark Jacobson vid Stanford-universitetet kom fram till

att om vi utnyttjade en femtedel av världens användbara vindenergi så skulle det ge oss sju gånger så mycket el som den som förbrukas i världen idag. Till exempel i Kina – med vidsträckta blåsiga slätter i norr och väst, oräkneliga bergsryggar och en lång kustlinje, med riklig vind – har man tillräckligt med användbar vindenergi för att med lätthet kunna fördubbla den nuvarande elproduktionskapaciteten. (5)

Redan år 1991 gav USAs energidepartement (DOE) ut en inventering av vindresurserna och påpekade i den att tre vindrika delstater – North Dakota, Kansas och Texas – hade tillräckligt mycket användbar vindenergi för att kunna svara för hela USAs behov av el. Framstegen inom vindkraftstekniken har sedan dess gjort det möjligt för kraftverken att fungera vid lägre hastigheter och att omvandla vind till el mera effektivt. Och eftersom de idag är 100 meter höga, istället för knappt 40, kan de tillgodogöra sig betydligt starkare vindar och större och pålitligare vindomfång, och genererar 20 gånger så mycket elektricitet som turbiner som installerades i början av 1980-talet, när den moderna vindkraften började utvecklas. Med denna nya turbinteknologi skulle de tre staterna som DOE pekade ut kunna tillgodose inte bara USAs elbehov utan hela dess energibehov. (6)

Dessutom kom en utvärdering gjord av DOE år 2005 fram till att enbart vindkraften till havs (upp till 80 kilometer från kusten) kan svara för 70 procent av landets elbehov. Europa utnyttjar redan en del av sin vindkraft till havs. En analys utförd år 2004 av *Garrad Hassans* konsultgrupp för vindenergi drog slutsatsen att ifall de europeiska regeringarna målmedvetet utvecklade de enorma resurserna till havs skulle vindkraften kunna stå för all hushållsel i Europa år 2020. (7)

Från år 2000 till 2007 ökade världens vindkraftskapacitet från 18 000 megawatt till uppskattningsvis 92 000 megawatt. I början av år 2008 kommer den att ha nått milstolpen 100 000 megawatt. Från år 2000 räknat har den vuxit med 25 procent om året och fördubblats vart tredje år. (8)

Världsledande när det gäller total kapacitet är Tyskland, följt av USA, Spanien, Indien och Danmark. Ser man till andelen vindkraft av ett lands hela elbehov, så ligger Danmark främst med 20 procent. Tre nordliga tyska delstater får idag mer än 30 procent av sin el från vindkraft. För hela Tyskland rör det sig om 7 procent – och det ökar hela tiden. (9)

Danmark går nu in för att öka vindens andel av landets el till 50 procent, där det mesta av den ytterligare elen skulle utvinnas till havs. När man tog fasta på att vinden kunde bli den främsta elkällan vände de danska planerarna energipolitiken upp-och-ner. De avser att låta vinden bli stommen i elproduktionen och den fossila kraften fylla ut när vindkraften inte räcker till. (10)

Redan i många år har de fem länderna i topp – med ungefär 70 procent av världens vindkraftsproduktion – dominerat tillväxten i branschen, men detta förändras nu när den globliseras och 70 andra länder börjar utnyttja sina vindresurser. Till dem hör Kina, Frankrike och Kanada, som alla fördubblade sin vindkraftsproduktion under år 2006 . (11)

Ett av de tidiga bekymren med vindkraften var faran att fåglar skadades, men detta kan övervinnas genom att undersöka och välja ut lämpliga platser, så att områden som innebär risk för fåglarna kan undvikas. De senaste undersökningarna visar att fåglar förolyckas mycket sällan på grund av vindkraftverk i jämförelse med hur många som dödas genom att de flyger in i skyskrapor, krockar med bilar eller fångas av katter. (12)

Andra kritiker är oroade över hur det ska se ut. När vissa människor ser på vindkraftverk ser de en förfulning av landskapet. Andra ser en energikälla som räddar civilisationen. Och även om det finns en inställning som säger ”inte här hos oss”, så är reaktionen ”gärna här hos oss” mycket vanligare. På vissa håll i USA, exempelvis bland ranchägare i Colorado eller mjölkbönder i norra delen av staten New York, är konkurrensen om vindparker intensiv. Detta är inte överraskande, eftersom en enda stor modern vindturbin kan producera el för 300 000 dollar på ett år. Jordbrukare får vanligen, utan någon investering för egen del, 3000-10000 dollar om året i royalties för varje vindkraftverk som sätts upp på deras mark. (13)

En av vindkraftens fördelar är att den kräver så lite mark jämfört med andra förnybara energikällor. En majsodlare i norra Iowa kan exempelvis avsätta 1000 kvadratmeter mark till ett vindkraftverk, som varje år kan producera el för 300 000 dollar. Marken skulle kunna producera 1400 liter majs, som kan ge 450 liter etanol, värd 300 dollar. Eftersom själva vindkraftverken ändå upptar mindre än 1 procent av arean i en vindpark kan jordbrukaren tillgodogöra sig både energin och skörden från samma areal. Snart kommer tusentals ranchägare på de vindrika Stora slätterna att förtjäna mera på sina royalties från el än på att sälja boskap. (14)

För närvarande hämmas utbyggnaden av vindkraft främst av hur många man förmår bygga. Men den viktiga frågan är hur stor del av världens energibehov som vindkraften kan tillgodose. För att se det

i sitt sammanhang, ska vi granska vad olika regeringar har för planer, hur stora vindparker som är under uppbyggnad eller föreslagna och vilka elöverföringsnät som planeras. [15]

USAs officiella mål är att en dag få 20 procent av landets el från vindkraften. Det innebär att man måste utveckla minst 300 000 megawatts produktion. Eftersom 1 megawatt vindkraftskapacitet kan förse 300 hushåll i USA med el skulle en vindkraftsutbyggnad i denna skala motsvara behovet hos 90 miljoner hushåll. I Frankrike som först nu tar tag i vindkraften, har regeringen målet 14 000 megawatt vindkraft före år 2010. Spanien, som redan har en kapacitet på nästan 12 000 megawatt, siktar på 20 000 till år 2010. [16]

På det lokala planet i USA har Texas, som länge ledde landets oljeproduktion, tagit ledningen också för vindkraften. Guvernören Rick Perry samlade en grupp vindparksutvecklare och elnätsbyggare för att koppla samman det blåsiga västra Texas och dess nordligaste del med delstatens folkrika orter. Detta paket skulle kunna leda till att 23 000 megawatt vindkraft skapas, tillräckligt för att motsvara hushållselen i 7 miljoner hem. [17]

Elbolaget *Southern California Edison* planerar ett 4500-megawatts vindprojekt i södra Kalifornien. I östra delen av centrala South Dakota har *Clipper Windpower* köpt vindkraftsrättigheter på så mycket mark att en 3000-megawatts kapacitet kan skapas. Och när det gäller hela USA överstiger föreslagna vindparker nu i slutet av år 2007 uppskattningsvis 100 000 megawatt, nästan 10 gånger så mycket som redan finns. [18]

Katabatic Power och *Deutsche Bank* planerar en vindpark på 3000 megawatt i British Columbia i Kanada, där man skulle få fram tillräckligt med el till 900 000 hushåll. Storbritannien har en vindpark på gång till havs på 1000 megawatt, *London Array*, i Severns flodmynning och en annan 1500-megawatts vindpark, *Atlantic Array*, utanför Devons kust, under planering. Tyskland planerar ett flertal vindparker till havs i samma storleksordning. Och Kina har flera 1000-megawatts vindparker på ritbordet. [19]

En ytterligare fingervisning om omfattningen av framtidens vindkraft ges av hur mycket kraftledningar som byggs och planeras. Lagstiftarna i Texas, Colorado, New Mexico, Kalifornien och Minnesota i USA kombinerade sitt stöd för stora vindparker med

utbyggnad av kraftledningar för att säkra att bägge gick framåt samtidigt, så att man skulle undvika hönan-ägget-problemet. [20]

Också ett antal kraftledningar mellan delstater byggs ut eller diskuteras. I norra delen av centrala USA kopplas vindparker i östra North Dakota och South Dakota till ställverk i Minnesota och Wisconsin. En grupp operatörer har förslagit en ledning, som skulle koppla ihop de stora vindresurserna i Kansas och Oklahoma med sydöstra USA och överföra el från föreslagna vindparker med 13 000 megawatts kapacitet. En annan grupp i övre Mellanvästern överväger kraftledningar som skulle förena vindrikedomen i Dakota-staterna med den tättbefolkade östkusten. I väster har guvernörerna i Kalifornien, Nevada, Utah och Wyoming kommit överens om att bygga en ”nybyggarlinje” som skulle förena Wyomings billiga vindresurser med Salt Lake City, Las Vegas och det eltörstiga Kalifornien. [21]

I Europa har man föreslagit ett superelnät till havs, från Östersjön till Nordsjön och söderut till Spaniens kust. Bakom idén ligger ett irländskt utvecklingsföretag, *Airtricity*, med vindparker i ett flertal länder och *ABB*, ett framstående företag inom utbyggnad av energi-infrastruktur. Detta elnät skulle inte bara bidra till att ta vara på Europas enorma vindpotential till havs, det skulle också koppla samman ländernas egna elnät och på så sätt underlätta mer effektiv elanvändning i hela denna världsdel. Till en början föreslår de två företagen ett projekt på 10 000 megawatt i en vindpark i Nordsjön mellan Tyskland, Storbritannien och Nederländerna, vilket skulle ge el till 6 miljoner hushåll. [22]

Vindkraften står i centrum för energihushållningen i Plan B. Den finns i överflöd, är billig och förekommer allmänt; den är lätt att utvidga och går snabbt att komma igång med. Oljekällor sinar och flötser av kol tar slut, men jordens vindresurser kan inte utplånas.

I Plan B ingår en kraftansträngning för att utveckla en vindkraftskapacitet på 3 miljoner megawatt till år 2020. Detta kräver nästan en fördubbling av kapaciteten vartannat år, i jämförelse med det senaste årtiondets fördubbling vart tredje år. Målet innebär 1 megawatt per 2500 invånare, om man räknar enligt prognoserna som säger att världen har 7,5 miljarder invånare år 2020. Danmark – med 1 megawatt per 1700 personer – är redan långt förbi detta mål. Spanien kommer att ha uppnått målet före år 2010 och Tyskland strax därpå. [23]

Detta klimatstabiliserande program skulle kräva att man de kommande 12 åren installerade sammanlagt 1,5 miljoner vindkraftverk på 2 megawatt. Det låter kanske överväldigande att man skulle tillverka

en sådan enorm mängd kraftverk, tills man jämför med de 65 miljoner bilar världen tillverkar varje år. En kostnad på 3 miljoner dollar per färdigt verk skulle innebära investeringar på 4500 miljarder dollar de närmaste 12 åren, eller 375 miljarder dollar om året. Man kan jämföra med världens kapitalutgifter för olja och gas – de beräknas uppgå till 1000 miljarder dollar om året till 2016. [24]

Vindkraftverk kan massproduceras vid löpande band. Faktiskt är den avställda kapaciteten hos USAs bilindustri tillräcklig för att producera vindkraftverken som behövs för att nå det globala målet i Plan B. [25]

Fabrikerna som lagts ner finns ju fortfarande, och likaså finns det skickliga arbetare i dessa samhällen som är ivriga att återgå till arbetet. Delstaten Michigan, i hjärtat av den blåsiga Stora sjö-regionen, har till exempel mer än sin beskärda del av nedlagda bilfabriker. Det spanska företaget *Gamesa*, en ledande tillverkare av vindturbiner, satte nyligen igång en verksamhet i en övergiven *U.S. Steel*-fabrik i Pennsylvania. [26]

Hybridbilar med plug-in och vindkraft

I kapitel 10 diskuterade vi åtgärder som städer sätter in för att minska bilbehovet. Men även med färre bilar, har världen ett desperat behov av en ny typ av energi för fordon, en ny bränslekälla. Lyckligtvis har grunden för detta lagts med två nya teknologiska landvinningar: bensin/el-hybridbilarna, som Toyota var först ute med, och de högteknologiska vindkraftverken.

Toyota Prius – en storsäljande, medelstor hybridbil – har en imponerande bränsleförbrukning på 5 liter/100 km i blandad stads- och landsvägskörning i jämförelse med 12 liter/100 km för en genomsnittlig ny personbil från USA. USA skulle lätt kunna halvera sin bensinförbrukning bara genom att byta ut den amerikanska bilparken mot högeffektiva hybridbilar. Ingen förändring i antalet fordon eller i antalet körda mil, bara köra dem med den mest effektiva teknologi som finns på dagens marknad. [27]

När nu hybridbilar har etablerat sig på marknaden är det inget stort steg att tillverka plug-in-hybrider som kan köras huvudsakligen på el. Genom att sätta in ett större batteri i bensin/el-hybriderna, för att höja deras kapacitet att lagra el, och ge dem en anslutningsmöjlighet, så att batterierna kan laddas upp via elnätet, skulle bilisterna kunna pendla, åka och handla eller ta bilen för andra korta resor, nästan bara med hjälp av el. Bensin skulle bara behövas för enstaka långresor.

Ännu mera spännande är att en uppladdning av batterierna med el från vindkraft under lågförbrukningstimmarna skulle vara så billig att det motsvarade ett bensinpris på mindre än 30 cent per liter. Denna modifiering av hybriderna, så att de kördes mest på el, skulle minska den återstående bensinförbrukningen med ytterligare 60 procent. (Av den ursprungliga bensinförbrukningen skulle då bara återstå 40% av 50% = 0,40 · 0,50 = 0,20 = 20%. Ö.a.) Man skulle på så sätt nå en minskning av dagens bensinförbrukning med 80 procent. [28]

Men detta är inte allt. Amory Lovins, en pionjär när det gäller att minska energiförbrukningen, påpekar att om man använde lätta högteknologiska polymerkompositer i stället för stål i bilens kaross, kunde man ”i stort sett fördubbla effektiviteten hos en hybrid av normal storlek, utan att i någon väsentlig grad höja tillverkningskostnaden.” Om man alltså bygger bensin/el-hybrider och använder de nya högteknologiska polymerkompositerna, som introduceras av *Boeing* i dess nya *787 Dreamliner* jumbo jet, så kan man skära ner de återstående 20 procenten av bensinförbrukningen med ytterligare hälften, vilket alltså ger en total reduktion på 90 procent. [29]

Modellen med vindkrafts-el-drivna plug-in-hybridbilar kräver inte någon dyr ny infrastruktur, eftersom nätverket av bensinstationer och elnätet redan finns på plats. En undersökning år 2006 utförd av den amerikanska regeringens *Pacific Northwest National Laboratory* uppskattade att 84 procent av den el som landets bilar, skåpbilar och stadsjeepar skulle behöva, om de var utrustade med en plug-in-funktion, skulle kunna tas om hand av den existerande elektriska infrastrukturen, eftersom uppladdningen till största delen skulle ske om natten, då det finns överloppsproduktion. [30]

Många kommentatorer oroar sig över att vindkraften varierar, men detta kan på det hela taget övervinnas genom att integrera lokala och regionala elnät till ett starkt landstäckande nätverk, något som i alla fall är nödvändigt (i USA, ö.a.) för att man ska kunna hantera elbehoven effektivare. Eftersom inte ens två vindkraftverk har identiska vindförhållanden, gör varje ytterligare vindpark inom ett stort nät att variationerna utjämnas. Med många vindparker i ett omfattande nätverk försvinner det mesta av variationerna. [31]

En annan betydelsefull källa till stabilitet kommer övergången till hybridbilar med plug-in-funktion att vara, eftersom bilbatterierna är ett system för att lagra vindenergi. Om man hade ett smart elnät skulle bilisterna med vinst kunna sälja el tillbaka till nätet vid behov under hög efterfrågan. I själva verket skapar övergången till plug-

in-hybrider, med sin ellagringskapacitet och back-up-bensintank, en buffert mot växlingarna i vindkraftstillgången så att vindkraften kan vara stommen i Plan B-energihushållningen. [32]

Går man över till bränslesnåla plug-in-hybridbilar i kombination med att man bygger tusentals vindparker i hela USA, kommer det att föryngra landsbygden och helt avgörande minska USAs underskott i handelsbalansen. Men ännu viktigare är att det skulle kunna skära ner bilarnas koldioxidutsläpp med ungefär 90 procent, vilket skulle göra USA till ett föredöme för andra länder. [33]

Det snabbt växande stödet för plug-in-hybrider har kommit till uttryck i en gräsrotssammanslutning i USA, kallad *Plug-In Partners*. I slutet av 2007 hade *Plug-In Partners* 617 medlemsorganisationer, bland andra 169 elbolag, 168 företag, 71 stadsstyrelser och 67 miljögrupper. En del av medlemmarna har lagt en slags förhandsorder på plug-in-bilar och -skåpbilar; bland dem som gjort så finns delstatsregeringen i New York State, energibolagen *Southern California Edison* och *Pacific Gas and Electric*. Dessa intresseanmälningar omfattar nu mer än 11 000 fordon och orderna kommer att gå till det första företag som kommer ut på marknaden med en plug-in-hybrid. [34]

Till de företag som tänker tillverka dessa fordon hör Nissan, Toyota, GM (General Motors, med sin *Chevrolet Volt*) och Ford (med sin *Airstream*). Redan nu testas Chryslers *Dodge Sprinter* plug-in-hybrid-skåpbilar av olika firmor, bland andra *Pacific Gas and Electric*. De första företagen som kommer ut med plug-in-hybridbilar på marknaden kommer kanske att upptäcka att det är svårt att hålla jämna steg med efterfrågan. [35]

Chevrolet Volt, som kommer att börja säljas år 2010, kommer att kunna gå 60 kilometer på enbart el. På längre sträckor laddar en liten bensinmotor upp batteriet igen. För de 78 procent av amerikanerna som bor högst 30 kilometer från sitt arbete blir det möjligt att pendla utan att använda någon bensin. För dem som har längre väg är en uppladdning också på arbetsplatsen ett alternativ. Utifrån analyser av amerikanernas bilkörningsmönster beräknar GM att Volten kommer att dra 1,5 liter/100 km, eftersom den bensindrivna uppladdaren bara behöver användas då och då. Det är denna utsikt att få mycket låga bensinkostnader som gör att kunder vill köpa plug-in-hybridbilar. [36]

Solceller och solfångare

Ett flertal tekniker används nu för att utnyttja solens energi, bland andra både solfångare för värme och solceller för elproduktion.

Solfångare som använts allmänt för att värma upp vatten används nu också för att ge värme i byggnader. I stora anläggningar utnyttjas både solfångare, som koncentrerar solljuset för att koka vatten och producera el från ångkraft, och stora solpaneler av ihopmonterade solceller. Sådana kommersiella kraftverk kan leverera el till tusentals hem.

Till den senaste tidens mest spännande utvecklingar i världen inom solsektorn hör kanske att man installerat omkring 40 miljoner solfångare för varmvattenberedning på hustak i Kina. Det finns 2000 kinesiska företag som tillverkar soldrivna varmvattenberedare att ha på taket och denna relativt enkla och billiga teknik används inte bara allmänt i städerna, utan har också tagit språnget över till byar som ännu inte ens har el. För så lite som 200 dollar kan man i byarna nu 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. Och ännu mer spännande är att Beijing har planer på att mer än fördubbla dagens 124 miljoner kvadratmeter solfångare för varmvattenberedning till 300 miljoner före år 2020. [37]

Energin som tas till vara genom dessa installationer i Kina motsvarar elen som produceras av 54 kolkraftverk. Andra utvecklingsländer som Indien och Brasilien kanske också snart får se miljontals hushåll gå över till denna billiga teknik för varmvattenberedning. Detta språng ut på landsbygden utan elnät påminner om hur mobiltelefonerna hoppade över steget med fasta telefonledningar och kunde förse miljontals människor med teletjänster i stället för att de fortfarande skulle ha fått köa för vanliga telefonlinjer. Soldrivna varmvattenberedare på taket är så väldigt attraktiva för att de ger nästan gratis varmvatten, när väl installationskostnaden är betald. [38]

Soldrivna varmvattenberedare på taken sprids också snabbt i Europa där energipriserna är relativt höga. Främst i Europa ligger Österrike, där 15 procent av alla hushåll nu får sitt varmvatten på detta sätt. Och liksom i Kina har i vissa österrikiska byar nästan alla hushåll solfångare på taket. Tyskland ligger också långt framme. Janet Sawin på *Worldwatch Institute* påpekar att ungefär 2 miljoner tyskar nu bor i hem där både bostaden och vattnet värms upp av solfångare på taket. [39]

Inspirerad av att man de senaste åren i Europa så snabbt tagit till sig solfångare på taket, har ESTIF (*European Solar Thermal Industry Federation*) satt upp det ambitiösa målet 500 miljoner kvadratmeter, eller en kvadratmeter solfångare på taken per invånare i Europa före

år 2020, vilket är mer än de 0,74 kvadratmeter per person som redan finns i Israel, som ligger främst i världen. De flesta installationerna är tänkta att bli kombisystem som värmer både vatten och utrymmen. (40)

År 2007 var de europeiska solfångarna talrikast i Tyskland, Österrike och Grekland, men Frankrike och Spanien har nu också börjat satsa på dem. Åtgärderna i Spanien fick extra skjuts av en ny regel från och med mars 2006 som krävde att solfångare skulle monteras på alla nya och renoverade hus. ESTIF beräknar att EU har en långsiktig potential att utveckla 1200 gigawatt värme för vatten och bostäder från solenergi, vilket innebär att solen skulle kunna stå för en stor del av EU-ländernas behov av uppvärmning. (41)

USAs industri för uppvärmning av vatten med solfångare på tak har hittills inriktat sig på en nisch på marknaden – man sålde nämligen 10 miljoner kvadratmeter varmvattenberedare för swimmingpooler mellan åren 1995 och 2005. Men med denna utgångspunkt är industrin förberedd på en massmarknad för solfångare till varmvatten och inomhusmiljöer. (42)

Vi har nu de data som behövs för att göra några kalkyler för hela globen. Då Kina har satt målet 300 miljoner kvadratmeter för solfångare till varmvattenberedning före år 2020, och ESTIF har målet 500 miljoner kvadratmeter före år 2020, borde en installering av 200 miljoner kvadratmeter före år 2020 i USA inte vara bortom räckhåll med tanke på de skattelättnader som man nyligen slagit fast. Japan, som nu har 11 miljoner kvadratmeter solfångare som värmer upp vatten på taken, men som importerar nästan allt sitt fossila bränsle, skulle lätt kunna nå 80 miljoner kvadratmeter före år 2020. Om Kina, USA och Japan, och dessutom EU, uppnår målen kommer de tillsammans att ha en kapacitet på 1080 miljoner kvadratmeter för varmvatten och värme före år 2020. Detta skulle bli 0,45 kvadratmeter per person då det finns 2,4 miljarder människor i dessa länder, alltså fortfarande betydligt under Israels nivå idag. (43)

Om utvecklingsländernas 5 miljarder människor år 2020 skulle ha 0,1 kvadratmeter varmvattenberedarkapacitet på tak per person, alltså ungefär som i Kina eller Turkiet idag, skulle detta addera 500 miljoner kvadratmeter till den globala summan, vilken då skulle överstiga 1,5 miljarder kvadratmeter. Om vi antar att varje kvadratmeter kan ge 0,7 kilowatt värme, då får vi en global solvärmekapacitet på 1100 gigawatt värme år 2020 – och det motsvarar 690 kolkraftverk. (44)

Den enorma planerade utvidgningen av uppvärmning av vatten och hus med solenergi i industriländerna skulle kunna stänga några existerande kolkraftverk och minska användningen av naturgas, då solfångarna ersätter el- och gasdrivna varmvattenberedare. I länder som Kina och Indien kommer emellertid solfångarna att helt enkelt minska behovet av nya kolkraftverk.

En av orsakerna till den explosionsartade tillväxten i solenergi för uppvärmning av vatten och hus i Europa och Kina är att det är så lönsamt. I genomsnitt betalar det sig i industriländerna på mindre än tio år tack vare lägre elräkningar. (45)

Allt eftersom kostnaden sjunker för kombisystem på taket kommer antagligen andra länder att göra som Israel och Spanien och kräva att alla nya byggnader förses med takanordningar för uppvärmning av vatten och hus. Detta är inte någon övergående modenyck, utan dessa takinstallationer är snabbt på väg att bli vardagliga företeelser, när priset på fossila bränslen stiger. (46)

Det hittills vanligaste sättet att utnyttja solenergin har varit att använda solljuset direkt för att värma upp vatten, men världens snabbast växande energikälla är ändå solceller, som omvandlar solljus till el. Världen har nu anläggningar som ger 8600 megawatt. Trots att solceller fortfarande är en liten elkälla, växer bruket av dem med över 40 procent per år, och fördubblas vartannat. År 2006 installerades solceller på 1150 megawatt i Tyskland – så att Tyskland blev det första landet som installerade mer än 1 gigawatt (1000 megawatt) under ett år. (47)

Ända tills nyligen producerades mest solceller i Japan, Tyskland och USA, men ett flertal energiska nya aktörer har på sistone trätt fram inom branschen, i främsta ledet företag i Kina, Taiwan, Filippinerna, Sydkorea och Förenade Arabemiraten. Kina gick om USA ifråga om solcellstillverkning år 2006. Kanhända att Taiwan gör det år 2007. Idag finns det mängder av företag som tävlar på världsmarknaden och pressar fram investeringar i både forskning och tillverkning. (48)

För de nästan 1,6 miljarder människor som lever i samhällen som ännu inte är kopplade till elnätet är det nu ofta billigare att installera solceller tak för tak än att bygga ett centralt elverk och ett elnät som ska nå ut till abonnenterna. För bybor i Anderna till exempel, som bara har haft ljus gjorda av talg som enda belysning, är den månatliga

utgiften för en solcellsinstallation över 30 månader mindre än den månatliga utgiften för ljusen. [49]

Indiska bybor som ännu inte har någon el indragen och som bara har tillgång till fotogenlampor står inför en liknande kostnadskalkyl. Att installera ett solcellssystem i hemmet, inklusive batterier, kostar i Indien ungefär 400 dollar. Ett sådant system kan ge el till två, tre eller fyra små apparater eller lampor, och de används allmänt i hemmen och butikerna i stället för de förorenande och allt dyrare fotogenlamporna. På ett år förbrukar en fotogenlampa nästan 76 liter fotogen och om fotogenen kostar 80 cent per liter innebär det 60 dollar per år och lampa. Ett solcellssystem som ersatte två lampor skulle löna sig redan efter fyra år. [50]

Man beräknar att 1,5 miljarder fotogenlampor används idag. De står för endast 0,5 procent av belysningen i hemmen, men står ändå för 29 procent av alla koldioxidutsläpp som skapas av belysning i hemmen. De drar motsvarande 1,3 miljoner fat olja om dagen, vilket motsvarar ungefär halva oljeproduktionen i Kuwait. Om man kunde ersätta dessa lampor med solcellsinstallationer skulle det minska världens oljeförbrukning med 1,5 procent och minska de årliga koldioxidutsläppen med 52 miljoner ton. [51]

För industriländernas del beräknar Michael Rogol och hans konsultföretag PHOTON att till år 2010 kommer helt integrerade företag, som omfattar alla delar av solcellstillverkningen, att installera system som producerar el för 12 cent per kwh i soldränkta Spanien och 18 cent per kwh i södra Tyskland. Även om priset på el från solceller kommer att sjunka under priset för sedvanlig el på många orter, kommer detta inte automatiskt att leda till fullskalig övergång till solceller. Men som en VD i energibranschen uttryckte det: ”The Big Bang är på gång. ” [52]

Försäljningen av solceller fördubblas nu vartannat år och kommer troligen att fortsätta att göra det åtminstone till år 2020. Den beräknade försäljningen på över 5000 megawatt år 2008 kommer att stiga till 320 000 megawatt år 2020. Vid det laget skulle den sammanlagda installerade kapaciteten överstiga 1 miljon megawatt (1000 gigawatt). Trots att denna prognos kan verka överdriven, kommer den kanske i verkligheten visa sig vara i underkant. Om de 1,6 miljarder människor som saknar el idag skulle få det till år 2020, då beror det troligen på att de installerat solcellssystem för hemmabruk. [53]

När en bybo köper ett solcellssystem, köper hon eller han i själva verket tillgång till el under 25 år. Eftersom det inte blir några bränslekostnader och mycket lite underhåll, är det bara investeringen som räknas, och i vanliga fall krävs det då ett lån. Världsbanken och FNs miljöprogram UNEP har uppmärksammat detta och gått in med hjälpprogram för att bistå med lån på det lokala planet genom kreditsystem, som kan finansiera detta billiga sätt att få el. Ett startlån från Världsbanken har hjälpt 50 000 husägare i Bangladesh att få solcellssystem. En andra och mer omfattande finansieringsomgång kommer att göra det möjligt för ytterligare 200 000 familjer att göra detsamma. [54]

Investerarna inriktar sig nu också på storskaliga solcellselverk. En anläggning på 20 megawatt håller på att byggas i Sydkorea, och beräknas bli färdig i slutet av år 2008 och den kommer att bli den största i världen. Men den kommer snart att överträffas av en 40 megawatts anläggning som byggs nära Leipzig i Tyskland. Denna beräknas börja producera el år 2009. I Spanien har *BP Solar* ett kontrakt på att bygga ungefär 278 små elkraftverk med en sammanlagd kapacitet på 25 megawatt. Vid sitt högkvarter i Mountain View i Kalifornien har *Google* – ett av de många företag som investerar i solcellsel – installerat en uppsättning solceller på 1,6 megawatt för att omvandla solljus till el. [55]

Fler och fler länder, stater och provinser ställer upp mål för solcellsinstallationer. Till exempel Japan planerar att solceller ska ge 4800 megawatts kapacitet år 2010, ett mål man troligen kommer att överträffa. Delstaten Kalifornien har satt upp målet 3000 megawatt till år 2017. På USAs östra kust strävar delstaten Maryland att nå solenergi-installationer på 1500 megawatt före år 2022. Och i Kina siktar Shanghai in sig på 100 000 solcellsanläggningar på taken, även om det för en stad med 6 miljoner tak bara är en början. Allt som allt är den globala Plan B-budgetens prognos inställd på att det bör finnas 1190 gigawatt solcellskapacitet år 2020. [56]

Ett annat lovande sätt att utnyttja solens energi är att använda ljuset till att upphetta vatten och ångan till att skapa el. Denna solvärmeteknik – ofta kallad koncentrerad solenergi – använder helt enkelt reflektorer med ett automatiskt system för att rikta in dem så att solljuset koncentreras på ett slutet kärl, som innehåller vatten eller någon annan vätska, så att temperaturen stiger så högt som 400 grader Celsius och ånga produceras. Kalifornien byggde upp 354 megawatt solvärmedriven kapacitet redan för nästan 20 år sedan, men eftersom elen från fossila bränslen var så billig, tog intresset för investeringar i solvärme-energi slut. När nu både priserna på fossila bränslen och

oron över klimatförändringen ökar, har intresset för solvärme-energi vaknat igen. Exempel på den nya vågen är ett 64-megawatts solvärmekraftverk i Nevada, färdigställt år 2007, och ett liknande som håller på att byggas i Spanien, samt ett förslag om en anläggning på 300 megawatt i Florida. (57)

De mest framträdande regionerna med den solintensitet som krävs för att solvärmekraftverk ska löna sig, är sydvästra USA, Nordafrika, Medelhavsområdet i Europa, Mellanöstern, Centralasien och ökenområdena i Pakistan, nordvästra Indien, samt norra och västra Kina. (58)

Drömmen om att använda Saharas enorma solenergi för att leverera el till Europa kan snart bli verklighet. I juni 2007 offentliggjorde Algeriet sina planer på att bygga solvärmekraftverk på 6000 megawatt för export till Europa per kabel. Man började bygga på ett 150 megawatts naturgas/solenergi-hybridkraftverk i juli 2007, där gasen helt tar över på natten då solen inte lyser. Detta kraftverk ligger i Hassi R'mel, 420 kilometer söder om huvudstaden Alger. (59)

Smärtsamt medvetet om att landets olje- och gasexport inte kommer att fortgå i evighet, har den algeriska regeringen skapat ett nytt bolag, *New Energy Algeria*, som ska sköta utvecklingen och exporten av solenergi. VD Tewfik Hasni framhäver att deras "potentiella solvärmekraft är fyra gånger större än världens energikonsumtion". Man har planerat att åren 2010-12 lägga ner undervattenskablar som kopplar samman solvärmekraftverken i Sahara med elnätet i Europa. (60)

Det som gör solvärme-energi så attraktivt i soliga klimat är att man får ut som mest på dagen, då behovet av luftkonditionering liksom hushållens behov är som störst. En undersökning som ASES (*American Solar Energy Society*) gjorde kom fram till att sydvästra USA, som är så rikt på sol, har i solenergi en potentiell produktionskapacitet på 7000 gigawatt el, ungefär 7 gånger USAs nuvarande produktionskapacitet från alla källor – och då hade man uteslutit de mindre lovande områdena. Om man antar att det även fortsättningsvis finns en 30 procents skattereduktion för investeringar i anläggningar som utnyttjar solenergi och att priset på kol stiger till 35 dollar per ton, då hävdar ASES-undersökningen att hela 80 gigawatt kan utvecklas av denna potential till år 2030. (61)

Greenpeace och ESTIA har utformat en världsomfattande plan för att utveckla 600 000 megawatts kapacitet från solvärmekraftverk före år 2040. Vi föreslår ett mera närliggande mål på 200 000 megawatt till år 2020, ett mål som mycket väl kan överträffas när oron för klimatförändringen blir allt starkare. (62)

Geotermisk energi

Det är allmänt känt bland dem som är insatta i energifrågor att jorden varje timme nås av tillräckligt mycket solenergi för att tillgodose världens behov i ett helt år, men få människor vet att värmen i de tio översta kilometrarna av jordskorpan innehåller 50 000 gånger så mycket energi som alla världens sammanlagda olje- och gasförråd. Trots detta överflöd har man, globalt sett, bara utnyttjat 9300 megawatt av den geotermiska energins produktionskapacitet. (63)

Att relativt lite har investerats i att utveckla jordens inre värmeresurser beror delvis på olje-, gas- och kolindustrins dominans, och att de har tillhandahållit billig energi genom att utesluta de indirekta kostnaderna för att förbränna fossila bränslen. Under det senaste årtiondet har den utvunna geoenergin vuxit med knappt 3 procent om året. Hälften av världens framställningskapacitet är koncentrerad till USA och Filippinerna. Fyra andra länder – Mexiko, Indonesien, Italien och Japan – svarar för det mesta av återstoden. Allt som allt omvandlar ungefär 24 länder nu geotermisk energi till el. Filippinerna och El Salvador hör till föregångarna; denna energiform står för 25 respektive 22 procent av deras elförbrukning. (64)

Förutom denna typ av användning utnyttjas geotermisk värme direkt, utan att omvandlas till el. Uppskattningsvis 100 000 megawatt geotermisk energi – runt 10 gånger mer än vad som omvandlas till el – används direkt för att värma upp hus och växthus eller som processvärme inom industrin. Exempel är bland annat varma bad i Japan, husuppvärmning på Island och värme i växthus i Ryssland. (65)

En tvärvetenskaplig forskargrupp, sammansatt av 13 forskare och ingenjörer som MIT (*Massachusetts Institute of Technology*) kallat samman år 2006, utvärderade möjligheterna att producera el från USAs geotermiska energi. Gruppen tog hänsyn till den nyaste tekniken, bland annat den som används av olje- och gasbolagen vid borrning och vid förstärkt oljeutvinning (där man utvinner ytterligare olja genom att pumpa ner gas i borrhålen) och kom fram till att förstärkta geotermiska system skulle kunna användas för att utveckla 100 000 megawatts elproduktionskapacitet i USA före år 2050, vilket skulle motsvara 250 kolkraftverk. För att fullt ut förverkliga denna potential uppskattade MIT-gruppen att regeringen måste investera upp emot 1 miljard dollar i geotermisk forskning och utveckling under

de närmast kommande åren, det vill säga ungefär vad ett enda stort kolkraftverk kostar. (66)

Även utan denna forskningsinsats hade ungefär 61 geotermiska projekt satts igång eller börjat utvecklas i USA i början av år 2007. Om USA kan utveckla 100 000 megawatt geotermisk produktionskapacitet, hur mycket skulle då inte andra länder, många med bättre naturliga förutsättningar, kunna få fram med samma tekniker? En utvärdering med tio år på nacken från Japan visar att landet skulle kunna utveckla en produktionskapacitet på 69 000 megawatt. Med förstärkta geotermiska system skulle detta lätt kunna fördubblas till 140 000 megawatt. (67)

Indonesien med 500 vulkaner, 128 av dem aktiva, har utan tvivel mycket större potential. Landet kan få all sin el från billig, lättåtkomlig geotermisk energi och när oljeproduktionen sjunker är Indonesien lyckosamt, eftersom landet är rikligt försett med en energikälla som alltid kommer att bestå. (68)

Den geotermiska energins potential att leverera el, att värma bostäder och att 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 Kenya och Etiopien, och länderna runt östra Medelhavet. (69)

När det gäller direkt användning av geotermisk energi leder Island och Frankrike. På Island utnyttjas den till att värma upp nästan 90 procent av hushållen, vilket i stort sett har eliminerat användningen av kol i detta syfte. Den geotermiska energin står för mer än en tredjedel av Islands totala energiförbrukning. Ungefär 200 000 franska hushåll får både värme och varmvatten från omkring 70 geotermiska uppvärmningsanläggningar, som konstruerades efter de två stora oljeprishöjningarna på 1970-talet. Enskilda hem i USA får geotermisk värme direkt levererad i Reno i Nevada och i Klamath Falls i Oregon. Andra länder som har omfattande fjärrvärmesystem baserade på geovärme är Kina, Japan och Turkiet. (70)

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. (71)

Bland de 16 länder som använder geotermisk energi för vattenbruk finns Kina, Israel och USA. I exempelvis Kalifornien producerar 15 fiskodlingar runt 4500 ton tilapia, strimmig havsabborre och mal varje år, med hjälp av underjordiskt varmvatten. (72)

Antalet länder där man börjat ta till vara geotermisk energi både för el och värme ökar snabbt. Det gör även spektret av olika typer av användning. Rumänien använder exempelvis sin geotermiska energi till fjärrvärme, till växthus och till att förse hem och fabriker med hett vatten. (73)

Underjordiskt varmvatten används allmänt för bad och simhallar. Japan har till exempel 2800 spa-anläggningar, 5500 offentliga bad och 15 600 hotell och gästgiverier, som använder geovärmt vatten. Island använder geotermisk energi för att värma upp ungefär 100 offentliga simbassänger. De flesta av dem ligger utomhus och är öppna året runt. 1200 simbassänger värms upp med geotermisk energi i Ungern. (74)

Om fyra av de folkrikaste länderna som ligger vid *ring of fire* – USA, Japan, Kina och Indonesien, med tillsammans nästan 2 miljarder människor – skulle gå in på allvar för att investera i utveckling av sina geotermiska resurser, skulle de lätt kunna göra geotermisk energi till en av världens främsta källor för el. När redan USA och Japan tillsammans har en potential på 240 gigawatt geotermisk elproduktion, är det inte svårt att föreställa sig en värld med 200 gigawatt el framställd med jordvärme före år 2020. (75)

Växtlighetens energikällor

I takt med utplåningen av olje- och naturgasförråden riktar sig världens uppmärksamhet mot energi från växter. Här ingår biprodukter från skogs- och sockerindustrin, avfall från städerna, restprodukter från boskapsskötseln, energigrödor, skörderester och avfall från träd och trädgårdar i städerna – allt detta kan användas för att framställa el, värme eller fordonsbränslen.

Inom skogsindustrin, både sågverk och pappersbruk, har avfall länge använts för att producera el. Amerikanska bolag bränner skogsavfall både för att framställa värme för sina egna processer och för att få fram el till försäljning till lokala elbolag. Största delen av den

elproduktion på nästan 10 gigawatt som fås av växter i USA kommer från förbränning av skogsavfall. (76)

Trärester används också allmänt i stadsområden för kombinerad värme- och elproduktion, där värmen normalt används för fjärrvärmesystem. I Sverige har nästan hälften av alla hushåll och affärsfastigheter anslutits till fjärrvärmesystem. Så nyligen som år 1980 användes importerad olja till över 90 procent av värmen i dessa system, men år 2005 hade oljan till stor del ersatts av träflis, sopor och brunkol. (77)

Staden St. Paul i Minnesota i USA, där det bor nästan 300 000 människor, började utveckla fjärrvärme för mer än 20 år sedan. Man byggde ett kombinerat kraftverk för värme och el, och utnyttjade trädavfall från stadens parker, träavfall från industrin och trä från andra källor. Kraftvärmeverket, som använder minst 250 000 ton avfallsträ per år, levererar nu fjärrvärme till ungefär 80 procent av innerstadsområdet, eller till mer än 2,6 kvadratkilometer golvyta i bostäder och affärsfastigheter. Denna övergång till träavfall ersatte på det hela taget kol, vilket samtidigt sänkte kolutsläppen med 76 000 ton årligen, löste avfallsfrågan för träavfallets del och gav värme och el från en hållbar källa. (78)

Sockerindustrin har nyligen börjat elda upp sockerrörsrester för att producera både värme och el. Detta fick ett kraftigt uppsving i Brasilien när företagen som innehar sockerrörsbaserade etanoldestillerier insåg att man kunde bränna bagass, det fibermaterial som blir kvar när man pressat ut sockersaften, och samtidigt framställa både värmen för fermenteringen och el att sälja till lokala elbolag. Detta system, som nu är väletablerat i den brasilianska etanolindustrin, är på väg att spridas till sockerfabriker i andra länder, där man producerar resterande 80 procent av världens sockerskörd. (79)

I städerna kan man också, när väl de återvinnbara materialen tagits undan, elda sopor för att producera värme och el. 20 miljoner konsumenter i Europa får sin värme från värmeverk där sopor eldas upp. Tyskland, med 65 verk, går tillsammans med Frankrike i spetsen i Europa, medan ungefär 89 anläggningar för avfallsförbränning i USA förvandlar 20 miljoner ton sopor till el åt 6 miljoner konsumenter. (80)

Eftersom boskap och fågel i USA nu produceras i koncentrerade stora anläggningar, har bruket att bryta ner gödsel i syrefria rötkammare för att producera metan spridit sig snabbt. *AES Corporation*, ett av världens största elbolag, har gjort det till en affärsidé att framställa metan från gödsel. *AES* upprättar kontrakt med lantbrukare om att

ta hand om gödseln i rötkammare och framställa både metan och en näringsrik fast rest som lantbrukaren kan återföra till åkrarna som gödning. Metanet man samlat upp kan förbrännas för att ge värme och el. (81)

Företag och allmännyttiga bolag utnyttjar också den metan som produceras i soptippar när det organiska materialet i nedgrävt avfall sönderfaller, vilket kan ge värme till industrier eller producera både el och värme i kraftvärmeverk. *Interface* – världens största mattfabrik – nära Atlanta i Georgia, övertygade staden om det vettiga i att investera 3 miljoner dollar för att ta vara på metanet från den kommunala soptippen och bygga en 14 kilometer lång ledning till en *Interface*-fabrik. Biogasen i denna ledning, med ett pris 30 procent under världsmarknadspriset står för 20 procent av fabrikens behov. Soptippen beräknas ge metan i 40 år, vilket gör att staden förtjänar 35 miljoner dollar på sin ursprungliga 3 miljoner dollars investering. För *Interface* betyder detta lägre produktionskostnader och att företaget kan tillgodoräkna sig minskningen i utsläppta växthusgaser som ett bidrag till att göra företaget klimatneutralt. (82)

Grödor kan också användas för att producera fordonsbränsle, bland annat både etanol och biodiesel. År 2007 producerade världen 50 miljarder liter bränsle-etanol och 9 miljarder liter biodiesel. Hälften av etanolen kom från USA, en tredjedel från Brasilien och resten från ett dussin andra länder, främst bland dem Kina och Kanada. Nästan en fjärdedel av biodieseln framställdes i Tyskland, de andra större tillverkarna var USA, Frankrike och Italien. (83)

USA, som rusade förbi Brasilien i etanolframställning år 2005, använder sig allra främst av majs som råvara. Då man förutser att USAs produktion av etanol kommer att nästan fördubblas mellan år 2007 och slutet av år 2008, kommer USAs utbud att stiga till 50 miljarder liter per år. Detta kanske redan överstiger den mängd amerikansk spannmål som kan omvandlas till bränsle utan att driva upp världens matpriser till oacceptabelt höga nivåer. Och att utvidga sockerrörsetanolen i Brasilien innebär ett högre tryck på den regnskog som ännu finns kvar i Amazonas. En övergång till hybridbilar som kan laddas från elnätet med vind- och solenergi skulle kunna undvika detta. (84)

I mitten av år 2007 minskade tillväxttakten för investeringar i etanol och biodiesel, eftersom priset på råvarorna steg både för etanoldestillerier och biodieselraffinaderier och eftersom skyhöga spannmålspriser utlöste alarmsignaler till matkonsumenter överallt. Man

har i Europa satt höga mål för biodieselanvändning och samtidigt har man liten potential att odla mera oljeväxter. Biodieselraffinaderierna vänder sig då till Malaysia och Indonesien för att få palmolja, men skövlingen av regnskog för att skapa palmplantager där väcker oro i hela världen. [85]

Effektiva tekniker håller nu på att utvecklas, för att omvandla cellulosahaltiga material till etanol, bland annat jungfruhirs, vedflis, halm och majsstjälkar. Jungfruhirs och hybridpopplar skulle ge relativt hög etanolavkastning på marginell mark, men det dröjer antagligen ett decennium innan cellulosaetanol kan tävla med majsetanol. [86]

ASES (*American Solar Energy Society*) visar i en analys att om man eldar upp cellulosagrödor för att direkt producera el blir det mycket mer effektivt än om man omvandlar dem till etanol. Frågan är hur mycket växtmaterial skulle kunna bidra till världens energiutbud. ASES uppskattar att USA skulle kunna producera 110 gigawatt el genom att förbränna grödor som jungfruhirs och snabbväxande träd, alltså ungefär 10 gånger mer än idag. Denna förutsedda tillväxt utgår ifrån att den förväntade ökningen av cellulosaväxtskördarna främst skulle gå till elproduktion, och inte till etanolframställning. Vi förutser att användningen av växtmaterial i hela världen för att producera el skulle kunna bidra med en kapacitet på 200 gigawatt till år 2020. [87]

Vattenkraft i olika former

Ungefär 16 procent av världens el kommer från vattenkraft, främst från stora dammar. Vissa länder som Brasilien och Demokratiska Republiken Kongo får det mesta av sin el från floder. Stora dammbyggen hade ett uppsving under en period efter mitten av 1900-talet, men bromsades upp efterhand som allt färre gynnsamma platser för dammbyggen återstod. Dessutom blev oppositionen allt starkare mot att människor skulle fördrivas och produktiv mark översvämmas. [88]

Småskaliga projekt byggs fortfarande. År 2006 byggdes små dammar med en sammanlagd kapacitet på 6000 megawatt på den kinesiska landsbygden. I många byar på landet är dessa den enda metoden att få el. Kina bygger visserligen flest sådana småskaliga verk, men många andra länder gör det också, eftersom ekonomiska skäl talar alltmer för de förnybara källorna i stället för fossila bränslen. Det finns också ett växande intresse för turbiner som placeras i strömfåran och inte kräver en damm; därmed stör de inte miljön i lika hög grad. [89]

Det första stora tidvattenkraftverket *La Rance* med en kapacitet på 240 megawatt byggdes för 40 år sedan i Frankrike och fungerar

ännu idag. Under de senaste fem åren har intresset för tidvattenkraftverk snabbt brett ut sig. Sydkorea har till exempel börjat bygga ett 254-megawatts projekt på sin västkust. När det står färdigt år 2009 kommer detta verk att leverera tillräckligt med el för att försörja den närbelägna staden Ansan med en halv miljon invånare. Vid en anläggning 50 kilometer längre norrrut planerar ingenjörerna ett 812-megawatts tidvattenkraftverket vid Inchon. [90]

Inte så långt därifrån planerar Kina ett 300-megawatts tidvattenkraftverk i Yalu-flodens mynning nära Nordkorea. Mycket längre söderut planerar Nya Zeeland ett projekt på 200 megawatt i hamnen Kaipara vid landets nordkust. [91]

Jättelika projekt övervägs nu i ett flertal länder, bland dem Indien, Storbritannien och Ryssland. Indien planerar att bygga en 63 kilometer lång damm tvärs över Khambhat-viken på landets nordvästkust med en kapacitet på 7400 megawatt. Storbritannien har en hel del politiker som trycker på för ett tidvattenkraftverk på 8600 megawatt i Severns utlopp på landets sydvästkust. Ryska planerare diskuterar också 10 000-megawatts anläggningar som utnyttjar tidvattnet. En sådan ska byggas i Ochotska havet på östkusten och en annan är föreslagen i Vita havet i nordvästra Ryssland, nära Finland. [92]

I centrum för intresset i USA är de mindre tidvattenkraftverken. *Federal Energy Regulatory Commission* har givit preliminära tillstånd för projekt i Puget-sundet, San Francisco-bukten och East River i New York. *Oceana Energy Company*-projektet i San Francisco-bukten kommer att ha en kapacitet på 40 eller fler megawatt. Förutom dessa föreslagna projekt har 38 ansökningar lämnats in från stater vid både väst- och östkusten i USA. [93]

Trots att vågkraften ligger några år efter tidvattenkraften, drar den till sig intresse från både ingenjörer och investerare. I norra Kalifornien har elbolaget *PG&E* överlämnat en plan om att uppföra två 40-megawatts vågparker utanför statens norra kust. Oljegiganten *Chevron* har ansökt om tillstånd att bygga en vågpark på upp till 60 megawatt inte långt därifrån. [94]

The South West of England Regional Development Agency inbjöd till anbud från företag att testa sin teknik i *Wave Hub*-projektet utanför Cornwalls kust. Myndigheten kommer att bjuda på kabelanslutningarna till Storbritanniens nät från de havsbaserade verken på upp till 20 megawatt. Irland har det mest ambitiösa målet för vågkraftsut-

veckling: 500 megawatt vågkraftskapacitet till år 2020, tillräckligt för att stå för 7 procent av landets el. [95]

Vi beräknar att de 850 gigawatt (850 000 megawatt) vattenkraft som utvanns i världen år 2006 kommer att växa till 1350 gigawatt till år 2020. Enligt officiella kinesiska beräkningar kommer 270 gigawatt att tillkomma där, i främsta rummet från stora dammar i de sydvästra delarna av landet. De övriga 230 gigawatten i vår beräknade tillväxt till år 2020 skulle komma ifrån stora dammar på olika håll, fortfarande under uppbyggnad i länder som Brasilien och Turkiet, och från ett stort antal små vattenkraftsanläggningar, samt ett snabbt växande antal tidvattensprojekt (varav en del beräknas ge flera gigawatt) och ett stort antal mindre vågkraftsprojekt. Om intresset för tidvatten- och vågkraft fortsätter att stiga, kan man utan svårighet överträffa de 500 gigawatt ytterligare kapacitet i vatten-, tidvatten- och vågkraft som behövs för att uppnå Plan B-målet 1350 gigawatt år 2020. [96]

Världens energihushållning år 2020

Avvecklingen av de fossila bränslena börjar med elbranschen, där man till år 2020 kunde utveckla 5153 gigawatt ny kapacitet med hjälp av förnybara källor, varav över hälften från vind. (Se tabell 12-1.) Detta skulle mer än väl räcka för att ersätta all kol och olja och 70 procent av den naturgas som nu används för att producera el. Tillkomsten av 1530 gigawatt termisk energi till 2020 skulle minska bruket av både olja och gas för uppvärmning av hus och vatten. Ungefär två tredjedelar av denna tillväxt kommer att komma från solfångare på hustak. [97]

De främsta skillnaderna i energihushållningen mellan år 2006 och Plan B för år 2020 är att el som produceras med fossila bränslen skulle minska med 90 procent. Detta kompenseras med råge genom att elproduktionen från förnybara källor skulle bli 6 gånger så stor. När det gäller transporter och kommunikationer räknar vi med en nedgång i förbränningen av fossila bränslen med ungefär 70 procent. Detta beror inte bara på en övergång till hybridbilar som delvis går på el, utan också på högeffektiva plug-in-hybrider som främst utnyttjar el från förnybara källor. Dessutom är det mycket effektivare med elektriska lok än med diesellok. [98]

Nära förknippad med denna allmänna omstrukturering av energin är ett flertal indirekta energibesparingar. Ett exempel: när kol fasas ut som ett sätt att utvinna el, behövs inte längre de enorma mängder energi som tidigare användes till att utvinna kolet, få upp det till ytan och transportera det till kraftverken – vanligen hundratals kilometer med järnväg. Ungefär 42 procent av USAs fraktgods är kol som transporteras med diesellok. [99]

Tabell 12-1. Världens energiproduktion från förnybara källor år 2006 och Plan B-målen för år 2020. (Gigawatt el respektive värme.)

