





# PLAN B 4.0

Uppdrag: rädda civilisationen!

LESTER R. BROWN

Copyright © 2010 Earth Policy Institute  
All rights reserved

Originalalets titel: Plan B 4.0: Mobilizing to Save Civilization  
Översättning: Doris Norrgård Almström och Lars Almström  
ISBN 978-91-633-6604-8  
Omslagsbild: US Department of Energy  
Författarporträtt: EPI  
Grafisk form: Hein Noal  
Tryck: Holmbergs i Malmö AB, 2010



Miljömärkt trycksak 341 140

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

# Innehåll

---

Förord	7
1. Vi säljer ut vår framtid	13
Maten: den svaga länken	14
Matbrist och ny politik	18
Vår globala ekonomi à la Ponzi	23
Ökande påfrestningar, kollapsande stater	27
Plan B – en plan för att rädda civilisationen	32
I. HOTEN	
2. Befolkningstrycket: jord och vatten	39
Civilisationens grundvalar eroderas	40
Sjunkande grundvatten	45
Städer vinner, jordbrukare förlorar	49
Konflikter om mark och vatten	51
Bilar och människor konkurrerar om maten	55
Allt starkare flyktingströmmar	58
3. Klimatförändring och energiomställning	62
Högre temperatur, kraftiga följder	63
Isen smälter, havet stiger	67
Glaciärer smälter, skördar krymper	72
Högre temperatur, lägre avkastning	75
Olja och kol på nedgång	77
Utmaning utan like	81

## II. UTVÄGARNA

4. Stabilare klimat med energisnål revolution	85
En revolution inom belysningstekniken	87
Energisnåla produkter	90
Hus med noll utsläpp	92
Transporter med el	97
Bättre materialhushållning	101
Smartare nät, apparater och kunder	107
Spara energi – rena vinsten	110
5. Stabilisera klimatet: över till förnybar energi	113
Vindkraften går framåt	116
Solceller och solfångare	120
Energi från jordens inre	127
Växtlighetens energikällor	130
Vattenkraft: floder, tidvatten och vågor	134
Världens energiförsörjning år 2020	136
6. Planer för mänskliga städer	144
Städernas ekologi	146
Nya former för stadens transporter	147
Cyklarnas återkomst	151
Vattenförbrukningen i städerna kan minskas	155
Jordbruk i staden	158
Upprustning av kåkstäder	160
Städer för människor	162
7. Utplåna fattigdomen och stabilisera folkmängden	167
Utbildning åt alla	170
Vägen till en sundare framtid	173
Stabilisera folkmängden	179
Hur räddas stater på väg att kollapsa?	183
Utplåna fattigdomen – en agenda och budget	185

8. Återställa jorden	190
Skydda och återställa skogar	191
Plantera träd för att binda koldioxid	196
Skydda och återskapa jord	199
Återskapa fiskbestånden	203
Skydda mångfalden bland växter och djur	206
Vad kostar det att återställa jorden?	207
9. En hållbar och tillräcklig matproduktion	213
Jorden kan ge mer	214
Vattnets produktivitet kan höjas	219
Effektivare proteinproduktion	222
Jordbruket blir lokalt igen	227
Strategiska minskningar i efterfrågan	229
Åtgärder på många fronter	232

### III. DEN STORA MOBILISERINGEN

10. Kan vi mobilisera tillräckligt snabbt?	237
Omläggning av skatter och subventioner	240
Kol: början till slutet	245
Stabilisera klimatet	248
Tre modeller för social förändring	251
Mobilisering som om vi drabbats av krig	254
Vårt uppdrag: rädda civilisationen!	256
Vad du och jag kan göra	261
Noter	265
Författarens tack	339
Om författaren	347
Register	349
Det svenska Plan B-teamet	363





## Förord

---

”Fortsätta som förut har börjat låta precis som världens undergång.” Denna mening etsade sig fast i mitt minne när jag läste en artikel om klimat och energi i *Newsweek* för flera månader sedan. <sup>(1)</sup>

Även om denna tanke kanske förvånar många, kommer den inte som någon överraskning för forskarna som följer den globala miljöutvecklingen på områden som avskogning, jorderosion, sjunkande grundvattennivåer och stigande temperatur. De har redan en längre tid sagt att vi kommer att få problem ifall dessa trender fortsätter. Det som inte varit lika klart är vilka uttryck problemen skulle ta sig.

Nu förefaller det som om maten är den svaga länken, så som den varit för många tidigare civilisationer. Vi går in i en ny tidsålder när det gäller livsmedlen, en tid som kännetecknas av att matpriserna blir högre, antalet hungriga människor växer snabbt och konkurrensen om jord- och vattenresurser blir allt mer intensiv samtidigt som den skär tvärs över landsgränserna genom att länder som importerar livsmedel försöker köpa eller arrendera väldiga landområden i andra länder.

Till skillnad från tidigare uppgångar i spannmålspriserna som förorsakades av enstaka händelser – som torka i Sovjetunionen eller uteblivet monsunregn i Indien – och vanligtvis rättade till sig med nästa skörd, skapas denna nya prisuppgång av trender. Bland de orsakande trenderna har vi befolkningstillväxt, sjunkande grundvattennivåer, stigande temperatur, ismältning och användning av spannmål till att framställa bränsle för bilar.

När spannmålspriset under tidigare årtionden steg, såg USAs jordbruksdepartement med hjälp av sina stödprogram helt enkelt till att obrukad åkermark sattes in i produktionen igen, men idag är all mark redan tagen i anspråk. Plötsligt har livsmedelstryggheten blivit en mycket invecklad fråga. Energipolitiken kan påverka framtidens livsmedelstrygghet mer än jordbrukspolitiken gör. Ska hungern kunna utrotas kan det hänga mera på

framsteg för familjeplaneringen än på jordbruket. Att vattnets produktivitet höjs kan bidra mera till framtidens livsmedelstrygghet än vad en större tillgång på bevattningsvatten skulle kunna göra.