Källa	2006	Mål för år 2020
Elproduktionskapacitet:		
Vind	74	3000
Solceller på tak	9	1090
Solkraftverk	0	100
Solvärmeverk	0	200
Geotermisk energi	9	200
Biomassa	45	200
Vattenkraft	850	1350
Summa:	987	6140 (+5153)
Värmeproduktionskapacitet:		
Solfångare på tak	100	1100
Geotermisk energi	100	500
Biomassa	220	350
Summa:	420	1950 (+1530)

Källa: se not 97.

Den nya energihushållningen bygger inte lika mycket på energi från förbränning utan mycket mera på en direkt utvinning av energi från vind, sol och jorden själv. I den nya ekonomin skulle till exempel bilarna för det mesta köra på vindenergi.

Elen kommer alltså att spela en mycket mer framträdande roll i den nya energihushållningen. År 2020 kommer den att vara den främsta energikällan, inte bara för bilar. Också i tågtrafiken kommer el att ersätta diesel. I den nya ekonomin kommer dessutom många byggnader att fungera med el – uppvärmningen, nedkylningen och belysningen kommer att helt och hållet ske med kolfri förnybar el.

På samma sätt som teknikerna för den förnybara energin går framåt, utvecklas också de tekniker som kommer att leda till ett nytt bättre elnät, som utnyttjar smarta mätare, för att hela tiden övervaka den elektriska strömmen och ge nya valmöjligheter i hemmen. En konsument kan välja, exempelvis mellan att köra diskmaskinen under efterfrågetoppen och betala 9 cent per kilowattimme för elen, eller att köra den klockan tre på morgonen för 5 cent kilowattimmen i stället. Att ge konsumenterna sådana valmöjligheter kan sänka deras elräkningar och bidra till att elbolagen kan klara efterfrågan med mindre kapacitet. (100)

Medan de fossila bränslena bidrog till att globalisera energihushållningen så kommer övergången till förnybara källor att göra den lokal igen.Vi förutser att denna energiövergång kommer att drivas på främst av allt större oro över klimatförändringen, stigande oljepriser och en skatteväxling som innefattar de indirekta kostnaderna av att förbränna fossila bränslen. Det är uppmuntrande att veta att vi nu har det tekniska kunnandet för att bygga upp en ny energihushållning, som inte är klimatrubbande, som inte förorenar luften och som inte tar slut så länge solen finns. Frågan är inte längre om vi kan utveckla den, utan om vi kan utveckla den innan klimatförändringen skenar iväg bortom all kontroll.

III
ETT INSPIRERANDE FRAMTIDSVERK

13

Den stora kraftsamlingen

Det finns mycket vi inte vet om framtiden. Men en sak som vi faktiskt vet är att *business-as-usual* inte kommer att kunna fortsätta länge till. Omfattande förändringar är oundvikliga. Kommer de att ske för att vi själva snabbt har satt igång en omstrukturering av ekonomin, eller för att vi inte gjort vad som krävts, så att civilisationen börjat brytas ned?

Att rädda vår civilisation kommer att kräva en gigantisk kraftansträngning som måste genomföras med en fart som om vi drabbats av ett anfallskrig. Den jämförelse som ligger oss amerikaner närmast är den gången då USA mobiliserade alla krafter under andra världskriget. Men till skillnad från det kapitlet i historien, då det handlade om ett enda lands fullständiga omställning av den egna ekonomin, går Plan B-mobiliseringen ut på allt avgörande, beslutsam handling i global skala.

På klimatfronten har nu den officiella uppmärksamheten flyttat över till förhandlingar om ett post-Kyoto-protokoll för att sänka kolutsläppen. Men det kommer att ta åratal i anspråk. Vi måste göra något nu. Vi har helt enkelt inte tid att förhandla i flera år och sedan låta det gå ytterligare år innan ratificeringen av ett nytt internationellt avtal är klar.

Det är hög tid att enskilda länder tar egna initiativ. Premiärminister Helen Clarke på Nya Zeeland har här tagit ledningen. I slutet av år 2007 meddelade hon att Nya Zeeland kommer att öka den förnybara andelen av landets elproduktion, främst från vattenkraft och

geovärme, från 70 procent till 90 procent fram till år 2025. Landet har planer på att minska sina kolutsläpp per capita från transportväsendet med hälften till år 2040. Men utöver detta tänker man i Nya Zeeland utvidga den skogsbevuxna arealen med 250 000 hektar till år 2020, vilket till slut skulle binda ungefär 1 miljon ton kol varje år. Ytterligare åtgärder kommer att publiceras de kommande månaderna. Utmaningen för ett land är, säger Clarke, ”att våga sikta på att bli kolneutralt.” (1)

Den västerländska ekonomiska modellen – den bilcentrerade köp-och-släng-ekonomin, som baserar sig på fossila bränslen – kommer inte att överleva någon längre tid. Det vet vi, genom vår analys av den globala uppvärmningen, det accelererande sönderfallet av ekonomins ekologiska grundval och våra beräkningar av den framtida resursförbrukningen i Kina. Vi behöver bygga upp en ny ekonomi som får sin energi från förnybara källor, som har ett mångsidigt trafik- och transportsystem, och som återanvänder och återvinner allt.

Vi kan faktiskt beskriva denna nya ekonomi ganska detaljerat. Den stora frågan är hur vi ska ta oss härifrån och dit innan det är för sent. Kan vi uppnå sådana *politiska* omslagspunkter att det blir möjligt för oss att skära bort kolutsläppen innan vi kommer till *ekologiska* omslagspunkter där glaciärerna i Himalaya smälter och aldrig mera återhämtar sig? Kommer vi att kunna hejda avskogningen i Amazonas innan regnskogen torkar ut, blir lättantändlig och förvandlas till ödemark?

Tänk om forskarna om tre år talar om för oss att vi väntade för länge med att skära ned kolutsläppen och att Grönlands istäcke smälter och att det är för sent att göra något åt det? Hur skulle den insikten påverka oss, att det är vi som är skuld till en framtida 7 meters höjning av havsnivån och att hundratals miljoner människor drivs på flykten. Hur skulle det påverka vår bild av oss själva, vår uppfattning om vilka vi är? (2)

Om vi väntar tills det är för sent skulle det kunna skapa klyftor i samhället i samma stil som de redan mera välkända samhällsklyftorna mellan raser och olika religiösa och etniska grupper. Vad ska vi då svara när våra barn frågar: ”Hur kunde ni göra detta mot oss? Hur kunde ni utsätta oss för ett sådant kaos?” Detta är frågor som vi måste tänka igenom nu – för om vi sviker och inte handlar tillräckligt snabbt, så är det just dessa frågor som kommer att ställas till oss.

Som vi har sett ovan: ett bokföringssystem som utelämnade kostnader gjorde att *Enron*, ett av USAs största företag, gick omkull. Tyvärr är riskerna med vår globala ekonomis bokföringssystem, som också lämnar kostnader utanför bokföringen, långt allvarligare.

När man vill skapa en global ekonomi som kan bära upp ekonomiska framsteg är huvuduppgiften att åstadkomma en ärlig marknad, en marknad som uttrycker den ekologiska sanningen. För att skapa en ärlig marknad måste vi omstrukturera skattesystemet så att skatten minskas på arbete och i stället höjs på olika miljöskadliga verksamheter så att de indirekta kostnaderna inbegrips i marknadspriserna.

Om vi kan få marknaden att tala sanning då kan vi undgå att bli förblindade av ett felaktigt bokföringssystem som leder till konkurs. Som Øystein Dahle, f.d. verkställande direktör för *Exxon* i Norge och Nordsjön, har påpekat: ”Socialismen kollapsade för att den inte tillät marknaden att tala ekonomisk sanning. Kapitalismen kan bryta samman för att den inte tillåter marknaden att tala ekologisk sanning.” (3)

Skatte- och bidragsväxling

Nödvändigheten i att åstadkomma en skatteväxling – att minska inkomstskatterna samtidigt som man höjer avgifterna på miljöfarliga aktiviteter – har fått stort stöd bland ekonomer. Motiverad av de ökade hälso- och sjukvårdsutgifterna på grund av kolbrytningen och luftföroreningarna, kostnaderna för sura regn och kostnaderna för klimatrubbningen, skulle en skatt på kol uppmuntra investeringar i rena, förnybara energikällor som vind- och solenergi. (4)

En marknad som tillåts vara blind för de indirekta kostnaderna när varor och tjänster prissätts är irrationell, slösaktig och, när det kommer till kritan, självdestruktiv. Det är exakt vad Nicholas Stern hänvisade till när han beskrev fiaskot att inte inbegripa kostnaderna för klimatförändringen i priset på fossila bränslen som ”det mest storskaliga misslyckandet för marknaden som världen någonsin skådat.” (5)

Det första steget för att skapa en ärlig marknad är att beräkna de indirekta kostnaderna. Den bästa modellen för detta är kanske den amerikanska regeringens undersökning av kostnaderna för samhället på grund av rökning; den gjordes av CDC (*The Centers for Disease Control and Prevention*). År 2006 beräknade CDC att cigarettrökningen kostade samhället omkring 10,47 dollar per paket när man räknade in både utgifterna för att behandla rökningsrelaterade sjuk-

domar och förlorad produktivitet hos den arbetskraft som drabbades av ohälsan. [6]

Denna kalkyl ger en ram för skattehöjningar på cigaretterna. Idag betalar rökarna i Chicago 3,66 dollar i skatt per paket. NewYork City ligger inte långt efter med 3 dollar per paket. På delstatsnivå har New Jersey den hösta skatten – där har man höjt skatten under fyra av de fem senaste åren till 2,58 dollar. Eftersom en 10 procents prishöjning i allmänhet minskar rökningen med 4 procent, är fördelarna av skattehöjningarna för folkhälsan betydande. [7]

En omstrukturering av skatterna kan också användas för att skapa ett ärligt prissättningssystem på ekologiska tjänster. Så kan exempelvis skogsekologer beräkna värdet av de tjänster som träden gör samhället, till exempel att träden begränsar översvämningar och tar upp koldioxid. När man har preciserat detta, kan man räkna in det värdet i trädens pris som ett förhöjt värde för träd på rot. Den som sedan önskar hugga ner ett träd skulle bli tvungen att betala en skatt som motsvarade värdet av de tjänster som det trädet stod för. Timmermarknaden skulle då grundas på ekologiskt ärliga priser och de priserna skulle minska avverkningen av träd och uppmuntra till återanvändning av virke och papper.

Det mest effektiva verktyget när man vill omstrukturera energihushållningen för att stabilisera koldioxidnivåerna i världen är en kolskatt. Denna borde betalas av de primära producenterna – olje- och kolbolagen – och skulle genomsyra hela den fossila energisektorn. Skatten på kol skulle bli nästan dubbelt så stor som på naturgas helt enkelt för att kol har ett mycket högre kolinnehåll. Som vi sett i kapitel 11, föreslår vi en global kolskatt på 240 dollar per ton som borde införas stegvis i en takt på 20 dollar om året mellan åren 2008 och 2020. Så snart en tidsplan för att stegvis införa kolskatten och sänka inkomstskatten blivit fastställd, kan de nya priserna användas av alla ekonomiska beslutsfattare för att fatta klokare beslut. [8]

För bensinskattens del hittar man den mest detaljerade tillgängliga analysen i *The Real Price of Gasoline* av *The International Center for Technology Assessment*. De många indirekta kostnaderna för samhället – bland dem klimatförändringen, skattelättnaderna och subventionerna till oljeindustrin, och vården av dem som drabbats av luftvägssjukdomar kopplade till bilavgaser – uppgår till omkring 3,17 dollar per liter, något mer än samhällets utgifter för rökningen per cigarettpaket. Om denna externa eller samhälleliga kostnad läggs till det medelpris på cirka 0,79 dollar per liter som bensinen kostade i

USA i början av 2007, då skulle bensinen kosta nästan 4 dollar per liter. Detta är verkliga kostnader. Någon betalar dem. Om inte vi, så våra barn. Nu när dessa kostnader blivit beräknade, kan de läggas till grund för att beskatta bensinen, på samma sätt som CDC-analysen användes för att höja skatterna på cigaretter. [9]

Bensinens indirekta kostnader på 3,17 dollar per liter kan ses som en utgångspunkt för att höja skatterna så att priset uttrycker den ekologiska sanningen. Bensinskatterna i Italien, Frankrike, Tyskland och Storbritannien, som i medeltal ligger på 1,16 dollar per liter, har nått halvvägs dit. Bensinskatten i USA är i medeltal 12 cent per liter, cirka en tiondel av den i Europa, vilket är en del av förklaringen till att man i USA förbrukar mer bensin än sammanlagt i de 20 länder som följer näst på listan över storförbrukarna. [10]

Om man stegvis införde en bensinskatt som ökade med 10 cent per liter och år under de närmaste 12 åren, så att man uppnådde 1,20 dollar per liter, och kompenserade med en sänkning av inkomstskatten, kunde bensinskatten i USA stiga till den nivå på 1-1,30 dollar per liter som nu är regel i Europa och Japan. Detta skulle fortfarande inte komma i närheten av de indirekta kostnader på 3,17 dollar som idag hör samman med förbränning av en liter bensin, men tillsammans med bensinens egen prisökning skulle det vara tillräckligt för att uppmuntra människor att använda förbättrade alternativ inom kollektivtransporterna och för bilister att köpa hybridbilar med plug-in-funktion. Sådana bilar har man lovat leverera till försäljning år 2010.

Dessa kol- och bensinskatter kanske verkar höga, men det finns åtminstone ett mycket belysande tidigare fall. I november 1998 gick tobaksindustrin i USA med på att betala 251 miljarder dollar till delstatsmyndigheterna i ersättning för sjukvårdsutgifterna på grund av rökningsrelaterade sjukdomar – nästan 1000 dollar per invånare i USA. Denna avgörande överenskommelse var, strängt taget, en retroaktiv skatt på cigaretter som hade rökts i det förgångna, en skatt som utformats för att täcka de indirekta kostnaderna. För att betala denna enorma räkning höjde företagen cigaretternas pris, vilket gjorde att priset kom närmare de faktiska kostnaderna och ytterligare minskade rökandet. [11]

En kolskatt år 2020 på 240 dollar per ton kol förefaller kanske väl tilltagen, men det är den inte. Om bensinskatterna i Europa, vilka utformades för att skapa intäkter och avskräcka från onödigt beroende av importerad olja, skulle betraktas som en kolskatt, skulle dessa 1,16 dollar per liter motsvara en kolskatt på 1815 dollar per ton. Detta är

ett förbluffande högt tal, som överstiger alla förslag hittills om skatter på kolutsläpp eller priser på utsläppsrätter. Det tyder på att de diskussioner man fört i officiella sammanhang om kolpriser i intervallet 15-50 dollar per ton alldeles uppenbart ligger i den anspråkslösa ändan av det möjliga prisintervallet. De höga bensinskatterna i Europa har bidragit till en oljesnål ekonomi och till långt större investeringar i kollektivtrafik med hög kvalitet, så att man är mycket mindre sårbar för störningar i tillförseln av olja. (12)

Skatteväxling är inte något nytt i Europa. En fyraårsplan som antogs i Tyskland år 1999 växlade systematiskt över från skatter på arbete till beskattning av energin. Redan år 2003 hade denna plan minskat de årliga koldioxidutsläppen med 20 miljoner ton och hjälpt till att skapa ungefär 250 000 nya jobb. Planen hade också satt ökande fart på den förnybara energisektorn, vilket skapat cirka 64 000 jobb bara inom vindindustrin före år 2006, och man förutsäger att dessa ska gå upp till 103 000 till år 2010. (13)

Mellan år 2001 och 2006 växlade Sverige skatt till ett värde av uppskattningsvis 2 miljarder dollar så att inkomtskatten minskade, medan skatten på miljöskadliga verksamheter ökade. Mycket av denna växling på omkring 500 dollar per hushåll innebar att mera skatt togs upp på vägtransporter, där skatten på fordon och bränsle steg brant. Elektriciteten fick också bära upp en del av övergången. Ekologisk skatteväxling håller på att bli en vardagsföreteelse i Europa, där Frankrike, Italien, Norge, Spanien och Storbritannien också använder sig av detta politiska verktyg. Undersökningar både i Europa och USA visar att minst 70 procent av väljarna stöder ekologiska skatteväxlingsreformer när innebörden klargörs för dem. (14)

Miljöskatter används nu i flera olika syften. Som vi noterat ovan blir det allt vanligare att statlig eller kommunal skatt tas ut för avfall. En hel del städer har dessutom börjat beskatta bilarna som kör in i dem. Andra lägger helt enkelt skatt på själva bilägandet. Skatten i Danmark på en nyinköpt bil är högre än själva bilpriset. En ny bil, som kunde säljas för 25 000 dollar, kostar köparen mer än 50 000 dollar. Andra regeringar går nu på samma linje. *New York Times*-reportern Howard French skriver att Shanghai, som håller på att storkna på grund av bilarna, ”har höjt avgiften för att registrera en bil varje år sedan år 2000, så att avgiften fördubblats, till cirka 4600 dollar per fordon – vilket är mer än dubbelt så mycket som stadens medelinkomst per person.” (15)

Omkring 2500 ekonomer, bland dem åtta Nobelpristagare i ekonomi, har uttryckt sitt stöd för modellen med skatteväxlingar. N. Gregory Mankiw, ekonomiprofessor vid Harvard-universitetet, 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 ekonomin kan erbjuda.” (16)

Att man ger tillstånd för en viss begränsad verksamhet och organiserar handel med tillstånden (*cap-and-trade*), är ibland ett alternativ till att lägga om skatterna av miljöskäl. Den huvudsakliga skillnaden mellan dem är att med hjälp av tillstånden kan en regering skapa en gräns för hur mycket av en viss verksamhet som tillåts, till exempel hur mycket fisk man tillåter fiskarna att fånga, och sedan låter man marknaden avgöra priset när dessa tillstånd auktioneras ut. Med miljöskatter däremot är priset för den miljöskadliga verksamheten inbegripen i skattens storlek och marknaden avgör sedan hur mycket sådan verksamhet som kommer att ske till det priset. Bägge dessa ekonomiska instrument kan användas för att göra det dyrare att syssla med ekologiskt ansvarslös verksamhet.

På den statliga nivån har bruket av säljbara tillstånd (med tak för verksamhetens omfattning) varit effektivt. Tillstånden har haft en spännvidd från begränsningar i hur stor fångsten fått vara inom ett visst australiensiskt fiske till begränsningar i svavelutsläppen i USA. När exempelvis regeringen i Australien oroades av överfisket på hummer, beräknade man hur stor en hållbar fångst av hummer var – därefter gav man ut tillstånd att fånga högst den kvantiteten. Fiskarna kunde sedan ge bud på vad de ville betala för dessa tillstånd. I själva verket bestämde regeringen hur många humrar man fick fånga varje år och lät marknaden bestämma vad tillstånden var värda. Ända sedan detta system att handla med tillstånd började användas år 1986 har hummerbeståndet och -fisket stabiliserats och förefaller nu fungera på en hållbar grund. (17)

Trots att säljbara tillstånd är populära i affärskretsar, är tillstånden mera komplicerade att administrera och inte lika begripliga som skatter. Edwin Clark, f.d. högt uppsatt ekonom inom Vita husets *Council on Environmental Quality* påpekar att säljbara tillstånd ”kräver att man

skapar komplicerade reglerande ramar, definierar tillstånden, skapar regler för handeln och hindrar människor från att strunta i tillstånden." I motsats till att lägga om skatterna, som är något de flesta känner väl till, är säljbara tillstånd en modell som inte är allmänt känd, vilket gör det mycket svårare att skapa ett brett stöd för den modellen. [18]

Man har beräknat att världens skattebetalare varje år ger bort 700 miljarder dollar i bidrag till miljöskadliga verksamheter, sådana som förbränning av fossila bränslen, överuttag av grundvatten, skogsskövling och överfiske. En undersökning från *Earth Council*, *Subsidizing Unsustainable Development*, påpekar att "det är svårt att tro att det är sant, att världen ger bort hundratals miljarder dollar varje år i bidrag till sin egen undergång." [19]

Iran utgör ett klassiskt exempel på extrema subventioner då landet har satt oljepriset för inhemskt bruk till en tiondel av världsmarknadspriset, vilket innebär ett starkt stöd för bilägande och bensinkonsumtion. Om denna 37 miljarder dollar stora årliga subvention skulle fasas ut, rapporterar Världsbanken, skulle Irans kolutsläpp sjunka med häpnadsväckande 49 procent. Denna förändring skulle dessutom förstärka ekonomin genom att frigöra skattemedel för investeringar i landets ekonomiska utveckling. Iran är inte det enda fallet. Banken rapporterar också att om man tog bort energisubventioner skulle kolutsläppen i Indien minskas med 14 procent, i Indonesien med 11 procent, i Ryssland med 17 procent och i Venezuela med 26 procent. Kolutsläppen skulle kunna skäras ner i mängder av länder helt enkelt genom att avskaffa alla bidrag till fossila bränslen. [20]

Vissa länder gör detta redan. Belgien, Frankrike och Japan har fasat ut alla bidrag till kolet. Tyskland minskade sina subventioner till kol från 2,8 miljarder dollar år 1989 till 1,4 miljarder år 2002, samtidigt som kolförbrukningen sänktes med 38 procent. Landets plan är att helt fasa ut detta understöd till år 2018. Efter hand som oljepriserna har höjts har ett antal länder kraftigt minskat eller avskaffat subventioner (som har hållit bränslepriserna betydligt lägre än världsmarknadspriset) på grund av den betungande utgift det inneburit för staten. Till dessa hör Kina, Indonesien och Nigeria. [21]

En undersökning gjord av Storbritanniens gröna parti, *Aviation's Economic Downside,* beskriver i vilken omfattning den brittiska flygbranschen får bidrag. Bidragskalaset börjar med 18 miljarder dollar i skattelättnader, där en total frihet från statlig skatt ingår. Externa eller indirekta kostnader som inte betalas, som att behandla sjukdomar som förorsakas av flygtrafikens avgaser, kostnaderna för klimatförändringen, med flera, lägger till nästan 7,5 miljarder dollar till sammanräkningen. Subventioneringen i Storbritannien uppgår till 426 dollar per invånare. Detta är samtidigt en skattepolitik med inbyggd regression, helt enkelt för att en del av landets befolkning inte har råd att flyga, men ändå hjälper till att subventionera denna högkostnadsform för resande, till förmån för deras mycket mera välbeställda landsmän. [22]

Trots att vissa ledande industrinationer har minskat sina bidrag till fossila bränslen – främst kol, det bränsle som rubbar klimatet värst av alla – så har USA utökat sina bidrag till fossila bränslen och atomindustrier. Douglas Koplow, grundare av *Earth Track*, beräknade år 2006 i en undersökning att USAs årliga statliga energisubventioner har ett sammanlagt värde för industrin på 74 miljarder dollar. Av dessa får olje- och bensinindustrin 39 miljarder dollar, kol 8 miljarder dollar och kärnkraften 9 miljarder dollar. I en tid då det finns ett stort behov av att spara på oljeresurserna ger USAs skattebetalare subventioner till att utplåna dem. [23]

På samma sätt som det finns ett behov av skatteväxling, finns det också behov av bidragsväxling. En värld som står inför en klimatförändring som förstör ekonomin, kan till exempel inte längre försvara bidrag till att bygga ut bruket av kol och olja. Att byta ut dessa bidrag mot bidrag till att utveckla klimatvänliga energikällor som vind, sol, biomassa och geovärme kommer att medverka till att stabilisera jordens klimat. Att växla subventionerna från vägbyggen till järnvägsbyggen skulle i många sammanhang öka rörligheten och ändå minska kolutsläppen. Och att byta ut de 22 miljarder dollar som fiskenäringen får i bidrag (som uppmuntrar det destruktiva överfisket) och i stället använda dessa medel till att skapa marina reservat, så att fiskbestånden skulle återhämta sig, vore ett enormt steg framåt när de gäller att bygga upp världshavens fiskbestånd igen. [24]

När världsekonomin är tyngd av problem och många regeringar måste hantera underskott i statsbudgeten, kan de föreslagna skatte- och bidragsväxlingarna hjälpa till att skapa balans i räkenskaperna, skapa nya arbetstillfällen och rädda den ekologiska grundvalen för ekonomin. Skatte- och bidragsväxling ger effektivare energiförbruk-

ning, sänker kolutsläppen och minskar förstöringen av miljön – en situation där man vinner på många olika sätt.

En sammanfattning av åtgärderna som stabiliserar klimatet

Tidigare i boken har vi tagit upp huvudskälen till att vi måste sänka nettokoldioxidutsläppen med 80 procent till 2020 för att minimera den framtida temperaturökningen. Här ska vi sammanfatta Plan B-åtgärderna för att åstadkomma detta, där det ingår både att minska användningen av fossila bränslen och att öka de biologiska kolsänkorna.

Om man ersätter fossila bränslen med förnybara energikällor för att producera el och värme, kommer det att minska koldioxidutsläppen år 2020 med mer än 3,1 miljarder ton kol. (Se tabell 13-1.) Den största enskilda nedskärningen i koldioxidutsläppen skulle bero på att man fasar ut kolkraftverken, en åtgärd som också kommer att sänka antalet döda på grund av luftföroreningar, nu 3 miljoner människor om året. Andra nedskärningar följer av att ingen olja kommer att utnyttjas för att producera el och av att 70 procent av naturgasen också skärs bort. [25]

För transportsektorns del kommer den mycket starkt minskade förbrukningen av olja att få kolutsläpp motsvarande nästan 1,2 miljarder ton kol att försvinna. Denna minskning beror i hög grad på en övergång till hybridbilar med plug-in-funktion, som kan köras på kolfri el från till exempel vindkraft. Resten beror huvudsakligen på att man övergår från lastbilar till tåg när det gäller de långväga transporterna och på att man i gods- och persontrafiken övergår till tåg som drivs med el från förnybara energikällor. [26]

För närvarande är nettoavskogningen på jorden skuld till kolutsläpp motsvarande uppskattningsvis 1,5 miljarder ton kol om året. Plan B-målet är att sätta stopp för avskogningen till år 2020; därmed får man helt slut på denna källa till kolutsläpp. Idén att förbjuda trädfällning kan förefalla ny, men faktum är att en rad länder redan har infört totala eller partiella förbud. [27]

Tabell 13-1. Minskning av koldioxidutsläpp och bindning av koldioxid i Plan B år 2020

Åtgärd	Mängd (miljoner ton kol)
Omställning av energislag	
Utbyte av fossila bränslen mot förnybara för el och värme	3 140
Omläggning av transportsystemet	1 190
Minskning av olja och kol i industrin	100
Biologisk bindning av kol	
Slut på nettoavskogningen	1 500
Trädplantering för att ta upp koldioxid	950
Jordbruk för att binda kol	600
Total minskning av koldioxid år 2020	7 480
Koldioxidutsläpp år 2006	9 180
Procentuell minskning av 2006-års utsläpp	81,5

Källa: *se not 25*

Vi nöjer oss inte med att bara stoppa avskogningen. Vi vill öka antalet träd på jorden för att ta upp koldioxid. Om man ger förödda marker ett skogstäcke kommer det att lagra mer än 950 miljoner ton kol om året. Detta inbegriper inte den lika ambitiösa planen att plantera träd för att få bukt med översvämningar, minska avrinningen när det regnar så att grundvattnet kan fyllas på, och för att skydda marken från att erodera. [28]

Ett annat initiativ för att lagra kol på biologisk väg går ut på att bruka jorden med detta i åtanke. Här ingår att sprida bruket av minimal jordbearbetning på åkrarna, att använda mera täckodling under mellansäsongen när den huvudsakliga grödan inte odlas, och att oftare utnyttja perenna växter i stället för ettåriga. Det senare skulle exempelvis kunna innebära att man odlade mera jungfruhirs (*switch-*

grass) i stället för majs för att producera bränsle-etanol. Dessa metoder kan binda uppskattningsvis 600 miljoner ton kol per år. [29]

När man genomför dessa åtgärder – byter från fossila bränslen till förnybara källor inom elproduktion, går över till plug-in-hybridbilar och till fullt ut elektrifierade järnvägar, förbjuder avskogning och lagrar kol genom att plantera träd och förbättra jordbruksmetoderna – ger de tillsammans en minskning av koldioxidutsläppen till år 2020 med mer än 80 procent av dagens nivåer. Denna minskning kommer att stabilisera koldioxidhalten under 400 ppm, vilket begränsar den framtida temperaturhöjningen. [30]

Ovan ägnade vi hela kapitel 11 åt hur man kan använda energi mera effektivt, alltså hur vi kan göra vad vi brukar göra, men mera energisnålt. Men dessutom finns det en ofantligt stor potential för sänkningar av kolutsläppen genom andra åtgärder, som att sluta göra vissa saker vi brukar göra, eller göra dem på ett annat sätt. Till exempel tog Japans premiärminister Junichiro Koizumi sommaren 2006 upp att japanska män skulle uppmuntras att inte använda kavaj och slips på sina kontor, för att spara energi. Detta betydde att termostaten kunde höjas, vilket minskade elförbrukningen för luftkonditionering, utan ökat obehag. [31]

Vår kalkyl över koldioxidnedskärningarna tar inte upp livsstilsförändringar av denna typ, men de kan göra enorm skillnad. 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 kilogram. 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. [32]

Förändringar i matvanorna kan också göra stor skillnad. I kapitel 9 framgick det att skillnaden i energiåtgång mellan matvanor där en stor andel nötkött ingår och en huvudsakligen vegetarisk diet är på det hela taget lika stor som skillnaden mellan att köra en Chevrolet Suburban SUV och en Toyota Prius hybridbil. Slutsatsen är att om man äter mycket nötkött så kan man göra både sig själv och vår civilisation en stor tjänst genom att flytta sig nedåt i näringskedjan. (33)

För länder på alla håll, och särskilt utvecklingsländer, är det en god ekonomisk nyhet att energihushållningen i Plan B är mycket mera arbetsintensiv än *business-as-usual*, som grundas på fossila bränslen. För att ta exemplet Tyskland, som leder utvecklingen i övergången till

nya former av energi, så sysselsätter den förnybara energi-industrin redan fler arbetare än de gamla industriområdena fossila bränslen och kärnkraft. Eftersom en ökad sysselsättning är ett allmänt mål i hela världen, är detta verkligen mycket välkomna nyheter. [34]

Omstruktureringen av energihushållningen som här har beskrivits i huvuddrag kommer inte bara att radikalt sänka koldioxidutsläppen och därmed bidra till att stabilisera klimatet, utan kommer också att få mycket av de luftföroreningar vi har idag att försvinna. Att vi skulle ha 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 energisektor som inte var i högsta grad förorenande. Arbete i kolgruvor kommer att höra till historien. Yrkessjukdomen koldammlunga kommer att försvinna efterhand, liksom varningar till allmänheten om hälsorisker på grund av extrema luftföroreningar.

Och sist men inte minst, i motsats till investeringarna i oljefält och kolgruvor, där uttömning och stängning är oundvikliga, är de nya energikällorna outtömliga. Trots att vindkraftverk, solceller och solvärmepaneler kommer att kräva ett visst underhåll och någon gång måste bytas ut kan den ursprungliga investeringen stå sig för all framtid. Dessa källor kommer inte att sina.

Kollapsande stater och vårt ansvar

Om antalet kollapsande stater fortsätter att öka, kommer den trenden vid en viss punkt att slå över i en kollapsande civilisation. Dessa stater som drabbats av nedgång utgör ett hot mot den politiska stabiliteten i det internationella systemet. På något sätt måste vi lyckas få de sönderfallande staterna på rätt köl. En sak förefaller helt klar: *business-as-usual* duger inte.

Kollapsande stater är en relativt ny företeelse och kräver ett nytt gensvar och ansvar. Historiskt sett, vilket uppmärksammades i kapitel 1, har det främsta hotet mot den internationella stabiliteten och säkerheten för enskilda länder utgjorts av att makten har koncentrerats till ett enda land. Idag består hotet mot säkerheten i maktförlust och i att nationalstater sjunker ner i anarki och kaos. Dessa sönderfallande stater blir ställen där terrorister får sin träning (som i Irak och Afghanistan), där narkotika produceras (som i Afghanistan och Burma/Myanmar) och där vapenhandel bedrivs (som i Somalia och Nigeria).

Målen som diskuterades tidigare i boken, nämligen stabiliseringen av folkmängden, utrotningen av fattigdomen och återställandet

av jorden (och dess ekologiska hälsa) är oumbärliga, men vi måste också rikta in kraftansträngningar på att omedelbart och direkt ta itu med problemet med kollapsande stater och stater som är i farozonen. Storbritannien och Norge har erkänt att de sönderfallande staterna behöver särskild uppmärksamhet och har bägge upprättat biståndsfonder som ett verktyg för respons. De är de första länder som har inrättat särskilda institutioner med detta syfte. (35)

För närvarande är USAs ansträngningar att samspela med svaga och kollapsande stater splittrade. Ett flertal amerikanska ministerier är inblandade, bland andra utrikes-, finans- och jordbruksdepartementen, för att nämna några få. Och inom utrikesdepartementet finns det flera olika avdelningar som berörs av denna fråga. Bristen på ett samlat grepp påpekades av den amerikanska Hart-Rudman-kommissionen om nationell säkerhet under 20-hundratalet: ”Ansvaret för krisförebyggande och krisrespons är idag utspritt på en mångfald avdelningar inom AID [*U.S. Agency for International Development*] och avdelningar inom utrikesdepartementet, och bland ett flertal statssekreterare i utrikesdepartementet och chefen för AID. I praktiken har därför ingen ledningen och ansvaret.” (36)

Vad som krävs nu är ett nytt organ på regeringsnivå – ett departement för global säkerhet – som skulle utforma ett samlat politiskt program i förhållande till varje enskild svag och kollapsande stat. Denna rekommendation, ursprungligen framlagd i en rapport från *Commission on Weak States and U.S. National Security* visar att hoten mot säkerheten numera inte kommer från militär makt i lika hög grad som från de tendenser som undergräver stater, till exempel snabb befolkningstillväxt, fattigdom, allt mer försvagad ekologisk grundval och tilltagande vattenbrist. Detta nya organ skulle innefatta AID (nu en avdelning inom USAs utrikesdepartementet) och alla de olika biståndsprogram till utlandet, som nu ligger under andra departement, och skulle därmed överta ansvaret för USAs utvecklingsbistånd över hela linjen. Utrikesdepartementet skulle bistå med diplomatstöd och bidra till den samlade ansträngningen att avvärja den svaga statens sammanbrott. (37)

Det nya departementet för global säkerhet (DGS) skulle finansieras genom att överföra medel från militärbudgeten. I själva verket skulle DGS-budgeten bli den nya försvarsbudgeten. Den skulle inriktas på de viktigaste orsakerna till att stater bryts ner, och bistå för 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 och god ordning genom att bygga upp polisen och rättsväsendet.

DGS skulle ta itu med narkotikaproduktionen och den internationella narkotikahandeln. Det skulle göra sådana frågor som skuldavskrivning och tillgång till marknaden till viktiga inslag i den amerikanska politiken. DGS skulle ge en klar inriktning åt USAs bidrag till förhoppningsvis växande internationella satsningar på att minska antalet kollapsande stater. Detta organ skulle också uppmuntra privata investeringar i sönderfallande stater genom att utfärda lånegarantier, så att en stark utveckling främjas.

USA kunde också ha nytta av att man skapade en amerikansk ungdomskår för samhällstjänst, som skulle organisera landets ungdomar till ett års obligatorisk samhällstjänst. De kunde göra sin tjänst i hemlandet eller utomlands, beroende på eget intresse och landets behov. Hemma kunde de undervisa i skolor i fattiga stadsdelar och arbeta med projekt som restaurerar miljön; de kunde plantera träd och bidra till att återställa och upprätthålla infrastrukturen i nationalparker, ungefär som *Civilian Conservation Corps* gjorde på 1930-talet. I utvecklingsländerna kunde de bidra på många olika sätt, bland annat genom att undervisa om och hjälpa till att organisera familjeplanering, trädplantering och program för mikroutlåning. Denna verksamhet skulle engagera ungdomar att hjälpa världen, samtidigt som de kunde utveckla en känsla av medborgarstolthet och socialt ansvar. (38)

Det finns en stor potential hos äldre människor. USA har ett snabbt växande antal pensionärer som är mycket kunniga på områden som management, bokföring och redovisning, juridik, utbildning och medicin – människor som gärna vill göra något nyttigt. Deras skicklighet skulle kunna mobiliseras genom en frivillig seniorkår för samhällstjänst. Den enorma tillgången på organisatorisk ledarerfarenhet i denna åldersgrupp skulle kunna kanaliseras så att den kom till nytta där sådan erfarenhet saknas i de sönderfallande staternas regeringar och myndigheter.

Redan nu finns det självfallet ett antal frivilligorganisationer som förlitar sig på förmågan, energin och engagemanget hos både amerikanska ungdomar och seniorer, som *Peace Corps*, *Teach for America* och *Senior Corps*. Men förhållandena är idag sådana att det krävs en

mera ambitiös och systematisk satsning på att dra nytta av denna reservkapacitet.

Världen har oförmärkt gått in i en ny epok, där det inte finns någon säkerhet för ett enskilt land utan samtidig global säkerhet. Vi måste bli medvetna om detta och omstrukturera våra ansträngningar och inrikta dem så att de stämmer överens med denna nya verklighet.

USAs krigstida mobilisering - vad kan vi lära?

När vi överväger en mobilisering för att rädda vår civilisation upptäcker vi både likheter och olikheter i jämförelse med mobiliseringen inför andra världskriget. På den tiden ingick en ekonomisk omstrukturering, men den förblev kortvarig. En mobilisering för att rädda vår nuvarande civilisation kräver däremot en långsiktig ekonomisk omstrukturering.

Men USAs inträde i andra världskriget ger oss en lärorik fallstudie i snabb mobilisering. Ursprungligen motsatte sig USA att bli indraget i kriget och reagerade först efter den direkta attacken mot landet, i Pearl Harbor den 7 december 1941. 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. (39)

När president Roosevelt höll sitt tal om nationens läge den 6 januari 1942, en månad efter bombningen i Pearl Harbor, slog han fast vilka målen för landets vapenproduktion skulle vara. Han sade att USA planerade att framställa 45 000 tanks, 60 000 flygplan, 20 000 luftvärnsartilleripjäser och handelsfartyg med ett tonnage på 6 miljoner ton. Han tillade: ”Och ingen ska komma och säga att det inte går att genomföra.” (40)

Ingen hade någonsin sett maken till en sådan enorm vapenproduktion. Roosevelt och hans medarbetare insåg att världens största koncentration av industriella krafter på den tiden fanns i USAs bilindustri. Till och med under depressionen producerade USA minst 3 miljoner bilar om året. Efter detta berömda tal stämde Roosevelt möte med ledarna inom bilindustrin och klargjorde för dem att landet starkt förlitade sig på dem för att uppnå vapenproduktionsmålen. Ursprungligen ville de fortsätta att 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. (41)

Förutom förbudet mot framställning och försäljning av bilar för privat bruk stoppades byggandet av landsvägar och vägar i bostadsområden och nöjeskörning förbjöds. Strategiska varor – där däck, bensin, brännolja och socker ingick – var ransonerade från början av år 1942. Genom att man skar ner konsumtionen av sådana varor frigjorde man materiella resurser som var avgörande för krigsansträngningarna. (42)

Så blev 1942 ett rekordår; aldrig tidigare i landets historia hade en lika stor utvidgning av industriell produktion förekommit – och allt för militärt bruk. Krigstidens behov av flygplan var ofantligt. Detta omfattade inte bara stridsflyg, bombplan och spaningsplan, utan också plan för trupp- och materieltransporter, för att kunna föra krig på avlägsna fronter. Från början av år 1942 och till slutet av 1944 överträffade USA de först uppställda målen många gånger om: i stället för 60 000 flygplan framställdes 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 mer än 5000 fartyg adderats till de cirka 1000 som år 1939 hade utgjort hela den amerikanska handelsflottan (43)

I boken *No Ordinary Time* beskriver Doris Kearns Goodwin hur olika företag ställde om. En tändstiftsfabrik hörde till de första som gick över till produktion av maskingevär. Snart framställde en kamintillverkare istället livbåtar. En karusellfabrik gjorde artillerilavetter; ett leksaksföretag framställde kompasser; en tillverkare av korsetter gjorde granatbälten; och en fabrik som tidigare framställt flipperautomater började göra pansarbrytande granater. (44)

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. Winston Churchill brukade ofta citera sin utrikesminister, Sir 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.” (45)

Denna mobilisering av resurserna på några få månader visar att ett land, och rentav hela världen, kan omstrukturera ekonomin mycket snabbt bara man är övertygad om att det är nödvändigt. Många män-

niskor – även om det ännu inte är majoriteten – är redan övertygade om att det nu krävs en genomgripande ekonomisk omstrukturering. Denna boks syfte är att övertyga ännu fler människor om denna nödvändighet, och på så vis bidra till att styrkeförhållandena förskjuts till fördel för de krafter som arbetar för förändring och hopp.

Mobilisering till civilisationernas försvar

Att mobilisera för att rädda civilisationen innebär att omstrukturera ekonomin, återställa de naturliga bärande system som ekonomin vilar på, utplåna fattigdomen, stabilisera folkmängden och klimatet och framför allt, återskapa hopp.Vi har teknikerna, de ekonomiska medlen och de finansiella resurserna att göra detta. USA, det rikaste samhälle som någonsin har funnits, har resurserna att leda denna kraftsamling. Jeffrey Sachs på *Earth Institute* vid *Columbia University* sammanfattar detta väl: ”Den tragiska ironin i vår tid är att de rika länderna är så rika, och de fattiga så fattiga, att om man bara satte in några få ytterligare promille av de rikas BNP för att bygga upp de fattiga länderna under de kommande årtiondena, skulle det kunna åstadkomma något som aldrig förr varit möjligt i mänsklighetens historia: nämligen se till att de grundläggande behoven av hälsovård och utbildning garanteras åt alla fattiga barn i världen. Hur många fler tragedier måste vi uthärda i detta land innan vi vaknar upp och inser vår egen kapacitet att hjälpa den här världen att bli en säkrare och mera välmående plats, inte genom vår militära makt, utan genom att skänka liv?” (46)

Det är inte möjligt att sätta en exakt prislapp på de förändringar som behövs för att leda vår civilisation bort ifrån nedgång-och-kollaps-spåret till ett som klarar att bära upp ekonomiska framsteg. Men vi kan åtminstone ta fram några grova skattningar av hur stora de nödvändiga insatserna borde vara.

Vi konstaterade i kapitel 7 att den ytterligare finansiering utifrån, som behövs för att exempelvis uppnå allmän grundutbildning i utvecklingsländer, handlar om högst 10 miljarder dollar om året. (Se tabell 13-2.) Finansieringen av ett läs- och skrivprogram för vuxna som bygger på stora frivilliginsatser skulle kosta ytterligare 4 miljarder dollar om året. Att tillhandahålla den nödvändigaste hälsovården i utvecklingsländerna beräknas kosta 33 miljarder enligt WHO. Det ytterligare tillskott som behövs för att klara hälsovårdstjänster när det gäller reproduktion och familjeplanering för alla kvinnor i utvecklingsländerna, uppgår till 17 miljarder dollar om året. (47)

Det krävs ytterligare 9,5 miljarder kondomer för att överbrygga kondomklyftan och stoppa spridningen av HIV i utvecklingsländerna och östra Europa. Kondomerna kostar 550 miljoner dollar och preventiv upplysning om AIDS och själva kondomdistributionen går på 2,75 miljarder, alltså drygt 3 miljarder dollar. Kostnaden för att bygga ut de 44 fattigaste ländernas lunchverksamhet i skolorna går på 6 miljarder dollar. Man uppskattar att 4 miljarder dollar per år skulle täcka kostnaderna för att upprätta barnavårds- och mödravårdscentraler i dessa länder. Sammanlagt skulle utgifterna för att uppnå grundläggande sociala mål uppgå till 77 miljarder dollar om året. (48)

Som framgick i kapitel 8 är en utrotning av fattigdomen dömd att misslyckas, om den inte kombineras med en ansträngning att återställa jorden. Att skydda matjordsskiktet, återplantera skogen över hela jordklotet, återställa fiskbestånden i världshaven och vidta andra nödvändiga åtgärder skulle kosta uppskattningsvis ytterligare 113 miljarder per år. De två dyraste verksamheterna, att skydda den biologiska mångfalden för 31 miljarder dollar och att bevara matjorden på odlad mark för 24 miljarder, står tillsammans för nästan halva den årliga utgiften för att återställa jorden.(49)

Kombinerar man de sociala målen och återställandet av jorden i en enda budget för Plan B, blir resultatet att ytterligare 190 miljarder dollar måste läggas ovanpå dagens utgifter, vilket på det stora hela skulle motsvara en tredjedel av den nuvarande militärbudgeten i USA och en sjättedel av de globala militära utgifterna. (Se tabell 13-3.) Man skulle kunna säga att detta är den nya försvarsbudgeten, nämligen den som tar itu med de allvarligaste hoten mot vår säkerhet. (50)

Tabell 13-2. Plan B-budgeten: Ytterligare årliga utgifter som krävs för att uppnå de sociala målen och för att återställa vår jord

Mål	Kostnader (miljarder dollar)
Grundläggande sociala mål	
Allmän grundläggande utbildning	10
Avskaffande av analfabetism bland vuxna	4
Skollunchprogram i de 44 fattigaste länderna	6
Mödra- och barnavårdsinsatser i de 44 fattigaste länderna	4
Reproduktiv hälsa och familjeplanering	17
Allmän grundläggande hälsovård	33
Överbryggande av kondomklyftan	3
Summa	77
Återställande av jorden	
Trädplantering för att minska översvämningar och för att bevara jordlagren	6
Trädplantering för att ta upp koldioxid	20
Skydd av matjorden på odlade arealer	24
Återställande av betesmarkerna	9
Återställande av fiskbestånden	13
Skydd av den biologiska mångfalden	31
Stabilisering av grundvattnet	10
Summa	113
Totalt	190

Källa: se *not 47*.

Tyvärr fortsätter USA att inrikta sig på att bygga upp en allt starkare krigsmakt, utan att ta någon större hänsyn till de hot som fortsatt miljöförstöring, fattigdom och befolkningstillväxt utgör. Militärbudgeten för 2006, som inbegrep 118 miljarder dollar för krigsutgifter i Irak och Afghanistan, innebar att de militära utgifterna för USAs del uppgick till 560 miljarder dollar. Andra NATO medlemmar spenderar tillsammans 328 miljarder dollar om året på militären. Ryssland lägger ut 35 miljarder dollar och Kina 50 miljarder. Därmed är USAs militära utgifter nu ungefär lika stora som alla andra länders militära utgifter sammantagna. [51]

Tabell 13-3: Olika länders och hela världens militärutgifter år 2006 i jämförelse med Plan B-budgeten

Land:	Utgifter (miljarder dollar)
USA	560
Storbritannien	59
Frankrike	53
Kina	50
Japan	44
Tyskland	37
Ryssland	35
Italien	30
Saudiarabien	29
Indien	24
Alla andra	314
Världens militärutgifter	1235
Plan B-budgeten	190

Källa: se not 51.

I slutet av år 2007 hade de direkta amerikanska utgifterna för kriget i Irak, som har pågått längre än andra världskriget, stigit till ungefär 450 miljarder dollar. Ekonomerna Joseph Stiglitz och Linda Bilmes har visat att om alla kostnader medräknas, som exempelvis den livslånga vård som behövs för hemkomna krigsveteraner med hjärnskador eller med fördärvad psykisk hälsa, så kommer kriget att kosta ungefär 2 biljoner (2 000 000 000 000) dollar till slut. Men ändå kan det hända att Irak-kriget blir ett av världens dyraste felsteg inte så mycket på grund av hur starkt det belastat USAs budget, utan för att

det har riktat bort världens uppmärksamhet från klimatförändringen och andra hot mot själva civilisationen. [52]

Det är dags för beslut. Liksom tidigare civilisationer som fick problem med miljön, kan vi besluta oss för att fortsätta i gamla hjulspår och likgiltigt titta på när vår moderna ekonomi försämras och till slut kollapsar, eller så kan vi medvetet byta till ett nytt spår, till ett sätt att leva som möjliggör ekonomiska framsteg. Om vi i denna situation inte vidtar några åtgärder alls är det i praktiken ett beslut att stanna kvar på nedgångs- och sammanbrottsspåret.

Ingen kan idag påstå att vi inte har resurserna att utrota fattigdomen, stabilisera folkmängden och skydda jordens grundläggande naturtillgångar. Vi kan befria världen från hunger, analfabetism, sjukdomar och fattigdom. Vi kan också återställa vår planets matjordar, skogar och fiskbestånd. En överföring av en sjättedel av världens militära budget till Plan B-budgeten skulle vara mer än tillräckligt för att växla över världen till ett spår som är bärkraftigt nog för framsteg. Vi är kapabla att bygga upp ett globalt samhälle, där alla jordens folk får sina grundläggande behov tillfredsställda – en värld som skulle tillåta oss att betrakta oss själva som civiliserade varelser.

Denna ekonomiska omstrukturering hänger på en skattereform, som lyckas göra marknaden ärlig. Duglighetstestet för det politiska ledarskapet kommer att vara om ledarna klarar av att förnya skattesystemet. Skatteväxling, inte ytterligare kostnader, är nyckeln till nya energivanor.

Det är lätt att lägga ut hundratals miljarder dollar som ett svar på terrorhot, men den krassa verkligheten är att det inte krävs några stora resurser för att skapa stora störningar i en modern ekonomi: därför kan ett ministerium för inrikes säkerhet i USA inte garantera mer än ett minimalt skydd mot självmordsberedda terrorister hur hög budget det ministeriet än har. Utmaningen är inte att skapa ett högteknologiskt militärt svar på terrorismen, utan att bygga upp ett globalt samhälle som är ekologiskt hållbart och som är jämlikt – ett samhälle som ger alla hoppet tillbaka. Sådana ansträngningar skulle vara mera effektiva för att bekämpa terrorismen än någon höjning av de militära utgifterna eller några nya vapensystem, de må sedan vara hur avancerade som helst.

Nedgångsfaktorer har en benägenhet att förstärka varandra, men det kan framgångsfaktorer också göra. Åtgärder som motverkar destruktiva trender, eller som sätter igång nya konstruktiva trender, är lyckligtvis ofta ömsesidigt förstärkande, de är vinna-vinna lösningar.

Till exempel: de effektivitetsvinster som minskar beroendet av olja minskar också kolutsläppen och luftföroreningarna. Åtgärderna för att utplåna fattigdomen bidrar samtidigt till att stabilisera folkmängden. Skogsrestaureringen binder kol, fyller på grundvattnet och minskar jorderosion. När vi väl har skapat tillräckligt många trender med rätt inriktning, kommer de att förstärka varandra.

Världen behöver en rejäl framgång ifråga om att minska kolutsläppen och oljeberoendet, så att hoppet kan förstärkas. Om exempelvis USA skulle lansera en kraftfull övergång till bensin/el-hybridbilar och samtidigt investera i tusentals vindparker skulle amerikanerna kunna göra de flesta av sina korta transporter med hjälp av vindenergi och därmed rejält sänka trycket på världens oljereserver. [53]

Med tanke på att så stor del av den amerikanska bilindustrin står stilla vore det en ganska enkel process, att ställa om en del av produktionslinjerna till produktion av vindkraftverk, så att landet snabbt skulle kunna dra nytta av den enorma vindenergipotential som finns att tillgå. Detta skulle vara en ganska anspråkslös satsning i jämförelse med omställningen under andra världskriget, men den skulle hjälpa världen att inse att det är fullkomligt möjligt att omstrukturera en ekonomi och att detta kan göras snabbt, lönsamt och på ett sätt som stärker den nationella säkerheten, både genom att minska beroendet av sårbara oljeleveranser och genom att undvika förödande klimatförändring.

Vårt uppdrag: rädda jorden!

En av de frågor som jag ofta får när jag är ute och talar i olika länder är: ”När vi nu har så stora miljöproblem i världen, har vi då någon chans att lösa dem?” Alltså: ”Kan vi undvika ekonomisk nedgång och ett sammanbrott för civilisationen?” Mitt svar är alltid detsamma: ”Det beror på dig och mig, på vad du och jag gör för att vända på de här trenderna. Det betyder att vi måste bli politiskt aktiva. Man kan inte rädda vår civilisation genom att bara titta på.”

Förändringarna i vår omvärld har varit så stora och skett så snabbt att vi ännu inte riktigt har hunnit fatta konsekvenserna. Hittills har omtanken om våra barn visat sig i att vi skaffat dem bästa möjliga hälsovård och utbildning. Men om vi nu inte handlar snabbt för att återställa jordens ekologiska system, utrota fattigdomen och stabilisera

folkmängden kommer våra barns värld att undergrävas ekonomiskt och sönderfalla politiskt.

De två överordnade utmaningarna är att omstrukturera skatterna och att omprioritera budgetposterna. Att rädda civilisationen kräver att man lägger om skatterna, så att man förmår marknaderna att tala ekologisk sanning. Och då måste man prioritera om i budgeten för att frigöra resurser till Plan B.

Skriv eller mejla till de folkvalda om behovet av skatteväxling för att skapa en ärlig marknad. Påminn dem om att företag som uteslöt kostnader ur sina bokslut föreföll att gå bra i det korta perspektivet, men kollapsade ändå på lång sikt.

Eller ännu hellre: Samla ihop likasinnade vänner och stäm möte med dem som ni har röstat på, för att diskutera varför vi behöver höja miljöskatterna och sänka inkomstskatterna. Förbered mötet genom att formulera en kort sammanfattning av det som ni är bekymrade över och de politiska åtgärder ni anser behövs. Ni får mycket gärna ladda ner informationen om skatteväxling i det här kapitlet från vår webbplats (se förordet) och använda den i detta arbete.

Tala om för dem som du har röstat på, att en värld som använder mer än tusen miljarder dollar (1000 000 000 000) om året till militära utgifter helt enkelt är i otakt med verkligheten när framtiden för vår civilisation står på spel. Fråga dem om 190 miljarder dollar är en orimlig utgift för att rädda vår jord. Fråga dem om en omläggning av en sjättedel av världens militära budget till att rädda civilisationen är för mycket. Låt dem bekanta sig med Plan B. Påminn dem om hur USA mobiliserade under andra världskriget. (54)

Påvisa det kloka i att inbegripa familjeplanering, utrotning av hunger, återplantering av skog och utveckling av förnybar energi i internationella biståndsprogram. Begär en höjning av denna typ av bistånd och en sänkning av de militära anslagen. Framhåll att högteknologiska vapensystem är värdelösa när det gäller försvar mot de nya hoten mot vår säkerhet. Någon måste tala på våra barns och barnbarns vägnar, därför att det är deras värld och deras framtid som är i farozonen.

Kort sagt, vi måste övertala våra folkvalda representanter och andra ledare att verka för de förslag som beskrivs i Plan B. Vi måste arbeta för dessa förslag därför att framtiden – både vår och våra barns – hänger på det.

Fördjupa dig i ekologiska frågor. Om du tyckte att denna bok var värdefull, berätta om den för andra. Om du vill veta hur det gick för tidigare civilisationer, som också befann sig i ekologiska svårigheter, läs boken *Undergång* av Jared Diamond eller *A Short History of Progress* av Ronald Wright. (55)

Om du tycker om att skriva, prova att skriva en insändare till tidningen på din ort om nödvändigheten att höja skatterna på verksamheter som är skadliga för miljön och att kompensera detta med att sänka inkomstskatten. Försök dig på att skriva ett brev till chefredaktören. Sätt ihop en egen utskickslista för e-post och skapa bra rutiner för att underlätta utskick av användbar information till vänner, arbetskamrater och lokala opinionsbildare.

Aldrig förr har en utmaning haft denna omfattning. Aldrig förr har ett uppdrag varit så viktigt och brådskande, som det vi nu måste axla. Men det vi måste göra kan göras. Det är fullt möjligt att klara det.

Slå dig ner och tänk ut en egen individuell plan och tidtabell för hur du vill hjälpa till att rädda jorden. Vi måste styra världen bort från ett spår som leder direkt till ekonomisk nedgång. Nu gäller det att satsa på hållbara ekonomiska framsteg.

Ställ upp dina egna mål. Hitta andra människor i ditt eget samhälle som du kan samarbeta med för att uppnå dessa mål. Ta tag i en fråga som känns meningsfull för dig, till exempel att genomföra skatteväxlingar, förbjuda de ineffektiva glödlamporna, fasa ut kolkraftverken eller arbeta för en trafikplanering som gynnar fotgängare och cyklister i din kommun. Vilka uppgifter skulle kunna vara mer spännande och givande?

Valet är vårt - ditt och mitt. Men vi måste välja. Antingen fortsätter vi att leva som vi gör idag (Plan A) och förstör de ekosystem som vår civilisation är beroende av. Eller också går vi in för Plan B och blir den generation som ändrar riktning, och ser till att hållbara framsteg räddar vår jord. Valet kommer att göras av vår generation, men det kommer att vara avgörande för livet på jorden under alla framtida generationer.

Noter

Kapitel 1. På tröskeln till en ny värld

1. David Adam, "Ice-Free Arctic Could be Here in 23 Years," *Guardian* (London), 5 september 2007.

2. Ibid.

3. Paul Brown, "Melting Ice Cap Triggering Earthquakes," *Guardian* (London), 8 september 2007.

4. Ibid.

5. Ibid.

6. Alister Doyle, "Sea Rise Seen Outpacing Forecasts Due to Antarctica," *Reuters*, 23 augusti 2007.

7. Emily Wax, "A Sacred River Endangered By Global Warming," *Washington Post*, 17 juni 2007.

8. Clifford Coonan, "China's Water Supply Could be Cut Off as Tibet's Glaciers Melt," *The Independent* (London), 31 maj 2007; "Glacier Study Reveals Chilling Prediction," *China Daily*, 23 september 2004.

9. U.N. Environment Programme (UNEP), *Global Outlook for Ice and Snow* (Nairobi: 2007), s.103; J. Hansen et al., "Climate Change and Trace Gases," *Philosophical Transactions of the Royal Society A,* vol. 365 (15 juli 2007), ss. 1949–50.

10. 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), ss. 17–37; *U.N. Population Division, World Population Prospects: The 2006 Revision Population Database,* på esa.un.org/unpp, uppdaterad 2007.

11. Lester R. Brown, *Outgrowing the Earth* (New York: W.W. Norton and Company, 2004), ss.101–02; U.N. Population Division, op. cit. not 10.

12. Fund for Peace and Carnegie Endowment for International Peace, "The Failed States Index," *Foreign Policy*, juli/augusti 2005, juli/augusti 2006, och juli/augusti 2007.

13. Nicholas Stern, *The Stern Review on the Economics of Climate Change* (London: HM Treasury, 2006).

14. Agnus Maddison, "World Population, GDP, and Per Capita GDP, 1-2003 AD," på www.ggdc.net/maddison, läst 8 augusti 2007; U.N. Population Division, op. cit. not 10.

15. Kostnaden för att förbränna kol från DSS Management Consultants Inc. and RWDI Air Inc., *Cost-Benefit Analysis: Replacing Ontario's Coal-Fired Electricity Generation* (Ontario, Kanada: april 2005), s. v.

16. U.S. Department of Energy (DOE), Energy Information Administration, "Weekly Retail Gasoline and Diesel Prices," på tonto.eia.doe.gov/dnav/pet/pet_pri_gnd_dcus_nus_w.htm, läst 8 augusti 2007.

17. International Center for Technology Assessment (ICTA), *The Real Cost of Gasoline: An Analysis of the Hidden External Costs Consumers Pay to Fuel Their Automobiles* (Washington, DC: 1998); ICTA, *Gasoline Cost Externalities Associated with Global Climate Change: An Update to CTA's Real Price of Gasoline Report* (Washington, DC: september 2004); ICTA, *Gasoline Cost Externalities: Security and Protection Services: An Update to CTA's Real Price of Gasoline Report* (Washington, DC: januari 2005); Terry Tamminen, *Lives Per Gallon: The True Cost of Our Oil Addiction* (Washington, DC: Island Press, 2006), s. 60; justerad till 2007 års priser med Bureau of Economic Analysis, "Table 3–Price Indices for Gross Domestic Product and Gross Domestic Purchases," *GDP and Other Major Series, 1929–2007* (Washington, DC: augusti 2007); DOE, op. cit. not 16.

18. Munich Re, *Topics Annual Review: Natural Catastrophes 2001* (München, Tyskland: 2002), ss. 16–17; värdet av Kinas vete- och risskördar från USDA, *Production, Supply and Distribution*, elektronisk databas på www.fas.usda.gov/psdonline, uppdaterad 12 juli 2007, m. hj. a. priser från International Monetary Fund (IMF), *International Financial Statistics*, elektronisk databas, på ifs.apdi.net/imf.

19. "Forestry Cuts Down on Logging," *China Daily*, 26 maj 1998; Erik Eckholm, "China Admits Ecological Sins Played Role in Flood Disaster," *New York Times*, 26 augustii 1998.

20. Eric Pfanner, "Failure Brings Call for Tougher Standards: Accounting for Enron: Global Ripple Effects," *International Herald Tribune,* 17 januari 2002; aktienoteringar från www.marketocracy.com, läst 9 augusti 2007.

21. World Business Academy, "Interface's Ray Anderson: Mid-Course Correction," *Global Reconstruction*, vol. 19, issue 5 (2 juni 2005); Ray Anderson, "A Call for Systemic Change," tal vid National Conference on Science, Policy, & the Environment: Education for a Secure and Sustainable Future, Washington, DC, 31 januari 2003.

22. Jared Diamond, *Undergång: Civilisationernas uppgång eller fall* (Norstedts, 2005).

23. Sandra Postel, *Pillar of Sand* (New York: W.W. Norton & Company, 1999), ss. 13–21.

24. Ibid.

25. Ibid.

26. Robert McC. Adams citerad i Joseph Tainter, *The Collapse of Complex Societies* (Cambridge, U.K.: Cambridge University Press, 1988), s. 1.

27. "Maya," *Encyclopedia Britannica*, online encyclopedia, läst 13 september 2007.

28. Guy Gugliotta, "The Maya: Glory and Ruin," *National Geographic*, augusti 2007.

29. Maddison, op. cit. not 14; IMF, *World Economic Outlook Database 2007*, elektronisk databas, på www.imf.org/external/pubs, uppdaterad april 2007.

30. 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; Global Footprint Network, WWF, and Zoological Society of London, *Living Planet Report 2006* (Oakland, CA: Global Footprint Network, 2006), s. 14.

31. Brown, op. cit. not 11, ss.101–02; Peter H. Gleick et al., *The World's Water 2004–2005* (Washington, DC: Island Press, 2004), s. 88; U.N. Population Division, op. cit. not 10.

32. Millennium Ecosystem Assessment (MA), *Ecosystems and Human*

Well-Being: Synthesis (Washington, DC: Island Press, 2005); MA, *Ecosystems and Human Well-Being: Policy Responses* (Washington, DC: Island Press, 2005), s. 180.

33. Geoffrey Lean, "A Disaster to Take Everyone's Breath Away," *Independent* (London), 24 juli 2006; Daniel Nepstad, "Climate Change and the Forest," *Tomorrow's Amazonia: Using and Abusing the World's Last Great Forests* (Washington, DC: The American Prospect, september 2007).

34. Lean, op. cit. not 33.

35. Ibid.; Nepstad, op. cit. not 33.

36. U.N. Food and Agriculture Organization (FAO), *ForesSTAT*, elektronisk databas, på faostat.fao.org, uppdaterad 22 december 2006; Patrick B. Durst et al., *Forests Out of Bounds: Impacts and Effectiveness of Logging Bans in Natural Forests in Asia-Pacific* (Bangkok: FAO, Asia-Pacific Forestry Commission, 2001); Eckholm, op. cit. not 19; Andy White et al., *China and the Global Market for Forest Products: Transforming Trade to Benefit Forests and Livelihood* (Washington, DC: Forest Trends, mars 2006), s. 12.

37. FAO, *The State of World Fisheries and Aquaculture 2004* (Rom:2004), ss. 24, 30–32; Ted Williams, "The Last Bluefin Hunt," i Valerie Harms et al., *The National Audubon Society Almanac of the Environment* (New York: Grosset/Putnam, 1994), s. 18; Konstantin Volkov, "The Caviar Game Rules," Reuters-IUCN Environmental Media Award winner, 2001; Camillo Catarci, *World Markets and Industry of Selected Commercially-Exploited Aquatic Species* (Rom: FAO, 2004).

38. The New Road Map Foundation, "All-Consuming Passion: Waking up from the American Dream," datablad, *EcoFuture*, uppdaterat 17 januari 2002.

39. USDA, op. cit. not 18; International Iron and Steel Institute, *Steel Statistical Yearbook 2006* (Bryssel: 2006), ss. 77–79.

40. IMF, op. cit. not 29; U.N. Population Division, op. cit. not 10.

41. U.N. Population Division, op. cit. not 10; FAO, op. cit. not 36.

42. Ward's Automotive Group, *World Motor Vehicle Data 2006* (Southfield, MI: Ward's Automotive Group, 2006); asfaltareal beräknad med 0.02 hektar per bil från Lester R. Brown, "Paving the Planet:

Cars and Crops Competing for Land," *Issue Alert* (Washington, DC: Earth Policy Institute, 14 februari 2001); USDA, op. cit. not 18.

43. BP, *Statistical Review of World Energy 2007* (London: 2007); U.N. Population Division, op. cit. not 10; International Energy Agency (IEA), Oil Market Report (Paris: juli 2007).

44. U.N. Population Division, op. cit. not 10.

45. Carlotta Gall, "Opium Harvest at Record Levels in Afghanistan," *New York Times*, 3 september 2006; Ania Lichtarowica, "Conquering Polio's Last Frontier," *BBC News*, 2 augusti 2007.

46. Fund for Peace och Carnegie Endowment, juli/augusti 2005, op. cit. not 12.

47. World Bank, *Global Monitoring Report 2007: Millennium Development Goals* (Washington, DC: 2007) s. 5; Department for International Development, *Why We Need to Work More Effectively in Fragile States* (London: januari 2005), ss. 27–28.

48. Fund for Peace och Carnegie Endowment, juli/augusti 2005, 2006, och 2007, op. cit. not 12.

49. Fund for Peace och Carnegie Endowment, juli/augusti 2005, op. cit. not 12.

50. Fund for Peace och Carnegie Endowment, juli/augusti 2005, 2006, och 2007, op. cit. not 12.

51. Table 1–1 från Ibid.

52. U.N. Population Division, op. cit. not 10; Fund for Peace och Carnegie Endowment, juli/augusti 2007, op. cit. not 12.

53. U.N. Population Division, op. cit. not 10; Fund for Peace och Carnegie Endowment, juli/augusti 2007, op. cit. not 12; Richard Cincotta och Elizabeth Leahy, "Population Age Structure and Its Relation to Civil Conflict: A Graphic Metric," *Woodrow Wilson International Center for Scholars Environmental Change and Security Program Report*, vol. 12 (2006–07), ss. 55–58.

54. Lydia Polgreen, "In Congo, Hunger and Disease Erode Democracy," *New York Times*, 23 juni 2006; Richard Brennan och Anna Husarska, "Inside Congo, An Unspeakable Toll," *Washington Post*, 16 juli 2006; Lydia Polgreen, "Hundreds Killed Near Chad's Border With Sudan,"

New York Times, 14 november 2006.

55. Postel, op. cit. not 23, ss. 13–21; Gugliotta, op. cit. not 28.

56. UNAIDS, "HIV and AIDS Estimates and Data, 2003 and 2005," *2006 Report on the Global Aids Epidemic* (Geneve: maj 2006).

57. U.N. Population Division, op. cit. not 10.

58. Colin J. Campbell, "Short Written Submission to the National Petroleum Council," e-post till Frances Moore, Earth Policy Institute, 14 augusti 2007, s. 5; "Iceland Launches Energy Revolution," *BBC News*, 24 december 2001; John Vidal, "Sweden Plans to be World's First Oil-Free Economy," *The Guardian* (London), 8 februari 2006.

59. USDA, op. cit. not 18; Chicago Board of Trade, "Market Commentaries," för vete och majs, på www.cbot.com, läst olika dagar i september 2007; historiska varupriser från futures.tradingcharts.com, läst 3 oktober 2007.

60. Etanol behov år 2008 från Renewable Fuels Association, "Ethanol Biorefinery Locations," på www.ethanolrfa.org, uppdaterad 28 september 2007; 2008 års spannmålsskörd från Interagency Agricultural Projections Committee, *Agricultural Projections to 2016* (Washington, DC: USDA, februari 2007); 2006 års majsanvändning till etanol från USDA Economic Research Service, *Feed Grains Database*, på www.ers.usda. gov/Data/FeedGrains, uppdaterad 28 september 2007; 2006 års spannmålsskörd från USDA, op. cit. not 18.

61. John B. Rae, *The American Automobile Industry* (Boston: Thwayne Publishers, 1984), ss. 87–97.

62. James Brooke, "Japan Squeezes to Get the Most of Costly Fuel," *New York Times*, 4 juni 2005; hybrid-miltal baserat på nya EPA-beräkningar på www.fueleconomy.gov, läst 23 augusti 2007; totalt medeltal från Robert M. Heavenrich, *Light Duty Automotive Technology and Fuel Economy Trends: 1975 Through 2006* (Washington, DC: EPA Office of Transportation and Air Quality, juli 2006), uppdaterad m.hj.a. EPA Office of Transportation and Air Quality, "EPA Issues New Test Method for Fuel Economy Window Stickers," regulatory announcement (Washington, DC: EPA, december 2006).

63. Andelen vindkraft i Danmark beräknad m.hj.a. BP, op.cit. not 43, och Global Wind Energy Council, *Global Wind 2006 Report* (Bryssel:

2007), s. 4, med kapacitetsfaktor från National Renewable Energy Laboratory, *Power Technologies Energy Data Book* (Oak Ridge, TN: DOE, augusti 2006); Flemming Hansen, "Denmark to Increase Wind Power to 50% by 2025, Mostly Offshore," *Renewable Energy Access*, 5 december 2006; Global Wind Energy Council, "Global Wind Energy Markets Continue to Boom-2006 Another Record Year," press release (Bryssel: 2 februari 2007), med europeisk per capita konsumtion från European Wind Energy Association, "Wind Power on Course to Become Major European Energy Source by the End of the Decade," press release (Bryssel: 22 november 2004); Kinas vattenvärmare beräknade från Renewable Energy Policy Network for the 21st Century, *Renewables Global Status Report, 2006 Update* (Washington, DC: Worldwatch Institute, 2006), s. 21, och från Bingham Kennedy, Jr., *Dissecting China's 2000 Census* (Washington, DC: Population Reference Bureau, juni 2001); Iceland National Energy Authority and Ministries of Industry and Commerce, *Geothermal Development and Research in Iceland* (Reykjavik, Island: april 2006), s. 16.

64. FAO, *FAOSTAT*, elektronisk databas, på faostat.fao.org, uppdaterad 30 juni 2007.

65. FAO, *FISHSTAT Plus*, elektronisk databas, på www.fao.org, uppdaterad mars 2007.

66. Se-Kyung Chong, "Anmyeon-do Recreation Forest: A Millennium of Management," i Patrick B. Durst et al., *In Search of Excellence: Exemplary Forest Management in Asia and the Pacific*, Asia-Pacific Forestry Commission (Bangkok: FAO Regional Office for Asia and the Pacific, 2005), ss. 251–59.

67. Daniel Hellerstein, "USDA Land Retirement Programs," i USDA, *Agricultural Resources and Environmental Indicators 2006* (Washington, DC: juli 2006); USDA, Economic Research Service, *Agri-Environmental Policy at the Crossroads: Guideposts on a Changing Landscape*, Agricultural Economic Report No. 794 (Washington, DC: januari 2001); USDA, op. cit. not 18.

68. City of Amsterdam, "Bike Capital of Europe," på www.iamsterdam.com/visiting_exploring, läst 23 augusti 2007; Molly O'Meara, *Reinventing Cities for People and the Planet*, Worldwatch Paper 147 (Washington, DC: Worldwatch Institute, juni 1999), s. 47; befolkning från U.N. Population Division, *World Urbanization Prospects: The 2005*

Revision Population Database, elektronisk databas, på esa.un.org/unup, uppdaterad 2006; Serge Schmemann, "I Love Paris on a Bus, a Bike, a Train and in Anything but a Car," *New York Times*, 26 juli 2007; Randy Kennedy, "The Day The Traffic Disappeared," *New York Times Magazine*, 20 april 2003, ss. 42–45.

69. CalCars, "All About Plug-In Hybrids," på www.calcars.org, läst 22 augusti 2007.

70. Tim Johnston, "Australia Is Seeking Nationwide Shift to Energy-Saving Light Bulbs," *New York Times*, 21 februari 2007; Rob Gillies, "Canada Announces Greenhouse Gas Targets," *Associated Press*, 25 april 2007; Matthew L. Wald, "A U.S. Alliance to Update the Light Bulb," *New York Times*, 14 mars 2007; Ian Johnston, "Two Years to Change EU Light Bulbs," *Scotsman* (U.K.), 10 mars 2007; Deborah Zabarenko, "China to Switch to Energy-Efficient Lightbulbs," *Reuters*, 3 oktober 2007; energibesparingar av effektivare belysning beräknade av Earth Policy Institute m.hj.a. IEA, *Light's Labour's Lost: Policies for Energy-Efficient Lighting* (Paris: februari 2006), och IEA, *World Energy Outlook 2006* (Paris: 2006).

Kapitel 2. Olja och livsmedel - försämrade utsikter

1. Oljeproduktionsdata från International Energy Agency (IEA), *Oil Market Report* (Paris: augusti 2001), inklusive olja, flytande naturgas och processvinster; historiska data från U.S. Department of Defense, Twentieth Century Petroleum Statistics (Washington, DC: 1945), citerat i Christopher Flavin och Seth Dunn, "Reinventing the Energy System," i Lester R. Brown, Christopher Flavin och Hilary French, *State of the World 1999* (New York: W.W. Norton & Company, 1999), s. 25; kol från Seth Dunn, "Coal Use Continues Rebound," i Lester R. Brown et al., *Vital Signs 1998* (New York: W.W. Norton & Company, 1998), ss. 52–53.

2. U.N. Population Division, *World Urbanization Prospects: The 2005 Revision* (New York: 2006), s. 1; U.N. Population Division, *World Population Prospects: The 2006 Revision Population Database*, på esa.un.org/unpp, uppdaterad 2007; spannmålsproduktionen år 1900 är författarens uppskattning baserad på historiska trender.

3. IEA, *Oil Market Report* (Paris: oktober 2007); Colin J. Campbell, "Short Written Submission to the National Petroleum Council," e-post till Frances Moore, Earth Policy Institute, 14 augusti 2007.

4. Michael T. Klare, "Entering the Tough Oil Era," *TomDispatch.com*, 16 augusti 2007; Campbell, op. cit. not 3.

5. Historiska data från International Monetary Fund, International Financial Statistics, on-line databas, på ifs.apdi.net, uppdaterad juli 2007; senaste vetepriser från Chicago Board of Trade, "Market Commentaries," på www.cbot.com, läst olika dagar i september och oktober 2007.

6. Gary Schnitkey, Darrel Good och Paul Ellinger, "Crude Oil Price Variability and Its Impact on Break—Even Corn Prices," *Farm Business Management*, 30 maj 2007; 2006 års spannmål till etanol från U.S. Department of Agriculture (USDA), Economic Research Service (ERS), *Feed Grains Database*, på www.ers.usda.gov, uppdaterad 28 september 2007; 2006 års spannmålsskörd från USDA, *Production, Supply and Distribution*, elektronisk databas på www.fas.usda.gov/psdonline, uppdaterad 12 september 2007; 2008 etanolbehov från Renewable Fuels Association, "Ethanol Biorefinery Locations," på www.ethanolrfa.org, uppdaterad 28 september 2007; 2008 års spannmålsskörd från Interagency Agricultural Projections Committee, *Agricultural Projections to 2016* (Washington, DC: USDA, februari 2007).

7. U.S. Department of Energy (DOE), Energy Information Administration (EIA), "Select Crude Oil Spot Prices," på www.eia.doe.gov/emeu/international/crude1.html, uppdaterad 20 oktober 2007; John Vidal, "The End of Oil Is Closer Than You Think," *Guardian* (London), 21 april 2005; Alfred J. Cavallo, "Oil: Caveat Empty," *Bulletin of the Atomic Scientists*, vol. 61, no. 3 (maj/juni 2005), ss. 16–18.

8. Vidal, op. cit. not 7; M. King Hubbert, "Nuclear Energy and the Fossil Fuels," uppsats framlagd vid vårmötet i Southern District Division of Production, American Petroleum Institute, mars 1956.

9. DOE, EIA, "Table 4.1: World Crude Oil Production, 1970–2006, Selected Countries," på www.eia.doe.gov/emeu/international/oilproduction.html, läst 14 september 2007.

10. Produktionstal gäller råolja från DOE, op. cit. not 9; Vidal, op. cit. not 7; DOE, EIA, "Petroleum (Oil) Production," *International Petroleum*

Monthly, på www.eia.doe.gov/ ipm/supply.html, uppdaterad 12 juli 2007.

11. DOE, op. cit. not 9; Klare, op. cit.not 4; Paula Dittrick, "CGES: OPEC Pushing Limits of Oil Production Capacity," *Oil and Gas Journal*, 20 oktober 2004.

12. Neil Chatterjee, "'Peak Oil' Gathering Sees $100 Crude This Decade," *Reuters*, 26 april 2005; Adam Porter, "Expert Says Saudi Oil May Have Peaked," *Al Jazeera*, 20 februari 2005; James D. Hamilton, "Running Dry?" *The Atlantic*, oktober 2007; IEA, op. cit. not 3.

13. DOE, op. cit. not 9;Vidal, op. cit. not 7; Walter Youngquist, geolog, brev till författaren, 12 september 2007.

14. Michael T. Klare, "The Energy Crunch to Come," *TomDispatch.com*, 22 mars 2005; Jad Mouawad, "Big Oil's Burden of Too Much Cash," *New York Times*, 12 februari 2005; Mark Williams, "The End of Oil?" *Technology Review*, februari 2005;Vidal, op. cit. not 7.

15. Peter Maass, "The Breaking Point," *New York Times Magazine*, 21 augusti 2005.

16. James Picerno, "If We Really Have the Oil," *Bloomberg Wealth Manager*, september 2002, s. 45; Klare, op. cit. not 14; Kenneth S. Deffeyes, *Beyond Oil: The View from Hubbert's Peak* (New York: Hill and Wang, 2005); Richard C. Duncan och Walter Youngquist, "Encircling the Peak of World Oil Production," *Natural Resource Research*, vol. 12, no. 4 (december 2003), s. 222; A. M. Samsan Bakhtiari, "World Oil Production Capacity Model Suggests Output Peak by 2006–07," *Oil and Gas Journal*, 26 april 2004, ss. 18–20.

17. IEA, op. cit. not 3; IEA, *Oil Market Report* (Paris: maj 2007).

18. Fredrik Robelius, *Giant Oil Fields—The Highway to Oil* (Uppsala: Uppsala University Press, 9 mars 2007).

19. IEA, op. cit. not 3; IEA, *Oil Market Report* (Paris: juli 1993); U.N. Population Division, *World Population Prospects*, op. cit. not 2; IEA, *World Energy Outlook 2006* (Paris: 2006), ss. 85, 492.

20. Robert Collier, "Canadian Oil Sands: Vast Reserves Second to Saudi Arabia Will Keep America Moving, But at a Steep Environmental Cost," *San Francisco Chronicle*, 22 maj 2005;Vidal, op. cit. not 7; Walter Youngquist, "Survey of Energy Resources: Oil Shale," *Energy Bulletin*, 24 april 2005.

21. Gargi Chakrabarty, "Shale's New Hope," *Rocky Mountain News*, 18 oktober 2004; Walter Youngquist, "Alternative Energy Sources," i Lee C. Gerhard, Patrick Leahy och Victor Yannacone, eds., *Sustainability of Energy and Water through the 21st Century*, Proceedings of the Arbor Day Farm Conference, 8–11 oktober 2000 (Lawrence, KS: Kansas Geological Survey, 2002), s. 65; Cavallo, op. cit. not 7.

22. Collier, op. cit. not 20; Alberta Energy and Utilities Board, *Alberta Energy Resource Industries Monthly Statistics*, på www.eub.ca, läst 8 augusti 2007; BP, *BP Statistical Review of World Energy* (London: juni 2007).

23. "Exxon Says N. America Gas Production Has Peaked," *Reuters*, 21 juni 2005; Collier, op. cit. not 20; Richard Heinberg, "The End of the Oil Age," *Earth Island Journal*, vol. 18, no. 3 (Hösten 2003).

24. Youngquist, op. cit. not 20; Youngquist, op. cit. not 21, s. 64; Vidal, op. cit. not 7; WWF-Canada, "Oil Sands Pushing Canada Further from Kyoto, WWF and UK Think-Tank Warn," press release (Toronto: 6 juni 2007).

25. Danielle Murray, "Oil and Food: A Rising Security Challenge," *Eco-Economy Update* (Washington, DC: Earth Policy Institute, 9 maj 2005); "Energy Use in Agriculture," i USDA, *U.S. Agriculture and Forestry Greenhouse Gas Inventory: 1990–2001*, Technical Bulletin No. 1907 (Washington, DC: Global Change Program Office, Office of the Chief Economist, 2004), s. 94.

26. James Duffield, USDA, e-brev till Danielle Murray, Earth Policy Institute, 31 mars 2005; James Duffield, USDA, e-brev till Frances Moore, Earth Policy Institute, 17 augusti 2007; USDA, *Production, Supply and Distribution*, op. cit. not 6.

27. Conservation Technology Information Center, "Conservation Tillage and Other Tillage Types in the United States—1990–2004," i *2004 National Crop Residue Management Survey* (West Lafayette, IN: Purdue University, 2004); Duffield, e-brev till Murray, op. cit. not 26; traktoranvändning och antal hästar från U.N. Food and Agriculture Organization (FAO), *FAOSTAT Statistics Database*, på apps.fao.org, uppdaterad 4 april 2005.

28. Energiåtgång för konstgödsel från Duffield, e-brev till Murray, op.

cit.not 26; USDA, *Production, Supply and Distribution*, op. cit. not 6.

29. DOE, EIA, *Annual Energy Outlook 2003* (Washington, DC: 2004); "Table 20: Energy Expenses for On-Farm Pumping of Irrigation Water by Water Source and Type of Energy: 2003 and 1998," i USDA, National Agricultural Statistics Service, *2003 Farm & Ranch Irrigation Survey, Census of Agriculture* (Washington, DC: 2004); Fred Pearce, "Asian Farmers Sucking the Continent Dry," *New Scientist.com*, 28 augusti 2004.

30. Murray, op. cit. not 25; DOE, EIA, "Total Primary Energy Consumption, All Countries, 1980–2004," på www.eia.doe.gov/emeu/international/energyconsumption.html, läst 2 augusti 2007.

31. Murray, op. cit. not 25; M. Heller och G. Keoleian, *Life-Cycle Based Sustainability Indicators for Assessment of the U.S. Food System* (Ann Arbor, MI: Center for Sustainable Systems, University of Michigan, 2000), s. 42.

32. U.S. Department of Transportation (DOT), Bureau of Transportation Statistics (BTS), *Freight Shipments in America* (Washington, DC: 2004), ss. 9–10; Andy Jones, *Eating Oil—Food in a Changing Climate* (London: Sustain and Elm Farm Research Centre, 2001), s. 2 i sammanfattningen.

33. "Shipment Characteristics by Three-Digit Commodity and Mode of Transportation: 2002," i BTS och U.S. Census Bureau, *2002 Commodity Flow Survey* (Washington, DC: december 2004); Jones, op. cit. not 32; James Howard Kunstler, författare till *Geography of Nowhere,* i *The End of Suburbia: Oil Depletion and the Collapse of The American Dream*, dokumentär film (Toronto, ON: The Electric Wallpaper Co., 2004).

34. Heller och Keoleian, op. cit. not 31, s. 42; energiinnehåll i livsmedel och förpackningar beräknade av Danielle Murray, Earth Policy Institute, m.hj.a. USDA för livsmedelsinformation och förpackningsenergikostnader från David Pimentel och Marcia Pimentel, *Food, Energy and Society* (Boulder, CO: University Press of Colorado, 1996).

35. Center for American Progress, *Resources for Global Growth: Agriculture, Energy and Trade in the 21st Century* (Washington, DC: 2005); USDA, ERS, "Price Spreads from Farm to Consumer," på

www.ers.usda.gov/Data, uppdaterad 22 juni 2007.

36. Murray, op. cit. not 25, ss. 1, 3; Duffield, e-brev till Murray, op. cit. not 26; John Miranowski, "Energy Demand and Capacity to Adjust in U.S. Agricultural Production," presentation vid Agricultural Outlook Forum 2005, Arlington, VA, 24 februari 2005, s. 11.

37. 1950–59 data från Worldwatch Institute, *Signposts 2001*, CD-Rom (Washington, DC: 2001); 1960–2006 data från USDA, *Production, Supply and Distribution*, op. cit. not 6.

38. 1950–59 spannmålsdata från Worldwatch Institute, op. cit. not 37; 1960–2006 data från USDA, *Production, Supply and Distribution*, op. cit. not 6.

39. Worldwatch Institute, *Signposts 2002*, CD-Rom (Washington, DC: 2002); USDA, *Production, Supply and Distribution*, op. cit. not 6.

40. Lester R. Brown, *Outgrowing the Earth* (New York: W. W. Norton & Company, 2004), ss. 60–69.

41. USDA, *Production, Supply and Distribution*, op. cit. not 6; U. N. Population Division, *World Population Prospects*, op. cit. not 2; FAO, *FAOSTAT Food Security*, elektronisk databas, på www.fao.org/faostat, uppdaterad 30 juni 2006.

42. USDA, *Production, Supply and Distribution*, op. cit. not 6; Brown, op. cit. not 40, s. 50.

43. USDA, *Production, Supply and Distribution*, op. cit. not 6; Kelly Day Rubenstein et al., *Crop Genetic Resources: An Economic Appraisal* (Washington, DC: USDA Economic Research Service, maj 2005), s. 19.

44. USDA, *Production, Supply and Distribution*, op. cit. not 6; U.N. Population Division, *World Population Prospects*, op. cit. not 2.

45. USDA, *Production, Supply and Distribution*, op. cit. not 6; U.N. Population Division, *World Population Prospects*, op. cit. not 2; Michael Ma, "Northern Cities Sinking as Water Table Falls," *South China Morning Post*, 11 augusti 2001; andelen av Kinas spannmålsskörd på Nordkinesiska slätten baserad på HongYang och Alexander Zehnder, "China's Regional Water Scarcity and Implications for Grain Supply and Trade," *Environment and Planning A*, vol. 33 (2001) och på USDA, *Production, Supply and Distribution*, op. cit. not 6.

46. Shaobing Peng et al., "Rice Yields Decline with Higher Night Temperature from Global Warming," *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 6 juli 2004, ss. 9971–75; Intergovernmental Panel on Climate Change, *Summary for Policymakers* in *Climate Change 2007: Impacts, Adaptation, and Vulnerability* (New York: Cambridge University Press, 2007), ss. 15–16.

47. F.O. Licht, "Too Much Too Soon? World Ethanol Production to Break Another Record in 2005," *World Ethanol and Biofuels Report*, vol. 3, no. 20 (21 juni 2005), ss. 429–35; DOE, World Crude Oil Prices, och U.S. All Grades All Formulations Retail Gasoline Prices, på tonto.eia.doe.gov, läst 31 juli 2007; Renewable Fuels Association, op. cit. not 6.

48. F.O. Licht, "World Ethanol Production 2007 to Hit New Record," *World Ethanol and Biofuels Report*, vol. 5, no. 17 (8 maj 2007); majsanvändning för etanol regleringsåret 2007 från september 2007 till augusti 2008, från USDA, ERS, op. cit. not 6; omvandling från majs till etanol är författarens beräkning baserad på Keith Collins, chefsekonom, USDA, vittnesmål inför the U.S. Senate Committee on Environment and Public Works, 6 september 2006, s. 8; energiinnehåll i etanol i relation till bensin från Oak Ridge National Laboratory (ORNL), "Bioenergy Conversion Factors," på bioenergy.ornl.gov/papers/misc/energy_ conv.html, läst 3 augusti 2007; USAs bensinkonsumtion år 2007 från "Table 2: Energy Consumption by Sector and Source," i DOE, EIA, *Annual Energy Outlook 2007* (Washington, DC: februari 2007); USDA, *Production, Supply and Distribution*, op. cit. not 6.

49. Sergio Barros, *Brazil-Sugar-Annual Report-2006, GAIN Report BR6002* (Washington, DC: USDA, Foreign Agricultural Service, april 2006); CEPEA, Indicadores de Preços—Açúcar Cristal, på www.cepea.esalq.usp.br/acucar, läst 31 juli 2007.