I sin bok *The Collapse of Complex Societies* konstaterar Joseph Tainter att civilisationer blir allt mera invecklade i takt med framstegen, tills de så småningom inte klarar av att hantera komplexiteten. Jag blev påmind om detta när jag såg USAs kongress brottas med klimatlagstiftningen och plöttra bort målen för den samtidigt som denna bok var på väg till tryckeriet.

Internationella organ brottas också med komplexiteten. När detta skrivs riktas allas ögon på den kommande klimatkonferensen i Köpenhamn i början av december. Ur min synvinkel blir klimatavtal som förhandlats fram internationellt snabbt föråldrade av två anledningar. För det första: eftersom ingen regering vill gå med på för mycket i jämförelse med andra regeringar kommer de överenskomna målen för nedskärningar i koldioxidutsläppen nästan med säkerhet att vara minimala och inte tillnärmelsevis de kraftiga nedskärningar som behövs.

För det andra: eftersom det tar årtal att förhandla och ratificera dessa avtal, har vi kanske helt enkelt inte så mycket tid på oss. Detta innebär inte att vi inte borde delta i förhandlingarna och arbeta hårt för att göra det bästa av dem. Men vi bör inte förlita oss på dessa överenskommelser när det gäller att rädda civilisationen.

En del av de mest imponerande framstegen i arbetet för att stabilisera klimatet har inte haft något starkare samband med internationella förhandlingar. Ett exempel är den kraftfulla gräsrotsrörelsen i USA som i praktiken har lett till ett stopp för nya kolkraftverk. Inte i något skede sa ledarna för denna rörelse att de bara ville förbjuda nya kolkraftverk ifall Europa också gör det, ifall Kina gör det eller ifall resten av världen gör det. De gick fram på egen hand, väl medvetna om att ifall inte USA snabbt skär ner koldioxidutsläppen, då får hela världen stora problem.

Vi befinner oss i en kapplöpning mellan politiska omslagspunkter och naturliga omslagspunkter. Klarar vi att skära ner koldioxidutsläppen tillräckligt snabbt för att rädda Grönlands istäcke och undvika följden att havsnivån stiger? Klarar vi att stänga kolkraftverken tillräckligt snabbt för att rädda glaciärerna i Himalaya och på den Tibetanska högplatån, vilkas is när den smälter ger vatten åt de stora floderna och bevattningssystemen i Asien under den torra årstiden? Kan vi stabilisera folkmängden genom att minska födelsetalen innan naturen tar över och stabiliserar vår mängd genom att öka dödligheten?

På klimatfronten tycks allting nu gå snabbare. Redan för ett par år sedan krympte sommarisen på Norra ishavet, men man förutspådde att den skulle ligga kvar i flera årtionden. De färskaste rapporterna pekar på att sommarisen kan vara borta inom några år.

Det har inte gått många år sedan den senaste rapporten från IPCC (*Intergovernmental Panel on Climate Change*) men redan nu går ökningen i koldioxidutsläpp, höjningen av temperaturen och av havsnivån till och med snabbare än i det värsta fallets scenario från IPCC.

På den positiva sidan har vi att övergången till förnybar energi sker i en takt och omfattning som vi inte kunde föreställa oss ens för två år sedan. Tänk på vad som nu sker i Texas. Den 8000 megawatts vindkraftskapacitet som redan finns, de 1000 megawatt som håller på att byggas upp och en gigantisk mängd som är under utveckling, kommer att ge delstaten över 50 000 megawatt i produktionskapacitet från vindkraft (motsvarande 50 kolkraftverk). Detta kommer mer än väl att svara för hushållens behov i denna delstat på 24 miljoner invånare.

Kina med sitt *Wind-Base*-program, arbetar på sex vindparker, riktiga mega-komplex med en total produktionskapacitet på 105 000 megawatt. Och detta i tillägg till de många mindre vindparker som redan är igång eller under uppbyggnad. Alldeles nyligen har ett konsortium av europeiska företag och investeringsbanker lagt fram ett förslag om att utveckla en enormt stor produktionskapacitet från solvärme i norra Afrika; en stor del av den för export till Europa. Sammanlagt skulle det utan svårighet kunna röra sig om mer än 300 000 megawatt – ungefär tre gånger Frankrikes produktionskapacitet för el.

Och vi skulle kunna ta upp många fler exempel. Övergången från fossila bränslen till förnybara energikällor går mycket snabbare framåt än de flesta känner till. USA har till exempel ökat sin produktionskapacitet från vindkraft med 8400 megawatt under året 2008, medan motsvarande ökning för kolets del bara var 1400 megawatt.

Frågan vi ställs inför är inte *vad* vi behöver göra, för den saken förefaller rätt uppenbar för dem som analyserar den globala situationen. Utmaningen består i *hur* vi ska göra det inom den tid vi har på oss. Olyckligt nog vet vi inte hur mycket tid vi har kvar. Naturen avgör takten men vi kan inte se dess klocka.

Plan B har högt ställda mål. De motsvarar helt enkelt vad som krävs. Kommer det att bli svårt? Utan tvivel. Står mycket på spel? Utan tvivel.

Det tankemönster som skapat denna olyckliga situation hjälper oss knappast att ta oss ut ur den. Vi behöver ett nytt sätt att tänka. Jag delar den inställning som miljöförkämper Paul Hawken uttryckte när han talade till en avgångsklass från college 2009. Han erkände att det är en enorm uppgift vi har framför oss och sade: Först slår vi fast vad som måste göras. Sedan gör vi det. Och först därefter frågar vi om det är möjligt.

Lester R. Brown  
Juli 2009

Earth Policy Institute  
1350 Connecticut Ave. NW  
Suite 403  
Washington, DC 20036  
Phone: (202) 496-9290  
Fax: (202) 496-9325  
E-mail: [epi@earthpolicy.org](mailto:epi@earthpolicy.org)  
Web site: [www.earthpolicy.org](http://www.earthpolicy.org)

Denna bok kan fritt laddas ner från [www.earthpolicy.org](http://www.earthpolicy.org) på engelska och från [www.svenskaplanb.se](http://www.svenskaplanb.se) i svensk översättning. Tillstånd att återge eller göra utdrag ur boken kan erhållas av Reah Janise Kauffman på *Earth Policy Institute*. För ytterligare information om frågeställningarna som diskuteras i boken se nyss nämnda webbplatser.