50. F.O. Licht, op. cit. not 48; "Stung by Bad Experience, Dutch Propose Tough Criteria for Importing Sustainable Biofuels," *International Herald Tribune*, 26 april 2007; "EU Ministers Agree Biofuel Target," *BBC News*, 15 februari 2007.

51. F.O. Licht, op. cit. not 48; etanolutvinning från majs är författarens beräkning baserad på Collins, op. cit. not 48; F.O. Licht, "E-5 Mandate to be Introduced by May," *World Ethanol and Biofuels Report*, vol. 4,

no. 15 (7 april 2006), s. 355; Eric Unmacht, "Faced with Soaring Oil Prices, Indonesia Turns to Biodiesel," *Christian Science Monitor*, 5 juli 2006; Naveen Thukral, "Malaysia Approves 52 Biodiesel Plants So Far," *Reuters*, 16 augusti 2006.

52. USDA, *Production, Supply and Distribution*, op. cit. not 6.

53. Ibid.; USDA, *Crop Production 2006 Summary* (Washington, DC: 2007).

54. Robert Wisner, e-brev till Janet Larsen, Earth Policy Institute, 2 januari 2007, data uppdaterade 29 december 2006 i förberedelser för Iowa State University Crop Advantage seminar, Cedar Rapids och Burlington, IA, 4–5 januari 2007; historiska majsproduktionsdata för Iowa på USDA, National Agricultural Statistics Service, "Quick Stats," *Agricultural Statistics Database*, på www.nass.usda.gov, läst 27 december 2006.

55. Madelene Pearson och Danielle Rossingh, "Wheat Price Rises to Record $9 a Bushel on Global Crop Concerns," *Bloomberg*, 12 september 2007; vete, soja och majs från Chicago Board of Trade, op. cit. not 5; historiska varupriser från futures.tradingcharts. com, läst 3 oktober 2007.

56. Ronald Buchanan, "Mexico Protest Prompts Food Price Assurance," *Financial Times*, 1 februari 2007; Carolyn Said, "Nothing Flat about Tortilla Prices: Some in Mexico Cost 60 Percent More, Leading to a Serious Struggle for Low-Income People," *San Francisco Chronicle*, 13 januari 2007; "Italy Urged to go on Pasta Strike," *BBC News*, 13 september 2007; Karen Atwood, "Rising Price of Wheat Signals End of Low-Cost Food, Warns Premier Chief," *The Independent* (London), 5 september 2007.

57. Lester R. Brown, "Distillery Demand for Grain to Fuel Cars Vastly Understated: World May be Facing Highest Grain Prices in History," *Eco-Economy Update* (Washington, DC: Earth Policy Institute, 4 januari 2007); omvandling från majs till etanol är författarens beräkning baserad på Collins, op. cit. not 48; energiinnehåll i etanol i relation till bensin från ORNL, op. cit. not 48; USAs bensinkonsumtion år 2007 från DOE, op. cit. not 48; USDA, *Production, Supply and Distribution*, op. cit. not 6.

58. Ward's Communications, *Ward's World Motor Vehicle Data 2006*

(Southfield, MI: 2006), s. 240; inkomstberäkningar från World Bank, "GNI Per Capita 2006, Atlas Method and PPP," *World Development Indicators*, på siteresources.worldbank.org, uppdaterad 1 juli 2007, och från U.N. Population Division, *World Population Prospects*, op. cit. not 2.

59. Majs använd till etanol år 2007 från USDA, *Feed Grains Database*, op.cit. not 6; omvandling från majs till etanol är författarens beräkning baserad på Collins, op. cit. not 48; energiinnehåll i etanol i relation till bensin från ORNL, op. cit. not 48; USAs bensinkonsumtion år 2007 från DOE, op. cit. not 48.

60. California Cars Initiative (CalCars), "All About Plug-In Hybrids (PHEVs)," på www.calcars.org/vehicles.html, läst 27 december 2006.

61. Patrick Barta, "Jatropha Plant Gains Steam in Global Race for Biofuels," *Wall Street Journal*, 24 augusti 2007.

62. Ibid.

63. Ibid.; Ben Macintyre, "Poison Plant Could Help to Cure the Planet," *The Times* (London), 28 juli 2007.

64. Barta, op. cit. not 61; Rebecca Renner, "Green Gold in a Shrub: Entrepreneurs Target the Jatropha Plant as the Next Big Biofuel," *Scientific American*, juni 2007.

65. IEA, op. cit. not 3; 2030 från DOE, EIA, *International Energy Outlook 2007* (Washington, DC: maj 2007), s. 29, och från IEA, *World Energy Outlook 2006*, op. cit. not 19, s. 86; Thomas Wheeler, "It's the End of the World as We Know It," *Baltimore Chronicle*, 3 augusti 2004.

66. "Table 1–12: U.S. Sales or Deliveries of New Aircraft, Vehicles, Vessels, and Other Conveyances," i BTS, *National Transportation Statistics 2005* (Washington, DC: DOT, 2005).

67. Darrin Qualman, "'Peak Oil': The Short, Medium, and Long-Term," *Union Farmer Monthly*, vol. 56, no. 4 (augusti 2005).

68. Oliver Prichard, "SUV Drivers Reconsider," *Philadelphia Inquirer*, 1 juni 2005; Danny Hakim och Jonathan Fuerbringer, "Fitch Cuts G.M. to Junk, Citing Poor S.U.V. Sales," *New York Times*, 24 maj 2005; Fitch Corporate Ratings, på fitchratings.com, läst 8 augusti 2007.

69. U.N. Human Settlements Programme, *The State of the World's Cities 2004/2005* (London: Earthscan, 2004), ss. 24–25; U.N. Population Division, *Urban Agglomerations 2005*, väggkarta (New York: mars 2006).

70. U.S. Census Bureau, "American Spend More Than 100 Hours Commuting to Work Each Year, Census Bureau Reports," press release (Washington, DC: 30 mars 2005).

71. Wheeler, op. cit. not 65.

72. Micheline Maynard, "Surging Fuel Prices Catch Most Airlines Unprepared, Adding to the Industry's Gloom," *New York Times*, 26 april 2005; "Revealed: The Real Cost of Air Travel," *The Independent* (London), 29 maj 2005; DOT och FAA, *FAA Aerospace Forecasts—Fiscal Years 2006–2017* (Washington, DC: 2006), s. 63.

73. "Table 1–4: Public Road and Street Mileage in the United States by Type of Surface," i BTS, *National Transportation Statistics 2007* (Washington, DC: DOT, 2007).

74. Gerhard Metschies, "Pain at the Pump," *Foreign Policy*, juli–augusti 2007.

75. Edith M. Lederer, "U.N.: Hunger Kills 18,000 Kids Each Day," *Associated Press*, 17 februari 2007; Iraq Coalition Casualty Count, icasualties.org/oif, uppdaterad 31 juli 2007.

76. Loganaden Naiken, "Keynote Paper: FAO Methodology for Estimating the Prevalence of Undernourishment," på www.fao.org/docrep/005/y4249e/y4249e06.htm, läst 1 augusti 2007; FAO, op. cit. not 41.

77. C. Ford Runge och Benjamin Senauer, "How Biofuels Could Starve the Poor," *Foreign Affairs*, maj/juni 2007.

78. Missy Ryan, "Commodity Boom Eats into Aid for World's Hungry," *Reuters*, 5 september 2007.

79. FAO, Crop Prospects and Food Situation, no. 3, maj 2007; Fund for Peace och Carnegie Endowment for International Peace, "The Failed States Index 2007," *Foreign Policy*, juli/augusti 2007; U.N. Population Division, *World Population Prospects*, op. cit. not 2.

80. Lederer, op. cit. not 75.

Kapitel 3. Högre temperaturer, högre hav

1. U.N. Environment Programme (UNEP), *Global Outlook for Ice and Snow* (Nairobi: 2007).

2. Ibid.

3. U.S. Department of Agriculture (USDA), *Production, Supply and Distribution*, elektronisk databas, på www.fas.usda.gov/psdonline, uppdaterad 11 juni 2007; Janet Larsen, "Record Heat Wave in Europe Takes 35,000 Lives," *Eco-Economy Update* (Washington, DC: Earth Policy Institute, 9 oktober 2003); USDA, National Agricultural Statistics Service, "Crop Production," news release (Washington, DC: 12 augusti 2005).

4. Janet Larsen, "Setting the Record Straight: More than 52,000 Europeans Died from Heat in Summer 2003," *Eco-Economy Update* (Washington, DC: Earth Policy Institute, 26 juli 2006); National Commission on Terrorist Attacks Upon the United States, *The 9/11 Commission Report* (Washington, DC: U.S. Government Printing Office, 2004).

5. "Awful Weather We're Having," *The Economist*, 2 oktober 2004; Richard Milne, "Hurricanes Cost Munich Re Reinsurance," *Financial Times*, 6 november 2004.

6. J. Hansen, NASA's Goddard Institute for Space Studies (GISS), "Global Temperature Anomalies in 0.1 C," på data.giss.nasa.gov/gistemp/tabledata/GLB.Ts.txt, uppdaterad juni 2007; stationer för klimatkontroll från Reto A. Ruedy, GISS, e-brev till Janet Larsen, Earth Policy Institute, 14 maj 2003.

7. Temperaturförändring beräknad från Hansen, op. cit. not 6; skördar från USDA, op. cit. not 3; USDA, *Grain: World Markets and Trade* (Washington, DC: flera månader).

8. Koldioxiddata från Pieter Tans, "Trends in Atmospheric Carbon Dioxide–Mauna Loa," NOAA/ESRL, på www.cmdl.noaa.gov, läst 16 oktober 2007, med historiska uppskattningar från Seth Dunn, "Carbon Emissions Dip," i Worldwatch Institute, *Vital Signs 1999* (New York: W.W. Norton & Company, 1999), ss. 60–61; utsläpp från fossila bränslen beräknade från International Energy Agency, *World Energy Outlook 2006* (Paris: 2006), s. 493; utsläpp från skogsavverkning från Vattenfall, *Global Mapping of Greenhouse Gas Abatement Opportunities up to 2030: Forestry Sector Deep-Dive* (Stockholm: juni 2007), s. 27.

9. Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), *Summary for Policymakers, in Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* (Cambridge och New York: Cambridge University Press, 2007), s. 13; IPCC, "Intergovernmental Panel on Climate Change and Its Assessment Reports," faktablad, på www.ipcc.ch/press, läst 27 juli 2007.

10. IPCC, *Summary for Policymakers*, op. cit. not 9, s. 15.

11. National Center for Atmospheric Research och UCAR Office of Programs, "Drought's Growing Reach: NCAR Study Points to Global Warming as Key Factor," press release (Boulder, CO: 10 januari 2005); Aiguo Dai, Kevin E. Trenberth och Taotao Qian, "A Global Dataset of Palmer Drought Severity Index for 1870–2002: Relationship with Soil Moisture and Effects of Surface Warming," *Journal of Hydrometeorology*, vol. 5 (december 2004), ss. 1117–30.

12. Donald McKenzie et al., "Climatic Change, Wildfire, and Conservation," *Conservation Biology*, vol. 18, no. 4 (augusti 2004), ss. 890–902.

13. Camille Parmesan och Hector Galbraith, *Observed Impacts of Global Climate Change in the U.S.* (Arlington, VA: Pew Center on Global Climate Change, 2004); DeNeen L. Brown, "Signs of Thaw in a Desert of Snow," *Washington Post*, 28 maj 2002; IPCC, *Summary for Policymakers*, op. cit. not 9, s. 13.

14. Patty Glick, Fish Out of Water: A Guide to Global Warming and Pacific Northwest Rivers (Seattle: National Wildlife Federation, mars 2005); Elizabeth Gillespie, "Global Warming May Be Making Rivers Too Hot: Cold-Water Fish Will Struggle, Report Says," *Seattle Post-Intelligencer*, 24 mars 2005.

15. Douglas B. Inkley et al., *Global Climate Change and Wildlife in North America* (Bethesda, MD: The Wildlife Society, december 2004); J. R. Pegg, "Global Warming Disrupting North American Wildlife," *Environment News Service*, 16 december 2004.

16. John E. Sheehy, International Rice Research Institute, e-brev till Janet Larsen, Earth Policy Institute, 1 oktober 2002; Pedro Sanchez, "The Climate Change–Soil Fertility–Food Security Nexus," tal,

Sustainable Food Security for All by 2020, Bonn, Tyskand, 4–6 september 2002; USDA, op. cit. not 3.

17. Mohan K. Wali et al., "Assessing Terrestrial Ecosystem Sustainability," *Nature & Resources*, oktober–december 1999, ss. 21–33.

18. Sheehy, op. cit. not 16; Sanchez, op. cit. not 16.

19. Shaobing Peng et al., "Rice Yields Decline with Higher Night Temperature from Global Warming," *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 6 juli 2004, ss. 9971–75; *Proceedings of the National Academy of Sciences*, "Warmer Evening Temperatures Lower Rice Yields," press release (Washington, DC: 29 juni 2004).

20. K. S. Kavi Kumar och Jyoti Parikh, "Socio-Economic Impacts of Climate Change on Indian Agriculture," *International Review for Environmental Strategies*, vol. 2, no. 2 (2001), ss. 277–93; U.N. Population Division, *World Population Prospects: The 2006 Revision Population Database*, på esa.un.org/unpp, uppdaterad 2007.

21. UNEP, op. cit. not 1, s. 131.

22. Emily Wax, "A Sacred River Endangered by Global Warming," *Washington Post*, 17 juni 2007; UNEP, op. cit. not 1, s. 131.

23. Clifford Coonan, "China's Water Supply Could be Cut Off as Tibet's Glaciers Melt," *The Independent* (London), 31 maj 2007; UNEP, op. cit. not 1, s. 131; bevattning av ris från "Yangtze River–Agriculture," *Encyclopedia Britannica,* uppslagsverk på nätet, läst 25 juli 2007.

24. Jonathan Watts, "Highest Icefields Will Not Last 100 Years, Study Finds: China's Glacier Research Warns of Deserts and Floods Due to Warming," *Guardian* (London), 24 september 2004; "Glacier Study Reveals Chilling Prediction," *China Daily,* 23 september 2004.

25. UNEP, op. cit. not 1, s. 131.

26. Lonnie G. Thompson, "Disappearing Glaciers Evidence of a Rapidly Changing Earth," American Association for the Advancement of Science Annual Meeting, San Francisco, februari 2001; "The Peak of Mt Kilimanjaro As It Has Not Been Seen for 11,000 Years," *Guardian* (London), 14 mars 2005; Bancy Wangui, "*Crisis Looms as RiversAround Mt. Kenya Dry Up,"* East Africa Standard, 1 juli 2007.

27. Eric Hansen, "Hot Peaks," *OnEarth*, hösten 2002, s. 8.

28. Leslie Josephus, "Global Warming Threatens Double-Trouble for Peru: Shrinking Glaciers and a Water Shortage," *Associated Press*, 12 februari 2007; *Citation World Atlas* (Union, NJ: Hammond World Atlas Corporation, 2004).

29. Josephus, op. cit. not 28; U.N. Population Division, op. cit. not 20.

30. James Painter, "Peru's Alarming Water Truth," *BBC News*, 12 mars 2007; U.N. Population Division, *Urban Agglomerations 2005 Wall Chart*, på www.un.org/esa/population, läst 28 september 2007.

31. Michael Kiparsky och Peter Gleick, *Climate Change and California Water Resources: A Survey and Summary of the Literature* (Oakland, CA: Pacific Institute, 2003); Timothy Cavagnaro et al., *Climate Change: Challenges and Solutions for California Agricultural Landscapes* (Sacramento, CA: California Climate Change Center, 2006).

32. John Krist, "Water Issues Will Dominate California's Agenda This Year," *Environmental News Network*, 21 februari 2003.

33. Michael J. Scott et al., "Climate Change and Adaptation in Irrigated Agriculture–A Case Study of the Yakima River," i UCOWR/NIWR Conference, *Water Allocation: Economics and the Environment* (Carbondale, IL: Universities Council on Water Resources, 2004); Pacific Northwest National Laboratory, "Global Warming to Squeeze Western Mountains Dry by 2050," press release (Richland, WA: 16 februari 2004).

34. UNEP, op. cit. not 1, s. 131; Mehrdad Khalili, "The Climate of Iran: North, South, Kavir (Desert), Mountains," *San'ate Hamlo Naql*, mars 1997, ss. 48–53.

35. UNEP, op. cit. not 1, s. 103; IPCC, *Summary for Policymakers*, op. cit. not 9, s. 13; Paul Brown, "Melting Ice Cap Triggering Earthquakes," *Guardian* (London), 8 september 2007.

36. Arctic Climate Impact Assessment (ACIA), *Impacts of a Warming Arctic* (Cambridge: Cambridge University Press, 2004); ACIAs webbplats på www.acia.uaf.edu, uppdaterad 13 juli 2005; "Rapid Arctic Warming Brings Sea Level Rise, Extinctions," *Environment News Service,* 8 november 2004; UNEP, op. cit. not 1, s. 103.

37. J. R. Pegg, "The Earth is Melting, Arctic Native Leader Warns," *Environment News Service*, 16 september 2004.

38. ACIA, op. cit. not 36; Steven Armstrup et al., "Recent Observations of Intraspecific Predation and Cannibalism among Polar Bears in the Southern Beaufort Sea," *Polar Biology*, vol. 29, no. 11 (oktober 2006), ss. 997–1002.

39. Julienne Stroeve et al., "Arctic Sea Ice Decline: Faster than Forecast," *Geophysical Research Letters*, vol. 34 (maj 2007); National Snow and Ice Data Center (NSIDC), "Arctic Sea Ice Shatters all Previous Record Lows," press release (Boulder, CO: 1 oktober 2007); Stroeve citerad i "Arctic Ice Retreating 30 Years Ahead of Projections," *Environment News Service*, 30 april 2007.

40. Marc Kaufman, "Decline in Winter Arctic Ice Linked to Greenhouse Gases," *Washington Post*, 14 september 2006; Joséfino C. Comiso, "Abrupt Decline in the Arctic Winter Sea Ice Cover," *Geophysical Research Letters*, vol. 33, 30 september 2006.

41. David Adam, "Meltdown Fear as Arctic Ice Cover Falls to Record Winter Low," *Guardian* (London), 15 maj 2006.

42. NSIDC, "Processes: Thermodynamics: Albedo," på nsidc.org/seaice/processes/albedo.html, läst 26 juli 2007.

43. UNEP, op. cit. not 1.

44. H. Jay Zwally et al., "Surface Melt-Induced Acceleration of Greenland Ice-Sheet Flow," *Science*, vol. 297 (12 juli 2002), ss. 218–22.

45. J. L. Chen, C. R. Wilson och B. D. Tapley, "Satellite Gravity Measurements Confirm Accelerated Melting of Greenland Ice Sheet," *Science*, vol. 313 (29 september 2006), ss. 1958–60; Isabella Velicogna och John Wahr, "Acceleration of Greenland Ice Mass Loss in Spring 2004," *Nature*, vol. 443 (21 september 2006), ss. 329–31; S. B. Luthkeet al., "Recent Greenland Ice Mass Loss from Drainage System from Satellite Gravity Observations," *Science*, vol. 314 (24 november 2006), ss. 1286-89; "Gravity Measurements Confirm Greenland's Glaciers Precipitous Meltdown," *Scientific American*, 19 oktober 2006.

46. U.S. Department of Energy, Energy Information Administration, "Antarctica: Fact Sheet," på www.eia.doe.gov, september 2000.

47. University of Colorado i Boulder, "NASA, CU-Boulder Study Shows Vast Regions of West Antarctica Melted in Recent Past," press release (Boulder: 15 maj 2007).

48. "Breakaway Bergs Disrupt Antarctic Ecosystem," *Environment News Service*, 9 maj 2002; "Giant Antarctic Ice Shelves Shatter and Break Away," *Environment News Service*, 19 mars 2002.

49. NSIDC, "Antarctic Ice Shelf Collapses," på nsidc.org/iceshelves/larsenb2002, 19 mars 2002; "Breakaway Bergs Disrupt Antarctic Ecosystem," op. cit. not 48; "Giant Antarctic Ice Shelves Shatter and Break Away," op. cit. not 48.

50. "Giant Antarctic Ice Shelves Shatter and Break Away," op. cit. not 48; Vaughan citerad i Andrew Revkin, "Large Ice Shelf in Antarctica Disintegrates at Great Speed," *New York Times*, 20 mars 2002.

51. Michael Byrnes, "New Antarctic Iceberg Split No Threat," *Reuters*, 20 maj 2002.

52. 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), ss. 17–37.

53. Ibid.

54. Ibid.; U.N. Population Division, op. cit. not 20.

55. International Institute for Environment and Development, "Climate Change: Study Maps Those at Greatest Risk from Cyclones and Rising Seas," press release (London: 28 mars 2007); Catherine Brahic, "Coastal Living–A Growing Global Threat," *New Scientist.com*, 28 mars 2007; UNEP, op. cit. not 1.

56. Thomas R. Knutson och Robert E. Tuleya, "Impact of CO2-Induced Warming on Simulated Hurricane Intensity and Precipitation: Sensitivity to the Choice of Climate Model and Convective Paramterization," *Journal of Climate*, vol. 17, no. 18 (15 september 2004), ss. 3477–95.

57. Lester R. Brown, "Global Warming Forcing U.S. Coastal Population to Move Inland," *Eco-Economy Update* (Washington DC: Earth Policy Institute, 16 augusti 2006); vatten och el från Connie Kline, "New Orleans Looks Like Katrina Hit Yesterday; U.S. Needs to Step Up," *Ventura County Star*, 6 augusti 2006; sophantering från Susan Saulny, "Despite a City's Hopes, an Uneven Repopulation," *New York Times*, 30 juli 2006; telekommunikationer från Gary Rivlin, "Patchy Recovery in New Orleans," *New York Times*, 5 april 2006;

avloppssystem från "Katrina Recovery Deemed a Mixed Bag," *Associated Press*, 15 augusti 2006.

58. Peter Grier, "The Great Katrina Migration," *Christian Science Monitor*, 12 september 2005; Louisiana Recovery Authority, *Migration Patterns:* Estimates of Parish Level Migrations Due to Hurricanes *Katrina and Rita* (Baton Rouge, LA: augusti 2007), ss. 7–9.

59. National Weather Service National Hurricane Center, *NHC Archive of Hurricane Seasons*, på www.nhc.noaa.gov, uppdaterad juni 2007; Kevin E. Trenberth, "Warmer Oceans, Stronger Hurricanes," *Scientific American,* juli 2007; Joseph Treaster, "High Winds, Then Premiums," *New York Times*, 26 september 2006.

60. Janet N. Abramovitz, "Averting Unnatural Disasters," i Lester R. Brown et al., *State of the World 2001* (New York: W. W. Norton & Company, 2001) ss. 123–42.

61. Stormens dödstal från National Climatic Data Center, National Oceanic & Atmospheric Administration, "Mitch: The Deadliest Atlantic Hurricane Since 1780," på www.ncdc.noaa.gov, uppdaterad 1 juli 2004; Flores citerad i Arturo Chavez et al., "After the Hurricane: Forest Sector Reconstruction in Honduras," *Forest Products Journal*, november/december 2001, ss. 18–24; BNP från International Monetary Fund (IMF), *World Economic Outlook Database*, på www.imf.org, uppdaterad april 2003.

62. Michael Smith, "Bad Weather, Climate Change Cost World Record $90 Billion," *Bloomberg*, 15 december 2004; "Insurers See Hurricane Costs as High as $23 Billion," *Reuters*, 4 oktober 2004.

63. "Awful Weather We're Having," op. cit. not 5; Munich Re, *Topics Geo Annual Review: Natural Catastrophes 2006* (München: 2007), s. 47.

64. "Disaster and Its Shadow," *The Economist*, 14 september 2002, s. 71; "Moody's Downgrades Munich Re's Ratings to 'Aa1,'" *Insurance Journal*, 20 september 2002; Moody's Investor Service, "Issuer Research" för Munich Re, Hanover Re och Swiss Re, på www.moodys.com, läst 26 juli 2007.

65. Tim Hirsch, "Climate Change Hits Bottom Line," *BBC News*, 15 december 2004.

66. Munich Re, "Natural Disasters: Billion-$ Insurance Losses," i

Louis Perroy, "Impacts of Climate Change on Financial Institutions' Medium to Long Term Assets and Liabilities," presenterad för the Staple Inn Actuarial Society, 14 juni 2005; Munich Re, *Topics Geo Significant Natural Catastrophes in 2004, 2005, and 2006* (München: 2005, 2006, and 2007).

67. Munich Re, *Topics Annual Review: Natural Catastrophes 2001* (München: 2002), ss. 16-17; värdet av Kinas vete- och risskörd från USDA, op. cit. not 3, m.hj.a. priser från IMF, *International Financial Statistics*, elektronisk databas, på ifs.apdi.net/imf, uppdaterad juni 2007.

68. Munich Re, "Natural Disasters," op. cit. not 66; Munich Re, *Significant Natural Catastrophes in 2005 and 2006*, op. cit. not 66.

69. Andrew Dlugolecki, "Climate Change and the Financial Services Industry," tal vid öppnandet av the UNEP Financial Services Roundtable, Frankfurt, Tyskland, 16 november 2000; "Climate Change Could Bankrupt Us by 2065," *Environment News Service*, 24 november 2000.

70. Sir Nicholas Stern, *The Stern Review on the Economics of Climate Change* (London: HM Treasury, 2006), ss. vi–ix.

71. S. Pacala och R. Socolow, "Stabilization Wedges: Solving the Climate Problem for the Next 50 Years with Current Technologies," *Science*, vol. 305 (13 augusti 2004), ss. 968–72.

72. Ibid.

73. "Earth's Climate Approaches Dangerous Tipping Point," *Environment News Service*, 1 juni 2007; James Hansen et al., "Climate Change and Trace Gases," *Philosophical Transactions of the Royal Society A*, vol. 365 (2007), ss. 1925–54.

74. Wax, op. cit. not 22; Coonan, op. cit. not 23; Watts, op. cit. not 24; "Glacier Study Reveals Chilling Prediction," op. cit. not 24.

75. World Bank, *World Development Report 1999/2000* (New York: Oxford University Press, september 1999).

76. Brown, op. cit. not 35.

77. Ibid.

78. Adam, op. cit. not 41.

79. IPCC, *Summary for Policymakers*, op. cit. not 9, s. 33; Sergey A. Zimov et al., "Permafrost and the Global Carbon Budget," *Science*, vol. 312, no. 3780 (16 juni 2006), ss. 1612–13.

80. Talet 400 ppm beräknat m.hj.a. uppgift om fossila bränslen från G. Marland et al., "Global, Regional, and National CO2 Emissions," i *Trends: A Compendium of Data on Global Change* (Oak Ridge, TN: Carbon Dioxide Information and Analysis Center, Oak Ridge National Laboratory, 2007), förändrade utsläpp p.gr.a. förändrad markanvändning från R. A. Houghton and J. L. Hackler, "Carbon Flux to the Atmosphere from Land-Use Changes," i *Trends: A Compendium of Data on Global Change* (Oak Ridge, TN: Carbon Dioxide Information and Analysis Center, Oak Ridge National Laboratory, 2002), med koldioxidreduktionskurva citerad i J. Hansen et al., "Dangerous Human-Made Interference with Climate: A GISS ModelE Study," *Atmospheric Chemistry and Physics*, vol. 7 (2007), ss. 2287–312.

Kapitel 4. Tilltagande vattenbrist

1. U.N. Environment Programme (UNEP), *Africa's Lakes: Atlas of Our Changing Environment* (Nairobi: 2006); M. T. Coe och J. A. Foley, "Human and Natural Impacts on the Water Resources of the Lake Chad Basin," *Journal of Geophysical Research (Atmospheres)*, vol. 106, no. D4 (2001), ss. 3349–56; befolkningsinformation från U.N. Population Division, *World Population Prospects: The 2006 Revision Population Database*, på esa.un.org/unpp, uppdaterad 2007.

2. Tredubblad vattenanvändning från I. A. Shiklomanov, "Assessment of Water Resources and Water Availability in the World," *Report for the Comprehensive Assessment of the Freshwater Resources of the World* (St. Petersburg, Ryssland: State Hydrological Institute, 1998), citerad i Peter H. Gleick, *The World's Water 2000–2001* (Washington, DC: Island Press, 2000), s. 52; spannmålsproduktion från U.S. Department of Agriculture (USDA), *Production, Supply and Distribution*, elektronisk databas, på www.fas.usda.gov/psd/psdonline, uppdaterad 11 juni 2007.

3. Emily Wax, "A Sacred River Endangered by Global Warming," *Washington Post*, 17 juni 2007; Clifford Coonan, "China's Water Supply Could be Cut Off as Tibet's Glaciers Melt," *The Independent* (London), 31 maj 2007.

4. Jacob W. Kijne, *Unlocking the Water Potential of Agriculture* (Rom: U.N. Food and Agriculture Organization (FAO), 2003), s. 26; vattenanvändning från Shiklomanov, op. cit. not 2, s. 53.

5. Michael Ma, "Northern Cities Sinking as Water Table Falls," *South China Morning Post*, 11 augusti 2001; andelen av Kinas spannmålsskörd från Nordkinesiska slätten baserad på Hong Yang och Alexander Zehnder, "China's Regional Water Scarcity and Implications for Grain Supply and Trade," *Environment and Planning A*, vol. 33 (2001), och på USDA, op. cit. not 2.

6. Ma, op. cit. not 5.

7. World Bank, *China: Agenda for Water Sector Strategy for North China* (Washington, DC: april 2001), ss. vii, xi.

8. John Wade, Adam Branson och Xiang Qing, *China Grain and Feed Annual Report 2002* (Beijing: USDA, 21 februari 2002).

9. Veteproduktion från USDA, op. cit. not 2.

10. World Bank, op. cit. not 7, s. viii; beräkningar baserade på att det krävs 1000 ton vatten för att prodcera 1 ton säd i FAO, *Yield Response to Water* (Rom: 1979).

11. Antal bönder och brunnsinvesteringar från Peter H. Gleick et al., *The World's Water 2006–2007* (Washington, DC: Island Press, 2006), s. 148; antal brunnar och takten i grundvattentömningen från Fred Pearce, "Asian Farmers Sucking the Continent Dry," *New Scientist.com*, 28 augusti 2004.

12. Pearce, op. cit. not 11; Tamil Nadus befolkning från 2001 års data, "Tamil Nadu at a Glance: Area and Population," på www.tn.gov.in.

13. Pearce, op. cit. not 11.

14. Spannmålsproduktion och import från USDA, op. cit. not 2; John Briscoe, *India's Water Economy: Bracing for a Turbulent Future* (New Delhi: World Bank, 2005); befolkningsdata från U.N. Population Division, op. cit. not 1.

15. Energi använd till grundvattenpumpning från Tingju Zhu et al., "Energy Price and Groundwater Extraction for Agriculture: Exploring the Energy-Water-Food Nexus at the Global and Basin Level," presenterad vid Linkages Between Energy and Water Management for Agriculture in Developing Countries, Hyderabad,

Indien, januari 2007; kol från U.S. Department of Energy, Energy Information Administration, *Country Analysis Briefs: India* och *Country Analysis Briefs: China* (Washington, DC: uppdaterad januari 2007 och augusti 2006).

16. USDA, *Agricultural Resources and Environmental Indicators 2000* (Washington, DC: februari 2000), Chapter 2.1, s. 6; bevattnad andel beräknad från FAO, *ResourceSTAT*, elektronisk databas, på faostat.fao.org/site/405/default.aspx, uppdaterad 30 juni 2007; skörd från USDA, op. cit. not 2; Sandra Postel, *Pillar of Sand* (New York: W. W. Norton & Company, 1999), s. 77.

17. USDA, "Table 10: Irrigation 2002 and 1997," *2002 Census of Agriculture*, vol. 1 (Washington, DC: juni 2004), ss. 319–26.

18. U.N. Population Division, op. cit. not 1; sjunkande grundvatten från "Pakistan: Focus on Water Crisis," *U.N. Integrated Regional Information Networks News*, 17 maj 2002.

19. "Pakistan: Focus on Water Crisis," op. cit. not 18; Garstang citerad i "Water Crisis Threatens Pakistan: Experts," *AFP*, 26 januari 2001.

20. Sardar Riaz A. Khan, "Declining Land Resource Base," *Dawn* (Pakistan), 27 september 2004.

21. USDA, op. cit. not 2.

22. U.N. Population Division, op. cit. not 1; överuttag från Chenaran Agricultural Center, Ministry of Agriculture, enligt Hamid Taravati, publisher, Iran, e-brev till författaren, 25 juni 2002.

23. U.N. Population Division, op. cit. not 1; Craig S. Smith, "Saudis Worry as They Waste Their Scarce Water," *New York Times*, 26 januari 2003; spannmålsproduktion från USDA, op. cit. not 2.

24. Smith, op. cit. not 23.

25. Ibid.

26. U.N. Population Division, op. cit. not 1; Jemens vattensituation från Christopher Ward, "Yemen's Water Crisis," baserad på en föreläsning vid British Yemeni Society i september 2000, juli 2001; Christopher Ward, *The Political Economy of Irrigation Water Pricing in Yemen* (Sana, Jemen: World Bank, november 1998).

27. Marcus Moench, "Groundwater: Potential and Constraints," i Ruth S. Meinzen-Dick och Mark W. Rosegrant, eds., *Overcoming Water Scarcity and Quality Constraints* (Washington, DC: International Food Policy Research Institute, oktober 2001).

28. U.N. Population Division, op. cit. not 1; Jemens vattensituation från Ward, *Political Economy of Irrigation Water Pricing*, op. cit. not 26; spannmålsproduktion och import från USDA, op. cit. not 2, uppdaterad 13 september 2005; Fund for Peace och Carnegie Endowment for International Peace, "The Failed States Index 2007," *Foreign Policy*, juli/augusti 2007, s. 57.

29. Deborah Camiel, "Israel, Palestinian Water Resources Down the Drain," *Reuters*, 12 juli 2000.

30. U.N. Population Division, op. cit. not 1; Tushaar Shah et al., *The Global Groundwater Situation: Overview of Opportunities and Challenges* (Colombo, Sri Lanka: International Water Management Institute, 2000); Karin Kemper, "Groundwater Management in Mexico: Legal and Institutional Issues," i Salman M. A. Salman, ed., *Groundwater: Legal and Policy Perspectives*, Proceedings of a World Bank Seminar (Washington, DC: World Bank, 1999), s. 117; U.N. Development Programme (UNDP), *Human Development Report 2006* (Gordonsville, VA: Palgrave Macmillan, 2006), s. 146.

31. Colorado, Ganges, Indus och Nilen från Postel, op. cit. not 16, ss. 59, 71–73, 94, 261–62; Gula floden från Lester R. Brown och Brian Halweil, "China's Water Shortages Could Shake World Food Security," *World Watch*, juli/augusti 1998, s. 11.

32. Tredubblad vattenanvändning från Shiklomanov, op. cit. not 2, s. 52.

33. Sandra Postel, *Last Oasis* (New York: W. W. Norton & Company, 1997), ss. 38–39; World Commission on Dams, *Dams and Development: A New Framework for Decision-Making* (London: Island Press, 2000), s. 8.

34. Postel, op. cit. not 16, ss. 261–62; Jim Carrier, "The Colorado: A River Drained Dry," *National Geographic*, juni 1991, ss. 4–32.

35. UNEP, *Afghanistan: Post-Conflict Environmental Assessment* (Geneve: 2003), s. 60.

36. Brown och Halweil, op. cit. not 31.

37. Postel, op. cit. not 16, ss. 71, 146.

38. Ibid., ss. 56–58; U.N. Population Division, op. cit. not 1; Fund for Peace och Carnegie Endowment, op. cit. not 28. s. 57.

39. Moench, op. cit. not 27; U.N. Population Division, op. cit. not 1.

40. Curtis J. Richardson et al., "The Restoration Potential of the Mesopotamian Marshes of Iraq," *Science*, vol. 307 (25 februari 2005), ss. 1307–10.

41. Janet Larsen, "Disappearing Lakes, Shrinking Seas," *Eco-Economy Update* (Washington, DC: Earth Policy Institute, 7 april 2005).

42. Megan Goldin, "Israel's Shrinking Sea of Galilee Needs Miracle," *Reuters*, 14 augusti 2001; Jordanflodens minskning från Annette Young, "Middle East Conflict Killing the Holy Water," *The Scotsman*, 12 september 2004.

43. Caroline Hawley, "Dead Sea 'to Disappear by 2050,'" *BBC*, 3 augusti 2001; Gidon Bromberg, "Water and Peace," *World Watch*, juli/augusti 2004, ss. 24–30.

44. Quirin Schiermeier, "Ecologists Plot to Turn the Tide for Shrinking Lake," *Nature*, vol. 412 (23 augusti 2001), s. 756.

45. "Sea to Disappear within 15 Years," *News 24*, 22 juli 2003; Caroline Williams, "Long Time No Sea," *New Scientist*, 4 januari 2003, ss. 34–37.

46. Fred Pearce, "Poisoned Waters," *New Scientist*, 21 oktober 1995, ss. 29–33; Williams, op. cit. not 45.

47. Larsen, op. cit. not 41; NASA, Earth Observatory, "Aral Sea," på earthobservatory.nasa.gov/Newsroom/NewImages/images.php3?img_id=16277, läst 25 januari 2005; Alex Kirby, "Kazakhs 'to Save North Aral Sea,'" *BBC*, 29 oktober 2003.

48. Li Heng, "20 Natural Lakes Disappear Each Year in China," *People's Daily*, 21 oktober 2002; "Glaciers Receding, Wetlands Shrinking in River Fountainhead Area," *China Daily*, 7 januari 2004.

49. Jim Carlton, "Shrinking Lake in Mexico Threatens Future of Region," *Wall Street Journal*, 3 september 2003; U. N. Population Division, *World Urbanization Prospects: 2005 Revision*, elektronisk databas, på esa.un.org/unup, uppdaterad oktober 2006.

50. Vattenåtgång för att göra stål från Postel, op. cit. not 33; 1000 ton vatten till 1 ton säd från FAO, op. cit. not 10; stålpris från IMF, *International Financial Statistics*, på ifs.apdi.net, juli 2007; vetepris från Chicago Board of Trade, *"Market Commentaries,"* flera dagar, på *www.cbot.com*.

51. Noel Gollehon och William Quinby, "Irrigation in the American West: Area, Water and Economic Activity," *Water Resources Development*, vol. 16, no. 2 (2000), ss. 187–95; Postel, op. cit. not 33, s. 137.

52. R. Srinivasan, "The Politics of Water," *Info Change Agenda*, nummer 3 (oktober 2005); U. N. Population Division, op. cit. not 49.

53. Srinivasan, op. cit. not 52; Pearce, op. cit. not 11.

54. "China Politics: Growing Tensions Over Scarce Water," *The Economist*, 21 juni 2004.

55. Shah et al., op. cit. not 30.

56. Gollehon och Quinby, op. cit. not 51; *The Water Strategist*, flera nummer, på www.waterstrategist.com; Jedidiah Brewer et al., "Water Markets in the West: Prices, Trading and Contractual Forms," *Arizona Legal Studies Discussion Paper No. 07-07* (8 februari 2007).

57. Arkansas flodbäcken från Joey Bunch, "Water Projects Forecast to Fall Short of Needs: Study Predicts 10% Deficit in State," *Denver Post*, 22 juli 2004.

58. Dean Murphy, "Pact in West Will Send Farms' Water to Cities," *New York Times*, 17 oktober 2003; Tim Molloy, "California Water District Approves Plan to Pay Farmers for Irrigation Water," *Associated Press*, 13 maj 2004.

59. U.N. Population Division, op. cit. not 1.

60. FAO, op. cit. not 10.

61. Spannmål från USDA, op. cit. not 2.

62. Spannmål från USDA, Foreign Agricultural Service, *Grain: World Markets and Trade* (Washington, DC: various years).

63. U.N. Population Division, op. cit. not 1; spannmål från USDA, op. cit. not 2.

64. Nilens flöde från Postel, op. cit. not 16, s. 77; spannmålsimport från USDA, op. cit. not 2; beräkning baserad på 1000 ton vatten till 1

ton säd från FAO, op. cit. not 10.

65. U.N. Population Division, op. cit. not 1; spannmål från USDA, op. cit. not 2.

66. David Seckler, David Molden och Randolph Barker, "Water Scarcity in the Twenty-First Century," Water Brief 1 (Colombo, Sri Lanka: International Water Management Institute, 1999), s. 2.

67. USDA, op. cit. not 2; FAO, op. cit. not 16.

68. UNDP, op. cit. not 30, s. 135.

69. FAO, *AQUASTAT*, elektronisk databas, på www.fao.org/nr/aquastat, uppdaterad 11 februari 2003.

70. Medeltal för länder från ibid.; World Resources Institute, *Annual Renewable Water Supply per Person by River Basin, 1995,* på earthtrends.wri.org/maps_spatial, uppdaterad 2000.

71. "World Conflict Chronology," tabell i Gleick et al., op. cit. not 11, ss. 192–213; UNDP, op. cit. not 30, ss. 177–78; "At Least 14 Killed as Kenyan Tribes Clash over Scarce Water Supplies," *AP,* 25 januari 2005; "Pakistanis Clash Over Water, 12 Hurt," *Reuters*, 20 juni 2006.

72. Naser I. Faruqui, "Responding to the Water Crisis in Pakistan," *Water Resources Development*, vol. 20, no. 2 (juni 2004), ss. 177-92.

73. Pete Harrison, "Iraq Calls for Water Treaty to Avert Crisis," *Reuters*, 23 augusti 2007.

74. UNDP, op. cit. not 30, s. 216.

75. Befolkningsprognos från U.N. Population Division, op. cit. not 1.

Kapitel 5. Svårt läge för naturgivna system

1. Walter C. Lowdermilk, *Conquest of the Land Through 7,000 Years*, USDA Bulletin No. 99 (Washington, DC: U.S. Department of Agriculture (USDA), Natural Resources Conservation Service, 1939).

2. Ibid., s. 10.

3. U.N. Food and Agriculture Organization (FAO), "FAO/WFP Crop and Food Assessment Mission to Lesotho Special Report," på www.fao.org, läst 29 maj 2002; Michael Grunwald, "Bizarre Weather Ravages Africans' Crops," *Washington Post*, 7 januari 2003.

4. FAO, *Number of Undernourished Persons*, på www.fao.org/faostat/foodsecurity, uppdaterad 30 juni 2006.

5. Species Survival Commission, *2000 IUCN Red List of Threatened Species* (Gland, Schweiz, och Cambridge: World Conservation Union–IUCN, 2000), s. 1.

6. Teresa Cerojano, "Decades of Illegal Logging Blamed for High Death Toll in Philippine Storm," *Associated Press*, 1 december, 2004; Thailand från Patrick B. Durst et al., *Forests Out of Bounds: Impacts and Effectiveness of Logging Bans in Natural Forests in Asia-Pacific* (Bangkok: FAO, Asia-Pacific Forestry Commission, 2001); Munich Re, "Munich Re's Review of Natural Catastrophes in 1998," press release (München: 19 december 1998); Harry Doran, "Human Activities Aid Force of Nature: Massive Destruction Has Worsened the Floods Which Have Struck Throughout History, But Lessons Are Being Learned," *South China Morning Post*, 24 juli 2003.

7.Världens beskogade areal från FAO, *Global Forest Resources Assessment 2005* (Rom: 2006), s. 16.

8. Ibid., ss. xii–xvi.

9. Forest Frontiers Initiative, *The Last Frontier Forests: Ecosystems and Economies on the Edge* (Washington, DC: World Resources Institute (WRI), 1997).

10. FAO, *ForesSTAT*, elektronisk databas, på faostat.fao.org, uppdaterad 22 december 2006.

11. Alain Marcoux, "Population and Deforestation," i *Population and the Environment* (Rom: FAO, 2000); March Turnbull, "Life in the Extreme," *Africa Geographic Online*, 4 april 2005.

12. Nigel Sizer och Dominiek Plouvier, *Increased Investment and Trade by Transnational Logging Companies in Africa, the Caribbean, and the Pacific* (Belgien: World Wide Fund for Nature (WWF) och WRI Forest Frontiers Initiative, 2000), ss. 21–35; Lester R. Brown, "Nature's Limits," i Lester R. Brown et al., *State of the World 1995* (New York: W. W. Norton & Company, 1995), s. 9.

13. Peter S. Goodman och Peter Finn, "Corruption Stains Timber Trade," *Washington Post*, 1 april 2007; Evan Osnos, "China Feeds U.S.

Demand for Wood as Forests Suffer," *Chicago Tribune*, 18 december 2006.

14. Goodman och Finn, op. cit. not 13.

15. Andy White et al., *China and the Global Market for Forest Products* (Washington, DC: Forest Trends, 2006).

16. Skogsförlust vid Atlanten från World Land Trust, "REGUA Project, Brazil," på www.worldlandtrust.org/projects/brazil.htm, läst 6 september 2007; återstående del av Amazonas beräknad från WWF, "Amazon Deforestation," på www.panda.org/about_wwf/where_we_work/latin_america_and_caribbean, läst 6 september 2007, och från Raymond Colitt, "Amazon Deforestation Drops Sharply: Brazilian Gov't," *Reuters*, 10 augusti 2007.

17. Christian Tsoumou, "Britain Gives US$98 Mln to Protect Congo-Forests," *Reuters*, 29 mars 2007.

18. Mario Rautner, Martin Hardiono och Raymond J. Alfred, *Borneo: Treasure Island at Risk* (Frankfurt: WWF Germany, juni 2005), s. 7.

19. U.N. Population Division, *World Population Prospects: The 2006 Revision Population Database*, på esa.un.org/unpp, uppdaterad 2007; FAO, op. cit. not 7, s. 193.

20. U.N. Population Division, op. cit. not 19; "Madagascar's Rainforest Faces Destruction," *Guardian* (London), 29 juni 2003.

21. Eneas Salati och Peter B. Vose, "Amazon Basin: A System in Equilibrium," *Science*, vol. 225 (13 juli 1984), ss. 129–38.

22. Philip Fearnside citerad i Barbara J. Fraser, "Putting a Price on the Forest," *LatinamericaPress.org*, 10 november 2002; Philip M. Fearnside, "The Main Resources of Amazonia," bidrag till Latin American Studies Association XX International Congress, Guadalajara, Mexico, 17–19 april 1997; Geoffrey Lean, "Dying Forest: One Year to Save the Amazon," *The Independent*, 23 juli 2006; Geoffrey Lean, "A Disaster to Take Everyone's Breath Away," *The Independent*, 24 juli 2006.

23. U.N. Population Division, op. cit. not 19; Malawi Ministry of Mines, Natural Resources, and the Environment, *State of the Environment Report for Malawi 2002* (Lilongwe, Malawi: 2004); FAO, op. cit. not 7, s. 196.

24. Anscombe citerad i Charles Mkoka, "Unchecked Deforestation

Endangers Malawi Ecosystems," *Environment News Service*, 16 november 2004.

25. Patrick B. Durst et al., *Forests Out of Bounds: Impacts and Effectiveness of Logging Bans in Natural Forests in Asia-Pacific* (Bangkok: FAO, Asia-Pacific Forestry Commission, 2001); Zhu Chunquan, Rodney Taylor och Feng Guoqiang, *China's Wood Market, Trade and Environment* (Monmouth Junction, NJ, och Beijing: Science Press USA Inc. och WWF International, 2004).

26. En tredjedel är författarens beräkning.

27. Yang Youlin, Victor Squires och Lu Qi, eds., *Global Alarm: Dust and Sandstorms from the World's Drylands* (Bangkok: Secretariat of the U.N. Convention to Combat Desertification, 2002), ss. 15–28.

28. John Steinbeck, *Vredens druvor* (Bonnier, 1944, 2002.).

29. FAO, *The State of Food and Agriculture 1995* (Rom: 1995), s. 175.

30. Ibid.; USDA, *Production, Supply and Distribution*, elektronisk databas, på www.fas.usda.gov/psdonline, uppdaterad 12 juli 2007; avkastning från FAO, *ProdSTAT*, elektronisk databas, på faostat.fao.org, uppdaterad 30 juni 2007.

31. U.N. Environment Programme (UNEP), *Mongolia: State of the Environment 2002* (Pathumthani, Thailand: Regional Resource Centre for Asia and the Pacific, 2001), ss. 3–7; USDA, op. cit. not 30; U.N. Population Division, op. cit. not 19.

32. National Aeronautics and Space Administration (NASA) Earth Observatory, "Dust Storm off Western Sahara Coast," på earthobservatory.nasa.gov, läst 9 januari 2005.

33. Paul Brown, "4x4s Replace the Desert Camel and Whip Up a Worldwide Dust Storm," *Guardian* (London), 20 augusti 2004.

34. Ibid.

35. Asif Farrukh, *Pakistan Grain and Feed Annual Report 2002* (Islamabad, Pakistan: USDA Foreign Agricultural Service, 2003).

36. UNEP, *Africa Environment Outlook: Past, Present, and Future Perspectives* (Nairobi: 2002), på www.unep.org/dewa/Africa.

37. Landarealberäkning från Stanley Wood, Kate Sebastian och Sara J. Scherr, *Pilot Analysis of Global Ecosystems: Agroecosystems* (Washington,

DC: International Food Policy Research Institute and WRI, 2000), s. 3; boskapsstorlek från FAO, op. cit. not 30.

38. Herdefolkens storlek från FAO, *The State of Food Insecurity in the World 2003* (Rom 2003), s.15; FAO, op. cit. not 30.

39. FAO, op. cit. not 30; U.N. Population Division, op. cit. not 19.

40. Robin P. White, Siobhan Murray och Mark Rohweder, *Pilot Analysis of Global Ecosystems: Grassland Ecosystems* (Washington, DC: WRI, 2000); FAO, op. cit. not 30; U.N. Population Fund (UNFPA), *State of World Population 2006* (New York: 2006), 98; Southern African Development Coordination Conference, *SADCC Agriculture: Toward 2000* (Rom: FAO, 1984).

41. U.N. Population Division, op. cit. not 19; FAO, op. cit. not 30.

42. FAO, op. cit. not 30.

43. B. S. Sathe, "Dairy/Milk Production," i *Livestock Investment Opportunities in India*, FAO Web site, på www.fao.org/DOCREP/ARTICLE/AGRIPPA/657_en00.htm, läst 9 september 2005.

44. H. Dregne et al., "A New Assessment of the World Status of Desertification, "*Desertification Control Bulletin*, no. 20, 1991.

45. U.N. Population Division, op. cit. not 19.

46. "Case Studies of Sand-Dust Storms in Africa and Australia," i Yang Youlin, Victor Squires och Lu Qi, eds., *Global Alarm: Dust and Sandstorms from the World's Drylands* (Bangkok: Secretariat of the U.N. Convention to Combat Desertification, 2002), ss. 123–66.

47. Government of Nigeria, *Combating Desertification and Mitigating the Effects of Drought in Nigeria*, Revised National Report on the Implementation of the United Nations Convention to Combat Desertification (Nigeria: april 2002); U.N. Population Division, op. cit. not 19; boskapsstorlek från FAO, op. cit. not 30.

48. Iranian News Agency, "Official Warns of Impending Desertification Catastrophe in Southeast Iran," *BBC International Reports*, 29 september 2002.

49. UNEP, *Afghanistan: Post-Conflict Environmental Assessment* (Geneve: 2003), 52.

50. Wang Tao et al., "A Study on Spatial-temporal Changes of Sandy Desertified Land During Last 5 Decades in North China," *Acta Geographica Sinica*, vol. 59 (2004), ss. 203–12.

51. Wang Tao, Cold and Arid Regions Environmental and Engineering Research Institute (CAREERI), Chinese Academy of Sciences, e-brev till författaren, 4 april 2004; Wang Tao, "The Process and Its Control of Sandy Desertification in Northern China," CAREERI, Chinese Academy of Sciences, seminarium om ökenspridning i Lanzhou, China, maj 2002.

52. Ann Schrader, "Latest Import From China: Haze," *Denver Post*, 18 april 2001; Brown, op. cit. not 33.

53. Howard W. French, "China's Growing Deserts Are Suffocating Korea," *New York Times*, 14 april 2002.

54. För antal dammstormar i Kina se Table 1–1 i Lester R. Brown, Janet Larsen och Bernie Fischlowitz Roberts, *The Earth Policy Reader* (New York: W. W. Norton & Company, 2002), 13.

55. U.S. Embassy, "Desert Mergers and Acquisitions," *Beijing Environment, Science, and Technology Update* (Beijing: 19 juli 2002), s. 2.

56. Se Table 5–2 i Lester Brown, *Outgrowing the Earth* (New York: W. W. Norton & Company, 2005), ss. 86–87.

57. FAO, *FishStat Plus*, elektronisk databas, på www.fao.org, uppdaterad mars 2007.

58. FAO, *The State of World Fisheries and Aquaculture 2006* (Rom: 2007), s. 29.

59. Ransom A. Myers och Boris Worm, "Rapid Worldwide Depletion of Predatory Fish Communities," *Nature*, vol. 432 (15 maj 2003), ss. 280–83; Charles Crosby, "'Blue Frontier' is Decimated," *Dalhousie News*, 11 juni 2003.

60. Myers och Worm, op. cit. not 59; Crosby, op. cit. not 59.

61. Myers och Worm, op. cit. not 59.

62. Stephen Leahy, "Atlantic Bluefin Going Way of Northern Cod," *Interpress Service News Agency*, 24 augusti 2007; Ted Williams, "The Last Bluefin Hunt," i Valerie Harms et al., *The National Audubon*

Society Almanac of the Environment (New York: Grosset/Putnam, 1994), s. 185; Callum Roberts, *The Unnatural History of the Sea* (Washington, DC: Island Press, 2007), s. 280; Konstantin Volkov, "The Caviar Game Rules," Reuters-IUCN Environmental Media Award winner, 2001; 2007 års kvot från UNEP, "2006 Ban on Caviar Lifted," press release (Geneve: 2 januari 2007).

63. Skördar från National Marine Fisheries Service, National Oceanic och Atmospheric Administration, *Annual Commercial Landing Statistics*, elektronisk databas, på www.st.nmfs.noaa.gov/st1/commercial/landings/annual_landings.html, uppdaterad 12 februari 2007.

64. Caroline Southey, "EU Puts New Curbs on Fishing," *Financial Times*, 16 april 1997.

65. Alex Kirby, "UK Cod Fishing 'Could be Halted'," *BBC News*, 6 november 2000; ; Norway Ministry of Fisheries and Coastal Affairs, "Norway and EU Agree Fish Quotas for 2006," press release (Oslo: 2 december 2005); European Commission, "Council Decision on 2007 Fish Quotas Confirms Gradual Approach to Sustainable Fisheries," press release (Bryssel: 21 december 2006); European Commission, "Outcome of the Fisheries Council of 16-20 December 2002," på ec.europa.eu/fisheries/press_corner, uppdaterad 23 december 2002; Indrani Lutchman et al., *Indicators of Environmental Integration: Final Report* (London: Institute for European Environmental Policy, juni 2006).

66. Diadie Ba, "Senegal, EU Prepare for Fisheries Deal Tussle," *Reuters,* 28 maj 2001; Charles Clover, *The End of the Line: How Overfishing is Changing the World and What We Eat* (London: Ebury Press, 2004), ss. 37–46.

67. Clover, op. cit. not 66, 38.

68. John W. Miller, "Global Fishing Trade Depletes African Waters," *Wall Street Journal*, 23 juli 2007.

69. Lauretta Burke et al., *Pilot Analysis of Global Ecosystems: Coastal Ecosystems* (Washington, DC: WRI, 2001), ss. 19, 51; förlust av våtmark i kustområden från Lester R. Brown och Hal Kane, *Full House* (New York: W. W. Norton & Company, 1994).

70. Clive Wilkinson, ed., *Status of Coral Reefs of the World: 2004* (Townsville, Australien: Global Coral Reef Monitoring Network, 2004), s. 9.

71. Lauretta Burke och Jonathan Maidens, *Reefs at Risk in the Caribbean* (Washington, DC: WRI, 2004), ss. 12–14, 27–31.

72. Mohammed Kotb et al., "Status of Coral Reefs in the Red Sea and Gulf of Aden in 2004," i Wilkinson, op. cit. not 70, ss. 137–39.

73. UNEP och Global Programme of Action for the Protection of the Marine Environment from Land-Based Activities, *The State of the Marine Environment: Trends and Processes* (Haag: 2006); Nancy Rabalais och Gene Turner, "Dead Zone Size Near Top End," press release (Cocodrie, LA: Louisiana Universities Marine Consortium, 28 juli 2007).

74. UNEP, "Further Rise in Number of Marine 'Dead Zones'," press release (Beijing and Nairobi: 19 oktober 2006); UNEP, *GEO Yearbook 2003* (Nairobi: 2004), 58.

75. OECD, *OECD Environmental Outlook* (Paris: 2001), ss. 109–20.

76. David Quammen, "Planet of Weeds," *Harper's Magazine*, oktober 1998.

77. Species Survival Commission, *2007 IUCN Red List of Threatened Species*, på www.iucnredlist.org, uppdaterad 12 september 2007.

78. Ibid.; TRAFFIC, *Food for Thought: The Utilization of Wild Meat in Eastern and Southern Africa* (Cambridge: 2000).

79. Danna Harman, "Bonobos' Threat: Hungry Humans," *Christian Science Monitor*, 7 juni 2001; "Video: New Bonobo Ape Population Discovered," *National Geographic News*, 6 mars 2007.

80. Species Survival Commission, op. cit. not 77; "Great Indian Bustard Facing Extinction," *India Abroad Daily*, 12 februari 2001; Çagan Sekercioglu, Gretchen C. Daily och Paul R. Ehrlich, "Ecosystem Consequences of Bird Declines," *Proceedings of the National Academy of Sciences*, vol. 101, no. 52 (28 december 2004).

81. Michael McCarthy, "Mystery of the Silent Woodlands: Scientists Are Baffled as Bird Numbers Plummet," *Independent* (London), 25 februari 2005; British Trust for Ornithology, "Tough Time for Woodland Birds," press release (Thetford, Norfolk, St. Br.: 25 februari 2005); J. A. Thomas et al., "Comparative Losses of British Butterflies, Birds, and Plants and the Global Extinction Crisis," *Science*, vol. 303

(19 mars 2004), ss. 1879–81.

82. Dennis Van Engelsdorp et al., "An Estimate of Managed Colony Losses in the Winter of 2006–2007: A Report Commissioned by the Apiary Inspectors of America," *American Bee Journal* (juli 2007), ss. 599–603; Alexei Barrionuevo, "Bees Vanish, and Scientists Race for Reasons," *New York Times*, 24 april 2007.

83. Joel Garreau, "Honey, I'm Gone," *Washington Post*, 1 juni 2007; Erik Stokstad, "Puzzling Decline of U.S. Bees Linked to Virus from Australia," *Science*, vol. 317, issue 5843 (7 september 2007), ss. 1304–05.

84. Species Survival Commission, *2004 IUCN Red List of Threatened Species* (Gland, Schweiz, och Cambridge: IUCN, 2004), 89; Species Survival Commission, op. cit. not 77.

85. James R. Spotila et al., "Pacific Leatherback Turtles Face Extinction," *Nature*, vol. 405 (1 juni 2000), ss. 529–30; "Leatherback Turtles Threatened," *Washington Post*, 5 juni 2000; Pilar Santidrián Tomillo et al., "Reassessment of the Leatherback Turtle (*Dermochelys coriacea*) Nesting Population at Parque Nacional Marino Las Baulas, Costa Rica: Effects of Conservation Efforts," *Chelonian Conservation and Biology*, vol. 6, no. 1 (2007), ss. 54–62.

86. David Kaimowitz et al., *Hamburger Connection Fuels Amazon Destruction* (Jakarta, Indonesia: Center for International Forestry Research, 2004).

87. Conservation International, "The Brazilian Cerrado," på www.biodiversityhotspots.org, läst 19 juli 2007; Center for Applied Biodiversity Science, "Hotspots Revisited: Cerrado," på www.biodiversityscience.org/publications/hotspots/Cerrado.html, läst 19 juli 2007; fjärilsantal från Helena C. Morais et al., "Caterpillar Seasonality in a Central Brazilian Cerrado," *Revista de Biología Tropical*, vol. 47, no. 4 (1999), ss. 1025–33.

88. Species Survival Commission, op. cit. not 77.

Kapitel 6. Tidiga tecken på nedgång

1. U.N. Population Division, *World Population Prospects: The 2002 Revision—Volume III: Analytical Report* (New York: 2004), ss. 136–58, 169.

2. Cancer i Kina från World Health Organization (WHO), "Death by Causes, Sex and Mortality Stratum in WHO Regions, Estimates for 2002," *World Health Report 2004* (Geneve: maj 2004); U.N. Population Division, *World Population Prospects: The 2006 Revision Population Database,* elektronisk databas, på esa.un.org/unpp, uppdaterad 2007; "Number of Inmates in State or Federal Prisons and Local Jails by Gender, Race, Hispanic Origin, and Age, juni 30, 2006," Bureau of Justice Statistics, U.S. Department of Justice, på www.ojp.gov/bjs/prisons.htm, uppdaterad 18 juli 2007; U.S. Environmental Protection Agency (EPA), "Ag 101: Agricultural Demographics," faktablad, på www.epa.gov/oecaagct, läst 3 september 2007.

3. Förväntad livslängd från WHO, *World Health Statistics 2007* (Geneve: 2007), ss. 22–31; hunger från FAO, *Number of Undernourished Persons*, på www.fao.org/faostat/foodsecurity, uppdaterad 30 juni 2006.

4. FAO, op. cit. not 3; WHO, "Obesity and Overweight," faktablad (Geneve: september 2006).

5. FAO, *The State of Food Insecurity in the World 2006* (Rom: 2006), ss. 8, 32, 33; FAO, *The State of Food Insecurity in the World 2002* (Rom: 2002); U.N. Population Division, op. cit. not 2.

6. FAO, *The State of Food Insecurity in the World 2005* (Rom: 2005), s. 33.

7. FAO, *The State of Food Insecurity in the World 2004* (Rom: 2004).

8. Gary Gardner och Brian Halweil, "Nourishing the Underfed and Overfed," i Lester R. Brown et al., *State of the World 2000* (New York: W. W. Norton & Company, 2000), ss. 70–73.

9. WHO och UNICEF, *Global Water Supply and Sanitation Assessment 2000 Report* (New York: 2000), ss. v, 2; WHO, op. cit. not 2.

10. Stabil befolkning beräknad från Population Reference Bureau, *Datafinder*, elektronisk databas, på www.prb.org/DataFind/datafinder7.htm, uppdaterad 2007; fördubblingsprognos från U.N. Population Division, op. cit. not 2.

11. "Population That Has Attained Tertiary Education (2003)," i OECD, *Education at a Glance 2005* (Paris: 2005); barn som inte går i skola från United Nations, *Millennium Development Goals Report 2007* (New York: 2007), 11; vuxnas brist på läskunnighet från UNESCO, *EFA Global Monitoring Report 2007: Strong Foundations* (Paris: 2006), 2.

12. Hilaire A. Mputu, *Literacy and Non-Formal Education in the E-9 Countries* (Paris: UNESCO, 2001), ss. 5–13; UNESCO Institute for Statistics, "National Illiteracy Rates Youths (15–24) and Adults (15+)," på www.uis.unesco.org, uppdaterad 19 juni 2007.

13. Gene B. Sperling, "Toward Universal Education," Foreign Affairs, september/oktober 2001, ss. 7–13.

14. Tillgång på rent vatten från World Bank, *Global Monitoring Report 2007: Millennium Development Goals* (Washington, DC: 2007), 13; Peter H. Gleick, *Dirty Water: Estimated Deaths from Water-Related Disease 2000–2020* (Oakland, CA: Pacific Institute, 2002); U.N. Population Division, op. cit. not 2.

15. Dödstal beräknade från *U.N. Population Division, World Population Prospects: The 2004 Revision* (New York: 2005), och från WHO/UNICEF, *World Malaria Report 2005* (Geneve: 2005); Sachs från Center for International Development at Harvard University and London School of Hygiene and Tropical Medicine, "Executive Summary for Economics of Malaria," på www.rbm.who.int, läst 3 augusti 2005.

16. Fler döda i AIDS än av krig från Lawrence K. Altman, "U.N. Forecasts Big Increase in AIDS Death Toll," *New York Times*, 3 juli 2002.

17. Totala dödstal och historiska uppskattningar beräknade m.hj. a. UNAIDS statistics in Worldwatch Institute, *Signposts 2004,* CD-Rom (Washington, DC: 2004) och UNAIDS, *AIDS Epidemic Update* (Geneve: olika år); Afrika söder om Sahara från UNAIDS, *2006 AIDS Epidemic Update* (Geneve: december 2006), s.10.

18. UNAIDS, *2006 Report on the Global AIDS Epidemic* (Geneve: maj 2006), ss. 2–6, 320, 488.

19. UNAIDS, *2004 Report on the Global AIDS Epidemic* (Geneve: 2004), ss. 39–66; FAO, "The Impact of HIV/AIDS on Food Security," 27th Session of the Committee on World Food Security, Rom, 28 maj–1 juni 2001.

20. UNAIDS, op. cit. not 18, 95.

21. UNAIDS, UNICEF och U.S. Agency for International Development, *Children on the Brink 2004: A Joint Report on New Orphan Estimates and a Framework for Action* (Washington, DC: 2004),

29; Michael Grunwald, "Sowing Harvests of Hunger in Africa," *Washington Post*, 17 november 2002.

22. Stephen Lewis, pressmeddelande, New York, 8 januari 2003; Edith M. Lederer, "Lack of Funding for HIV/AIDS is Mass Murder by Complacency, Says U.N. Envoy," *Associated Press*, 9 januari 2003.

23. Alex de Waal, "What AIDS Means in a Famine," *New York Times*, 19 november 2002.

24. Sarah Janssen, Gina Solomon och Ted Schettler, *Chemical Contaminants and Human Disease: A Summary of Evidence* (Boston: Alliance for a Healthy Tomorrow, 2004); Geoffrey Lean, "US Study Links More than 200 Diseases to Pollution," *Independent News* (London), 14 november 2004.

25. Jonathan Watts, "Beijing Blames Pollutants for Rise in Killer Cancers," *Guardian* (London), 22 maj 2007.

26. Ibid.

27. Pan Yue, "View: China's Green Debt," *Daily Times* (Pakistan), 1 december 2006.

28. Kent Ewing, "Behind the Hysteria About China's Tainted Goods," *Asia Times*, 18 juli 2007; EPA, "About EPA," på www.epa.gov, läst 25 juli 2007.

29. Jane Houlihan et al., *Body Burden: The Pollution in Newborns* (Washington, DC: Environmental Working Group, 2005).

30. Bernie Fischlowitz-Roberts, "Air Pollution Fatalities Now Exceed Traffic Fatalities by 3 to 1," *Eco-Economy Update* (Washington, DC: Earth Policy Institute, september 2002), som citerar WHO, "Air Pollution," *Fact Sheet 187* (Geneve: revised september 2000); dödsfall i trafikolyckor från WHO, "Estimated Total Deaths, by WHO Member State, 2002," tabell nedladdad från WHO Web site, "Burden of Disease Statistics," www.who.int/healthinfo; USAs dödsfall från Joel Schwartz, citerade i Harvard School of Public Health, "Air Pollution Deadlier Than Previously Thought," press release (Cambridge, MA: 2 mars 2000).

31. C. Pritchard, D. Baldwin och A. Mayers, "Changing Patterns of Adult (45–74 years) Neurological Deaths in the Major Western World Countries 1979–1987," *Public Health*, vol. 118, issue 4 (juni

2004), ss. 268–83; Juliette Jowit, "Pollutants Cause Huge Rise in Brain Diseases: Scientists Alarmed as Number of Cases Triples in 20 Years," *The Observer* (London), 15 augusti 2004; A. Ascherio et al., "Pesticide Exposure and Risk for Parkinson's Disease," *Annals of Neurology*, vol. 60, issue 2 (augusti 2006), ss. 197–203.

32. Global Environment Facility, UNDP och United Nations Industrial Development Organization, "Removal of Barriers to the Introduction of Cleaner Artisanal Gold Mining and Extraction Technologies," *UNDP Global Mercury Project Inception Document GLO/01/G34* (Washington, DC: april 2002), s. 8; Ilan Levin och Eric Schaeffer, *Dirty Kilowatts: America's Most Polluting Power Plants* (Washington, DC: Environmental Integrity Project, juli 2007), 2; EPA, "EPA Decides Mercury Emissions from Power Plants Must Be Reduced," press release (Washington, DC: 15 december 2000).

33. EPA, Office of Science and Technology, "National Listing of Fish Advisories: 2005–06 National Listing," faktablad (Washington, DC: juli 2007); Kathryn Mahaffey, EPA, Methylmercury: Epidemiology Update, presentation vid The National Forum on Contaminants in Fish, San Diego, CA, januari 2004, på www.epa.gov/waterscience.

34. Anne Platt McGinn, *Why Poison Ourselves? A Precautionary Approach to Synthetic Chemicals*, Worldwatch Paper 153 (Washington, DC: Worldwatch Institute, 2000), s. 7; 200 kemikalier i kroppen från Pete Myers, paneldiskussion om Emerging Environmental Issues, på USAID Environmental Officers Training Workshop, "Meeting the Environmental Challenges of the 21st Century," Airlie Center, Warrenton, VA, 26 juli 1999.

35. EPA, "Toxics Release Inventory (TRI) Program," faktablad, på www.epa.gov/tri, uppdaterad 9 juni 2006; EPA, "EPA Issues New Toxics Report, Improves Means of Reporting," press release (Washington, DC: 11 april 2001).

36. Calculated from U.S. Geological Survey, *Mineral Commodity Summaries 2007* (Washington, DC: U.S. Government Printing Office, 2007).

37. Eric Lipton, "The Long and Winding Road Now Followed by New York City's Trash," *New York Times*, 24 mars 2001.

38. Lester R. Brown, "New York: Garbage Capital of the World," *Eco-Economy Update* (Washington, DC: Earth Policy Institute, april 2002); beräkningar av författaren, uppdaterad med The City of New York Department of Sanitation, "DSNY-Fact Sheet," uppdaterad 27 oktober 2003; Kirk Johnson, "To City's Burden, Add 11,000 Tons of Daily Trash," *New York Times*, 24 mars 2001; Lhota citerad i Lipton, op.cit. not 37.

39. Gilmore citerad i Lipton, op. cit. not 37.

40. Joel Kurth, "N.J. Piles Demolition Trash on Michigan," *Detroit News*, 28 december 2004; City of Toronto, Canada, Solid Waste Management Division, "Facts about Toronto's Trash," faktablad, på www.toronto.ca/garbage/facts.htm, uppdaterad 10 augusti 2006; Lipton, op. cit. not 37.

41. Niki Kitsantonis, "Athens Is in the Grip of a Garbage Crisis," *International Herald Tribune,* 28 januari 2007.

42. "Fast Urbanization Dumps Garbage in Chinese Cities," *Xinhua News Agency*, 18 augusti 2006.

43. Günther Baechler, "Why Environmental Transformation Causes Violence: A Synthesis," *Environmental Change and Security Project Report*, Issue 4 (våren 1998), ss. 24–44.

44. U.S. Department of Agriculture (USDA), *Production, Supply, and Distribution Country Reports* (Washington, DC: oktober 1990); 2007 års spannmålsareal från USDA, *Production, Supply and Distribution*, elektronisk databas, på www.fas.usda.gov/psdonline, uppdaterad 10 augusti 2007; U.N. Population Division, op. cit. not 2.

45. "Time for Action on Sudan" (editorial), *New York Times*, 18 juni 2004; "A First Step to Save Darfur" (editorial), *New York Times*, 3 augusti 2007; Coalition for International Justice, "Estimates from Retrospective Mortality Surveys in Darfur and Chad Displacement Camps, Circa februari 2003–april 2005," på www.cij.org, april 2005; "Sudan," i U.S. Central Intelligence Agency, *The World Fact Book*, på www.cia.gov/library/publications, uppdaterad 6 september 2007.

46. U.N. Population Division, op. cit. not 2; boskapsstorlek från FAO, *Prod-STAT*, elektronisk databas, på faostat.fao.org, uppdaterad 30 juni 2007.

47. Somini Sengupta, "Where the Land is a Tinderbox, the Killing Is a Frenzy," *New York Times*, 16 juni 2004; U.N. Population Division, op.

cit. not 2; Nigerias regering, *Combating Desertification and Mitigating the Effects of Drought in Nigeria*, National Report on the Implementation of the United Nations Convention to Combat Desertification (Nigeria: november 1999).

48. Sengupta, op. cit. not 47.

49. Ibid.

50. James Gasana, "Remember Rwanda?" *World Watch,* september/oktober 2002, ss. 24–32.

51. Ibid.

52. U.S. Census Bureau, Population Division, International Programs Center, *International Database*, på www.census.gov/ipc/www/idbacc.html, uppdaterad 26 april 2005; Gasana, op. cit. not 50.

53. Gasana, op. cit. not 50; Emily Wax, "At the Heart of Rwanda's Horror: General's History Offers Clues to the Roots of Genocide," *Washington Post*, 21 september 2002.

54. U.N. Population Division, op. cit. not 2.

55. Ibid.; Gasana, op. cit. not 50

56. U.N. Population Division, op. cit. not 2; Sandra Postel, *Pillar of Sand* (New York: W. W. Norton & Company, 1999), ss. 141–49.

57. U.N. Population Division, op. cit. not 2, 43; Postel, op. cit. not 56, ss. 141–49.

58. Postel, op. cit. not 56, ss. 141–49; U.N. Population Division, op. cit. not 2.

59. O'Hara citerad i Michael Wines, "Grand Soviet Scheme for Sharing Water in Central Asia is Foundering," *New York Times*, 9 december 2002.

60. "Scientists Meeting in Tunis Called for Priority Activities to Curb Desertification," *UN News Service*, 21 juni 2006.

61. Alan Cowell, "Migrants Found off Italy Boat Piled With Dead," *International Herald Tribune,* 21 oktober 2003.

62. Ibid.

63. Miranda Leitsinger, "African Migrants Die an Ocean Away,"

Washington Post, 2 juni 2006; Mar Roman, "A New Record For Africans Risking Boat Route to Europe," *Washington Post*, 4 september 2006.

64. Ginger Thompson, "Mexico Worries About Its Own Southern Border," *New York Times*, 18 juni 2006.

65. "Mexico's Immigration Problem: The Kamikazes of Poverty," *The Economist*, 31 januari 2004.

66. Frank Bruni, "Off Sicily, Tide of Bodies Roils Immigrant Debate," *New York Times*, 23 september 2002; Flora Botsford, "Spain Recovers Drowned Migrants," *BBC News*, 25 april 2002; "Boat Sinks Off Coast of Turkey: One Survivor and 7 Bodies Found," *AFP*, 22 december 2003; Mary Jordan och Kevin Sullivan, "Trade Brings Riches, But Not to Mexico's Poor," *Washington Post*, 22 mars 2003; Robert McLeman och Barry Smit, "Climate Change, Migration and Security," *Commentary No. 86* (Ottawa: Canadian Security Intelligence Service, *2 mars 2004);* antal döda i Arizonas öken från "Humane Approach to Border," *Denver Post*, 24 april 2003.

67. Övergivna byar i Indien från Tushaar Shah et al., *The Global* Groundwater Situation: Overview of Opportunities and Challenges (Colombo, Sri Lanka: International Water Management Institute, 2000); U.N. Population Division, op. cit. not 2, 42.

68. Wang Tao, *Cold and Arid Regions Environmental and Engineering Research Institute* (CAREERI), Chinese Academy of Sciences, e-brev till författaren, 4 april 2004; Wang Tao, "The Process and Its Control of Sandy Desertification in Northern China," CAREERI, Chinese Academy of Sciences, seminarium om ökenspridning i Lanzhou, Kina, maj 2002.

69. Iranian News Agency, "Official Warns of Impending Desertification Catastrophe in Southeast Iran," *BBC International Reports*, 29 september 2002; Nigerias regering, op. cit. not 47, 6.

70. Fund for Peace och Carnegie Endowment for International Peace, "The Failed States Index," *Foreign Policy*, juli/augusti 2005, ss. 56–65.

71. Fund for Peace och Carnegie Endowment for International Peace, "The Failed States Index," *Foreign Policy*, juli/augusti 2007, ss. 54–63.

72. Fund for Peace och Carnegie Endowment, op. cit. not 70.

73. Fund for Peace och Carnegie Endowment, op. cit. not 71.

74. Ibid.; U.N. Population Division, op. cit. not 2.

75. U.N. Population Division, op. cit. not 2.

76. Richard Cincotta, Robert Engelman och Daniele Anastasion, *The Security Demographic: Population and Civil Conflict After the Cold War* (Washington, DC: Population Action International, 2003).

77. Ginger Thompson, "A New Scourge Afflicts Haiti: Kidnappings," *New York Times*, 6 juli 2005; Madeleine K. Albright och Robin Cook, "The World Needs to Step It Up in Afghanistan," *International Herald Tribune,* 5 oktober 2004; Desmond Butler, "5-Year Hunt Fails to Net Qaeda Suspect in Africa," *New York Times*, 14 juni 2003.

78. Abraham McLaughlin, "Can Africa Solve African Problems?" *Christian Science Monitor*, 4 januari 2005; Marc Lacey, "Beyond the Bullets and Blades," *New York Times*, 20 mars 2005; "World Refugee Day: Testimony of Anne C. Richard, International Rescue Committee," inför US House of Representatives Committee on Foreign Affairs Subcommittee on Africa and Global Health, Washington, DC, 20 juni 2007.

79. "Afghanistan: The Ignored War," i Christy Harvey, Judd Legum och Jonathan Baskin, *The Progress Report* (Washington, DC: American Progress Action Fund, 2005); Fund for Peace och Carnegie Endowment, op. cit. not 71; McLaughlin, op. cit. not 78; "A Failing State: The Himalayan Kingdom Is a Gathering Menace," The Economist, 4 december 2004.

80. FN, "United Nations Peacekeeping Operations," bakgrundsnot på www.un.org/Depts/dpko/dpko/bnote.htm, 31 juli 2007; "US Official Calls for NATO Flexibility in Afghanistan," *AFP*, 6 september 2007; Marc Lacey, "Congo Tribal Killings Create a New Wave of Refugees," *New York Times*, 6 mars 2005.

81. U.N. World Food Programme (WFP), "New Operation Provides WFP Food Aid to 550,000 Haitians," news release (Rom: 5 maj 2005); WFP, "India Helps WFP Feed Afghan Schoolchildren," news release (Rom: 17 maj 2005).

82. Stephanie McCrummen, "In an Eastern Congo Oasis, Blood amid the Greenery," *Washington Post*, 22 juli 2007.

83. Roland Ogbonnaya, "Polio Pandemic . . . Is Nigeria Winning the Fight?" *This Day* (Lagos), 22 juli 2007.

84. David Brown, "A Blow to Anti-Polio Campaign," *Washington Post*, 10 maj 2005; Donald G. McNeil, Jr., "Muslims' New Tack on Polio: A Vaccine en Route to Mecca," *New York Times*, 20 augusti 2005; Tredubbling av nigerianska poliofall från "Wild Poliovirus 2000–2007," i WHO Global Polio Eradication Initiative, "Wild Poliovirus Weekly Update," på www.polioeradication.org, uppdaterad 2 oktober 2007.

85. "Wild Poliovirus 2000–2007," op. cit. not 84; antal poliofria länder beräknat från Celia W. Dugger, "Nigeria and India Cited in Rise of Polio Cases," *New York Times*, 13 oktober 2006.

Kapitel 7. Utrota fattigdomen, stabilisera folkmängden

1. U.N. General Assembly, "United Nations Millennium Declaration, "resolution antagen av Generalförsamlingen, 8 september 2000; World Bank, *Global Monitoring Report 2007: Millennium Development Goals* (Washington, DC: 2007), s. 39; International Monetary Fund (IMF), World Economic Outlook, elektronisk databas, www.imf.org, uppdaterad mars 2007.

2. World Bank, *World Development Report 2005* (New York: Oxford University Press, 2004); Jeffrey D. Sachs, "India Takes the Lead," *Korea Herald*, 4 augusti 2004. 3. United Nations, "Poverty, Percentage of Population Below $1 (PPP) Per Day, Percentage," *Millennium Development Goals Indicators Database*, uppdaterad 27 juli 2007; World Bank, op. cit. not 1, ss. 1, 3.

4. U.N. Population Division, *World Population Prospects: The 2006 Revision Population Database*, på esa.un.org/unpp, uppdaterad 2007; G-8 leaders, "Gleneagles Communiqué on Africa, Climate Change, Energy and Sustainable Development," dokument från G8-toppmötet, Gleneagles, Skottland, juli 2005; kollapsande stater från World Bank, op. cit. not 1, s. 4.

5. U.N. General Assembly, op. cit. not 1.

6. World Bank, op. cit. not 1, ss. 1–6; FAO, *Number of Undernourished Persons,* på www.fao.org/faostat/foodsecurity, uppdaterad 30 juni

2006; UNICEF, *Excluded and Invisible: The State of the World's Children 2006* (New York: 2005), ss. vii, 114–17.

7. All Party Parliamentary Group on Population Development and Reproductive Health, *Return of the Population Growth Factor: Its Impact on the Millennium Development Goals* (London: Her Majesty's Stationery Office, januari 2007), ss. 1, 3–9; Martha Campbell et al., "Return of the Population Growth Factor," *Science*, vol. 315 (16 mars 2007), ss. 1501–02.

8. Campbell et al., op. cit. not 7; Martha Campbell, diskussion med Janet Larsen, Earth Policy Institute, 8 oktober 2007; All Party Parliamentary Group, op. cit. not 7, s. 4.

9. United Nations, Millennium Development Goals Report 2007 (New York: 2007), s. 11; Hilaire A. Mputu, Literacy and Non-Formal Education in the E-9 Countries (Paris: UNESCO, 2001), s. 5; Polly Curtis, "Lack of Education 'a Greater Threat than Terrorism': Sen," *Guardian* (London), 28 oktober 2003.

10. Paul Blustein, "Global Education Plan Gains Backing," *Washington Post*, 22 april 2002; World Bank, "World Bank Announces First Group of Countries for 'Education For All' Fast Track," press release (Washington, DC: 12 juni 2002); Gene Sperling, "The G-8—Send 104 Million Friends to School," *Bloomberg News*, 20 juni 2005.

11. World Bank, op. cit. not 1, ss. 5, 24.

12. Gene Sperling, "Toward Universal Education," *Foreign Affairs*, september/oktober 2001, ss. 7–13.

13. Gene Sperling, "Educate Them All," *Washington Post*, 20 april 2002.

14. UNESCO, *EFA Global Monitoring Report 2007: Strong Foundations* (Paris: 2006), s.2; U.N. Commission on Population and Development, Thirty-sixth Session, Population, Education, and Development, press releases, 31 mars–4 april 2003; UNESCO, "Winners of UNESCO Literacy Prizes 2003," press release, 27 maj 2003.

15. U.K. Treasury, *From Commitment to Action: Education* (London: Department for International Development, september 2005).

16. George McGovern, *The Third Freedom: Ending Hunger in Our Time* (New York: Simon & Schuster: 2001), kapitel 1.

17. Jeffrey Sachs, "A New Map of the World," *The Economist*, 22 juni 2000; George McGovern, "Yes We CAN Feed the World's Hungry," *Parade*, 16 december 2001.

18. McGovern, op. cit. not 17.

19. Ibid.

20. Ibid.

21. Uppgifter om länder med stabila eller sjunkande folkmängder från Population Reference Bureau (PRB), *Datafinder*, elektronisk databas, på www.prb.org/DataFind/datafinder7.htm, uppdaterad 2007; U.N. Population Division, op. cit. not 4.

22. U.N. Population Division, op. cit. not 4; United Nations, "Total Population (Both Sexes Combined) By Major Area, Region and Country, Annually for 1950–2050," tabell i *World Population Prospects: The 2006 Revision, Extended Dataset*, CD-ROM (Rom: 15 juni 2007).

23. U.N. Population Division, op. cit. not 4.

24. Program for Appropriate Technology in Health (PATH) och U.N. Population Fund (UNFPA), *Meeting the Need: Strengthening Family Planning Programs* (Seattle: 2006), ss. 5–11; citat från All Party Parliamentary Group, op. cit. not 7, s. 22.

25. Janet Larsen, "Iran's Birth Rate Plummeting at Record Pace," i Lester R. Brown, Janet Larsen och Bernie Fischlowitz-Roberts, *The Earth Policy Reader* (New York: W. W. Norton & Company, 2002), ss. 190–94; se även Homa Hoodfar och Samad Assadpour, "The Politics of Population Policy in the Islamic Republic of Iran," Studies in Family Planning, mars 2000, ss. 19–34 och Farzaneh Roudi, "Iran's Family Planning Program: Responding to a Nation's Needs," *MENA Policy Brief,* juni 2002; Irans befolkningsökning från United Nations, *World Population Prospects: The 2004 Revision* (New York: 2005).

26. Larsen, op. cit. not 25.

27. Ibid.

28. Ibid; folkökningstakt från PRB, *2005 World Population Data Sheet*, wall chart (Washington, DC: augusti 2005) och från U.N. Population

Division, op. cit. not 4.

29. Pamela Polston, "Lowering the Boom: Population Activist Bill Ryerson is Saving the World—One 'Soap' at a Time," *Seven Days*, på www.populationmedia.org/archives/archives2.html, läst 5 oktober 2007.

30. Ibid.

31. Ibid.

32. Ibid.

33. Ytterligare kostnader från J. Joseph Speidel et al., *Family Planning and Reproductive Health: The Link to Environmental Preservation* (San Francisco: Bixby Center for Reproductive Health and Research Policy, University of California, 2007), s. 10, och från J. Joseph Speidel, diskussion med J. Matthew Roney, Earth Policy Institute, 16 oktober 2007.

34. PATH och UNFPA, op. cit. not 24, s. 18.

35. "Bangladesh: National Family Planning Program," *Family Planning Programs: Diverse Solutions for a Global Challenge* (Washington, DC: PRB, 1994); klyftor från Speidel et al., op. cit. not 33, s. 10, och från Speidel, op. cit. not 33.

36. World Bank, op. cit. not 1, s. 5.

37. Brist på rent vatten från ibid., s. 13.

38. Mustaque Chowdhury, *Health Workforce for TB Control by DOTS: The BRAC Case, Joint Learning Initiative Working Paper 5-2* (Global Health Trust, 2004).

39. Jeffrey D. Sachs och the Commission on Macroeconomics and Health, *Macroeconomics and Health: Investing in Health for Economic Development* (Geneve: WHO, 2001); "UNICEF Lists Top Causes of Child Deaths," *Reuters*, 13 september 2007; Ruth Levine och What Works Working Group, *Millions Saved: Proven Successes in Global Health* (Washington, DC: Center for Global Development, 2004).

40. Bill and Melinda Gates Foundation, "Vaccine-Preventable Diseases," på www.gatesfoundation.org/GlobalHealth, läst 13 september 2007.

41. John Donnelly, "U.S. Seeks Cuts in Health Programs Abroad,"

Boston Globe, 5 februari 2003.

42. Sachs och Commission on Macroeconomics and Health, op. cit. not 39; WHO, "Smallpox," faktablad på www.who.int, läst 10 oktober 2005.

43. WHO, "Polio Eradication: Now More Than Ever, Stop Polio Forever," på www.who.int/features/2004/polio/en, läst 17 september 2007; Rotary International, "About PolioPlus," på www.rotary.org/foundation/polioplus/index.html, läst 17 september 2007.

44. Poliofall från "Wild Poliovirus 2000–2007," i WHO Global Polio Eradication Initiative, "Wild Poliovirus Weekly Update," på www.polioeradication.org, uppdaterad 2 oktober 2007; Nigeria från WHO, *Global Polio Eradication Initiative: Annual Report 2006* (Geneve: 2007), s. 6.

45 "Pakistan Polio Drive is Suspended," *BBC News*, 8 augusti 2007.

46. Michele Barry, M.D., "The Tail of Guinea Worm-Global Eradication Without a Drug or Vaccine," *New England Journal of Medicine*, vol. 356, no. 25 (21 juni 2007), ss. 2561–64.

47. Ibid.; länderinformation från "Reported Cases of Dracunculiasis by Country, 1972–2005," i Peter H. Gleick, *The World's Water 2006–2007* (Washington, DC: Pacific Institute, 2006), ss. 293–97.

48. Dödsfall p.g.a. tobak från WHO, "Chronic Obstructive Pulmonary Disease (COPD)," faktablad (Geneve: november 2006); "The Tobacco Epidemic: A Crisis of Startling Dimensions," i Message From the Director-General of the World Health Organization for World No-Tobacco Day 1998, på www.who.int; luftföroreningar från WHO, "Air Pollution," Fact Sheet 187 (Geneve: rev. september 2000).

49. Alison Langley, "Anti-Smoking Treaty Is Adopted by 192 Nations," *New York Times*, 22 maj 2003; information om WHO Tobacco Free Initiative på www.who.int/tobacco/index.cfm; avtalsmål och Bloomberg från Alexi A. Wright och Ingrid T. Katz, "Tobacco Tightrope—Balancing Disease Prevention and Economic Development in China," *New England Journal of Medicine*, vol. 356, no. 15 (12 april 2007), ss. 1493–96.

50. Cigarettkonsumtion från U.S. Department of Agriculture (USDA), *Production, Supply and Distribution*, elektronisk databas, på www.fas.usda.gov/psdonline, uppdaterad 31 augusti 2006, och från

Tom Capehart, *Tobacco Outlook* (Washington, DC: USDA Economic Research Service, 24 april 2007); per capita-beräkningar m.hj. a. befolkning från U.N. Population Division, op. cit. not 4; Daniel Yee, "Smoking Declines in U.S.—Barely," *CBS News*, 10 november 2004.

51. USDA, op. cit. not 50; per capita-beräkningar m.hj.a. befolkning från U.N. Population Division, op. cit. not 4.

52. Smoking Bans Around the World," *Reuters*, 10 januari 2005; "New Zealand Stubs Out Smoking in Bars, Restaurants," *Reuters*, 13 december 2004.

53. "Bangladesh Bans Smoking in Many Public Places," *Reuters*, 15 mars 2005; Italien från "Europeans Back Public Smoking Ban," *BBC News*, 31 maj 2006; "England Smoking Ban Takes Effect," *BBC News*, 1 juli 2007; Frankrike från Howard K. Koh et al., "Making Smoking History Worldwide," *New England Journal of Medicine*, vol. 356, no. 15 (12 april 2007), ss. 1496–1498.

54. Bernard Wysocki, Jr., "Companies Get Tough With Smokers, Obese to Trim Costs," *Wall Street Journal*, 12 oktober 2004.

55. Sachs och Commission on Macroeconomics and Health, op. cit. not 39.

56. Joint United Nations Programme on HIV/AIDS (UNAIDS) och WHO, *2006 AIDS Epidemic Update* (Geneve: december 2006), s. 3; totalt antal döda beräknat m.hj.a. UNAIDSs statistik i Worldwatch Institute, *Signposts 2004,* CD-Rom (Washington, DC: 2004), och i UNAIDS och WHO, *AIDS Epidemic Update* (Geneve: olika år).

57. Nita Bhalla, "Teaching Truck Drivers About AIDS," *BBC*, 25 juni 2001; C. B. S. Venkataramana och P.V. Sarada, "Extent and Speed of Spread of HIV Infection in India Through the Commercial Sex Networks: A Perspective," *Tropical Medicine and International Health*, vol. 6, no. 12 (december 2001), ss. 1040–61, citerad i "HIV Spread Via Female Sex Workers in India Set to Increase Significantly by 2005," *Reuters Health*, 26 december 2001.

58. Mark Covey, "Target Soldiers in Fight Against AIDS Says New Report," press release (London: Panos Institute, 8 juli 2002); "Free Condoms for Soldiers," *South Africa Press Association,* 5 augusti 2001; HIV förekomst från UNAIDS, *2006 Report on the Global AIDS Epidemic* (Geneve: maj 2006), s. 421.

59. Kondombehov från UNFPA, *Donor Support for Contraceptives and Condoms for STI/HIV Prevention 2005* (New York: 2005); kondomkostnad från UNFPA, *Achieving the ICPD Goals: Reproductive Health Commodity Requirements 2000–2015* (New York: 2005); Nada Chaya och Kai-Ahset Amen, med Michael Fox, *Condoms Count: Meeting the Need in the Era of HIV/AIDS* (Washington, DC: Population Action International, 2002).

60. Chaya och Amen, med Fox, op. cit. not 59; kondomkostnad från UNFPA, *Achieving the ICPD Goals*, op. cit. not 59.

61. "Who Pays for Condoms," i Chaya och Amen, med Fox, op. cit. not 59; Communications Consortium Media Center, "U.N. Special Session on Children Ends in Acrimony," *PLANetWIRE.org*, 14 maj 2002; Adam Clymer, "U.S. Revises Sex Information, and a Fight Goes On," *New York Times*, 27 december 2002.

62. UNAIDS, *Report on the Global HIV/AIDS Epidemic* (Geneve: juni 2000), ss. 9–11; UNAIDS, op. cit. not 58, ss. 20, 446, 487; UNAIDS, "Uganda: Country Situation Analysis," på www.unaids.org/en/Regions_Countries, läst 14 september 2007.

63. UNAIDS och WHO, op. cit. not 56, s. 10; behandlade patienter år 2005 från UNAIDS och WHO, *Progress on Global Access to HIV Antiretroviral Therapy: An Update on "3 by 5"* (Geneve: 2005), ss. 7, 13.

64. Clive Bell, Shantayanan Devarajan och Hans Gersbach, "The Longrun Economic Cost of AIDS: Theory and an Application to South Africa," Policy Research Working Paper Series (Washington, DC: World Bank, 2003); "AIDS Summit: The Economics of Letting People Die," *Star Tribune*, 16 juli 2003; Deborah Mitchell, "HIV Treatment: 2 Million Years of Life Saved," *Reuters Health*, 28 februari 2005.

65. "AIDS Summit," op. cit. not 64.

66. OECD, *Agricultural Policies in OECD Countries: At a Glance 2006* (Paris: 31 juli 2006), ss. 18, 19; OECD, "Development Aid from OECD Countries Fell 5.1% in 2006," press release (Paris: 3 april 2007); "The Hypocrisy of Farm Subsidies," *New York Times*, 1 december 2002.

67. European Commission, *General Budget of the European Union for the Financial Year 2007: The Figures* (Bryssel: februari 2007), s. 4; OECD,

Agricultural Policies, op. cit. not 66, ss. 18–22; "The Hypocrisy of Farm Subsidies," op. cit. not 66.

68. OECD, "Development Aid," op. cit. not 66; "South Africa: Weaning States Off Subsidies," *Africa News*, 19 augusti 2005.