# PLAN B 4.0



---

## *Vi säljer ut vår framtid*

Då och då återkommer jag till historien om civilisationer som gått mot sin slutliga undergång, och försöker förstå varför det gick som det gick. Oftast var det en krympande livsmedelstillgång som fick dem på fall. För sumerernas del gjorde den ökande salthalten i jorden – till följd av ett inbyggt fel i deras bevattningsmetod – att vete- och kornskördarna försämrades, något som till slut ledde till hela civilisationens undergång.<sup>(1)</sup>

För mayafolkens del tycks det ha varit jorderosionen, förvärrad av en utdragen torka, som underminerade deras livsmedelsförsörjning och civilisation. Också för andra tidiga civilisationer som gått under, handlade det ofta om en jorderosion som ledde till att skördarna minskade och därigenom orsakade nedgången.<sup>(2)</sup>

Kommer vår civilisation att drabbas av samma öde? Till helt nyligen föreföll det inte möjligt. Jag har själv känt starkt motstånd mot tanken att brist på mat skulle kunna få också vår nutida globala civilisation på fall. Å andra sidan har vi ju ännu inte lyckats få bukt med de trender som förstör jordens ekosystem och underminerar världens livsmedelshushållning. Därför måste jag trots allt dra slutsatsen att om vi fortsätter som hittills är en kollaps för hela vår civilisation inte bara möjlig, utan trolig.

Den rekordstora prishöjningen på spannmål de senaste åren understryker hur allvarlig situationen är. Från mitten av år 2006 till mitten av 2008 tredubblades i stort sett världsmarknadspriserna på vete, ris, majs och sojabönor – och nådde de högsta noteringarna någonsin. Först när den globala ekonomiska krisen startade år 2008 sjönk spannmålspriserna tillbaka något igen. Men de låg ändå kvar en bra bit över det normala.<sup>(3)</sup>

Världen har visserligen varit med om åtskilliga uppgångar i spannmålspriserna de senaste femtio åren, men ingen sådan som den vi har nu. De tidigare prisförändringarna orsakades av olika enstaka händelser – uteblivna monsunregn i Indien, allvarlig torka i Sovjetunionen eller en värmebölja som fick grödorna att förtorka i Mellanvästern i USA. Prisuppgångarna var

kortvariga; de var följder av händelser kopplade till vädret och därför balanserades de vanligtvis upp av nästa skörd. Rekorduppgången i spannmålspriserna åren 2006-08 är annorlunda. Den orsakas av trender. Det innebär att om vi ska kunna arbeta oss ut ur denna allt värre livsmedels-situation så hänger det på om vi kan vända på de trender som ligger bakom den, sådana som jorderosion, sjunkande grundvattennivåer och stigande koldioxidutsläpp.

Resultatet av ständigt höga matpriser är att hungern breder ut sig. Ett av FNs millenniemål är att minska hunger och undernäring. I mitten av 1990-talet hade antalet drabbade människor sjunkit till 825 miljoner. Men istället för att fortsätta att sjunka började antalet hungrande då att pressa sig uppåt och nådde 915 miljoner i slutet av 2008. Nu år 2009 är de plötsligt över en miljard. Fortsätter vi i gamla hjulspår, befarar jag att förutsedd befolkningstillväxt i kombination med planerad omvandling av spannmål till bilbränsle, tilltagande knapphet på bevattningsvatten tillsammans med andra trender kommer att pressa upp antalet hungrande till 1,2 miljarder eller mer före år 2015. <sup>(4)</sup>

Stigande matpriser och allt större skaror av hungriga människor hör till de tidiga tecknen på en allt mera tillskärpt livsmedelssituation i världen. I en tid då framsteg anses självklara är detta bakslag på matfronten en väckarklocka. Det ser mer och mer ut som om maten är den svaga länken i vår civilisation, inte så olikt fallen med de gångna civilisationer, som vi idag bara kan hitta i arkeologiska utgrävningar.

### **Maten: den svaga länken**

Eftersom världen kämpar med att se till att alla människor ska få mat är lantbrukarna tvungna att ta itu med ett flertal påfrestande trender. På efterfrågesidan i livsmedelsekvationen finns tre viktiga trender som pressar upp konsumtionen: befolkningstillväxten, den ökande konsumtionen av spannmålsbaserat animaliskt protein och, på senare tid, den massiva användningen av spannmål till bilbränslen.

På utbudssidan gör ett flertal miljö- och resurstrender det svårare att utvidga livsmedelsproduktionen tillräckligt snabbt. Till de miljötrender som är i full gång hör jorderosion, utplåning av grundvatten, värmeböljor som slår mot skördarna, smältande istäcken, stigande hav och krympande bergsglaciärer som förser de stora floderna och bevattningssystemen med vatten. Dessutom påverkar tre resurstrender vår livsmedelstillgång: bördig jord går åt till andra ändamål än jordbruk, städer lägger beslag på bevattningsvatten och oljetillgångarna kommer att minska.



Den första viktiga trenden är alltså befolkningstillväxten. Varje år sitter det 79 miljoner fler människor vid matbordet. Det tragiska är att en överväldigande majoritet av dem föds i länder där jordarna eroderas, grundvattnet sjunker och bevattningsbrunnarna töms ut – till sista droppen. Om vi inte klarar att bromsa befolkningstillväxten, är det inte heller säkert att vi kan utplåna hungern.<sup>(5)</sup>

Samtidigt som vi blir många fler, försöker 3 miljarder människor ta sig uppåt i näringskedjan och äta allt mera spannmålsintensiva produkter från djurhållningen. På listan över olika länders konsumtion av mat högt uppe i näringskedjan ligger USA och Kanada i täten. Där konsumeras i medeltal 800 kilogram spannmål om året per person, det mesta indirekt i form av nötkött, griskött, fågel, mjölk och ägg. Nära botten i denna ranking befinner sig Indien, där människor har mindre än 200 kilogram spannmål per person, och därför måste konsumera nästan hela denna mängd direkt, så att mycket lite kan omvandlas till animaliskt protein.<sup>(6)</sup>

Till detta kommer att ägarna till världens 910 miljoner bilar är måna om sin rörelsefrihet och att det kvittar de flesta bilister lika om deras bränsle kommer ifrån ett oljefält eller ett majsält. Efter orkanen Katrina år 2005 följde en uppgång i USAs bensinpris till 0,80 dollar per liter, vilket ledde till en investeringsorgie i etanolfabriker. Denna i sin tur höjde den årliga tillväxten i världens spannmålskonsumtion från ungefär 20 miljoner ton per år till mer än 40 miljoner ton både 2007 och 2008, något som skapade större konkurrens om spannmål mellan bilar och människor än någonsin förr.<sup>(7)</sup>

Ser vi närmare på begränsningarna när det gäller tillgången, så minskar nu jorderosionen den naturliga produktiviteten hos cirka 30 procent av världens åkermark. I en del länder, som Lesotho och Mongoliet, har erosionen minskat spannmålsproduktionen med hälften eller mer de senaste trettio åren. Kazakstan, skådeplatsen för Sovjetunionens projekt *Virgin lands* för femtio år sedan, har övergivit 40 procent av sin spannmålsareal sedan 1980. De enorma dammstormar som kommer ifrån Afrika söder om Sahara, norra Kina, västra Mongoliet och centrala Asien, påminner oss om att förlusten av matjord inte bara fortsätter, utan breder ut sig.<sup>(8)</sup>

I motsats till förlusten av matjord som började redan med den första vete- och kornodlingen, är sjunkande grundvattennivåer av rätt sent historiskt datum, helt enkelt för att förmågan att pumpa en akvifär tom inte har utvecklats förrän de senaste årtiondena. Följden är att grundvattnet nu sjunker i länder där sammanlagt hälften av jordens befolkning bor. När överutnyttjandet sprider sig och grundvattenförråden töms, leder det till att brunnar börjar sina. Saudiarabien har meddelat att man steg för steg kommer att avsluta sin veteproduktion till år 2016, eftersom landets största

akvifär, ett fossilt (icke-förnybart) förråd, på det hela taget har tömts ut. En undersökning från Världsbanken visar att 175 miljoner människor i Indien får sin mat genom att grundvatten överutnyttjas. I Kina drabbar samma problem 130 miljoner invånare.<sup>(9)</sup>

Också klimatförändringen är ett hot mot livsmedelstryggheten. Efter en viss punkt minskar stigande temperatur grödornas avkastning. För varje grad Celsius som temperaturen under växtperioden stiger över den normala, kan jordbrukarna räkna med en 10-procents minskning i vetets, risets och majsens avkastning. Sedan år 1970 har jordens ytemperatur i medeltal ökat med 0,6 grader, och IPCC förutser att temperaturen kan öka med upp till 6 grader Celsius under detta århundrade.<sup>(10)</sup>

I takt med att jorden fortsätter att bli varmare smälter bergsglaciärer bort överallt i världen. Ingenstans är detta mer oroande än i Asien. Det är smältvatten från glaciärerna i Himalaya och den Tibetanska högplatån som håller de stora floderna i Indien och Kina igång, och därmed också de bevattningssystem som är beroende av dem under den torra årstiden. Både vete- och risfälten i Asien är i sin tur beroende av detta vatten. Kina är världens största veteproducent. Indien är den näst största. (USA kommer trea.) Dessa två länder dominerar också världens risskörd. Vad som än sker med vete- och risskördarna i dessa två folkrika jättar kommer det att påverka livsmedelspriserna överallt. Den förutsedda bortsmältningen av de glaciärer som dessa två länder är beroende av, innebär i själva verket det kraftigaste hot mot livsmedelstryggheten mänskligheten någonsin stått inför.<sup>(11)</sup>

Enligt den senaste informationen om inlandsisarnas allt snabbare avsmältning på Grönland och Västantarktis, skulle issmältningen och havsvattnets utvidgning på grund av värmen tillsammans kunna höja havsnivån med upp till 2 meter redan detta århundrade. Varenda floddelta där ris odlas i Asien hotas av dessa smältande istäcken. Redan en höjning på 1 meter skulle ödelägga risskörden i Mekong-deltat, som ger mer än hälften av riset i Vietnam, världens näst största risexportör. En karta från Världsbanken visar att en 1-meters höjning av havsnivån skulle översvämma hälften av risodlingarna i Bangladesh, där 160 miljoner människor bor. Livsödena för de hundratals miljoner människor som är beroende av skördarna från risodlingarna i floddeltan och på flodslätter i Asien, är oskiljaktigt förbundna med dessa stora inlandsisars öde.<sup>(12)</sup>

När trycket på livsmedelskällor på land ökade efter andra världskriget, vände sig världen till haven för att få animaliskt protein. Från 1950 till 1996 steg världens fiskfångst från 19 miljoner till 94 miljoner ton. Men sedan stannade ökningen upp. Vi stötte på havets gränser tidigare än markens. Ända sedan 1996 har fiskodlingar nästan ensamma stått för tillväxten i

världens utbud av fisk- och skaldjur. Den branta ökningen i efterfrågan på foder till fisken, där det mesta är spannmål och sojamjöl, ökar det redan intensiva trycket på jordens land- och vattenresurser.<sup>(13)</sup>

Framryckande öknar – följderna av överbetning, överplöjning och avskogning – tränger nu undan åkermark runt Sahara, i Mellanöstern, Centralasien och Kina. Öknar som breder ut sig i norra och västra Kina har tvingat människor att helt eller delvis överge ungefär 24 000 byar med omgivande åkermark. Sahara rör sig söderut, och slukar åkermark i Nigeria. Den rör sig också norrut och invaderar veteåkrar i Algeriet och Marocko.<sup>(14)</sup>

Jordbrukarna förlorar odlingsarealer och bevattningsvatten till andra ändamål än jordbruk. Att man tar åkrar till annat bruk är ett överhängande och omfattande hot i Kina, Indien och USA. Kina är kanske världsledande när det gäller förlust av åkermark, med sin massiva utbyggnad av industrier och bostadsområden, och sin asfaltering av vägar, motorvägar och parkeringsplatser för den snabbt växande bilparken. USA har en växande förortsbebyggelse som tar stora områden av jordbruksmark i anspråk.