69. Se kapitel 2 för utförligare diskussion om oljepriser och etanol.

70. Antal bönder från Oxfam International, "Oxfam Dismisses US Cotton Market Access Offer as 'Empty Promise'," press release (London: 15 december 2005); Julian Alston et al., *Impacts of Reductions in US Cotton Subsidies on West African Cotton Producers* (Boston: Oxfam America, 2007); OECD, *OECD Statistics,* elektronisk databas, på stats.oecd.org/wbos, uppdaterad 25 september 2007; U.N. Population Division, op. cit. not 4.

71. Elizabeth Becker, "Looming Battle Over Cotton Subsidies," *New York Times*, 24 januari 2004; Elizabeth Becker, "U.S. Will Cut Farm Subsidies in Trade Deal," *New York Times*, 31 juli 2004; Randy Schnepf, *U.S. Agricultural Policy Response to WTO Cotton Decision* (Washington, DC: Congressional Research Service, uppdaterad 8 september 2006).

72. Schnepf, op. cit. not 71; Mark Drajem och Carlos Caminada, "WTO Rules Against U.S. in Cotton Dispute With Brazil (Update 1)," *Bloomberg News*, 27 juli 2007; Alan Bjerga, "Bush's Opposition to 'Soviet' Farm Bill May Get Plowed Under," *Bloomberg News*, 23 juli 2007.

73. "Ending the Cycle of Debt," *New York Times*, 1 oktober 2004; skuldernas kostnader från World Bank, *Little Data Book on External Debt in Global Development Finance 2007* (Washington, DC: 2007), s. 8; kostnader för hälsovård beräknade från IMF, *World Economic and Financial Surveys: Regional Economic Outlook—Sub-Saharan Africa* (Washington, DC: september 2006), ss. 36, 43, från David Goldsbrough, "IMF Programs and Health Spending," presenterad vid Global Conference on Gearing Macroeconomic Policies to Reverse the HIV/AIDS Epidemic, Brasília, Brasilien, 20 november 2006, och från U.N. Population Division, op. cit. not 4.

74. "G8 Finance Ministers' Conclusions on Development," Pre Summit Statement by G-8 Finance Ministers, London, 10–11 juni 2005; Oxfam International, "Gleneagles: What Really Happened at the G8 Summit?" *Oxfam Briefing Note* (London: 29 juli 2005).

75. Oxfam International, "The View From the Summit—Gleneagles G8 One Year On," information (Oxford, U.K.: juni 2006).

76. Abid Aslam, "18 Poor Countries to See Debt Slate Wiped Clean, Saving $10 Million Per Week," *One World US*, 26 september 2005; Oxfam International, op. cit. not 75.

77. UNFPA, *The State of World Population 2004* (New York: 2004), ss. 14–15.

78. United Nations, *World Population Prospects: The 2004 Revision* (New York: 2005); UNFPA, op. cit. not 77, s. 39.

79. Kostnader för att klara sociala mål i Tabell 7–1 baserade på följande källor: allmän grundläggande utbildning från U.K. Treasury, op. cit. not 15; avskaffande av analfabetism bland vuxna är författarens beräkning; satsning på skollunch från McGovern, op. cit. not 17; mödra- och barnavårdsinsatser är författarens beräkning av en utvidgning av U.S.'s Women, Infants, and Children program, baserad på ibid.; reproduktiv hälsa och familjeplanering från Speidel et al., op. cit. not 33, s. 10, och från Speidel, op. cit. not 33; allmän grundläggande hälsovård från Sachs och Commission on Macroeconomics and Health, op. cit. not 39; överbryggande av kondomklyftan beräknat från UNFPA, *Donor Support for Contraceptives and Condoms*, op. cit. not 59, och från UNFPA, *Achieving the ICPD Goals*, op. cit. not 59.

80. Sachs och Commission on Macroeconomics and Health, op. cit. not 39.

81. Ibid.; Wu Xiaoling, "Statement of Madam Wu Xiaoling, Deputy Governor of the People's Bank of China," tal vid 39th Annual Meeting of the Board of Governors of the African Development Bank (Group), Kampala, Uganda, 25–26 maj 2004.

Kapitel 8. Återställa jorden

1. Craig A. Cox, "Conservation Can Mean Life or Death," *Journal of Soil and Water Conservation*, november/december 2004.

2. Återstående skogar från "Table 2.1. Distribution of Forests by Subregion 2005," i FAO, *Forest Resources Assessment (FRA) 2005* (Rom: 2006).

3. FAO, *ForesSTAT Statistics Database*, på faostat.fao.org, uppdaterad 22 december 2006; U.S. Environmental Protection Agency, *Municipal Solid Waste Generation, Recycling, and Disposal in the United States: Facts and Figures for 2005* (Washington, DC: 2005).

4.Vedens andel av totala avverkningen från FAO, op. cit. not 3; Daniel M. Kammen, "From Energy Efficiency to Social Utility: Lessons from Cookstove Design, Dissemination, and Use," i José Goldemberg och Thomas B. Johansson, *Energy as an Instrument for Socio-Economic Development* (New York: U.N. Development Programme, 1995).

5. Kevin Porter, "Final Kakuma Evaluation: Solar Cookers Filled a Critical Gap," i Solar Cookers International, *Solar Cooker Review*, vol. 10, no. 2 (november 2004); kostnader från "Breakthrough in Kenyan Refugee Camps," på solarcooking.org/kakuma-m.htm, läst 30 juli 2007.

6. FAO, *Agriculture: Towards 2015/30, Technical Interim Report* (Geneve: Economic and Social Department, 2000), ss. 156–57.

7. Johanna Son, "Philippines: Row Rages Over Lifting of Ban on Lumber Exports," *InterPress Service*, 17 april 1998; John Aglionby, "Philippines Bans Logging After Fatal Floods," *Guardian* (London), 6 december 2004; Republic of the Philippines, "President Okays Selective Lifting of Log Ban," press release (Manila: 7 mars 2005).

8. Alliance for Forest Conservation and Sustainable Use, "WWF/World Bank Forest Alliance Launches Ambitious Program to Reduce Deforestation and Curb Illegal Logging," press release (New York: World Bank/WWF, 25 maj 2005); certifierad areal från Alliance for Forest Conservation and Sustainable Use, "World Bank/WWF Alliance for Forest Conservation & Sustainable Use: Questions & Answers,"World Bank/WWF, på www.worldwildlife.org/alliance, läst 30 juli 2007; ny skyddad areal från Alliance for Forest Conservation and Sustainable Use, "WWF/World Bank Alliance Targets," på www.worldwildlife.org/alliance, läst 30 juli 2007.

9. Forest Stewardship Council, *FSC Certified Forests* (Bonn, Tyskland: 2005), ss. 34, 40, 53; Forest Stewardship Council, "FSC Certification: Maps, Graphs, and Statistics (juli 2007)," PowerPoint-presentation, på www.fsc.org/en/whats_new/fsc_certificates/maps, läst 30 juli 2007.

10. A. Del Lungo, J. Ball och J. Carle, *Global Planted Forests Thematic Study: Results and Analysis* (Rom: FAO Forestry Department, december 2006); spannmålsarea från U.S. Department of Agriculture (USDA), *Production Supply and Distribution*, elektronisk databas, på www.fas.usda.gov/psdonline, uppdaterad 10 augusti 2007.

11. R. James och A. Del Lungo, "Comparisons of Estimates of 'High Value' Wood With Estimates of Total Forest Plantation Production," tabell i *The Potential for Fast-Growing Commercial Forest Plantations to Supply High Value Roundwood* (Rom: FAO Forestry Department, februari 2005), s. 24; FAO, op. cit. not 3.

12. Plantageareal i "Table 4. Total Planted Forest Area: Productive and Protective—61 Sampled Countries," i Del Lungo, Ball och Carle, op. cit. not 10, ss. 66–70; Ashley T. Mattoon, "Paper Forests," *World Watch*, mars/april 1998, ss. 20–28.

13. Plantageavkastning från Mattoon, op. cit. not 12; majsavkastning från USDA, op. cit. not 10.

14. FAO, op. cit. not 6, s. 185; Chris Brown och D. J. Mead, eds., "Future Production from Forest Plantations," *Forest Plantation Thematic Paper* (Rom: FAO, 2001), s. 9.

15. Reed Funk, brev till författaren, 9 augusti 2005.

16. M. Davis et al., "New England—Acadian Forests," i Taylor H. Ricketts et al., eds., *Terrestrial Ecoregions of North America: A Conservation Assessment* (Washington, DC: Island Press, 1999); David R. Foster, "Harvard Forest: Addressing Major Issues in Policy Debates and in the Understanding of Ecosystem Process and Pattern," LTER Network News: The Newsletter of the Long Term Ecological Network, vår/sommar 1996; U.S. Forest Service, "2006 Forest Health Highlights," olika blad på fhm.fs.fed.us, läst 2 augusti 2007.

17. C. Csaki, "Agricultural Reforms in Central and Eastern Europe and the Former Soviet Union: Status and Perspectives," Agricultural Economics, vol. 22 (2000), ss. 37–54; Igor Shvytov, *Agriculturally Induced Environmental Problems in Russia*, Discussion Paper No. 17 (Halle, Tyskland: Institute of Agricultural Development in Central and Eastern Europe, 1998), s. 13.

18. Se-Kyung Chong, "Anmyeon-do Recreation Forest: A Millennium of Management," i Patrick B. Durst et al., *In Search of Excellence: Exemplary Forest Management in Asia and the Pacific*, Asia-

Pacific Forestry Commission (Bangkok: FAO Regional Office for Asia and the Pacific, 2005), ss. 251–59.

19. Ibid.

20. Turkish Foundation for Combating Soil Erosion (TEMA), på english.tema.org.tr, läst 31 juli 2007.

21. U.S. Embassy, Niamey, Niger, "Niger: Greener Now Than 30 Years Ago," rapport i telegram efter nationell FRAME-workshop, oktober 2006; Chris Reij, "More Success Stories in Africa's Drylands Than Often Assumed," presentation vid Network of Farmers' and Agricultural Producers' Organisations of West Africa (ROPPA) Forum on Food Sovereignty, 7–10 november 2006.

22. U.S. Embassy, op. cit. not 21; Reij, op. cit. not 21.

23. Secretariat of the U.N. Convention to Combat Desertification, "The Great North American Dust Bowl: A Cautionary Tale," *Global Alarm Dust and Sandstorms from the World's Drylands* (Bangkok: 2002), ss. 77–121.

24. Jeffrey Zinn, Conservation Reserve Program: Status and Current Issues (Washington, DC: Congressional Research Service, 8 maj 2001); USDA, Economic Research Service, *Agri-Environmental Policy at the Crossroads: Guideposts on a Changing Landscape* (Washington, DC: 2001).

25. USDA, Natural Resources Conservation Service, *CORE4 Conservation Practices Training Guide: The Common Sense Approach to Natural Resource Conservation* (Washington, DC: augusti 1999); Rolf Derpsch, "Frontiers in Conservation Tillage and Advances in Conservation Practice," i D. E. Stott, R. H. Mohtar och G. C. Steinhardt, eds., *Sustaining the Global Farm*, valda rapporter från the 10th International Soil Conservation Organization Meeting, at Purdue University och USDA-ARS National Soil Erosion Research Laboratory, 24–29 maj 1999 (Washington, DC: 2001), ss. 248–54.

26. Conservation Technology Information Center, Purdue University, "National Tillage Trends (1990–2004)," från the *2004 National Crop Residue Management Survey Data*; FAO, *Intensifying Crop Production with Conservation Agriculture*, på www.fao.org/ag, läst 20 maj 2003; Brasilien, Argentina och Australien från Rolf Derpsch, jordbrukskonsulent, e-brev till J. Matthew Roney, Earth Policy Institute, 6 och 11 augusti 2007; Kanada från Doug McKell, Soil Conservation Council of Canada, "No-till Census Data-Canada," presenterad vid möte i Confederation of American Associations for the Production of Sustainable Agriculture, Bella Vista, Paraquay, 12–14 september 2007.

27. FAO, op. cit. not 26.

28. "Algeria to Convert Large Cereal Land to Tree-Planting," *Reuters*, 8 december 2000; Souhail Karam, "Drought-Hit North Africa Seen Hunting for Grains," *Reuters*, 15 juli 2005.

29. Godwin Nnanna, *"Africa's Message for China," China Dialogue,* 18 april 2007; International Institute for Sustainable Development, "African Regional Coverage Project," Eighth African Union Summit— information, vol. 7, issue 2 (Geneve: 7 februari 2007), s. 8; Federal Republic of Nigeria, Ministry of Environment, "Green Wall Sahara Programme," på www.greenwallsahara.org, läst 17 oktober 2007.

30. Evan Ratliff, "The Green Wall of China," Wired, april 2003; Wang Yan, "China's Forest Shelter Project Dubbed 'Green Great Wall'," *Xinhua News Agency*, 9 juli 2006; Sun Xiufang och Ralph Bean, *China Solid Wood Products Annual Report 2002* (Beijing: USDA, 2002).

31. Författarens diskussion med tjänstemän från Helin County, Inre Mongoliet (Nei Mongol), 17 maj 2002.

32. Ibid.

33. U.S. Embassy, *Grapes of Wrath in Inner Mongolia* (Beijing: maj 2001).

34. Indiens mejeriindustri från A. Banerjee, "Dairying Systems in India," *World Animal Review*, vol. 79/2 (Rom: FAO, 1994).

35. 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. 9694–97; "Costs of a Worldwide System of Marine Parks," press release (York: The University of York, 12 juli 2004); aktuell storlek på skyddad areal från World Wildlife Fund (WWF), "Problems: Inadequate Protection," på www.panda.org, läst 9 augusti 2007.

36. Balmford et al., op. cit. not 35; Tim Radford, "Marine Parks Can

Solve Global Fish Crisis, Experts Say," *Guardian* (London), 15 juni 2004.

37. Balmford et al., op. cit. not 35; Radford, op. cit. not 36.

38. Radford, op. cit. not 36; Richard Black, "Protection Needed for 'Marine Serengetis,'" *BBC News*, 6 augusti 2003; Balmford et al., op. cit. not 35.

39. American Association for the Advancement of Science (AAAS), "Leading Marine Scientists Release New Evidence that Marine Reserves Produce Enormous Benefits within Their Boundaries and Beyond," press release (Washington, DC: 12 mars 2001); "Scientific Consensus Statement on Marine Reserves and Marine Protected Areas," presenterad vid AAASs årsmöte, 15–20 februari 2001.

40. AAAS, op. cit. not 39; "Scientific Consensus Statement," op. cit. not 39, s. 2.

41. R. J. Diaz, J. Nestlerode och M. L. Diaz, "A Global Perspective on the Effects of Eutrophication and Hypoxia on Aquatic Biota," i G. L. Rupp och M. D. White, eds., *Proceedings of the 7th Annual Symposium on Fish Physiology, Toxicology and Water Quality, Estonia, 12–15 May 2003* (Athens, GA: U.S. Environmental Protection Agency, Ecosystems Research Division, 2004); UNEP, *GEO Yearbook 2003* (Nairobi: 2004).

42. WWF, *Hard Facts, Hidden Problems: A Review of Current Data on Fishing Subsidies* (Washington, DC: 2001), ss. ii; Balmford et al., op. cit. not 35; Radford, op. cit. not 36; värdet av fiskesubventioner innehåller "dåliga" subventioner och bränslesubventioner enl. beräkning i Fisheries Center University of British Columbia, *Catching More Bait: A Bottom-Up Re-Estimation of Global Fisheries Subsidies* (2nd Version) (Vancouver, BC: The Fisheries Center, 2006), s. 21.

43. U.N. Population Division, *World Population Prospects: The 2006 Revision Population Database*, på esa.un.org/unpp, uppdaterad 2007.

44. WWF, op. cit. not 35.

45. Conservation International, "Biodiversity Hotspots," på www.biodiversity hotspots.org, läst 31 juli 2007.

46. U.S. Fish and Wildlife Service, "The Endangered Species Act of 1973," på www.fws.gov/endangered, läst 31 juli 2007; Mark Clayton, "New Tool to Fight Global Warming: Endangered Species Act," *Christian Science Monitor*, 7 september 2007; U.S. Fish and Wildlife Service-Alaska, "Polar Bear Conservation Issues," på alaska.fws.gov/fisheries/mmm/polarbear/issues.htm, uppdaterad 5 oktober 2007.

47. Vattenfall, *Global Mapping of Greenhouse Gas Abatement Opportunities up to 2030: Forestry Sector Deep-Dive* (Stockholm: juni 2007), s. 1.

48. Ibid., s. 6; World Resources Institute, *Climate Analysis Indicator Tool*, elektronisk databas på cait.wri.org, uppdaterad 2007.

49. "Forestry Cuts Down on Logging," *China Daily*, 26 maj 1998; Erik Eckholm, "China Admits Ecological Sins Played Role in Flood Disaster," *New York Times*, 26 augusti 1998; Erik Eckholm, "Stunned by Floods, China Hastens Logging Curbs," *New York Times*, 27 september 1998; Chris Brown, Patrick B. Durst och Thomas Enters, *Forests Out of Bounds: Impacts and Effectiveness of Logging Bans in Natural Forests in Asia-Pacific* (Bangkok, Thailand: FAO Regional Office for Asia Pacific, 2001); John Aglionby, "Philippines Bans Logging After Fatal Floods," *Guardian* (London), 6 december 2004.

50. Geoffrey Lean, "A Disaster to Take Everyone's Breath Away," *The Independent* (London), 24 juli 2006; Daniel Nepstad, "Climate Change and the Forest," *Tomorrow's Amazonia: Using and Abusing the World's Last Great Forests* (Washington, DC: The American Prospect, september 2007); S. S. Saatchi et al., "Distribution of Aboveground Live Biomass in the Amazon Rainforest," *Global Change Biology*, vol. 13, no. 4 (april 2007), ss. 816–37.

51. Vattenfall, op. cit. not 47, s. 16; kolbindning per träd beräknad med antagandet 500 träd per ha, från UNEP Billion Tree Campaign, "Fast Facts," på www.unep.org/billiontreecampaign, läst 10 oktober 2007; växtperiod från Robert N. Stavins och Kenneth R. Richards, *The Cost of U.S. Forest Based Carbon Sequestration* (Arlington, VA: Pew Center on Global Climate Change, januari 2005), s. 10.

52. Vattenfall, op. cit. not 47, ss. 1, 16; växelkursen 1,40 mellan dollar och euro, från "Benchmark Currency Rates," på www.bloomberg.com/markets, läst 17 oktober 2007.

53. UNEP Billion Tree Campaign, på www.unep.org/billiontreecampaign, läst 12 oktober 2007; "Mexico Celebrates Día del Arbol with a Commitment to Plant 250 Million Trees," på www.

unep.org/billiontreecampaign/CampaignNews, läst 26 oktober 2007; Etiopiens åtagande från Daniel Wallis, "UN Wins Pledges to Plant a Billion Trees," *Reuters*, 22 maj 2007; Senegals åtagande från "Global Tree Planting Campaign Puts Down a Billion Roots on International Biological Diversity Day," på www.unep.org/Documents.Multilingual, läst 12 oktober 2007.

54. "The State of Parana in Brazil Undertakes a Major Reforestation Project," på www.unep.org/billiontreecampaign/CampaignNews, läst 12 oktober 2007; "31 juli—The Greenest Day of the Calendar in India and a Tree Planting Record by 600,000 Volunteers," på www.unep.org/Documents.Multilingual, läst 12 oktober 2007; kolbindning med antagandet att tre fjärdedelar av träden planteras i tropikerna och en fjärdedel i tempererade regioner, m.hj.a. Vattenfall, op. cit. not 47, s. 16.

55. Ministry for the Environment, *New Zealand's Climate Change Solutions: An Overview* (Wellington, New Zealand: september 2007), s. 19; U.N. Population Division, op. cit. not 43; beräkningar under antagande av 500 vuxna träd per hektar.

56. Chang-Ran Kim, "Tokyo Turns to Rooftop Gardens to Beat the Heat," *Reuters*, 7 augusti 2002; Washington, D.C., program från Casey Trees, på www.caseytrees.org, läst 12 oktober 2007.

57. Kathy Wolf, "Urban Forest Values: Economic Benefits of Trees in Cities," faktablad (Seattle, WA: Center for Urban Horticulture, november 1998); Greg McPherson et al., "Municipal Forest Benefits and Costs in Five US Cities," *Journal of Forestry*, december 2005, ss. 411–16.

58. Patrick Barta, "Jatropha Plant Gains Steam in Global Race for Biofuels," *Wall Street Journal*, 24 augusti 2007.

59. Rattan Lal, "Soil Carbon Sequestration Impacts on Global Climate Change and Food Security," *Science*, vol. 304 (11 juni 2004), ss. 1623–27.

60. Tabell 8–1 från följande: trädplantering för att minska översvämning och bevara jordlagren och skydd av matjorden på odlade arealer från Lester R. Brown och Edward C. Wolf, "Reclaiming the Future," i Lester R. Brown et al., *State of the World 1988* (New York: W. W. Norton & Company, 1988), s. 174, m.hj.a. data från FAO, *Fuelwood Supplies in the Developing Countries*, Forestry Paper 42 (Rom: 1983); trädplantering för att binda koldioxid från Vattenfall, op. cit. not 47, s. 16; återställande av betesmarkerna från UNEP, *Status of Desertification and Implementation of the United Nations Plan of Action to Combat Desertification* (Nairobi: 1991), ss. 73–92; återställande av fiskbestånden från Balmford et al., op. cit. not 35; skydd av den biologiska mångfalden från World Parks Congress, Recommendations of the Vth IUCN World Parks Congress (Durban, South Africa: 2003), ss. 17–19, och från World Parks Congress, "The Durban Accord," på www.iucn.org/themes/wcpa, läst 19 oktober 2007; stabilisering av grundvattnet är författarens beräkning.

61. Se-Kyung Chong, "Anmyeon-do Recreation Forest: A Millennium of Management," i Durst et al., op. cit. not 18.

62. Brown och Wolf, op. cit. not 60, s. 175.

63. Runsheng Yin et al., "China's Ecological Rehabilitation: The Unprecedented Efforts and Dramatic Impacts of Reforestation and Slope Protection in Western China," i Woodrow Wilson International Center for Scholars, China Environment Forum, China Environment Series, Issue 7 (Washington, DC: 2005), ss. 17–32.

64. Brown och Wolf, op. cit. not 60, s. 176.

65. Vattenfall, op. cit. not 47, s. 16; Amy Belasco, *The Cost of Iraq, Afghanistan and Other Global War on Terror Operations Since 9/11* (Washington, DC: Congressional Research Service, 16 juli 2007).

66. Brown och Wolf, op. cit. not 60, ss. 173–74.

67. Ibid., s. 174.

68. Ibid.

69. Ibid.

70. UNEP, op. cit. not 60, med dollarnoteringar omvandlade från 1990 till 2004 m.hj.a. inflationsuppgifter från U.S. Department of Commerce, Bureau of Economic Analysis, "Table C.1. GDP and Other Major NIPA Aggregates," i *Survey of Current Business*, september 2005, s. D–48.

71. H. E. Dregne och Nan-Ting Chou, "Global Desertification Dimensions and Costs," i *Degradation and Restoration of Arid Lands* (Lubbock, TX: Texas Tech. University, 1992); UNEP, op. cit. not 60.

72. Balmford et al., op. cit. not 35.

73. World Parks Congress, *Recommendations of the Vth IUCN World Parks Congress*, op. cit. not 60; World Parks Congress, "The Durban Accord," op. cit. not 60.

74. Bevattnad åkerareal från FAO, *FAOSTAT Statistics Database*, på apps.fao.org, landdata uppdaterade 4 april 2005.

75. Jordanien från Tom Gardner-Outlaw och Robert Engelman, *Sustaining Water, Easing Scarcity: A Second Update* (Washington, DC: Population Action International, 1997); Mexiko från Sandra Postel, *Last Oasis* (New York: W.W. Norton & Company, 1997), ss. 150–51.

76. Sandra Postel, *Pillar of Sand* (New York: W.W. Norton & Company, 1999), ss. 230–35; Postel, op. cit. not 75, ss. 167–68.

Kapitel 9. En hållbar och tillräcklig matproduktion

1. "Last Food Shipment Signals End of 25-Year WFP Aid to China," *Asian Economic News*, 8 april 2005; U.S. Department of Agriculture (USDA), *Production, Supply and Distribution*, elektronisk databas, på www.fas.usda.gov/psdonline, uppdaterad 10 augusti 2007; U.N. World Food Programme, "China Emerges as World's Third Largest Food Aid Donor," press release (Rom: 20 juli 2006).

2. Xie Wei och Christian DeBresson, *China's Progressive Market Reform and Opening* (Geneve: U.N. Industrial Development Organization, 2001); USDA, op. cit. not 1.

3. FAO, *The State of Food Insecurity in the World 2006* (Rom: 2006), s. 8; Madelene Pearson och Danielle Rossingh, "Wheat Price Rises to Record $9 a Bushel on Global Crop Concerns," *Bloomberg*, 12 september 2007.

4. Thomas R. Sinclair, "Limits to Crop Yield," paper presenterat vid the 1999 National Academy Colloquium, Plants and Populations: Is There Time? Irvine, CA, 5–6 december 1998; Patrick Heffer, *Short-Term Prospects for World Agriculture and Fertilizer Demand 2005/06-2007/08* (Buenos Aires, Argentina: International Fertilizer Industry Association, januari 2007); 1950–1960 data från USDA, i Worldwatch Institute, *Signposts 2001*, CD-Rom (Washington, DC: 2001); USDA, op. cit. not 1.

5. U.N. Population Division, *World Population Prospects: The 2006 Revision Population Database*, på esa.un.org/unpp, uppdaterad 2007.

6. USDA, op. cit. not 1.

7. Ibid.; Worldwatch Institute, op. cit. not 4.

8. USDA, National Agricultural Statistics Service (NASS), *Crop Production 2006 Summary* (Washington, DC: januari 2007); USDA, NASS, *QuickStats*, elektronisk databas, på www.nass.usda.gov/Data_and_Statistics/Quick_Stats, läst 28 september 2007.

9. USDA, op. cit. not 1; Worldwatch Institute, op. cit. not 4.

10. John Wade, Adam Branson och Xiang Qing, *China Grain and Feed Annual Report 2002* (Beijing: USDA, 2002); USDA, op. cit. not 1.

11. Avkastning vid dubbla skördar från USDA, *India Grain and Feed Annual Report 2003* (New Delhi: 2003); U.N. Population Division, op. cit. not 5; USDA, op. cit. not 1.

12. Richard Magleby, "Soil Management and Conservation," i USDA, *Agricultural Resources and Environmental Indicators 2003* (Washington, DC: februari 2003), kapitel 4.2, s. 14.

13. USDA, op. cit. not 1; Randall D. Schnepf et al., *Agriculture in Brazil and Argentina* (Washington, DC: USDA Economic Research Service (ERS), 2001), ss. 8-10.

14. FAO, *ResourceSTAT*, elektronisk databas, på faostat.fao.org/site/405/default.aspx, uppdaterad 30 juni 2007; USDA, op. cit. not 1.

15. Pedro Sanchez, "The Climate Change–Soil Fertility–Food Security Nexus," sammanfattningen (Bonn: International Food Policy Research Institute, 4 september 2001).

16. Edward Cody, "Chinese Lawmakers Approve Measure to Protect Private Property Rights," *Washington Post*, 17 mars 2007; Jim Yardley, "China Nears Passage of Landmark Property Law," *New York Times*, 9 mars 2007; Zhu Keliang och Roy Prosterman, "From Land Rights to Economic Boom," *China Business Review*, juli–augusti 2006.

17. Worldwatch Institute, op. cit. not 4; USDA, op. cit. not 1; vattenanvändning för spannmålsproduktion från FAO, *Crops and Drops* (Rom: 2002), s. 17.

18. Vattenbehov för spannmålsproduktion från FAO, *Yield Response*

to Water (Rom: 1979); vattenanvändning från I. A. Shiklomanov, "Assessment of Water Resources and Water Availability in the World," *Report for the Comprehensive Assessment of the Freshwater Resources of the World* (St. Petersburg, Ryssland: State Hydrological Institute, 1998), citerad i Peter H. Gleick, *The World's Water 2000–2001* (Washington, DC: Island Press, 2000), s. 53.

19. Sandra Postel och Amy Vickers, "Boosting Water Productivity," i Worldwatch Institute, *State of the World 2004* (New York: W. W. Norton & Company, 2004), ss. 51-52.

20. Wang Shucheng, diskussion med författaren, Beijing, maj 2004.

21. FAO, op. cit. not 17, s. 17; Alain Vidal, Aline Comeau och Hervé Plusquellec, *Case Studies on Water Conservation in the Mediterranean Region* (Rom: FAO, 2001), s. vii.

22. FAO, op. cit. not 17, s. 17; Vidal, Comeau och Plusquellec, op. cit. not 21, s. vii.

23. Postel och Vickers, op. cit. not 19, s. 53.

24. Sandra Postel et al., "Drip Irrigation for Small Farmers: A New Initiative to Alleviate Hunger and Poverty," *Water International*, mars 2001, ss. 3–13.

25. Ibid.

26. "Punjab's Depleting Groundwater Stagnates Agricultural Growth," *Down to Earth*, vol. 16, no. 5 (30 juli 2007).

27. För mer information om vattenanvändarföreningar, se R. Maria Saleth och Arial Dinar, *Water Challenge and Institutional Response: A Cross-Country Perspective* (Washington, DC: World Bank, 1999), s. 26.

28. Ibid., s. 6.

29. World Bank and Swiss Agency for Development and Cooperation, Summary Report, Middle East and North Africa Regional Water Initiative Workshop on Sustainable Groundwater Management, Sana, Jemen, 25–28 juni 2000, s. 19.

30. Peter Wonacott, "To Save Water, China Lifts Price," *Wall Street Journal, 14 juni 2004.*

31. USDA, op. cit. not 1; USDA, Foreign Agricultural Service (FAS), "Egyptian Rice Acreage Continues to Exceed Government-Designated Limitations," Foreign Countries' Policies and Programs, *FAS online*, läst 28 september 2007; "Rice Cropped for Water," *China Daily*, 9 januari 2002.

32. U.N. Population Division, op. cit. not 5; spannmålskonsumtion från USDA, op. cit. not 1; vattenberäkning baserad på 1,000 ton vatten för 1 ton säd från FAO, op. cit. not 18.

33. USDA, op. cit. not 1.

34. FAO, *FAOSTAT*, elektronisk databas på faostat.fao.org, uppdaterad 30 juni 2007; 1950 års data från Worldwatch Institute, op. cit. not 4.

35. Omvandlingsgraden för foder till fågel beräknad från uppgifter i Robert V. Bishop et al., *The World Poultry Market-Government Intervention and Multilateral Policy Reform* (Washington, DC: USDA, 1990); omvandlingsgraden spannmål till nötkött baserad på Allen Baker, Feed Situation and Outlook staff, ERS, USDA, diskussion med författaren, 27 april 1992; svindata från Leland Southard, Livestock and Poultry Situation and Outlook staff, ERS, USDA, diskussion med författaren, 27 april 1992; fisk från Rosamond L. Naylor et al., "Effect of Aquaculture on World Fish Supplies," *Nature*, vol. 405 (29 juni 2000), ss. 1017–24.

36. USDA, op. cit. not 1.

37. FAO, *FishStat Plus*, elektronisk databas, på www.fao.org, uppdaterad mars 2007; Naylor et al., op. cit. not 35.

38. Naylor et al., op. cit. not 35; FAO, op. cit. not 37; Taija-Riitta Tuominen och Maren Esmark, *Food for Thought: The Use of Marine Resources in Fish Feed* (Oslo: WWF-Norway, 2003).

39. FAO, op. cit. not 37.

40. S. F. Li, "Aquaculture Research and Its Relation to Development in China," i *World Fish Center, Agricultural Development and the Opportunities for Aquatic Resources Research in China* (Penang, Malaysia: 2001), s. 26; FAO, op. cit. not 37.

41. FAO, op. cit. not 37; FAO, op. cit. not 34.

42. Naylor et al., op. cit. not 35; W. C. Nandeesha et al., "Breeding of Carp with Oviprim," i Indian Branch, Asian Fisheries Society, *India, Special Publication No. 4* (Mangalore, Indien: 1990), s. 1.

43. "Mekong Delta to Become Biggest Aquatic Producer in Vietnam," *Vietnam News Agency*, 3 augusti 2004; "The Mekong Delta Goes Ahead with the WTO," *Vietnam Economic News Online*, 8 juni 2007; FAO, op. cit. not 37.

44. Naylor et al., op. cit. not 35; USAs malproduktion från USDA, NASS, *Catfish Production* (Washington, DC: februari 2003), s. 5.

45. USDA, op. cit. not 1; Suzi Fraser Dominy, "Soy's Growing Importance," *World Grain, 13 april 2004*.

46. USDA, FAS, *Oilseeds: World Markets and Trade* (Washington, DC: augusti 2007).

47. USDA, op. cit. not 1.

48. Ibid.

49. Äldre statistik i Worldwatch Institute, op. cit. not 4; USDA, op. cit. not 1.

50. FAO, op. cit. not 34.

51. S. C. Dhall och Meena Dhall, "Dairy Industry—India's Strength in Its Livestock," *Business Line*, Internet-upplagan av *Financial Daily* från The Hindu group of publications, 7 november 1997; se även Surinder Sud, "India Is Now World's Largest Milk Producer," *India Perspectives*, maj 1999, ss. 25–26; A. Banerjee, "Dairying Systems in India," *World Animal Review*, vol. 79, no. 2 (1994).

52. USDA, op. cit. not 1; U.N. Population Division, op. cit. not 5.

53. Dhall och Dhall, op. cit. not 51; Banerjee, op. cit. not 51; FAO, op. cit. not 34.

54. Wade, Branson och Xiang, op. cit. not 10; produktion och användning av Kinas skörderester från Gao Tengyun, "Treatment and Utilization of Crop Straw and Stover in China," *Livestock Research for Rural Development*, februari 2000.

55. USDA, ERS, "China's Beef Economy: Production, Marketing, Consumption, and Foreign Trade," *International Agriculture and Trade Reports: China* (Washington, DC: juli 1998), s. 28.

56. FAO, op. cit. not 34; U.N. Population Division, op. cit. not 5.

57. Kinas ekonomiska tillväxt från IMF, *World Economic Outlook Database*, på www.imf.org/external/pubs/ft/weo, uppdaterad 11 april 2007; U.N. Population Division, op. cit. not 5; FAO, op. cit. not 34.

58. Micronutrient Initiative, *Double Fortification of Salt: A Technical Breakthrough to Alleviate Iron and Iodine Deficiency Disorders Around the World* (Ottawa, Kanada: 2005); Alan Berg, tidigare tjänsteman vid Världsbankens näringsprogram, diskussion med författaren, 13 mars 2007.

59. Ibid.

60. författarens beräkningar från USDA, op. cit. not 1; U.N. Population Division, op. cit. not 5.

61. USDA, op. cit. not 1; U.N. Population Division, op. cit. not 5; FAO, op. cit. not 34.

62. OECD, "Total Expenditure on Health Per Capita, US$ PPP," tabell, *OECD Health Data 2007-Frequently Requested Data*, på www.oecd.org, juli 2007; FAO, op. cit. not 34.

63. Gidon Eshel och Pamela A. Martin, "Diet, Energy, and Global Warming," *Earth Interactions*, vol. 10, no. 9 (april 2006), ss. 1–17; USDA, op. cit. not 1; U.N. Population Division, op. cit. not 5.

64. Pearson och Rossingh, op. cit. not 3; Chicago Board of Trade, "Market Commentaries," på www.cbot.com, olika datum; IMF, *International Financial Statistics* (Washington, DC: 2007); Missy Ryan, "Commodity Boom Eats Into Aid for World's Hungry," *Reuters*, 5 september 2007.

65. USDA, ERS, Natural Resources and Environment Division, *Agricultural Resources and Environmental Indicators, 1996–1997*, Agricultural Handbook No. 712 (Washington, DC: 1997).

Kapitel 10. Planer för mänskliga städer

1. U.N. Population Division, *World Urbanization Prospects: The 2005 Revision Population Database*, elektronisk databas, på esa.un.org/unup, uppdaterad 2006.

2. Stadsbefolkningen år 1900 från Mario Polèse, "Urbanization and Development," Development Express, no. 4, 1997; U.N. Population Fund (UNFPA), *State of World Population 2007* (New York: 2007), s. 1.

3. Molly O'Meara, *Reinventing Cities for People and the Planet*, Worldwatch Paper 147 (Washington, DC: Worldwatch Institute, juni 1999), ss. 14–15; U.N. Population Division, *World Population Prospects: The 2006 Revision Population Database*, elektronisk databas, på esa.un.org/unpp, uppdaterad 2007; "The 30 Largest Urban Agglomerations Ranked By Population Size," Table A.11, i U.N. Population Division, *World Urbanization Prospects: The 2005 Revision* (New York: oktober 2006).

4. Christopher Flavin, "Hearing on Asia's Environmental Challenges: Testimony of Christopher Flavin," Committee on International Relations, U.S. House of Representatives, Washington, DC, 22 september 2004; Subir Bhaumik, "Air Pollution Suffocates Calcutta," *BBC News*, 3 maj 2007; David Schrank och Tim Lomax, *2005 Urban Mobility Study* (College Station, TX: Texas Transportation Institute, maj 2005).

5. Francesca Lyman, "Twelve Gates to the City: A Dozen Ways to Build Strong, Livable, and Sustainable Cities," *Words and Pictures Magazine*, Issue 5 (2007); Lisa Jones, "A Tale of Two Mayors: The Improbable Story of How Bogota, Colombia, Became Somewhere You Might Actually Want To Live," *Grist Magazine*, 4 april 2002.

6. Claudia Nanninga, "Energy Efficient Transport—A Solution for China," *Voices of Grassroots*, november 2004; Enrique Peñalosa, "Parks for Livable Cities: Lessons from a Radical Mayor," huvudanförande vid the Urban Parks Institute's Great Parks/Great Cities Conference, Chicago, 30 juli 2001; Susan Ives, "The Politics of Happiness," *Trust for Public Land*, 9 augusti 2002; Jones, op. cit. not 5.

7. Peñalosa, op. cit. not 6.

8. Jones, op. cit. not 5; O'Meara, op. cit. not 3, s. 47.

9. O'Meara, op. cit. not 3, s. 47; Walter Hook, "Bus Rapid Transit: The Unfolding Story," i Worldwatch Institute, *State of the World 2007* (New York: W. W. Norton & Company, 2007), ss. 80–81; U.N. Population Division, op. cit. not 1.

10. Los Angeles från Sandra Postel, *Last Oasis*, rev. ed. (New York: W. W. Norton & Company, 1997), s. 20; Mexico City från Joel Simon, *Endangered Mexico* (San Francisco: Sierra Club Books, 1997); Chinese Ministry of Water Resources, *Country Report of the People's Republic of China* (Marseilles, Frankrike: World Water Council, 2003), ss. 60–61.

11. U.S. Department of Agriculture, Foreign Agricultural Service, *Grain: World Markets and Trade and Oilseeds: World Markets and Trade* (Washington, DC: various issues).

12. Richard Register, "Losing the World, One Environmental Victory at a Time—And a Way to Solve That Problem," essä (Oakland, CA: Ecocity Builders, Inc., 31 augusti 2005); Richard Register, *Ecocities: Rebuilding Cities in Balance with Nature: Revised Edition* (Gabriola Island, BC: New Society Publishers, 2006).

13. Register, "Losing the World, One Environmental Victory at a Time," op. cit. not 12.

14. Ibid.; befolkningsberäkning från U.S. Census Bureau, *Population Finder*, elektronisk databas, på factfinder.census.gov, läst 16 augusti 2007.

15. Register, "Losing the World, One Environmental Victory at a Time," op. cit. not 12.

16. Se kapitel 12 för en längre diskussion av energisektorn.

17. Jay Walljasper, "Unjamming the Future," *Ode*, oktober 2005, ss. 36–41; Bus Rapid Transit Policy Center, *Transport Innovator* (newsletter), vol. 3, no. 4 (juli/augusti 2007); BRT Information Clearinghouse, "Existing BRT Programs," på path.berkeley.edu/informationclearinghouse/brt/existing.html, läst 27 september 2007; Yingling Liu, "Bus Rapid Transit: A Step Toward Fairness in China's Urban Transportation," *China Watch* (Washington, DC: Worldwatch Institute, 9 mars 2006).

18. Walljasper, op. cit. not 17; Bus Rapid Transit Policy Center, op. cit. not 17; BRT Information Clearinghouse, op. cit. not 17.

19. Molly O'Meara Sheehan, "Making Better Transportation Choices," i Lester R. Brown et al., *State of the World 2001* (New York: W. W. Norton & Company, 2001), s. 116.

20. William D. Eggers, Peter Samuel och Rune Munk, *Combating Gridlock: How Pricing Road Use Can Ease Congestion* (New York: Deloitte, november 2003); Tom Miles, "London Drivers to Pay UK's First Congestion Tax," *Reuters, 28 februari 2002; Randy Kennedy,*

"The Day the Traffic Disappeared," *New York Times Magazine*, 20 april 2003, ss. 42–45; James Savage, "Congestion Charge Returns to Stockholm," *The Local*, 1 augusti 2007; omvandling av pund till dollar den 16 oktober 2007, från www.bloomberg.com/invest/calculators/currency.html.

21. Transport for London, *Central London Congestion Charging: Impacts Monitoring—Second Annual Report* (London: april 2004), ss. 2, 39; Transport for London, *Central London Congestion Charging: Impacts Monitoring—Fifth Annual Report* (London: juli 2007), ss. 21, 22, 47.

22. Transport for London, *Fifth Annual Report*, op. cit. not 21, ss. 3, 7.

23. "Milan to Impose 'Pollution Charge' on Cars," *Reuters*, 23 juli 2007; "Congestion Charging Sweeps The World—A Rash of Cities Round the Globe is Set to Travel the Same Road as London," *Guardian* (London), 15 februari 2004; Aaron O. Patrick, "Life in the Faster Lane: How London Car Curbs Inspired U.S. Cities," *Wall Street Journal*, 20 juli 2007.

24. Serge Schmemann, "I Love Paris on a Bus, a Bike, a Train and in Anything but a Car," *New York Times*, 26 juli 2007; Katrin Bennhold, "A New French Revolution's Creed: Let Them Ride Bikes," *New York Times*, 16 juli 2007.

25. Bennhold, op. cit. not 24; Alexandra Topping, "Free Wheeling: Paris's New Bike System," *Washington Post*, 23 september 2007.

26. Schmemann, op. cit. not 24; La Fédération de Paris du Parti Socialiste, ed., *Ce Que Nous Avons Fait Ensemble* (Paris: Office of Mayor Bertrand Delanoë, 2007), ss. 20-25.

27. John Ritter, "Narrowed Roads Gain Acceptance in Colo., Elsewhere," *USA Today*, 29 juli 2007; John Ritter, "'Complete Streets' Program Gives More Room for Pedestrians, Cyclists," *USA Today*, 29 juli 2007.

28. National Complete Streets Coalition, "Complete the Streets: Who We Are," på www.completestreets.org/whoweare.html, läst 16 augusti 2007; AARP, "AARP: Creating a New Health Care Paradigm," på www.aarp.org/about_aarp/new_paradigm.html, läst 16 augusti 2007; Ritter, "Narrowed Roads," op. cit. not 27.

29. Ritter, "Narrowed Roads," op. cit. not 27; Ritter, "'Complete Streets' Program," op. cit. not 27.

30. Minskad bilkörning beräknad av författaren.

31. O'Meara, op. cit. not 3, s. 45.

32. Kinas cykelproduktion beräknad från United Nations, *Yearbook of Industrial Statistics* (New York: olika år) och från *Industrial Commodity Statistics Yearbook* (New York: olika år); "World Players in the Bicycle Market," tabell i John Crenshaw, *Bicycle Retailer and Industry News*, e-brev till Janet Larsen, Earth Policy Institute, 8 oktober 2007; cykelägare från Song Mo och Wen Chihua, "Turning Full Cycle," *China Daily*, 28 september 2006; bilar i Kina från Ward's Automotive Group, *Ward's World Motor Vehicle Data 2006* (Southfield, MI: 2006), s. 16.

33. Andel poliskårer beräknad från Matthew Hickman och Brian A. Reaves, *Local Police Departments, 2003* (Washington, DC: U.S. Department of Justice, Bureau of Justice Statistics, maj 2006), ss. 3, 13; antal ingripanden från en medlem av poliskåren i Washington, DC, diskussion med författaren.

34. Glenn Collins, "Old Form of Delivery Thrives in New World of E-Commerce," *New York Times*, 24 december 1999.

35. O'Meara, op. cit. not 3, ss. 47–48.

36. Ibid.; Barbara McCann, "Complete the Streets!" *Planning Magazine: Special Transportation Issue*, maj 2005.

37. Walljasper, op. cit. not 17; Interface for Cycling Expertise (I-ce), *Locomotives: Annual Report 2006* (Utrecht, Nederländerna: december 2006), ss. 3–4; I-ce, "Locomotives," på www.cycling.nl/frameset.htm, läst 21 augusti 2007.

38. O'Meara, op. cit. not 3, ss. 47–48; Japan från författarens personliga observation.

39. Sunita Narain, "The Flush Toilet is Ecologically Mindless," *Down to Earth*, 28 februari 2002, ss. 28–32; döda zoner från U.N. Environment Programme, "Further Rise in Number of Marine 'Dead Zones'," press release (Nairobi: 19 oktober 2006).

40. Narain, op. cit. not 39.

41. Ibid.

42. WHO, *World Health Report 2007* (Geneve: 2007), s. 4; U.N. Food

and Agriculture Organization (FAO), *The State of Food Insecurity in the World 2005* (Rom: 2005).

43. U.S. Environmental Protection Agency (EPA), "Water Efficiency Technology Factshee—Composting Toilets," faktablad (Washington, DC: september 1999); Jack Kieffer, Appalachia—Science in the Public Interest, *Humanure: Preparation of Compost from the Toilet for Use in the Garden* (Mount Vernon, KY: ASPI Publications, 1998).

44. EPA, op. cit. not 43; EPA, "Wastewater Virtual Tradeshow Technologies," på www.epa.gov/region1/assistance/ceitts/wastewater/techs.html, uppdaterad 10 september 2007.

45. EcoSanRes (ESR) och Stockholm Environment Institute (SEI), *EcoSanRes Phase 2 Project Document: 2006–2010* (Stockholm: 22 februari 2006), s. 14; ESR, "Conferences," på www.ecosanres.org/newspublications.htm, uppdaterad 21 september 2007; ESR, "Ecological Sanitation Research," på www.ecosanres.org, uppdaterad 21 september 2007.

46. ESR, "China-Sweden Erdos Eco-Town Project, Dong Sheng, Inner Mongolia, China," på www.ecosanres.org/asia.htm, uppdaterad 21 september 2007; ESR, "Sweden-China Erdos Eco-Town Project, Dongsheng, Inner Mongolia," Fact Sheet 11 (Stockholm: maj 2007); näringsämnen i urin från *Innovative Practices to Enhance Implementation of WSSD Targets-Swedish Initiative for Ecological Sanitation, Water and Sanitation,* Background Paper No. 20, presenterad vid 8th Special Session of the Governing Council/ Global Ministerial Environment Forum, Jeju, South Korea, 29–31 mars 2004; antal människor som saknar goda sanitära förh. från U.N. Development Programme, *Human Development Report 2006* (New York: 2006), s. 33.