När det inte längre finns något ytterligare vatten att tillgå i många länder, kan det ökande vattenbehovet i städerna bara tillfredsställas genom att ta bevattningsvattnet ifrån jordbruket. Tusentals jordbrukare i det törstiga Kalifornien märker att det ger större vinst att sälja sitt bevattningsvatten till Los Angeles och San Diego och låta åkrarna ligga obrukade. Byar i Indien säljer sitt vatten från bevattningsbrunnar till städer i närheten. Kinas jordbrukare förlorar också bevattningsvatten till landets snabbt växande städer.<sup>(15)</sup>

I kulisserna väntar utsikten att oljeförbrukningen minskar, antingen för att oljeproduktionen minskar eller för att världen satsar på att skära ner koldioxidutsläppen – eller mera troligt, någon kombination av dessa två. Tredubblingen av världens spannmålsskörd det senaste halva århundradet är nära förbunden med oljan. Idag spelar oljan en framträdande roll i jordbruksekonomin, då den används vid så väl plöjning, bevattning som skörd. När oljeproduktionen väl vänder neråt kommer länderna att konkurrera om en krympande tillgång för att hålla sin jordbruksproduktion på en hög nivå. Det var relativt enkelt att utvidga världens livsmedelsproduktion när oljan var billig och fanns i överflöd. Det kommer att bli långt svårare när oljepriset stiger och tillgången minskar.<sup>(16)</sup>

Trots det tilltagande behovet av ny teknik för att öka produktionen, krymper reservuppsättningen av ännu inte använda jordbruksmetoder. I länder med mera avancerade jordbruksmetoder, använder jordbruket praktiskt taget alla tillgängliga metoder för att höja markens produktivitet. Och agronomerna kommer inte på så många nya sätt att höja avkastningen. Japan

var det första landet som fick igång en kontinuerlig ökning i spannmålsavkastningen per hektar, men där har ökningen i risets avkastning stannat upp, med föga framsteg de senaste 14 åren. Den snabba ökningen i risavkastningen är nu historia också i Kina. I både Frankrike och Egypten har veteavkastningen, som hör till världens främsta, legat på samma nivå i ungefär ett årtionde. För hela världens del minskade spannmålsarealens produktivitetsökning från 2,1 procent om året mellan 1950 och 1990 till 1,3 procent under perioden 1990-2008.<sup>(17)</sup>

En del kommentatorer pekar ut genetiskt modifierade grödor som en väg ut ur den besvärliga situationen. Tyvärr har inga genmodifierade sädeslag ökat avkastningen i någon högre grad. Det är heller inte sannolikt att de kommer att göra det. Forskarna som använt sedvanliga växtförädlings-tekniker har redan utnyttjat största delen av den genetiska potentialen för högre avkastning hos grödorna.<sup>(18)</sup>

Slutsatsen måste bli att vetenskapliga framsteg för att öka skördarna blir allt svårare att åstadkomma ju mer grödornas avkastning närmar sig gränsen för fotosyntesens möjligheter. Denna gräns utgör i sin tur den övre gränsen för jordens biologiska produktivitet, som sist och slutligen kommer att sätta gränsen för jordens bärkraft när det gäller mänskligheten.<sup>(19)</sup>

Samtidigt som världens jordbrukare försöker öka skörden motverkas de tekniska framstegen delvis av de trender som påverkar produktionen negativt. Frågan är nu: skulle miljöskadorna på världens lantbruk vid någon viss tidpunkt helt och hållet kunna ta ut fördelarna med en allt mer utvecklad teknologi, så som redan har skett i Saudiarabien och Jemen, där vattenbristen gör att spannmåls-skörden krymper allt mer, eller i Lesotho och Mongoliet, där jorderosionen minskar skördarna?<sup>(20)</sup>

Frågan är inte – åtminstone inte just nu – om världens spannmåls-skörd kommer att fortsätta att öka, utan om den kommer att öka tillräckligt snabbt för att hålla takten med en ständigt växande efterfrågan.

Att fortsätta som förut, alltså med *business-as-usual*, är inte längre något realistiskt alternativ. Livsmedelstryggheten kommer att bli ännu sämre om inte världens ledande länder tillsammans gör sitt yttersta för att stabilisera folkmängden, klimatet och grundvattennivåerna, samt bevara matjorden, skydda åkermarken och begränsa användningen av spannmål till bilbränsle.

## **Matbrist och ny politik**

Samtidigt som livsmedelstryggheten blir allt sämre, växer det fram en farlig geopolitik kring matbristen, så att enskilda länder, som utgår ifrån sina egna snävt definierade intressen, förstärker de negativa trenderna. Detta började i

slutet av 2007 när vete-exporterande länder, som Ryssland och Argentina, begränsade eller förbjöd exporten i ett försök att motverka den inhemska höjningen av matpriserna. Vietnam förbjöd viss export i flera månader av samma skäl. Också ett flertal andra, mindre exportländer förbjöd eller begränsade exporten. De här åtgärderna lugnade visserligen allmänheten i de exporterande länderna, men de skapade panik i tjugotals andra länder som importerar säd.<sup>(21)</sup>

Vid det laget – när priserna på spannmål och sojabönor tredubblats – insåg plötsligt regeringarna i länder som importerar säd att de inte kunde lita på att marknaden skulle förse dem med vad de behövde. En av reaktionerna blev att vissa länder försökte ingå långfristiga bilaterala handelsavtal för att säkra en framtida tillgång till spannmål. Filippinerna, en av de största risimportörerna, förhandlade sig till ett treårigt avtal med Vietnam för att garanterat få 1,5 miljoner ton ris varje år. En delegation från Jemen, som nu importerar det mesta av sitt vete, reste till Australien i hopp om att förhandla fram ett långsiktigt avtal om veteimport. Egypten uppnådde en långfristig överenskommelse med Ryssland om mer än 3 miljoner ton vete årligen. Andra importörer eftersträvade liknande arrangemang. Men eftersom det var säljarnas marknad var det få som lyckades.<sup>(22)</sup>

Samtidigt som det inte gick att förhandla sig till långfristiga handelsavtal uppträdde en alldeles ny typ av reaktion på läget bland de mera välbärgade livsmedelsimporterande länderna, nämligen att de försökte köpa, eller arrendera för lång tid framåt, stora landområden att odla på i andra länder. När tillgången på mat blir knappare kommer vi att få se en klappjakt på land som aldrig förr – tvärs över nationsgränserna. Libyen, som importerar 90 procent av sin spannmål och är mycket oroat över hur landet ska kunna säkra tillgången, var det första landet som letade efter åkermark utomlands. Efter mer än ett år av förhandlingar lyckades man nå ett avtal om att få bruka 100 000 hektar i Ukraina till vete för Libyens egen befolkning. Detta landförvärv är ett typiskt exempel bland de många som nu har inlett ett nytt kapitel i livsmedlens geopolitik.<sup>(23)</sup>

Det som är så överraskande är det stora antal överenskommelser om landförvärv som redan har förhandlats fram, eller är under övervägande. IFPRI (*International Food Policy Research Institute*) har sammanställt en lista på nästan 50 överenskommelser, främst grundad på en genomgång av tidningsrapporter från hela världen. Eftersom det inte finns något officiellt register över sådana transaktioner, vet ingen med säkerhet hur många överenskommelser det egentligen finns. Ingen vet heller hur många det så småningom kommer att finnas. Detta massiva förvärv av land för att odla

livsmedel i andra länder är ett av de största geopolitiska experiment som någonsin genomförts. <sup>(24)</sup>

Regeringarnas roll i landförvärven varierar. I några fall är det statsägda företag som förvärvar marken. I andra är det privata enheter som är köpare, medan regeringen i investerarnas hemland använder sina diplomatiska resurser för att uppnå ett avtal som är fördelaktigt för investerarna.

Länderna som köper mark är oftast sådana där befolkningen har blivit för stor för att klara sig på sina egna land- och vattenresurser. Till dem hör Saudiarabien, Sydkorea, Kina, Kuwait, Libyen, Indien, Egypten, Jordanien, Förenade Arabemiraten och Qatar. Saudiarabien hoppas på att få köpa eller arrendera mark i åtminstone elva länder, bland andra Etiopien, Turkiet, Ukraina, Sudan, Kazakstan, Filippinerna, Vietnam och Brasilien. <sup>(25)</sup>

I kontrast till köparna är de länder som säljer eller arrenderar ut sin mark ofta låginkomstländer och för det allra mesta sådana där kronisk hunger och undernäring är vanliga. Några av dem är beroende av WFP (*World Food Programme*) för en del av sin livsmedelstillgång. *Financial Times* rapporterade i mars 2009 att sauderna hade firat ankomsten av den första skeppslasten ris som producerats på mark de förvärvat i Etiopien, ett land där WFP för närvarande kämpar för att livnära 4,6 miljoner människor. Ett annat område där sauderna och flera andra spannmålsimporterande länder förvärvar mark i större skala är Sudan – ironiskt nog det område där WFP gör sina största ansträngningar för att lindra hungersnöden. <sup>(26)</sup>

Indonesien har gått med på att ge saudiska investerare tillgång till 2 miljoner hektar mark, där en stor del ska användas för att odla ris. *Saudi BinLaden Group* har förhandlat om att exploatera 500 000 hektar i Indonesiens provins Papua för att odla ris, men detta projekt har tydligen lagts på is av finansiella skäl. <sup>(27)</sup>

Kinas investeringar är iögonfallande redan på grund av sin omfattning. Det kinesiska företaget *ZTE International* har säkrat sig tillgång till 2,8 miljoner hektar i Demokratiska republiken Kongo där det ska produceras palmolja, som antingen kan användas till matlagning eller till att producera biodiesel – vilket vittnar om att konkurrensen mellan mat och bränsle dyker upp också vid markförvärv. Detta kan jämföras med de 1,9 miljoner hektar som brukas av Kongos 66 miljoner invånare för att producera majs, deras stapellivsmedel. Liksom Etiopien och Sudan är också Kongo beroende av livräddande insatser från WFP. Kina förhandlar nu också om 2 miljoner hektar i Zambia där man tänker producera jatrofa, en perenn växt som ger oljerika frön. Bland andra länder där Kina förvärvat (eller har planer på att förvärva) mark finns Australien, Ryssland, Brasilien, Kazakstan, Burma/Myanmar och Moçambique. <sup>(28)</sup>

Sydkorea, en av världens största majsimportörer, hör till de större invest-erarna i ett flertal länder. Med avtal undertecknade för ungefär 690 000 hektar i Sudan för veteodling är Sydorea en av ledarna i denna framryckning för livsmedelstrygghet. Arean av dessa landförvärv är så stor att den motsvarar nästan tre fjärdedelar av de 930 000 hektar som Sydorea nu använder i sitt eget land för att producera sin stapelföda, ris. Koreanerna är också intresserade av Rysslands områden längst i öst, där de planerar att odla majs och sojaböner.<sup>(29)</sup>

Ett särdrag hos landförvärven som inte har fått mycket uppmärksamhet, är att de också utgör förvärv av vatten. Oberoende av om markområdena bevattnas av regn eller med konstbevattning så utgör de ett anspråk på vattenresurser i värdlandet. Markförvärven i Sudan där man hämtar vatten ur Nilen, som redan är fullt utnyttjad, kan helt enkelt betyda att Egypten kommer att få mindre vatten från denna flod – vilket gör att Egypten blir ännu mer beroende av importerad spannmål.<sup>(30)</sup>