47. Antal komposttoaletter från *Innovative Practices*, op. cit. not 46; ESR och SEI, op. cit. not 45.

48. Tony Sitathan, "Bridge Over Troubled Waters," *Asia Times*, 23 augusti 2002; "Singapore Opens Fourth Recycling Plant to Turn Sewage into Water," *Associated Press*, 12 juli 2005.

49. Peter H. Gleick, *The World's Water 2004–2005: The Biennial Report on Freshwater Resources* (Washington, DC: Island Press, 2004), s. 149.

50. Ibid.

51. "Farming in Urban Areas Can Boost Food Security," *FAO Newsroom*, 3 juni 2005.

52. Ibid.

53. Jac Smit, "Urban Agriculture's Contribution to Sustainable Urbanisation," *Urban Agriculture*, augusti 2002, s. 13; Hubert de Bon, "Dry and Aquatic Peri-urban and Urban Horticulture in Hanoi, Vietnam," i René van Veenhuizen, ed., *Cities Farming for the Future—Urban Agriculture for Green and Productive Cities* (Philippines: ETC-Urban Agriculture, 2006), ss. 338-39.

54. Smit, op. cit. not 53, s. 13; dammarea från Nitai Kundu et al., "Planning for Aquatic Production in East Kolkata Wetlands," i van Veenhuizen, op. cit. not 53, ss. 408–09; fiskproduktion från Stuart Bunting et al., "Urban Aquatic Production," i van Veenhuizen, op. cit. not 53, s. 386.

55. Smit, op. cit. not 53, s. 12.

56. "Gardening for the Poor," FAO Newsroom, 2004; P. Bradley och C. Marulanda, "A Study on Microgardens That Help Reduce Global Poverty and Hunger," *Acta Horticulturae (ISHS)*, vol. 742 (2007), ss. 115–23.

57. Katherine H. Brown och Anne Carter, *Urban Agriculture and Community Food Security in the United States: Farming from the City Center to the Urban Fringe* (Venice, CA: Community Food Security Coalition, oktober 2003), s. 10; U.N. Population Division, *World Urbanization Prospects*, op. cit. not 3.

58. Brown och Carter, op. cit. not 57, s. 7.

59. Ibid.

60. U.S. Department of Agriculture, Agricultural Monitoring Service, "Farmers Market Growth," på www.ams.usda.gov/farmersmarkets/FarmersMarketGrowth.htm, läst 17 augusti 2007; 2007 års uppgift baserad på tillväxten t.o.m. år 2006.

61. U.N. Population Division, *World Population Prospects*, op. cit. not 3; U.N. Population Division, *World Urbanization Prospects*, op. cit. not 3, ss. 1–5.

62. Hari Srinivas, "Defining Squatter Settlements," Global

Development Research Center Web site, www.gdrc.org/uem/define-squatter.html, läst 9 augusti 2005.

63. Ibid.

64. O'Meara, op. cit. not 3, s. 49.

65. Rasna Warah, *The Challenge of Slums: Global Report on Human Settlements 2003* (New York: U.N. Human Settlements Programme, 2003).

66. Srinivas, op. cit. not 62.

67. E. O. Wilson, *Biophilia* (Cambridge, MA: Harvard University Press, 1984); S. R. Kellert och E. O. Wilson, eds., *The Biophilia Hypothesis* (Washington, DC: Island Press, 1993).

68. Theodore Roszak, Mary Gomes och Allen Kanner, eds., *Restoring the Earth, Healing the Mind* (San Francisco: Sierra Club Books, 1995).

69. Kollektivtrafikens tillväxttakt beräknad från American Public Transportation Administration, "Unlinked Passenger Trips By Mode, Millions," i *2007 Public Transportation Factbook* (Washington, DC: 2007), s. 12.

70. Ding Guangwei och Li Shishun, "Analysis of Impetuses to Change of Agricultural Land Resources in China," *Bulletin of the Chinese Academy of Sciences*, vol. 13, no. 1 (1999).

71. Molly O'Meara Sheehan, *City Limits: Putting the Breaks on Sprawl*, Worldwatch Paper 156 (Washington, DC: Worldwatch Institute, juni 2001), s. 11; Schrank och Lomax, op. cit. not 4.

72. Jim Motavalli, "The High Cost of Free Parking," *E: The Environmental Magazine*, mars–april 2005; Donald Shoup, *The High Cost of Free Parking* (Chicago: American Planning Association Planners Press, 2005), s. 591; Daniel B. Klein, "Free Parking Versus Free Markets," *The Independent Review*, vol. XI, no. 2 (Hösten 2006), ss. 289-97.

73. O'Meara, op. cit. not 3, s. 49; Donald C. Shoup, "Congress Okays Cash Out," *Access*, Hösten 1998, ss. 2-8.

74. "Paris To Cut City Centre Traffic," *BBC News*, 15 mars 2005; J. H. Crawford, "Carfree Places," på www.carfree.com, läst 17 augusti 2007; se även J. H. Crawford, *Carfree Cities* (Utrecht, Nederländerna: International Books, juli 2000).

75. Lyndsey Layton, "Mass Transit Popularity Surges in U.S.," *Washington Post, 30 April 2000; Bruce Younkin, manager of fleet operations,* Penn State University, State College, PA, diskussion med Janet Larsen, Earth Policy Institute, 4 december 2000.

Kapitel 11. Spara energi är möjligt - och det lönar sig

1. Talet 400 ppm beräknat m.hj.a. utsläpp från fossila bränslen i G. Marland et al., "Global, Regional, and National CO2 Emissions," i *Trends: A Compendium of Data on Global Change* (Oak Ridge, TN: Carbon Dioxide Information and Analysis Center, Oak Ridge National Laboratory, 2007), och utsläpp från förändrad markanvändning från R .A. Houghton och J. L. Hackler, "Carbon Flux to the Atmosphere from Land-Use Changes," i *Trends: A Compendium of Data on Global Change* (Oak Ridge, TN: Carbon Dioxide Information and Analysis Center, Oak Ridge National Laboratory, 2002), med koldioxidreduktionskurva citerad i J. Hansen et al., "Dangerous Human-Made Interference with Climate: A GISS ModelE Study," *Atmospheric Chemistry and Physics*, vol. 7 (2007), ss. 2287–312; 384 ppm från Pieter Tans, "Trends in Atmospheric Carbon Dioxide—Mauna Loa," NOAA/ESRL, på www.esrl.noaa.gov/gmd/ccgg/trends, läst 16 oktober 2007.

2. International Energy Agency (IEA), *World Energy Outlook 2006* (Paris: 2006), s. 493; elkonsumtion per hushåll i USA från U.S. Department of Energy (DOE), Energy Information Administration (EIA), *Regional Energy Profile—U.S. Household Electricity Report* (Washington, DC: juli 2005).

3. IEA, op. cit. not 2; kolreducering från DOE, EIA, *International Energy Annual 2005* (Washington, DC: –oktober 2007), Table E.4.

4. Bill Moore, "California Bans Future Purchase of Coal-Generated Power," *EV World*, 28 2007; Rebecca Smith, "Coal's Doubters Block New Wave of Power Plants," *Wall Street Journal*, 25 juli 2007; California Energy Commission, "California's Major Sources of Energy," på www.energy.ca.gov, uppdaterad 10 oktober 2007; Matthew L. Wald, "Citing Global Warming, Kansas Denies Plant Permit," *New York Times*, 20 oktober 2007.

5. Steven Mufson, "Coal Rush Reverses, Power Firms Follow Plans for New Plants Stalled by Growing Opposition," *Washington Post*, 4 september 2007; James Hansen, "Why We Can't Wait," *The Nation,* 7 maj 2007; Martin Griffith, "Reid Opposes New Coal-fired Power Plants Worldwide," *Las Vegas Sun*, 18 augusti 2007.

6. IEA, *Light's Labour's Lost: Policies for Energy-efficient Lighting* (Paris: 2006), ss. 25, 29; Larry Kinnery, *Lighting Systems in Southwestern Homes: Problems and Opportunities*, förberedelse för DOE, *Building America Program through the Midwest Research Institute*, National Renewable Energy Laboratory Division (Boulder, CO: Southwest Energy Efficiency Project, 2005), ss. 4–5.

7. U.S. Environmental Protection Agency (EPA) och DOE, "Energy Star Change a Light, Change the World: 2006 Campaign Facts and Assumptions Sheet," faktablad (Washington, DC: 23 april 2007).

8. Ministry for the Environment and Natural Resources, "World First! Australia Slashes Greenhouse Gases from Inefficient Lighting," press release (Canberra, Australien: 20 februari 2007); Rob Gillies, "Canada Announces Greenhouse Gas Targets," *AP*, 25 april 2007.

9. "Alliance Calls for Only Energy-Efficient Lighting in U.S. Market By 2016, Joins Coalition Dedicated to Achieving Goal," press release (Washington, DC: Alliance to Save Energy, 14 mars 2007).

10. Information om föreslagen och genomförd lagstiftning om glödlampor samlad från delstaterna av Earth Policy Institute, oktober 2007.

11. Ian Johnston, "Two Years to Change EU Light Bulbs," *Scotsman* (U.K.), 10 mars 2007; Matt Prescott, "Light Bulbs: Not Such a Bright Idea," *BBC News*, 3 februari 2006; U.K. Ban the Bulb campaign på www.banthebulb.org; James Kilner, "Moscow Tells Residents to Change Their Light Bulbs," *Reuters*, 28 februari 2007.

12. IEA, op. cit. not 6, s. 375; Deborah Zabarenko, "China to Switch to Energy-Efficient Lightbulbs," *Reuters*, 3 oktober 2007.

13. "Greenpeace Urges India to Ban the Bulb," *Reuters*, 17 april 2007; Greenpeace India, "Greenpeace Launches a Signature Drive Against the Inefficient Bulbs in India," press release (New Delhi: 19 april 2007).

14. Philips, "Philips Calls for Action to Replace Incandescent Bulbs with Energy Saving Lamps," press release (Bryssel: 7 december 2006); European Lamp Companies Federation, "European Lamp Industry Commits to a Government Shift to Energy Efficient Lighting in the Home," press release (Bryssel: 1 mars 2007).

15. Wal-Mart, "With Consumers Facing High Utility Costs and Environmental Challenges, Retailer Offers Simple Solution," press release (Bentonville, AR: 29 november 2006); att Wal-Mart är världens största återförsäljare från "Sales for World's Top 250 Retailers Show 6 Percent Gain Over Previous Year," press release (New York: Deloitte & Touche USA LLP, 11 januari 2007); Hillary Osborne, "Currys to Stop Selling Incandescent Bulbs," *Guardian* (London), 13 mars 2006.

16. DOE, "Energy Efficiency of White LEDs," faktablad (Washington, DC: oktober 2006).

17. "Company Profile: Expanding LED Possibilities at Samsung Electromechanics," *LEDs Magazine*, april 2007; Anthony DePalma, "It Never Sleeps, but It's Learned to Douse the Lights," *New York Times*, 11 december 2005.

18. Energibesparingar med effektivare belysning beräknad m.hj.a. IEA, op. cit. not 6, och IEA, op. cit. not 2; motsvarigheten i form av kolkraftverk beräknad m. antagandena att kolkraftverk i genomsnitt har 500 megawatts kapacitet, är i drift 72 procent av tiden och genererar 3,15 miljarder kilowattimmar el per år.

19. IEA, op. cit. not 6, s. 38.

20. Steven Nadel, *The Federal Energy Policy Act of 2005 and Its Implications for Energy Efficiency Program Efforts* (Washington, DC: American Council for an Energy-Efficient Economy (ACEEE), september 2005).

21. Steven Nadel et al., *Leading the Way: Continued Opportunities for New State Appliance and Equipment Efficiency Standards* (Washington, DC: ACEEE, mars 2006), s. v.

22. Jiang Lin, "One Rice-cooker, Two Cell Phones, and Three TVs: Consumer Appliances and the Energy Challenge for China," *BusinessForum China*, november/december 2005, s. 19.

23. Jiang Lin, "Appliance Efficiency Standards and Labeling Programs in China," *Annual Review of Energy and the Environment*, vol. 27 (2002), ss. 349–67.

24. U.N. Population Division, *World Population Prospects: The 2006 Revision Population Database*, på esa.un.org/unpp, uppdaterad 2007; Greenpeace, "Your Energy Savings," på www.greenpeace.org/international/campaigns/climate-change.

25. Marianne Haug et al., *Cool Appliances: Policy Strategies for Energy Efficient Homes* (Paris: IEA, 2003).

26. Ibid.; Alan K. Meier, *A Worldwide Review of Standby Power Use in Homes* (Berkeley, CA: Lawrence Berkeley National Laboratory, 2002).

27. Lloyd Harrington et al., *Standby Energy: Building a Coherent International Policy Framework—Moving to the Next Level* (Stockholm: European Council for an Energy Efficient Economy, mars 2007).

28. Meier, op. cit. not 26.

29. Den planerade elproduktionen från kolkraftverk år 2020 är 4352 miljarder kwh större än år 2006 enl. IEA, op. cit. not 2, s. 493.

30. U.S. Green Building Council (USGBC), "Buildings and Climate Change," faktablad (Washington, DC: 2007); USGBC, "Green Building Facts," faktablad (Washington, DC: augusti 2007).

31. Byggnaders livslängd från Edward Mazria, "It's the Architecture, Stupid! Who Really Holds the Key to the Global Thermostat? The Answer Might Surprise You," *World and I*, maj/ 2003; energibesparing i renoverade byggnader från Clinton Foundation, "Energy Efficiency Building Retrofit Program," faktablad (New York: maj 2007).

32. Davis Langdon, *The Cost & Benefit of Achieving Green Buildings* (Sydney: 2007).

33. USGBC, "About LEED," faktablad (Washington, DC: 2007).

34. USGBC, "Green Building Facts," op. cit. not 30; USGBC, "LEED for New Construction" (Washington, DC: 2007).

35. USGBC, *Green Building Rating System for New Construction and Major Renovations*, Version 2.2 (Washington, DC: oktober 2005).

36. Ibid.

37. USGBC, "Green Building Facts," op. cit. not 30.

38. Ibid.

39. National Renewable Energy Laboratory, "The Philip Merrill Environmental Center—Highlighting High Performance" (Golden, CO: april 2002); "Toyota Seeks Gold for New Green Buildings," *GreenBiz.com,* 23 april 2003; "The Green Stamp of Approval," *Business Week*, 11 september 2006.

40. Nick Carey och Ilaina Jonas, "Feature—Green Buildings Need More Incentives in US," *Reuters*, 15 februari 2007; Taryn Holowka, "World Trade Center Going for LEED Gold," *USGBC News*, 12 september 2006.

41. Carey och Jonas, op. cit. not 40.

42. Barnaby J. Feder, "Environmentally Conscious Development," *New York Times*, 25 augusti 2004.

43. Information om World Green Building Council på www.worldgbc.org; USGBC, op. cit. not 33.

44. Ibid.; "Clinton Unveils $5 Billion Green Makeover for Cities," *Environment News Service*, 16 maj 2007.

45. "Clinton Unveils $5 Billion Green Makeover for Cities," op. cit. not 44.

46. Mazria, op. cit. not 31; information om 2030 Challenge på www.architecture2030.org.

47. Mazria, op. cit. not 31.

48. U.N. Population Division, op. cit. not 24; Ward's Automotive Group, *World Motor Vehicle Data 2006* (Southfield, MI: 2006), s. 202.

49. U.N. Population Division, *World Urbanization Prospects: The 2005 Revision Population Database*, på esa.un.org/unup, uppdaterad 2006; Ward's Automotive Group, op. cit. not 48.

50. U.S. Bureau of the Census, "Most of Us Still Drive to Work Alone— Public Transportation Commuters Concentrated in a Handful of Large Cities," press release (Washington, DC: 13 2007).

51. Ken Livingstone, "Clear Up the Congestion-Pricing Gridlock," *New York Times*, 2 juli 2007; växelkurs för pund till dollar 16 oktober 2007.

52. Sara Kugler, "NYC's Taxi Fleet Going Green by 2012," *Associated Press*, 22 maj 2007; City and County of San Francisco, Office of

the Mayor, "Mayor Newsom Urges Taxi Commission to Approve Resolution Requiring Taxi Emissions to be Reduced by 50% Over Next Four Years," press release (San Francisco: 12 2007).

53. David Schrank et al., *The 2007 Urban Mobility Report* (College Station, TX: Texas Transportation Institute, september 2007).

54. Hiroki Matsumoto, "The Shinkansen: Japan's High Speed Railway," vittnesmål inför Subcommittee on Railroads, Pipelines and Materials (Washington, DC: Committee on Transportation and Infrastructure, 19 april 2007).

55. Ibid.

56. Ibid.

57. Inaki Barron, "High Speed Rail: The Big Picture," vittnesmål inför the Subcommittee on Railroads, Pipelines and Materials (Washington, DC: Committee on Transportation and Infrastructure, 19 april 2007).

58. Ibid.

59. "A High-Speed Revolution," *The Economist*, 5 juli 2007.

60. John L. Mica, "Opening Statement of Rep. Shuster from Today's Hearing on High Speed Rail," press release (Washington, DC: Committee on Transportation and Infrastructure, 19 april 2007).

61. "Bullet Time," *The Economist*, 17 maj 2007.

62. "The People's Vote: 100 Documents that Shaped America," *U.S. News and World Report*, 22 september 2003.

63. Gerhard Metschies, "Pain at the Pump," *Foreign Policy*, juli/augusti 2007; Ward's Automotive Group, op. cit. not 48, ss. 202, 244.

64. Genomsnittlig bränsleförbrukning från U.S. Department of Transportation, *Summary of Fuel Economy Performance* (Washington, DC: oktober 2006), uppdaterad till ny m.hj.a. EPA, Office of Transportation and Air Quality, "EPA Issues New Test Method for Fuel Economy Window Stickers," regulatory announcement (Washington, DC: december 2006).

65. Ernst Ulrich von Weizsäcker, Amory B. Lovins, och L. Hunter Lovins, *Factor Four: Doubling Wealth, Halving Resource Use* (London: Earthscan, 1997); Friedrich Schmidt-Bleek et al., *Factor 10: Making*

Sustainability Accountable, Putting Resource Productivity into Praxis (Carnoules, Frankrike: Factor 10 Club, 1998), s. 5.

66. William McDonough och Michael Braungart, *Cradle to Cradle: Remaking the Way We Make Things* (New York: North Point Press, 2002); Rebecca Smith, "Beyond Recycling: Manufacturers Embrace 'C2C' Design," *Wall Street Journal*, 3 mars 2005.

67. Claude Mandil et al., *Tracking Industrial Energy Efficiency and CO2 Emissions* (Paris: IEA, 2007), ss. 39, 59–61.

68. International Iron and Steel Institute (IISI), "Crude Steel Production by Process," World Steel in Figures 2007 på www.worldsteel.org, läst 16 oktober 2007; Mandil et al., op. cit. not 67, ss. 95–96.

69. U.S. Geological Survey (USGS), "Iron and Steel Scrap," i *Mineral Commodity Summaries* (Reston, VA: U.S. Department of the Interior, 2007), ss. 86–87; "Steel Recycling Rates at a Glance," faktablad (Pittsburgh, PA: Steel Recycling Institute, 2007); Mississippi Department of Environmental Quality, "Recycling Trivia," på www.deq.state.ms.us, läst 17 oktober 2007.

70. En fjärdedel av energin från Mandil et al., op. cit. not 67, s. 106; minskad energianvändning beräknad från IISI, op. cit. not 75; McKinsey Global Institute, *Curbing Global Energy Demand Growth: The Energy Productivity Opportunity* (Washington, DC: maj 2007).

71. Mandil et al., op. cit. not 67, ss. 139–142; energibesparing med japansk teknologi från U.N. Environment Programme, *Buildings* and Climate Change: Status, Challenges and Opportunities (Paris: 2007), s. 19; energibesparing p.g.a. övergång till effektivare torkningsprocess beräknad från Mandil et al., op. cit. not 67.

72. Bussvikt från John Shonsey et al., *RTD Bus Transit Facility Design Guidelines and Criteria* (Denver, CO: Regional Transportation District, februari 2006); bilvikt från Stacy C. Davis och Susan W. Diegel, *Transportation Energy Data Book: Edition 26* (Oak Ridge, TN: Oak Ridge National Laboratory, DOE, 2007), s. 415; antal bilar per buss från American Public Transportation Association, *The Benefits of Public Transportation–An Overview* (Washington, DC: september 2002).

73. Energibesparing med skrot i stället för järnmalm från Mandil et

al., op. cit. not 67, s. 106.

74. "New Hampshire Town Boosts Recycling with Pay-As-You-Throw," *Environment News Service*, 21 mars 2007; befolkningsdata från Town of Lyme Web site, på www.lymenh.gov.

75. "New Hampshire Town Boosts Recycling with Pay-As-You-Throw," op. cit. not 74.

76. Sue McAllister, "Commercial Recycling Centers: Turning Debris into Treasure," *San Jose Mercury News*, 10 april 2007.

77. Ibid.

78. Junko Edahiro, Japan for Sustainability, e-brev till Janet Larsen, Earth Policy Institute, 16 oktober 2007; Tim Burt, "VW is Set for $500m Recycling Provision," *Financial Times*, 12 februari 2001; Mark Magnier, "Disassembly Lines Hum in Japan's New Industry," *Los Angeles Times*, 13 maj 2001.

79. Brian Hindo, "Everything Old is New Again," *BusinessWeek Online*, 25 september 2006.

80. Daniel Michaels, "Boeing and Airbus Compete to Destroy What They Built," *Wall Street Journal*, 1 2007.

81. Ibid.

82. "FT Report—Waste and the Environment: EU Tackles Gadget Mountain," *Financial Times*, 18 april 2007; Nokiaexempel från Jeremy Faludi, "Pop Goes the Cell Phone," *Worldchanging*, 4 april 2006.

83. Rick Ridgeway, Vice President, Environmental Initiatives and Special Media Projects, Patagonia, Inc., diskussion med författaren, 22 augusti 2006.

84. Finland in Brenda Platt and Neil Seldman, *Wasting and Recycling in the United States 2000* (Athens, GA: GrassRoots Recycling Network, 2000); Prince Edward Island Government, "PEI Bans the Can," på www.gov.pe.ca, läst 15 augusti 2005.

85. Brenda Platt och Doug Rowe, *Reduce, Reuse, Refill!* (Washington, DC: Institute for Local Self-Reliance, 2002); energin i David Saphire, *Case Reopened: Reassessing Refillable Bottles* (New York: INFORM, Inc., 1994).

86. Guldproduktionen från USGS, "Gold," i *Mineral Commodity Summaries* (Reston, VA: U.S. Department of the Interior, 2005), ss. 72–73, 84–87; guldmalmsdata beräknade från New Jersey Mining Company Reserves & Resources, "Estimated Ore Reserves," på www.newjerseymining. com, uppdaterad 31 december 2006; järnmalm från Mandil et al., op. cit. not 67, s. 115; CO2 beräkning av utsläpp m.hj.a. Gavin M. Mudd, "Resource Consumption Intensity and the Sustainability of Gold Mining," 2nd International Conference on Sustainability Engineering and Science, Auckland, Nya Zeeland, 20–23 februari 2007; USGS, *Mineral Commodity Summaries*, elektronisk databas på minerals.usgs.gov/products/index.html, uppdaterad januari 2007; EPA, *Emission Facts: Average Annual Emissions and Fuel Consumption for Passenger Cars and Light Trucks* (Washington, DC: april 2000).

87. Catherine Ferrier, *Bottled Water: Understanding a Social Phenomenon* (Surrey, U.K.: WWF, 2001).

88. Charles Fishman, "Message in a Bottle," *Fast Company*, Issue 117 (juli 2007), s. 110; Solomon citerad i Paula Hunt, "Why are We Still Guzzling that Bottled Water?" *San Antonio Express*, 8 augusti 2007.

89. Oljekonsumtion beräknad m.hj.a. antalet plastflaskor för vatten i Jennifer Gitlitz et al., *Water, Water Everywhere: The Growth of Non-carbonated Beverages in the United States* (Washington, DC: Container Recycling Institute, februari 2007), och i Pacific Institute, "Bottled Water and Energy," faktablad, (Oakland, CA: 2007).

90. Bill Marsh, "A Battle Between the Bottle and the Faucet," *New York Times*, 15 juli 2007; Cecilia M. Vega, "Mayor to Cut Off Flow of City Money for Bottled Water," *San Francisco Chronicle*, 22 juni 2007; Doug Smeath, "Rocky Wants to Deep-Six H2O Bottles," *Deseret Morning News*, 22 juni 2007; Ross C. Anderson, Salt Lake City Mayor, nationell presskonferens per telefon, Think Outside the Bottle Campaign, 9 oktober 2007.

91. IEA, op. cit. not 2, s. 492; IEA, op. cit. not 6.

92. Mandil et al., op. cit. not 67, ss. 39, 59–61, 95–96, 139–42.

Kapitel 12. Övergång till förnybar energi

1. Christoph Podewils, "There's a Lot of Water in the Wine: Renewable Energy Lobby Criticizes the EU's Highly Praised Goal for Alternative Energy," *PHOTON International*, april 2007, s. 14;

Global Wind Energy Council (GWEC) och Greenpeace, *Global Wind Energy Outlook 2006* (Bryssel: 2006); U.S. Department of Energy (DOE), Energy Information Administration (EIA), *Electric Power 2006* (Washington, DC: oktober 2007), s. 26.

2. "Texas Decision Could Double Wind Power Capacity in the U.S.," *Renewable Energy Access*, 4 oktober 2007; motsvarigheten i form av kolkraftverk beräknad m. antagandena att kolkraftverk i genomsnitt har 500 megawatts kapacitet, är i drift 72 procent av tiden och genererar 3,15 miljarder kilowattimmar el per år; ett genomsnittligt vindkraftverk arbetar 36 procent av tiden; Islands användning av geotermisk energi från Iceland National Energy Authority och Ministries of Industry and Commerce, *Geothermal Development and Research in Iceland* (Reykjavik, Island: april 2006), s. 16; europeisk konsumtion per capita från European Wind Energy Association (EWEA), "Wind Power on Course to Become Major European Energy Source by the End of the Decade," press release (Bryssel: 22 november 2004); Kinas solfångare beräknade från Renewable Energy Policy Network for the 21st Century (REN21), *Renewables Global Status Report, 2006 Update* (Washington, DC: Worldwatch Institute, 2006), s. 21, och från Bingham Kennedy, Jr., *Dissecting China's 2000 Census* (Washington, DC: Population Reference Bureau, juni 2001); Filippinerna från Geothermal Energy Association (GEA), "World Geothermal Power Up 50%, New US Boom Possible," press release (Washington, DC: 11 april 2002).

3. International Telecommunications Union, "Mobile Cellular Subscribers per 100 People," *ICT Statistics Database*, på www.itu.int/ITUD/icteye, uppdaterad 2007; Molly O. Sheehan, "Mobile Phone Use Booms," Worldwatch Institute, *Vital Signs 2002* (New York: W. W. Norton & Company, 2002), s. 85.

4. PC-data från Computer Industry Almanac Inc, "25-Year PC Anniversary Statistics," press release, på www.c-i-a.com, 14 augusti 2006; solcellsproduktion (försäljning) från Worldwatch Institute, *Vital Signs 2005*, CD-Rom (Washington, DC: 2005); Paul Maycock, Prometheus Institute, *Photovoltaic News*, vol. 26, no. 3 (mars 2007), s. 6, och tidigare nummer.

5. Cristina L. Archer och Mark Z. Jacobson, "Evaluation of Global Windpower," *Journal of Geophysical Research*, vol. 110 (30 juni 2005); Jean Hu et al., "Wind: The Future is Now," *Renewable Energy World*, juli–augusti 2005, s. 212.

6. D. L. Elliott, L. L. Wendell och G. L. Gower, *An Assessment of the Available Windy Land Area and Wind Energy Potential in the Contiguous United States* (Richland, WA: Pacific Northwest Laboratory, 1991); C. L. Archer och M. Z. Jacobson, "The Spatial and Temporal Distributions of U.S. Winds and Wind Power at 80 m Derived from Measurements," *Journal of Geophysical Research*, 16 maj 2003.

7. W. Musial och S. Butterfield, *Future of Offshore Wind Energy in the United States* (Golden, CO: DOE, National Renewable Energy Laboratory (NREL), juni 2004); USAs elkonsumtion från DOE, EIA, *Electric Power Annual 2005* (Washington, DC: november 2006); Garrad Hassan and Partners, *Sea Wind Europe* (London: Greenpeace, mars 2004).

8. "Wind Market Global Status 2007," *Windpower Monthly,* mars 2007, s. 37; GWEC, "Global Wind Energy Markets Continue to Boom—2006 Another Record Year," press release (Bryssel: 2 februari 2007).

9. GWEC, *Global Wind 2006 Report* (Bryssel: 2007), s. 7; andelen vindel i Danmark beräknad m.hj.a. BP, *Statistical Review of World Energy 2007* (London: 2007), och GWEC, op. cit. denna not, s. 4, med kapacitetsfaktor från NREL, *Power Technologies Energy Data Book* (Golden, CO: DOE, augusti 2006); data för Tyskland från Janet L. Sawin, "Wind Power Blowing Strong," i Worldwatch Institute, *Vital Signs 2006–2007* (New York: W. W. Norton & Company, 2006).

10. Flemming Hansen, "Denmark to Increase Wind Power to 50% by 2025, Mostly Offshore," *Renewable Energy Access*, 5 december 2006.

11. GWEC, op. cit. not 9.

12. Laurie Jodziewicz, American Wind Energy Association (AWEA), e-brev till författaren, 16 oktober 2007; GWEC och Greenpeace, op. cit. not 1.

13. Ett 2 megawatts vindkraftverk som arbetar 36 procent av tiden genererar 6,3 miljoner kilowattimmar el per år; kapacitetsfaktor från NREL, op. cit. not 9; elpris från DOE, *Wholesale Market Data*, elektronisk databas på www.eia.doe.gov/cneaf/electricity, uppdaterad 4 oktober 2007; vindroyalties är författarens beräkning m.hj.a. Union of Concerned Scientists, "Farming the Wind: Wind Power and

Agriculture," på www.ucsusa.org/clean_ energy.

14. Renewable Fuels Association (RFA), *Homegrown for the Homeland: Ethanol Industry Outlook 2005* (Washington, DC: 2005); mängder majs och etanol approximerade från Allen Baker et al., "Ethanol Reshapes the Corn Market," *Amber Waves*, vol. 4, no. 2 (april 2006), ss. 32, 34.

15. Godfrey Chua, "Wind Power 2005 in Review, Outlook for 2006 and Beyond," *Renewable Energy Access*, 6 januari 2006.

16. USA och Spanien från GWEC, op. cit. not 9; "Spanish Wind Power Industry Attacks New Rules," *Reuters*, 2 februari 2007; "EWEA Aims for 22% of Europe's Electricity by 2030," *Wind Directions* (november/december 2006), s. 34; ett 1 megawatts vindkraftverk som arbetar 36 procent av tiden genererar 3,15 miljoner kilowattimmar el per år och genomsnittshushållet i USA konsumerar 10 000 kilowattimmar per år; genomsnittlig hushållskonsumtion i USA från DOE, EIA, *Regional Energy Profile—U.S. Household Electricity Report* (Washington, DC: juli 2005); kapacitetsfaktor från NREL, op. cit. not 9.

17. Carl Levesque, "Wind Companies Make $10 Billion Investment Commitment," *Wind Energy Weekly, vol. 25, no. 1211 (6 oktober 2006);* "Texas Decision Could Double Wind Power Capacity in the U.S.," op.cit. not 2.

18. Paul Klein, Media Relations Group, Southern California Edison, diskussion med Jonathan Dorn, Earth Policy Institute, 22 oktober 2007; Jim Dehlsen, Clipper Wind, diskussion med författaren, 30 maj 2001; föreslagna vindparker från Kathy Belyeu, AWEA, diskussion med Jonathan Dorn, Earth Policy Institute, 22 oktober 2007.

19. "British Columbia," *WT News*, Wind Today, 1st Quarter 2007, s. 30; "UK Plans World's Biggest Offshore Windfarm," *Reuters*, 18 maj 2007; Yang Jianxiang, "China Showing All Signs of Major Market Status," *Windpower Monthly,* mars 2007, s. 38; Tysklands havsbaserade vindkraft från EWEA, *Wind Force 12* (Bryssel: 2002); "China to Build Offshore Wind Complex," *Associated Press*, 15 augusti 2005.

20. Mike Jacobs, "U.S. States Hatch Solution to Transmission 'Chicken-Egg' Dilemma," *Renewable Energy Access*, 7 maj 2007.

21. Ibid.; Leonard Anderson, "Western U.S. States Plan Major Power System," *Reuters*, 5 april 2005; Carl Levesque, "SPP Study Envisions Transmission Project Linking 13,000 MW of Wind with East," *Wind Energy Weekly*, vol. 26, no. 1247 (6 juli 2007); Carl Levesque, "Now Proposed at PUC, CAPX 2020 Transmission Project Would Have Big Wind Implications," *Wind Energy Weekly*, vol. 26, no, 1253 (17 augusti 2007).

22. "Pan-European Wind Energy Grid Proposed," *Renewable Energy Access*, 10 maj 2006; "Airtricity and ABB Push for European Offshore Supergrid," *Wind Directions*, juli/augusti 2006, s. 7; Chris Veal, *European Offshore Supergrid Proposal: Vision and Executive Summary* (Dublin: Airtricity, 2006); ett europeiskt hushålls elkonsumtion är i medeltal 5000 kilowattimmar per år från *State of the Environment in the South West 2006* (Rotherham, St.Br.: Environment Agency, 2006), s. 22.

23. Vindkraftskapaciteten från GWEC, op. cit. not 9, ss. 4, 8; befolkningsdata från U.N. Population Division, *World Population Prospects: The 2006 Revision Population Database*, på esa.un.org/unpp, uppdaterad 2007.

24. Ward's Automotive Group, *World Motor Vehicle Data 2006* (Southfield, MI: Ward's Automotive Group, 2006), s. 218; pris på installerat vindkraftsverk från Windustry, "How Much Do Wind Turbines Cost?," på www.windustry.org, läst 21 oktober 2007; "Trillions in Spending Needed to Meet Global Oil and Gas Demand, Analysis Shows," *International Herald Tribune*, 15 oktober 2007.

25. Harry Braun, *The Phoenix Project: Shifting from Oil to Hydrogen with Wartime Speed*, skriven inför Renewable Hydrogen Roundtable, World Resources Institute, Washington, DC, 10–11 april 2003, ss. 3–4.

26. Christian Parenti, "Big is Beautiful," *The Nation*, 7 maj 2007.

27. Prius bränsleförbrukning baserad på nya beräkningar av Environmental Protection Agency (EPA) på www.fueleconomy.gov, läst 23 augusti 2007; genomsnittlig bilpark från Robert M. Heavenrich, *Light Duty Automotive Technology and Fuel Economy Trends: 1975 Through 2007* (Washington, DC: EPA, Office of Transportation and Air Quality, september 2007).

28. Bränslebesparingarna är författarens beräkningar uppdaterade från Lester R. Brown, "The Short Path to Oil Independence," *Eco-Economy Update* (Washington, DC: Earth Policy Institute, 13 oktober 2004); Lionel Laurent, "Boeing's Dreamliner, Airbus's Nightmare," *Forbes*,

9 juli 2007; elkostnad jämförbar med bensin från Roger Duncan, "Plug-In Hybrids: Pollution-Free Transport on the Horizon," *Solar Today*, maj/juni 2007, s. 46.

29. Amory B. Lovins et al., *Winning the Oil Endgame: Innovation for Profits, Jobs, and Security* (Snowmass, CO: Rocky Mountain Institute, 2004), s. 64.

30. Michael Kintner-Meyer et al., *Impacts Assessment of Plug-in Hybrid Vehicles on Electric Utilities and Regional U.S. Power Grids —Part 1: Technical Analysis* (Richland, WA: DOE, Pacific Northwest National Laboratory, 2006).

31. Randy Swisher, AWEA, e-brev till författaren, 16 oktober 2007.

32. Joseph Romm och Peter Fox-Penner, *Plugging into the Grid: How Plug-in Hybrid Electric Vehicles Can Help Break America's Oil Addiction and Slow Global Warming* (Washington, DC: Progressive Policy Institute, 2007); Roger Duncan, "Plug-In Hybrids: Pollution-Free Transport on the Horizon," *Solar Today*, maj/juni 2007, s. 47.

33. Martin Crutsinger, "U.S. Trade Deficit a Record 6.5% of Economy," *Associated Press*, 15 mars 2007.

34. Lisa Braithwaite, Plug-In Partners National Campaign, e-brev till Jonathan Dorn, Earth Policy Institute, 19 oktober 2007.

35. Ben Hewitt, "Plug-in Hybrid Electric Cars: How They'll Solve the Fuel Crunch," *Popular Mechanics*, maj 2007; Pacific Gas and Electric Company, *Greening Fleets with New Technologies*, på www.pge.com/about_us/environment, läst 20 oktober 2007.

36. General Motors (GM), "Fuel Solutions," på www.chevrolet.com/electriccar, läst 23 oktober 2007; andel amerikaner som bor inom 30 km från sin arbetsplats från Plug-In Partners National Campaign, *Building a Market for Gas-Optional Flexible-Fuel Hybrids*, brochure (Austin, TX: 2007).

37. Kinas solfångare beräknade från REN21, op. cit. not 2, s. 21; Kennedy, Jr., op. cit. not 2; Ryan Hodum, "Kunming Heats Up as China's 'Solar City'," *China Watch* (Washington, DC: Worldwatch Institute och Global Environmental Institute, 5 juni 2007); tredubbling av solfångare från Emma Graham-Harrison, "China Solar Power Firm Sees 25 Percent Growth," *Reuters*, 4 oktober 2007.

38. Solfångare på taket har en kapacitet av 0,7 kilowatt per kvadratmeter och en kapacitetsfaktor som motsvarar solcellernas (22 procent); nominell kapacitet från European Solar Thermal Industry Federation (ESTIF), "Worldwide Capacity of Solar Thermal Energy Greatly Underestimated," *ESTIF News* (10 november 2004); kapacitetsfaktor från NREL, op. cit. not 9.

39. Ole Pilgaard, *Solar Thermal Action Plan for Europe* (Bryssel: ESTIF, 2007); Janet L. Sawin, "Solar Industry Stays Hot," i Worldwatch Institute, op. cit. not 9, s. 38.

40. Pilgaard, op. cit. not 39; Sawin, op. cit. not 39.

41. Uwe Brechlin, "Study on Italian Solar Thermal Reveals a Surprisingly High Contribution to EU Market: 130 MWth in 2006," press release (Bryssel: ESTIF, 24 april 2007); Sawin, op. cit. not 39; Les Nelson, "Solar-Water Heating Resurgence Ahead?" *Solar Today*, maj/juni 2007, s. 28; Pilgaard, op. cit. not 39.

42. Nelson, op. cit. not 41, s. 27.

43. Japans solfångare från Sawin, op. cit. not 39; befolkningsdata från U.N. Population Division, op. cit. not 23.

44. Befolkningsdata från U.N. Population Division, op. cit. not 23; Kina beräknat från REN21, *Renewables 2005 Global Status Report* (Washington, DC: REN21 Secretariat och Worldwatch Institute, 2006); REN21, op. cit. not 2, s. 21; Turkiet från Sawin, op. cit. not 39; nominell kapacitet från ESTIF, op. cit. not 38.

45. Nelson, op. cit. not 41, s. 26.

46. Ibid., s. 28.

47. Solcellsinstallationer och tillväxttakt från Worldwatch Institute, op. cit. not 4; Maycock, op. cit. not 4; Anne Kreutzmann et al., "Exceeding Expectations: Survey Indicates more than 1 GW Installed in Germany in 2006," *PHOTON International*, april 2007.

48. Travis Bradford, "23rd Annual Data Collection—Final," *PV News*, vol. 26, no. 4 (april 2007), s. 9; Travis Bradford, "World Cell Production Grows 40% in 2006," *PV News*, vol. 26, no. 3 (mars 2007), ss. 6–8.

49. International Energy Agency (IEA), *World Energy Outlook 2006* (Paris: 2006); "Power to the Poor," *The Economist*, 10 februari 2001, ss. 21–23.

50. "Solar Loans Light Up Rural India," *BBC News*, 29 april 2007.

51. IEA, *Light's Labour's Lost: Policies for Energy-efficient Lighting* (Paris: 2006), ss. 201–02; Kuwaits oljeproduktion från DOE, EIA, *International Petroleum Monthly*, på www.eia.doe.gov/emeu, uppdaterad 12 oktober 2007.

52. Christoph Podewils, "As Cheap as Brown Coal: By 2010, a kWh of PV Electricity in Spain Will Cost Around 9¢ to Produce," *PHOTON International*, april 2007.

53. Solcellsproduktion (försäljning) från Worldwatch Institute, op. cit. not 4; Maycock, op. cit. not 4; antal som saknar el från IEA, op. cit. not 49.

54. Sybille de La Hamaide, "Bangladesh Seeks World Bank Loan for Solar Power," *Reuters*, 26 april 2007.

55. Dana Childs, "South Korea Building Largest Solar Installation in World," *Inside Greentech*, 10 maj 2007; "Santander and BP Solar Partner in Major Euro Photovoltaic Project," *Green Car Congress*, 24 april 2006; Google, Solar Panel Projects på www.google.com/corporate, uppdaterad 20 oktober 2007; "Google Sets Precedent for Clean Business Practices," *Renewable Energy Access*, 23 oktober 2006.

56. Sawin, op. cit. not 39; Sara Parker, "Maryland Expands RPS: 1,500 MW Solar by 2022," *Renewable Energy Access*, 12 april 2007.

57. "Largest Solar Thermal Plant in 16 Years Now Online," *Energy Efficiency and Renewable Energy News*, 13 juni 2007; Asjylyn Loder et al., "FPL Unveils Plans for a Solar Plant," *St. Petersburg Times*, 27 september 2007.

58. Georg Brakmann et al., *Concentrated Solar Thermal Power—Now!* (Bryssel: European Solar Thermal Power Industry Association, 2005).

59. "Algeria Aims to Export Power—Solar Power," *Associated Press*, 11 augusti 2007; "Algeria Plans to Develop Solar Power for Export," *Reuters*, 19 juni 2007.

60. "Algeria Aims to Export Power—Solar Power," op. cit. not 59.

61. Charles F. Kutscher, *Tackling Climate Change in the U.S.—Potential Carbon Emissions Reductions from Energy Efficiency and Renewable Energy by 2030* (Boulder, CO: American Solar Energy Society, 2007).

62. Brakmann et al., op. cit. not 58.

63. Karl Gawell et al., *International Geothermal Development Directory and Resource Guide* (Washington, DC: GEA, 2003); REN21, op. cit. not 2, s. 17.

64. Geotermisk tillväxttakt m.hj.a. Eric Martinot, Tsinghua-BP Clean Energy Research and Education Center, e-brev till Joseph Florence, Earth Policy Institute, 12 april 2007, och REN21, op. cit. not 44; Filippinernas el ur geotermisk energi från "World Geothermal Power Up 50%, New US Boom Possible," press release (Washington, DC: GEA, 11 april 2002); totalt antal länder med geotermisk el från Karl Gawell et al., *2007 Interim Report: Update on World Geothermal Development* (Washington, DC: GEA, 1 maj 2007), s. 1; El Salvadors geotermiska el från Ruggero Bertani, "World Geothermal Generation 2001–2005: State of the Art," *Proceeding of the World Geothermal Congress* (Antalya, Turkey: 24–29 april 2005), s. 3.

65. Jefferson Tester et al., *The Future of Geothermal Energy: Impact of Enhanced Geothermal Systems (EGS) on the United States in the 21st Century* (Cambridge, MA: Massachusetts Institute of Technology, 2006); John W. Lund och Derek H. Freeston, "World-Wide Direct Uses of Geothermal Energy 2000," *Geothermics*, vol. 30 (2001), ss. 34, 46, 51, 53.

66. Tester et al., op. cit. not 65.

67. USA-projekt från Gawell et al., op. cit. not 64, s. 11; Japan från Hal Kane, "Geothermal Power Gains," i Lester R. Brown et al., *Vital Signs 1993* (New York: W.W. Norton & Company, 1993), s. 54; DOE, EIA, "Japan," *EIA Country Analysis Brief* (Washington, DC: uppdaterad augusti 2004).

68. Peter Janssen, "The Too Slow Flow: Why Indonesia Could Get All Its Power From Volcanoes—But Doesn't," *Newsweek*, 20 september 2004.

69. World Bank, "Geothermal Energy," preparerad under the PB Power and World Bank partnership program, www.worldbank.org, läst 23 januari 2003.

70. Iceland National Energy Authority och Ministries of Industry and Commerce, *Geothermal Development and Research in Iceland* (Reykjavik, Island: april 2006), s. 16; World Bank, op. cit. not 69.

71. Lund och Freeston, op. cit. not 65, ss. 34, 51, 53.

72. World Bank, op. cit. not 69.

73. Ibid.

74. Lund och Freeston, op. cit. not 65, ss. 46, 53.

75. U.N. Population Division, op. cit. not 23.

76. Kutscher, op. cit. not 61, s. 118; EIA, "Net Generation by Other Renewables," på www.eia.gov/cneaf, uppdaterad 10 oktober 2007.

77. Swedish Energy Agency, *Energy in Sweden 2005* (Eskilstuna: november 2005), s. 37.

78. Befolkningsdata från U.S. Bureau of the Census, *State & County Quickfacts*, elektronisk databas, på quickfacts.census.gov, uppdaterad 31 augusti 2007; Anders Rydaker, "Biomass for Electricity & Heat Production," presentation vid Bioenergy North America 2007, Chicago, IL, 16 april 2007.

79. World Alliance for Decentralized Energy, *Bagasse Cogeneration—Global Review and Potential* (Washington, DC: juni 2004), s. 32; sockerproduktion från U.S. Department of Agriculture (USDA), *Commodities and Products*, elektronisk databas, på www.fas.usda.gov/commodities, uppdaterad maj 2007.

80. Waste to Energy Conference, "Power and Heat for Millions of Europeans," press release, (Bremen, Tyskland: 20 april 2007).

81. Robin Pence, "AES AgriVerde: An AES-AgCert Joint Venture," faktablad (Arlington, VA: AES Corporation, maj 2006).

82. Ray C. Anderson, presentation vid Chicago Climate Exchange, Chicago, IL, 14 juni 2006.

83. F.O. Licht, "World Fuel Ethanol Production," *World Ethanol and Biofuels Report*, vol. 5, no. 17 (8 maj 2007), s. 354; F.O. Licht, "World-Biodiesel Production (tonnes)," *World Ethanol and Biofuels Report*, vol. 5, no. 14 (23 mars 2007), s. 291.

84. F.O. Licht, "World Fuel Ethanol Production," op. cit. not 83; RFA, *Ethanol Biorefinery Locations*, på www.ethanolrfa.org, uppdaterad 28 september 2007.

85. Fiona Harvey et al., "Biofuels Growth Hit by Soaring Price of Grain," *Financial Times*, 22 februari 2007; Nigel Hunt, "Biofuel Bandwagon Slows as Feedstock Prices Surge," *Reuters*, 5 oktober 2007; Bill Guerin, "European Blowback for Asian Biofuels," *Asia Times*, 8 februari 2007.

86. USDA, *Biomass as Feedstock for a Bioenergy and Bioproducts Industry: The Technical Feasibility of a Billion-Ton Annual Supply* (Washington, DC: april 2005).