Dessa bilaterala markförvärv ger upphov till många frågor. För det första: stor brist på insyn utmärker dessa förhandlingar och de överenskommelser de leder till. Vanligtvis är bara några få högt uppsatta tjänstemän inblandade och avtalsvillkoren är hemliga. Inte nog med att många berörda parter, som jordbrukare, blir utestängda från förhandlingsbordet när avtalen utformas, de får inte ens veta något om dem förrän efteråt, då avtalen redan är undertecknade. Och eftersom det sällan finns obrukad produktiv jord i de länder där den köps upp eller arrenderas, tyder överenskommelserna på att många lokala jordbrukare helt enkelt kommer att bli fördrivna. Deras mark kommer att bli konfiskerad eller kanske inlöst till ett pris som de inte har mycket att säga till om. Detta bidrar till att förklara den fientlighet som ofta uppstår bland allmänheten i värdlandet.

Kina undertecknade till exempel en överenskommelse med regeringen i Filippinerna om att arrendera mer än en miljon hektar mark där man skulle producera grödor som skulle fraktas till Kina. Så snart informationen läckte ut, tvingade allmänhetens protester – till stor del från filippinska bönder – regeringen att skjuta upp överenskommelsen. En liknande situation uppstod på Madagaskar, där det sydkoreanska bolaget *Daewoo Logistics* propsade på sin rätt att arrendera mer än 1 miljon hektar mark, en yta lika stor som halva Belgien. Detta bidrog till att elda på ett politiskt uppror som ledde till ett regeringsskifte och till att överenskommelsen upphävdes. Kina har också drabbats av opposition ute bland folket i Zambia mot försöken att få tag i 2 miljoner hektar mark.<sup>(31)</sup>

Detta nya sätt att åstadkomma livsmedelstrygghet väcker också frågor om hur det påverkar arbetstillfällena. Åtminstone två av länderna, Kina och

Sydkorea, planerar att i vissa fall utnyttja jordbruksarbetare från det egna landet. Och då tänker man dessutom införa ett storskaligt, kommersiellt, kraftigt mekaniserat industrijordbruk – men är det vad som behövs i världslandet, där arbetslösheten är omfattande? <sup>(32)</sup>

Ifall matpriserna går upp i världslandet, kommer det investerande landet då faktiskt att kunna föra ut den spannmål man har producerat på den förvärvade jorden? Eller kommer man att bli tvungen att värva säkerhetsstyrkor för att garantera att skördarna kan föras bort? Medveten om detta potentiella problem, erbjuder den pakistanska regeringen – som försöker sälja eller arrendera ut 400 000 hektar – en säkerhetsstyrka på 100 000 man för att skydda investerarnas mark och tillgångar. Mot vem kommer dessa säkerhetsstyrkor att skydda de investerade tillgångarna? Blir det mot hung- riga pakistanier? Eller kanske mot jordbrukare vars jord man konfiskerat för att genomföra den massiva utförsäljningen till investerarna? <sup>(33)</sup>

En annan oroväckande sida av många markinvesteringar är att de sker i länder som Indonesien, Brasilien och Demokratiska republiken Kongo, där en utvidgning av åkermarken vanligtvis betyder att man hugger ner den tropiska regnskog som lagrar stora mängder kol. Detta skulle kunna höja de globala koldioxidutsläppen påtagligt, och därmed förstärka klimathotet mot världens livsmedelstrygghet.

Den japanska regeringen och IFPRI samt andra aktörer har föreslagit ett regelverk för investeringar för att reglera dessa överenskommelser om land- förvärv, ett regelverk som skulle respektera rättigheterna både för dem som bor i landet där förvärvet görs och för investerarna. Världsbanken, FAO och Afrikanska unionen skissar tydligen var och en på sitt håll på ett sådant regelverk. <sup>(34)</sup>

Tilltagande otrygghet ifråga om världens livsmedelsförsörjning har på detta sätt öppnat portarna för en ny geopolitik kring matbristen, där konkur- rensen om jord- och vattenresurserna överskrider ländernas gränser. Många markförvärv sker i hungerplågade, jordfattiga länder, så att människor som bor där får mindre mark kvar att odla mat åt sig själva på. Risken finns att detta kommer att öka hungersnöden och de politiska oroligheterna, med ännu flera sönderfallande stater som följd.

Inget land är immunt mot följderna av krympande tillgång på livsmedel i världen, inte ens USA, världens kornbod. Om till exempel Kina vänder sig till världsmarknaden för att köpa enorma mängder spannmål, vilket landet ju nyligen gjorde ifråga om sojaböner, kommer man självfallet att förvänta sig leverans från USA, som dominerar världens spannmålsexport. För de amerikanska konsumenterna är utsikten att konkurrera om USAs spann-



målsskörd med 1,3 miljarder kinesiska konsumenter med snabbt stigande inkomster ett mardrömsscenario. <sup>(35)</sup>

I en sådan situation skulle det vara frestande för USA att begränsa exporten – så som man till exempel gjorde med spannmål och sojabönor på 1970-talet när de inhemska matpriserna sköt i höjden. Men detta är inte något man kan göra när det gäller Kina, som USA nu står i skuld till med över 1 biljon dollar. Kina är ofta den största internationella uppköparen vid de månatliga auktionerna på amerikanska statsobligationer, som finansierar USAs växande budgetunderskott. I själva verket har Kina blivit USAs bankdirektör. Vare sig man gillar det eller inte, kommer USAs konsumenter att bli tvungna att dela sin spannmål med de kinesiska konsumenterna, hur högt matpriserna än stiger. <sup>(36)</sup>