87. Kutscher, op. cit. not 61, s. 127.

88. IEA, op. cit. not 49, ss. 219, 479; IEA, *Member Countries and Countries Beyond the OECD*, elektronisk databas, på www.iea.org/Textbase, läst 20 oktober 2007; International Rivers Network, "Frequently Asked Questions about Dams," faktablad (Berkeley, CA: 2004).

89. "Rural Areas Get Increased Hydro Power Capacity," *Xinhua*, 7 maj 2007.

90. Choe Sang-Hun, "South Korea Seeks Cleaner Energy Sources," *International Herald Tribune*, 9 maj 2007; Choe Sang-Hun, "As Tides Ebb and Rise, South Korea Prepares to Snare Them," *International Herald Tribune*, 31 maj 2007.

91. "China Endorses 300 MW Ocean Energy Project," *Renewable Energy Access*, 2 november 2004; "Company Plans 200-Megawatt Tidal Power Plant in New Zealand," *Energy Efficiency and Renewable Energy News*, 29 november 2006; Sang-Hun, "As Tides Ebb and Rise," op. cit. not 90.

92. Sang-Hun, "As Tides Ebb and Rise," op. cit. not 90; Igor Veletminsky, "Anatoly Chubais Wants Russia to Lead the World in Tidal Power," *FreeEnergy.ca*, 26 februari 2007, på www.freeenergy.ca/news.

93. "Company Plans 200-Megawatt Tidal Power Plant in New Zealand," op. cit. not 91; Oceana Energy Company, "Oceana Subsidiary Signs Collaborative Agreement with PG&E, City of San Francisco," press release (Washington, DC: 19 juni 2007); Dan Power, Oceana Energy Company, diskussion med Jonathan Dorn, Earth Policy Institute, 22 oktober 2007.

94. Robert Silgardo et al., *Finavera Renewables Inc.: Where There is Wind There is a Wave* (Toronto, ON: Dundee Securities Corporation, 18 juni 2007); Federal Energy Regulatory Commission, *Hydrokinet-*

ics– Issued and Pending Permits, elektronisk databas, på www.ferc.gov/industries, uppdaterad 6 augusti 2007.

95. "Wave Hub Names Fourth Developer for Wave Energy Farm," *Renewable Energy Access*, 15 maj 2007; European Commission, *Report on the Workshop on Hydropower and Ocean Energy—Part I: Ocean Energy*, 13 juni 2007, ss. 1, 3; IEA, op. cit. not 88.

96. Lila Buckley, "Hydropower in China: Participation and Energy Diversity Are Key," *China Watch* (Washington, DC: Worldwatch Institute och Global Environmental Institute, 24 april 2007); "Rural Areas Get Increased Hydro Power Capacity," op. cit. not 89; Pallavi Aiyar, "China: Another Dammed Gorge," *Asia Times*, 3 juni 2006; Gary Duffy, "Brazil Gives Amazon Dams Go-Ahead," *BBC News*, 10 juli 2007; Patrick McCully, *Before the Deluge: Coping with Floods in a Changing Climate* (Berkeley, CA: International Rivers Network, 2007), ss. 22–23.

97. Tabell 12–1 av Earth Policy Institute, med prognoser för år 2020 citerade i hela kapitlet och med 2006 års tal beräknade m.hj.a. följande källor: solceller på tak i Worldwatch Institute, op. cit. not 4 och Maycock, op. cit. not 4; vind från GWEC, op. cit. not 8; geotermisk energi från Gawell et al., op. cit. not 64 och från REN21, op. cit. not 2; biomassa från REN21, op. cit. not 2; vattenkraft, inklusive tidvatten- och våg-, från IEA, *Renewables in Global Energy Supply: An IEA Fact Sheet*, ss. 13, 25, på www.iea.org/textbase; solfångare på tak från IEA, *Solar Heating and Cooling Program, Solar Heat Worldwide: Markets and Contribution to the Energy Supply 2005* (Paris: april 2007); REN21, op. cit. not 2; REN21, op. cit. not 44; geotermisk energi från Tester et al., op. cit. not 65, s. 9.

98. GM, op. cit. not 36.

99. Bureau of Transportation Statistics, *Freight in America: A New National Picture* (Washington, DC: januari 2006), ss. 7, 28.

100. Ashlea Ebeling, "What Would You Pay to Stay Cool?" *Forbes*, 15 augusti 2007.

Kapitel 13. Den stora kraftsamlingen

1. "New Zealand Commits to 90% Renewable Electricity by 2025," *Renewable Energy Access*, 26 september 2007; kolbindning beräknad m.hj.a. Vattenfall, *Global Mapping of Greenhouse Gas Abatement Opportunities up to 2030: Forestry Sector Deep-Dive* (Stockholm: juni 2007), s. 16.

2. Grönlands havshöjning från U.N. Environment Programme, *Global Outlook for Ice and Snow* (Nairobi: 2007), s. 103.

3. Dahle, diskussion med författaren, State of the World Conference, Aspen, CO, 22 juli 2001.

4. Redefining Progress, *The Economists' Statement on Climate Change (Oakland, CA: 1997).*

5. Nicholas Stern, *The Stern Review on the Economics of Climate Change* (London: HM Treasury, 2006), s. 27.

6. Centers for Disease Control and Prevention, *Sustaining State Programs for Tobacco Control: Data Highlights 2006* (Atlanta, GA: 2006).

7. Cigaretternas dödlighet från WHO, "Chronic Obstructive Pulmonary Disease (COPD)," faktablad (Geneve: november 2006); Campaign for Tobacco Free Kids, "Top Combined State-Local Cigarette Tax Rates," faktablad (Washington, DC: Campaign for Tobacco Free Kids, 1 juli 2007); Campaign for Tobacco-Free Kids, "Raising Cigarette Taxes Reduces Smoking, Especially Among Kids (And the Cigarette Companies Know It)," faktablad (Washington, DC: Campaign for Tobacco Free Kids, 11 juni 2007).

8. Kolinnehåll i drivmedel från Oak Ridge National Laboratory (ORNL), Bioenergy Conversion Factors, på bioenergy.ornl.gov/papers/misc/energy_conv.html, läst 15 oktober 2007.

9. Indirekta kostnader för bensin beräknade m. hj. a. International Center for Technology Assessment (ICTA), *The Real Price of Gasoline*, Report No. 3 (Washington, DC: 1998), s. 34, och uppdaterad med ICTA, *Gasoline Cost Externalities Associated with Global Climate Change: An Update to CTA's Real Price of Gasoline Report* (Washington, DC: september 2004), ICTA, *Gasoline Cost Externalities: Security and Protection Services: An Update to CTA's Real Price of Gasoline Report* (Washington, DC: januari 2005), Terry Tamminen, *Lives Per Gallon: The True Cost of Our Oil Addiction* (Washington, DC: Island Press, 2006), s. 60, och Bureau for Economic Analysis, "Table 3—Price Indices for Gross Domestic Product and Gross Domestic Purchases," *GDP and Other Major Series, 1929–2007* (Washington, DC: augusti 2007); U.S. Department of Energy (DOE), Energy Information Administration

(EIA), *This Week in Petroleum* (Washington, DC: olika nummer).

10. American Petroleum Institute, *State Gasoline Tax Report* (Washington DC: augusti 2007); DOE, EIA, "Weekly (Monday) Retail Premium Gasoline Prices, Selected Countries," på www.eia.doe.gov/emeu, uppdaterad 9 juli 2007; Gerhard Metschies, "Pain at the Pump," *Foreign Policy*, juli/augusti 2007.

11. U.S. Department of Agriculture, Economic Research Service, "Cigarette Price Increase Follows Tobacco Pact," *Agricultural Outlook*, januari–februari 1999.

12. DOE, op. cit. not 10; kolskattjämförelser beräknade m.hj.a. DOE, EIA, *Emissions of Greenhouse Gasses in the United States 2001* (Washington, DC: 2002), s. B–1; DOE EIA, *Annual Energy Review 2006* (Washington, DC: 2007), s. 359.

13. Markus Knigge och Benjamin Gorlach, *Effects of Germany's Ecological Tax Reforms on the Environment, Employment and Technological Innovation: Summary of the Final Report of the Project* (Berlin: Ecologic Institute for International and European Environmental Policy, augusti 2005); German Wind Energy Association, *A Clean Issue—Wind Energy in Germany* (Berlin: maj 2006), s. 4; Donald W. Aitken, "Germany Launches its Transition: How One of the Most Advanced Industrial Nations is Moving to 100 Percent Energy from Renewable Sources," *Solar Today*, mars/april 2005, ss. 26–29.

14. Uppskattning av svensk skatteväxling baserad på Paul Ekins och Stefan Speck, "Environmental Tax Reform in Europe: Energy Tax Rates and Competitiveness," planerad utg. 2007; Ministry of Finance, Sweden, "Taxation and the Environment," press release (Stockholm: 25 maj 2005); hushållsstorlek från Target Group Index, "Household Size," Global TGI Barometer (Miami: 2005); befolkning från U.N. Population Division, *World Population Prospects: The 2006 Revision Population Database*, på esa.un.org/unpp, uppdaterad 2007; Andrew Hoerner och Benoît Bosquet, *Environmental Tax Reform: The European Experience* (Washington, DC: Center for a Sustainable Economy, 2001); European Environment Agency, *Environmental Taxes: Recent Developments in Tools for Integration*, Environmental Issues Series No. 18 (Köpenhamn: 2000); miljöskattestöd från David Malin Roodman, *The Natural Wealth of Nations* (New York: W. W. Norton & Company, 1998), s. 243.

15. "New Hampshire Town Boosts Recycling with Pay-As-You-Throw," *Environment News Service*, 21 mars 2007; Tom Miles, "London Drivers to Pay UK's First Congestion Tax," *Reuters*, 28 februari 2002; Energy Council, *Energy Efficiency Policies and Indicators* (London: 2001), Annex 1; Howard W. French, "A City's Traffic Plans Are Snarled by China's Car Culture," N*ew York Time*s, 12 juli 2005.

16. N. Gregory Mankiw, "Gas Tax Now!" *Fortune*, 24 maj 1999, ss. 60–64.

17. Australien i John Tierney, "A Tale of Two Fisheries," *New York Times Magazine*, 27 augusti 2000; South Australian Southern Zone Rock Lobster Fishery Management Committee, *Southern Zone Rock Lobster Annual Report 2005–2006* (Adelaide, Australien: oktober 2006), s. 2.

18. Edwin Clark, brev till författaren, 25 juli 2001.

19. André de Moor och Peter Calamai, *Subsidizing Unsustainable Development* (San José, Costa Rica: Earth Council, 1997); Barbara Crossette, "Subsidies Hurt Environment, Critics Say Before Talks," *New York Times*, 23 juni 1997.

20. Världsbanken, *World Development Report 2003* (New York: Oxford University Press, 2003), ss. 30, 142; International Energy Agency (IEA), *World Energy Outlook 2006* (Paris: 2006), s. 279.

21. Belgien, Frankrike och Japan från Seth Dunn, "King Coal's Weakening Grip on Power," *World Watch*, september/oktober 1999, ss. 10–19; kolsubventioner i Tyskland från Robin Pomeroy, "EU Ministers Clear German Coal Subsidies," *Reuters,* 10 juni 2002; DOE, EIA, *International Energy Annual 2005* (Washington, DC: juni–oktober 2007), Tabell E.4; Craig Whitlock, "German Hard-Coal Production to Cease by 2018," *Washington Post*, 30 juli 2007; Kinas, Indonesiens och Nigerias nedskärningar från GTZ Transport Policy Advisory Service, *International Fuel Prices 2007* (Eschborn, Tyskland: april 2007), s. 3.

22. John Whitelegg och Spencer Fitz-Gibbon, *Aviation's Economic Downside*, 3rd ed. (London: Green Party of England & Wales, 2003); dollaromvandling baserad på växelkurser i augusti 2007 i International Monetary Fund, "Representative Exchange Rates for Selected Currencies in August 2007," *Exchange Rate Archives by Month*,

på www.imf.org/external, avläst 16 augusti 2007; U.N. Population Division, op. cit. not 14.

23. Doug Koplow, *Subsidies in the U.S. Energy Sector: Magnitude, Causes, and Options for Reform* (Cambridge, MA: Earth Track, november 2006).

24. Värdet av fiskesubventioner inkl. "dåliga" subventioner och bränslestöd enl. skattning i Fisheries Center, University of British Columbia, *Catching More Bait: A Bottom-Up Re-Estimation of Global Fisheries Subsidies* (2nd Version) (Vancouver, BC: The Fisheries Center, 2006), s.21.

25. Table 13–1 beräknad med kolreduktioner i fossila bränslen och transporter enligt IEA, op. cit. not 20, s. 493, i industri enligt IEA, *Tracking Industrial Energy Efficiency and CO2 Emissions* (Paris: IEA, 2007), slut på avskogning och skogsplantering från Vattenfall, op. cit. not 1, bindning av kol i jordar enligt försiktig uppskattning i Rattan Lal, "Soil Carbon Sequestration Impacts on Global Climate Change and Food Security," *Science*, vol. 304 (11 juni 2004), ss. 1623–27; dödsfall från Världshälsoorganisationen, "Air Pollution," fact sheet 187 (Geneve: bearbetad september 2000).

26. IEA, op. cit. not 20, s. 493.

27. Vattenfall, op. cit. not 1.

28. Ibid.

29. Lal, op. cit. not 25.

30. Talet 400 ppm beräknat varvid utsläpp från fossila bränslen hämtats från G. Marland et al., "Global, Regional, and National CO2 Emissions," i *Trends: A Compendium of Data on Global Change* (Oak Ridge, TN: Carbon Dioxide Information and Analysis Center (CDIAC), ORNL, 2007), och utsläpp från förändrad markanvändning från R. A. Houghton och J. L. Hackler, "Carbon Flux to the Atmosphere from Land-Use Changes," i *Trends: A Compendium of Data on Global Change* (Oak Ridge, TN: CDIAC, ORNL, 2002), med minskning av CO2 återgiven i J. Hansen et al., "Dangerous Human-Made Interference with Climate: A GISS ModelE Study," *Atmospheric Chemistry and Physics*, vol. 7 (2007), ss. 2287–312.

31. "Ditch the Tie Japan Tells Workers as 'Cool Biz' Drive Begins", *AFP*, 1 juni 2006; U.N. Population Division, op. Cit. not 14.

32. Richard Register, e-brev till författaren, 16 oktober 2007.

33. Gidon Eshel och Pamela A. Martin, "Diet, Energy, and Global Warming," *Earth Interactions*, vol. 10, no. 9 (2006); USDA, *Production Supply and Distribution*, elektronisk databas, på www.fas.usda.gov/psdonline, uppdaterad 12 oktober 2007; U.N. Population Division, op. cit. not 14.

34. Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation och Nuclear Safety, *Renewable Energy-Employment Effects: Impact of the Expansion of Renewable Energy on the German Labor Market* (Berlin: juni 2006); "German Plan to Close Coal Mines," *BBC News*, 29 januari 2007; Michael Levitin, "Germany Says Auf Wiedersehen to Nuclear Power, Guten Tag to Renewables," *Grist.com*, 12 augusti 2005.

35. Commission on Weak States och U.S. National Security, *On the Brink: Weak States and U.S. National Security* (Washington, DC: Center for Global Development, 2004), s. 27.

36. The U.S. Commission on National Security in the 21st Century, *Road Map for National Security: Imperative for Change* (Washington, DC: februari 2001), s. 53.

37. Commission on Weak States och U.S. National Security, op. cit. not 35, ss. 30–32.

38. "Roosevelt's Tree Army: A History of the Civilian Conservation Corps," på www.cccalumni.org/history1.html, läst 18 oktober 2007.

39. För information om mobilisering, se Francis Walton, *Miracle of World War II: How American Industry Made Victory Possible* (New York: Macmillan, 1956).

40. Franklin Roosevelt, "State of the Union Address," 6 januari 1942, på www.ibiblio.org/pha/7-2-188/188-35.html.

41. Harold G. Vatter, *The US Economy in World War II* (New York: Columbia University Press, 1985), s. 13; Alan L. Gropman, *Mobilizing U.S. Industry in World War II* (Washington, DC: National Defense University Press, augusti 1996).

42. Doris Kearns Goodwin, *No Ordinary Time—Franklin and Eleanor Roosevelt: The Home Front in World War II* (New York: Simon & Schuster, 1994), s. 316; "Point Rationing Comes of Age," *Business Week*, 19 februari 1944.

43. "War Production—The Job 'That Couldn't Be Done'," *Business Week*, 5 maj 1945; Donald M. Nelsen, *Arsenal of Democracy: The Story of American War Production* (New York: Harcourt, Brace and Co., 1946), s. 243.

44. Goodwin, op. cit. not 42.

45. Sir Edward Grey citerad i Walton, op. cit. not 39.

46. Jeffrey Sachs, "One Tenth of 1 Percent to Make the World Safer," *Washington Post*, 21 november 2001.

47. Tabell 13–2 är en följd av Tabell 7–1 och 8–1; se diskussionen i kapitel 7 för mer information om sociala mål och finansiering.

48. Se Table 7–1 och tillhörande diskussion i kapitel 7 för mer information.

49. Se Table 8–1 och tillhörande diskussion i kapitel 8 för mer information.

50. Table 13–3 beräknad från Stockholm International Peace Research Institute (SIPRI), *Military Expenditure Database*, elektronisk databas på www.sipri.org, uppdaterad juni 2007, med USAs militära utgifter från Center for Arms Control and Non-Proliferation, "Analysis of the Pentagon's Fiscal Year 2006 Supplemental Funding Request," på www.armscontrolcenter.org, läst 14 september 2007.

51. SIPRI, op. cit. not 50.

52. Amy Belasco, *The Cost of Iraq, Afghanistan, and Other War on Terror Operations Since 9/11* (Washington, DC: Congressional Research Service, 16 juli 2007); Linda Bilmes och Joseph Stiglitz, *The Economic Costs of the Iraq War: An Appraisal Three Years After the Beginning of the Conflict* (Cambridge, MA: National Bureau of Economic Research, februari 2006).

53. För mer information om plug-in-hybrider och vindenergi, se kapitel 12.

54. SIPRI, op. cit. not 50.

55. Jared Diamond, *Undergång: Civilisationernas uppgång eller fall* (Norstedts, 2005); Ronald Wright, *A Short History of Progress* (New York: Carroll and Graf Publishers, 2005).

Författarens tack

Om det behövs en hel by för att ge ett barn en god uppväxt så behövs det, som jag har påpekat förut, en hel värld för att skapa en bok. Det börjar med det arbete som många tusen vetenskapsmän och forskare utför på olika områden, och som vi drar nytta av, och det slutar med alla som översätter boken. Vi står i tacksamhetsskuld till alla dessa forskare och översättare och många andra.

Vår egen forskargrupp på EPI (Earth Policy Institute) under Janet Larsens ledning har gått igenom bokstavligen tusentals forskningsrapporter, artiklar och böcker och samlat, sorterat och analyserat underlaget till denna bok. Janet har också hjälpt mig att utforma huvuddragen i *Plan B 3.0*. Som forskare och författare är Janet mitt alter ego, min värdefullaste kritiker och samtalspartner om nya idéer.

Elizabeth Mygatt och Joseph Florence har bidragit till att starta forskningen inför *Plan B 3.0*. När Liz och Joe fortsatte till ett nytt jobb respektive högskolan anslöt sig Jonathan G. Dorn, Frances Moore och J. Matthew Roney till oss. Forskarlaget för *Plan B 3.0* med Jonathan, Fran, och Matt, ledda av Janet, är ett av de mest talangfulla och energiska som jag någonsin haft nöjet att arbeta med. Jag är mycket tacksam mot var och en av dem.

En del författare skriver, men den här dikterar. Tack till Gina Mathias som skrivit ut de tidiga utkasten och Consuela (Sway) Headrick som skrev ut de senaste. Jo, många utkast blev det.

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.

Reah Janises produktivitet och mångsidighet har varit avgörande för institutets framgångar. Vårt 21 år långa arbete tillsammans vittnar om hur värdefull hon är för mig.

Millicent Johnson, vår försäljningschef för trycksaker, tar hand om vår utgivningsavdelning och fungerar som kontorets generalsekreterare och bibliotekarie. Millicent, som med gott humör hanterar de tusentals bokbeställningarna, sätter en ära i att alltid expediera en order samma dag.

Bland dem som har läst, kommenterat och bidragit till den slutliga versionen vill jag nämna mina kolleger på EPI. Var och en av dem har gått igenom manuset minst två gånger. Dessutom har ett dussintal kompetenta personer som inte hör till institutet bidragit. Peter Goldmark som i många år har givit ut *International Herald Tribune* har använt sin stora erfarenhet för att hjälpa oss att se manusets starka och svaga sidor. Peter är samtidigt en av bokens varmaste anhängare och en av dess kunnigaste kritiker.

Edwin (Toby) Clark, med både ingenjörs- och ekonomutbildning, har tillämpat sin rika erfarenhet i miljöfrågor från decenniers arbete som analytiker vid *Council on Environmental Quality* och som handläggare vid *U.S. Environmental Protection Agency*. Han har förbättrat manuskriptet med både övergripande strukturella synpunkter och detaljerade kommentarer sida för sida.

William Mansfield, medlem av EPIs styrelse med omfattande ekologisk erfarenhet, bland annat flera år som biträdande chef vid FNs miljöprogram, har föreslagit många viktiga förbättringar.

Doug och Debra Baker, har stått till hands med sin breda vetenskapliga bildning från fysik till meteorologi, och har kapitel för kapitel givit både konstruktiva och uppmuntrande synpunkter. Maureen Kuwano Hinkle har ställt sin 26 år långa erfarenhet av att arbeta med jordbruksfrågor inom *Environmental Defense* och *Audubon Society* till förfogande när hon har gått igenom boken två gånger och givit värdefulla synpunkter och uppmuntran efterhand.

Bland dem som gått igenom enstaka kapitel finns energianalytikern William Brown, som varit särskilt behjälplig med kapitel 2 och Randall Swisher, verkställande direktör vid *American Wind Energy Association*, som hjälpt till med att vässa kapitel 12.

Andra som läst hela eller delar av manuskriptet och givit värdefulla synpunkter är Brian Brown, Joseph Florence, Gail Gorham och Hadan Kauffman.

Mitt tack riktas också till personer som varit utomordentligt hjälpsamma med specifika upplysningar: Alan Berg, Lisa Braithwaite, Colin J. Campbell, Martha M. Campbell, Soh Koon Chng, Ken Creighton, John Crenshaw, Christie R. Dawson, Rolf Derpsch, James Duffield,

Junko Edahiro, Mark Ellis, Reed Funk, Nathan Glasgow, Bill Heenan, Ryde James, Dale Kemery, Felix Kramer, Rattan Lal, Marjorie Lallemand, Alberto Del Lungo, Eric Martinot, Mark McHenry, Kyle Nickel, Richard Register, William Ryerson, Adam Schafer, Richard Schimpf, John E. Sheehy, Jonathan Siekmann, J. Joseph Speidel, James Spotila, Jeff Tester, Jasna Tomic, Peter Vanderborght, Martin Vorum, Brian P. Wallace, Wang Tao, Sarah Williams, Robert Wisner och Walter Youngquist.

Som alltid står vi i tacksamhetsskuld till vår redaktör Linda Starke, som bidragit med sin nästan 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 Elizabeth Doherty, som skött korrekturläsningen. Indexet har skickligt skapats inom snäv tidsmarginal av Kate Mertes.

Vi har stöd av ett nätverk av engagerade förlag i utgivningen av våra Plan B-böcker och uppdateringar på cirka 23 språk: arabiska, bulgariska, danska, engelska, franska, indonesiska, italienska, japanska, katalanska, kinesiska, koreanska, marathi, persiska (farsi), polska, portugisiska, rumänska, ryska, spanska, svenska, thailändska, tjeckiska, turkiska och ukrainska. Det finns tre förlag på engelska, två på spanska, och två på kinesiska.

Översättningarna har ofta gjorts av miljöengagerade personer. I Iran översätter det äkta paret Hamid Taravati och Farzaneh Bahar, som båda är läkare och ledare i en ideell miljöorganisation, EPIs publikationer till farsi. För sin översättning av Plan B har de fått en nationell utmärkelse. Miljö- och jordbruksdepartementet köper regelbundet ett stort antal böcker för att dela ut bland personalen.

I Kina har Lin Zixin ordnat utgivningen av mina böcker i mer än 20 år. Lin Zixin leder inte bara personligen översättningen, han ser också till att böckerna når ut. Den kinesiska regeringen fäster vikt vid böckerna. 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.

I Japan har Soki Oda, som grundade *Worldwatch Japan* för cirka 20 år sedan, stått i spetsen för våra utgivningar och arrangerat bok-kampanjer. Han är outtröttlig i sina anstängningar att sprida budskapet och har i god tid planerat för den japanska utgåvan av *Plan B 3.0*.

Gianfranco Bologna, som har varit en av mina goda vänner 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.

Rumäniens förre president Ion Iliescu, som började ge ut våra böcker för ungefär tjugo år sedan, när han ledde förlaget *Editura Tehnica*, har ordnat inte bara utgivningen, utan dessutom ofta lyckats publicera samtidigt med den engelskspråkiga utgåvan. Han får skicklig hjälp av Roman Chirila på *Editura Tehnica*.

I Turkiet har TEMA, den främsta miljöorganisationen som arbetar alldeles särskilt med att återskapa skogstäcket på landsbygden, givit ut mina böcker i många år. De har tidigt förberett kampanjerna för denna utgåva.

Yul Choi är grundare av *Korean Federation for Environmental Movement* och nu ledare för *Korea Green Foundation*. Han har givit ut mina böcker i Sydkorea och övervakar nu utgivningen genom *Doyosae publishing*.

Mest imponerande är det när enskilda personer stiger fram liksom ur tomma intet och ser till att Plan B ges ut och blir känd. I Portugal har konstnären Antonio Cerveira Pinto, Emanuel Pimenta från *European Environment Tribunal* och Julio Sarmento, borgmästare i Trancoso, samarbetat i översättningen av *Plan B 2.0*. De har delat ut 4000 gratisexemplar åt portugisiska regeringsmedlemmar, framstående akademiker, universitetsbibliotek, och ledare i andra portugisisktalande länder.

I Frankrike har astrofysikern Pierre-Yves Longaretti satt fart på utgivningen av *Plan B 2.0* i samarbete med Philippe Vieille, som grundat ett biotech-företag. Pierre-Yves har inte bara översatt boken, en stor arbetsinsats i sig själv, utan även lagt till fotnoter som kopplat analysen till situationen i Frankrike. Philippe å sin sida har engagerat Calmann-Lévy, som är ett av de ledande franska förlagshusen. Dessutom har Pierre-Yves och Philippe grundat den ideella rörelsen *Alternative Planetaire* för att arbeta med att genomföra Plan B i Frankrike.

Professor Bernd Hamm vid universitetet i Trier har blivit så imponerad av vårt arbete att han personligen sett till att ett tyskt förlag, *Kai Homilius Verlag*, givit ut *Plan B 2.0*.

Det finns också de som sprider Plan B-budskapet med andra medel. Ett exempel: inspirerade av *Plan B 2.0* har Bill och Dave Mettler i *Quiet Riot* skapat en ny föreställning med titeln *One Home, One Family, One Future*. Denna underhållningsduo använder berättelser, fysisk komedi, ljudeffekter, musik och kontakt med publiken för att väcka samhällen och föreningar till insikt om möjligheterna, fördelarna och livskvaliteten i den nya eko-ekonomin.

Al och Anne Mielen har grundat SOSE (*Save Our Ship Environmental Institute*) för att informera lokala grupper om Plan B. Trots att de aldrig arbetat med miljöfrågor förut, har de blivit inspirerade att hjälpa till med att sprida budskapet efter att ha läst *Plan B 2.0*. Deras mål är att skapa avdelningar över hela USA.

Jag vill även personligen tacka medlemmarna i vårt Plan B-team — de cirka 1600 personer som köpt minst fem exemplar av *Plan B 2.0* för att ge till vänner, arbetskamrater och opinionsbildare. Vi är särskilt tacksamma över att Ted Turner, kaptenen för Plan B-teamet, delat ut mer än 3600 exemplar till personer i nyckelpositioner.

Vi står i tacksamhetsskuld också till våra grundare. Utan deras stöd skulle denna bok inte ha kommit till. Bland dem finns FNs befolkningsfond, *Mitsui & Co. Environment Fund* och åtskilliga stiftelser som *Appleton*, *Farview*, *McBride Family*, *Laney Thornton*, *Shenandoah*, *Summit*, och *Wallace Genetic*. Jag vill särskilt tacka *Lannan Foundation* för dess generösa tre-års stipendium.

Earth Policy Institute får också stöd från individuella donatorer. I synnerhet vill jag tacka Fred Stanback, Andrew Stevenson, och en anonym donator genom *OppenheimerFunds Legacy Program* för stora personliga gåvor. Bland andra enskilda donatorer finns Ray Anderson, Doug och Debra Baker, Susan Beck, Junko Edahiro, William Foster, Judith Gradwohl, Paul Growald, Maureen Hinkle, Scott och Hella McVay, Rick Omlor, *EcoWorks Foundation* och många fler.

Till sist mitt tack till medarbetarna på *W.W. Norton & Company*: Amy Cherry, vår redaktör, Andrew Marasia, som givit boken en snabb produktionsplan, Ingsu Liu, art director som utformat omslaget, Bill Rusin, marknadsdirektör och Drake McFeely, verkställande direktör som jag vill tacka särskilt för allt stöd. Det är en fröjd 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 bokens framgång ändå på er och era insatser om vi ska kunna genomföra Plan B.

Om författaren

Lester R. Brown är ledare för *Earth Policy Institute*, som han grundade i maj 2001 och som är en ideell tvärvetenskaplig forskningsorganisation i Washington, D.C. med syftet att skapa en bild av en hållbar framtid och en plan för hur vi ska kunna förverkliga den.

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 Brown till att utveckla begreppet hållbar utveckling, vilket han har använt i sin utformning av eko-ekonomin. Han har grundat och lett *Worldwatch Institute* under dess första 26 år. Under sin långa karriär, som startade med tomatodling, har Brown författat eller varit medförfattare till över 50 böcker och blivit utnämnd till hedersdoktor 24 gånger. Hans böcker har översatts till över 40 språk. Brown är *MacArthur Fellow* och har fått ta emot en stor mängd priser och utmärkelser, bland andra FNs miljöpris 1987, WWFs guldmedalj 1989 och *Blue Planet Prize* år 1994 för sina ”enastående bidrag till att lösa globala miljöproblem.” År 1995 när *Marquis Who's Who* firade sin femtionde utgåva valde de Lester Brown till en av *50 Great Americans*. Till de senaste utmärkelserna hör den italienske presidentens medalj, Kungliga Skogs- och Lantbruksakademiens Georg och Greta Borgström pris (2005) och en hedersprofessur vid den kinesiska vetenskapsakademin. Brown bor i Washington, D.C.

Register

ABB ~ 265
ACIA ~ 72
agroforestry ~ 177, 198
Airtricity ~ 265
akvakultur (se även vattenbruk) ~ 206
akvifär ~ 86, 87, 89-92, 98, 194
albedo ~ 73, 81
Amazonas ~ 11, 26, 105-107, 122, 131, 183, 185-186, 279, 288
Anderson, Ray ~ 22
antal barn som dör av hunger ~ 60
Antarktis ~ 18, 19, 63, 71, 74, 75, 235
Arizonas öken ~ 140
Arktis ~ 17, 46, 47, 71-73
Ban the Bulb ~ 238
bensinskatt ~ 250, 290-292
bidrag till miljöskadliga verksamheter ~ 294
Big Bang ~ 272
bilar av komposit ~ 267
Bodélé-sänkan ~ 109
bonobo ~ 106, 120
brunnsborrning ~ 86, 87
brytpunkt (se även omslagspunkt) ~ 26
bräckliga stater ~ 29, 30, 158
busstrafik, BRT ~ 214, 218, 219, 230, 232, 234
cancer ~ 123, 129, 130, 158, 161
cap-and-trade ~ 293
Carter, Jimmy ~ 160
Caterpillar ~ 254
CDC ~ 159, 160, 289, 291
cementindustri ~ 251-253, 258
cerradon ~ 122, 216
certifiering av byggnader ~ 243-245
CFL-lampor ~ 237-240
Chang Jiang ~ 18, 21, 22, 52, 69, 79, 80, 103, 185, 216

Clarke, Helen ~ 188, 287, 288
Coloradofloden ~ 70, 71, 88, 91, 92, 216
Corell, Robert ~ 17, 18, 72
Curitiba ~ 36, 215, 218, 230
cykelbud ~ 222
cykelorganisationen I-CE ~ 222, 223
cykelstationer i Paris ~ 219
cyklande poliser ~ 222
Dahle, Øystein ~ 289
dammbyggen ~ 91-93, 96, 100, 280-282
dammstormar ~ 108, 109, 112-114, 178
Danmark ~ 36, 262, 265, 292
datorernas utveckling ~ 261
Delanoë, Bertrand ~ 219, 232
Diamond, Jared ~ 23, 311
diarré, medel mot ~ 158, 159
dimrar ~ 239, 240
droppbevattning ~ 200, 201
dubbla skördar ~ 197, 201, 207
Dust Bowl ~ 108, 140
döda zoner ~ 118, 183, 223
Earth Track ~ 295
ecosan ~ 225
ekologisk sanning ~ 289, 291, 310
En-miljard-träd-kampanjen ~ 187, 188
energisubventioner ~ 294, 295
engångsartiklar ~ 132, 177
Enron ~ 22, 288
ESTIF ~ 269, 270
etanol ~ 9, 34, 52-56, 61, 122, 166, 175, 186, 212, 263, 278-280, 298
Etiopien
  erosion ~ 110
  flickors skolgång ~ 153
  radioprogram ~ 157
  trädplantering ~ 187
  undernärda barn ~ 125
  vattenkonflikt ~ 137, 138
Eufrat ~ 23, 24, 93, 100
Facteur 10 ~ 251
Failed States Index ~ 31

failing states ~ 19
FAO ~ 61, 104, 124, 175, 177, 179, 227, 228
farmers market ~ 229
Fearnside, Philip ~ 26, 107
Finland ~ 172, 255
fiskodling ~ 36, 118, 204, 205, 208, 277
flaskvatten ~ 256-258
flyktingar ~ 19, 27, 75-77, 89, 100, 124, 135, 139-141, 143, 193, 230
FN ~ 18, 60, 61, 100, 102, 123, 125, 129, 139, 143, 149-151, 154, 155, 157, 159, 187, 192, 273
Forest Trends ~ 105
fotogen ~ 272
FSC ~ 174
fångar jämfört med bönder i USA ~ 123
förstärkt oljeutvinning ~ 275
förstärkta geotermiska system ~ 275, 276
försäkringspremier ~ 64, 77, 78
galna bi-sjukan ~ 121
Gamesa ~ 266
Ganges ~ 18, 67, 69, 81, 85, 91
Gasana, James ~ 136, 137
Gates, Bill och Melinda ~ 159, 160
gator-med-allt ~ 220, 221
giftiga kemikalier ~ 131
Google ~ 273
grundvatten, fossilt ~ 86, 89, 90
Grönland ~ 11, 17-19, 63, 71-74, 81, 82, 235, 288
Gula floden ~ 18, 69, 80, 85, 87, 91, 92, 94
guldindustrin ~ 131, 256, 258
Haiti ~ 20, 29, 30, 32, 106, 107, 143, 144
Hansen, James ~ 80, 237
havens Serengeti ~ 182
havslädersköldpadda ~ 121
Helin ~ 180
herdefolk ~ 110, 112, 180
Himalaya ~ 18, 63, 69, 76, 92, 162, 235, 288
hot spots ~ 184, 193
Hubbert, M. King ~ 43
höghastighetståg ~ 248-251
IEA ~ 45, 46, 57, 243, 258

IMF ~ 167
Indien
andel bevattnat jordbruk ~ 88
avloppssystem ~ 158, 223, 224
mejerikooperativ ~ 36, 207
vattenförsäljning (tankbil) ~ 95
Indus ~ 18, 69, 91, 92
intensiv-vårdsavdelning ~ 125
Interface ~ 22, 279
inuiter ~ 66, 72
IPCC ~ 18, 65, 66, 71, 72
Iran
bevattning ~ 71, 89
bränslesubventioner ~ 294
familjeplanering ~ 155, 156
sandstormar ~ 112
ökenspridning ~ 141
IRRI ~ 68
isbjörnar ~ 72, 184
islänningarna ~ 23, 24
IUCN ~ 120-122
Japan, höghastighetståg ~ 248-250
Japan, trädplantering på tak ~ 188
jatrofa ~ 56, 57, 188
jungfruhirs ~ 56, 280, 297
järnberikat salt ~ 208
karp ~ 36, 204, 205
Katrina ~ 76-78
kemikalier, syntetiska ~ 131
Kilimanjaro ~ 69
Kina
andel bevattnat jordbruk ~ 88
asfaltera för bilar ~ 28
biffbältet ~ 207
cykelproduktion ~ 221
fiskodling ~ 36, 205
gröna muren ~ 180, 187
kläder, återvinning ~ 255
koldioxid i atmosfären ~ 65
kolkraftverk, antal ~ 240

kolkraftverk, kostnad att uppföra ~ 275, 276
kollapsande stater (se även sönderfallande stater) ~ 19, 20, 29-33, 55, 60-62, 90, 92, 141-145, 150, 151, 170, 185, 235, 299-301
kolneutral ~ 33, 288
kolskatt ~ 242, 259, 290, 291
korallrev ~ 25, 109, 117, 118, 184
kraftledningar för vindkraft ~ 264, 265
Kurien, Verghese ~ 207
kvicksilver ~ 131
kyotoprotokoll ~ 63, 287
kärnkraft ~ 236, 295, 299
La Rance ~ 280
Larsen A ~ 75
Larsen B ~ 75
Larsen, Janet ~ 93, 155
LED-lampor ~ 239, 240
LEED ~ 243-246
Lerner, Jaime ~ 215
Liberias president Ellen Johnson-Sirleaf ~ 31
Livingstone, Ken ~ 248
livsmedelskonsumtion i världen ~ 209
livsstilsförändringar ~ 234, 298
ljusbågsugnar ~ 252
Lowdermilk, Walter ~ 102
lysdiod ~ 239
Maathai, Wangari ~ 187
malaria ~ 125, 127, 129, 150, 158, 162, 169
Mankiw, Gregory ~ 293
massmord, medhjälp till ~ 129
maya ~ 24, 25, 32, 35
Mazria, Edward ~ 246, 247
McGovern, George ~ 154
medelhavskost ~ 209
megabränder ~ 26
Meier, Walt ~ 73
metan ~ 82, 278, 279
mikrokrediter ~ 231
mikroträdgårdar ~ 228
millenniemål ~ 150, 151, 158
minimal jordbearbetning ~ 178, 181, 188, 192, 297

mobiltelefonernas utveckling ~ 261
moral ~ 130
Munich Re ~ 78
Myers, Norman ~ 184
Myers, Ransom ~ 115
Narain, Sunita ~ 223, 224
New Orleans ~ 76
New York, sophantering ~ 132, 133
Nilen ~ 91, 92, 98, 137, 138
Nokia ~ 255
Nordsjön ~ 27, 43, 116, 237, 265, 289
Norge ~ 43, 162, 292, 300
Norra ishavet ~ 46, 72, 73, 81
Nya Zeeland ~ 188, 287, 288
nötter som proteinkälla ~ 175
OECD ~ 242
omslagspunkt ~ 11, 19, 24, 26, 32, 33, 37, 72, 73, 80, 107, 238, 288
Oxfam ~ 167
Pacala, Stephen ~ 80, 82
palmolja ~ 53, 54, 106, 280
pappersåtervinning ~ 172, 253, 290
Pearce, Fred ~ 87
Pearl Harbor ~ 35, 302
Peñalosa, Enrique ~ 214-216
pendlare, pendling ~ 56, 58, 214, 215, 219, 223, 232, 247, 248, 266, 268
permafrost ~ 82
Peru, glaciärer som krymper ~ 70
pingviner ~ 120
Plan A ~ 11, 261, 311
Plan B-budgeten ~ 169, 190, 273, 306-308
Plan B-mål ~ 11, 183, 185, 211, 235, 251, 261, 282, 283, 296
Plan B-mål för vindkraft ~ 265
Plug-In Partners ~ 268
polio ~ 29, 144, 145, 159, 160
Postel, Sandra ~ 92, 200, 201
Quelccaya-glaciären ~ 70
radio, dramaserie ~ 157
Rapley, Chris ~ 18
real-time pricing ~ 240

Register, Richard ~ 216, 217, 298
regnskog, avverkning ~ 26, 53, 105, 106
regnskog, bränder ~ 26, 107, 119, 185, 288
regnskog, inlandsregn ~ 106, 107, 185
Reid, Harry ~ 237
reproduktiv hälsa ~ 151, 156, 157, 169, 306
ring of fire ~ 276, 277
Roszak, Theodore ~ 231
Rotary International ~ 159
Rwanda ~ 32, 99, 136, 137, 143
rökning ~ 126, 158, 161, 162, 289-291
rötning av gödsel ~ 278, 279
Sachs, Jeffrey ~ 127, 157, 169, 304
Sahara, kabel till Europa ~ 274
Saharas gröna mur ~ 179, 187
Sahel ~ 104, 108, 112, 134, 135, 139, 179
salt, järnberikat ~ 208
sandstormar ~ 112
Schmidt-Bleek, Friedrich ~ 251
Serreze, Mark ~ 17
Shinkansen ~ 248
SIDA ~ 225
skollunch ~ 153, 154, 169, 170, 306
skonsam jordbearbetning ~ 178, 181, 188, 192, 297
slum ~ 141, 229, 231
smart elnät ~ 267, 284
smittkoppor ~ 127, 159
Socolow, Robert ~ 80, 82
sojabönor ~ 26, 51, 52, 54, 122, 179, 185, 186, 198, 206, 216
sojamjöl ~ 51, 118, 206, 210
solvärmekraftverk i Algeriet ~ 274
soptipp ~ 58, 132, 134, 251, 253, 256, 279
soptippsskatt ~ 253
spannmålsförbrukning per person ~ 209
spannmålspris ~ 34, 42, 55, 61, 62, 196, 210
spannmålsproduktion ~ 34, 50-52, 54, 99, 196, 203, 209
spisar, som sparar ved ~ 172, 173
standby-läge ~ 242
Stern, Nicholas ~ 20, 79, 80, 289
Stockholm ~ 218, 227, 233

stålåtervinning ~ 252, 254
subventioner till
bomull ~ 166
energi ~ 295
fiske ~ 116, 118, 182, 183
flyg ~ 294, 295
jordbruk ~ 165
kol ~ 294
köpcentra ~ 59
miljöskadlig verksamhet ~ 294
oljeindustrin ~ 290, 295
parkering ~ 233
sumererna ~ 23-25, 32, 33, 35
superelnät ~ 265
Sverige ~ 34, 124, 174, 224, 278, 292
switchgrass, se jungfruhirs ~
Sydkorea, pappersåtervinning ~ 172
Sydkorea, trädplantering ~ 36, 176, 177
sångfåglar ~ 120
såpopera ~ 156, 157
säljbara tillstånd ~ 293, 294
sönderfallande stater (se även kollapsande stater) ~ 10, 19, 29, 101, 120, 124, 129, 141-143, 299-301
tajmrar ~ 240
Tandong, Yao ~ 18, 69
Tao, Wang ~ 113
Tchadsjön ~ 84, 93
terrorism ~ 143, 144, 151, 308
Thompson, Lonnie ~ 69, 70
tidvattenkraftverk ~ 280, 281
Tigris ~ 93, 138
toaletter, komposterande ~ 224-226, 230, 245
Top Runner-programmet ~ 241, 242
trädplantering på tak ~ 188
trängselavgift ~ 37, 218, 219
Turkiet, trädplantering ~ 176
Turner, Ted ~ 12, 159
Tyskland
gröna jobb ~ 298, 299
kolförbrukning ~ 237

kolsubventioner ~ 294
pappersåtervinning ~ 172
skatteväxling ~ 292
solceller ~ 271-273
solfångare ~ 269, 270
vindkraft ~ 262, 265
Undergång, av Jared Diamond ~ 23, 311
UNEP ~ 113, 118, 187, 273
UNICEF ~ 129, 159, 160
USGBC ~ 243, 244, 246, 247
vaccinering ~ 144, 145, 159, 160, 162, 169
vattenbruk ~ 204-206, 277
vattenbrukarföreningar ~ 193, 202
Vattenfall ~ 186, 187, 191
vattenförsäljning ~ 96
vattenkraft, turbin i strömfåran ~ 280
Watt-Cloutier, Sheila ~ 72
Weizsäcker, Ernst von ~ 251
WFP ~ 60-62
WHO ~ 130, 159, 160-162, 304
vindkraft och fåglar ~ 263
vindkrafts mål ~ 265, 283
vindkraftverk, massproduktion i bilfabriker ~ 266
vindkraftverk, ny teknik ~ 262
World Food Program ~ 60-62, 195
World Resources Institute ~ 104, 117
Worldwatch Institute ~ 269
WTO ~ 166
världen
antal analfabeter ~ 126
antal hungrande ~ 61
antal kolkraftverk ~ 240
befolkningstillväxt ~ 33, 155
boskapsmängd ~ 110
elproduktion ~ 236
fiskfångst ~ 36, 114
fordonspark ~ 250
köttproduktion ~ 203
livsmedelskonsumtion ~ 209
militärutgifter ~ 307

oljeproduktion ~ 28, 41, 45
planerade kolkraftverk ~ 243
produktion av biodiesel ~ 279
produktion av bränsle-etanol ~ 279
skogsareal ~ 103
spannmålsproduktion ~ 34, 50, 51, 54
utsläpp av koldioxid ~ 65
vindkraftspotential ~ 262
Världsbanken ~ 20, 30, 79, 81, 86-88, 90, 150-152, 158, 167, 174, 177, 191, 273, 294
Världsnaturfonden WWF ~ 89, 174, 256
Västantarktis ~ 19, 63, 71, 235
Yue, Pan ~ 130
återframställning ~ 254, 257
återkopplingsmekanismer ~ 26, 73, 81, 82
återvinning ~ 101, 172, 226, 251-255
ärlig marknad ~ 289, 310
övergödning ~ 124, 223

Vårt svenska Plan B-team

Om du tyckte att boken var användbar och vill att andra också ska läsa den kan du bli medlem i vårt svenska Plan B-team. För att bli medlem köper du fem eller fler ex av boken från www.planb3.se till rabatterat pris.

Sista ordet är inte sagt med den här boken. Lester R. Brown och Earth Policy Institute tar hela tiden upp nya aspekter och utvecklar analysen av de redan existerande i regelbundet återkommande Plan B-uppdateringar.

Följ utvecklingen genom att prenumerera på dem gratis från EPI, så kommer de med e-post efterhand.

Översättningen av boken har vi gjort utan ersättning bara för att vi tycker att den är viktig och bra. Vi kommer att fortsätta att översätta uppdateringarna så att de ska finnas fritt tillgängliga på vår webbplats.

Bokens amerikanska förlaga, liksom alla uppdateringar och EPIs samlade forskning kan laddas ner gratis från www.earthpolicy.org och från 1/12 2008 kommer också denna svenska version av *Plan B 3.0* att finnas tillgänglig på www.plan3b.se.

Låt oss alla bidra till att skapa en aktiv Plan B-rörelse i Sverige!

Doris Norrgård Almström och Lars Almström
Översättarna