### **Vår globala ekonomi à la Ponzi**

Vår missköta världsekonomi har idag många drag av ett Ponzi-bedrägeri. Planen för ett sådant bedrägeri är att ta emot inbetalningar från en bred bas av investerare och sedan använda inbetalningarna för att betala ut ”avkastning”. Detta skapar illusionen att man levererar mycket attraktiv avkastning på ovanligt intelligenta investeringar, när i själva verket de oemotståndligt höga vinsterna delvis beror på att man delar ut själva kapitalet. En investeringsfond som bygger på ett Ponzi-bedrägeri kan hållas igång bara så länge som inflödet av nya investeringar är tillräckligt stort för att bekosta de höga ”avkastningarna” som betalas ut till tidigare investerare. När detta inte längre är möjligt, kollapsar systemet – på samma sätt som Bernard Madoffs 65-miljarder-dollars investeringsfond gjorde i december 2008. <sup>(37)</sup>

Även om den globala ekonomin och ett Ponzi-system inte är helt jämförbara, så finns det ändå vissa oroväckande paralleller. Så nyligen som omkring 1950 fungerade världskonomin mer eller mindre inom gränsen för tillgångarna; endast den hållbara avkastningen konsumerades – räntan från de natursystem som bar upp ekonomin. Men i och med att ekonomin fördubblades, och fördubblades igen, och ytterligare en gång – en åttafaldig ökning – började den överstiga den hållbara avkastningen och leva på själva grundtillgångarna. I en undersökning från 2002 som givits ut av USAs nationella vetenskapsakademi, drog en grupp forskare under Mathis Wackernagel slutsatsen att mänsklighetens sammanlagda efterfrågan för första gången översteg jordens återskapande förmåga ungefär 1980. Nu år 2009 överstiger den globala efterfrågan på jordens natursystem den hållbara avkastningsförmågan med nästan 30 procent. Detta innebär att vi delvis

tillfredsställer dagens efterfrågan genom att konsumera jordens naturkapital, så att vi lägger upp till en Ponzi-artad kollaps så småningom, när naturens tillgångar är uttömda. <sup>(38)</sup>

I mitten av 2009 är nästan alla världens stora grundvattendepåer överutnyttjade. Vi tar ut mer vatten till bevattning än innan överuttaget började, i äkta Ponzi-stil. Vi får en känsla av att vi gör väldigt bra ifrån oss inom lantbruket – men i verkligheten får uppskattningsvis 400 miljoner människor sin näring idag genom att grundvattnet överutnyttjas, en process som per definition måste vara kortlivad. Efterhand som grundvattnet utplånas kommer denna vattenbaserade livsmedelsbubbla allt närmare bristningsgränsen. <sup>(39)</sup>

En liknande situation har vi när det gäller bergsglaciärernas avsmältning. När glaciärerna väl har börjat smälta, blir flödet i de floder och bevattningskanaler de förser med vatten först starkare än tidigare. Men efter en viss tid, när de mindre glaciärerna är borta och de större krymper, minskar ismängden som smälter och flodernas vattenflöden sjunker. Därför har vi nu två vattenbaserade Ponzi-bedrägerier på gång samtidigt inom lantbruket.

Och det finns fler sådana bedrägerier. När antalet människor och husdjur ökar i ungefär samma takt överstiger så småningom den växande efterfrågan på foder den hållbara avkastningen från betesmarkerna. Följden blir att grästäcket blir mer och mer förstört, marken blir allt mera kal och det leder i sin tur till att den förvandlas till öken. Och i något skede dukar de ytterligt utmärglade boskapsjordarna under. I detta Ponzi-bedrägeri, blir boskapsägarna tvungna att sätta sin lit till livsmedelsbistånd eller flytta in till städerna.

Tre fjärdedelar av havens fiskbestånd fiskas nu så hårt de tål, eller mer än så, eller håller på att återhämta sig från överuttag. Om vi fortsätter som förut kommer många av dessa fiskbestånd att kollapsa. Överfiske innebär, enkelt uttryckt, att fångsten från haven sker i snabbare takt än fiskens förmåga till återväxt. Torskfisket utanför den kanadensiska Newfoundlandskusten är det främsta exemplet på vad som kan hända. Längre var torsken där ett av världens mest givande fiskbestånd, men det dukade under i början av 1990-talet och det återhämtar sig kanske aldrig. <sup>(40)</sup>

Paul Hawken, författare till boken *Blessed Unrest*, uttrycker det träffsäkert: ”Just nu förskingrar vi framtiden, säljer ut den idag och kallar det för bruttonationalprodukt. Men det är lika enkelt att hålla igång en ekonomi som förbättrar vår framtid, som en som förskingrar den. Vi kan antingen skapa tillgångar för framtiden eller ta tillgångarna ifrån framtiden, det ena kallas återuppbyggnad och det andra rovdrift.” <sup>(41)</sup>

En övergripande fråga är: om vi fortsätter som förut – med överuttag av vatten, överbetning, överplöjning, överfiske och överbelastning av atmosfären med koldioxid – hur länge dröjer det då innan vår Ponzi-ekonomi bryter

samman och kollapsar? Ingen vet, vår industrialiserade civilisation har inte upplevt något liknande förut.

I motsats till Bernard Madoffs Ponzi-bedrägeri, som sattes igång i full vetskap om att det en dag skulle falla sönder, var det inte avsiktligt uttänkt att vår globala Ponzi-ekonomi skulle kollapsa. Den befinner sig på väg mot sammanbrott på grund av marknadskrafterna, perversa stödåtgärder och illa valda måttstockar på framsteg. Vi har ett stort förtroende för marknaden eftersom den på många sätt är en otrolig institution. Den fördelar resurser med en effektivitet som inget centralt planeringsorgan kan mäta sig med och den balanserar utan svårighet tillgång och efterfrågan.

Men marknaden har vissa grundläggande, potentiellt ödesdigra, svaga sidor. Den respekterar inte ekosystemens trösklar för hållbar avkastning. Den föredrar kortsiktighet framom långsiktighet och därmed visar den inte mycket omsorg om framtida generationer. Den inkluderar inte de indirekta kostnaderna för att producera varor i priset på dem. Följden är att marknaden inte kan ge oss varningssignaler om att vi har fastnat i ett Ponzi-bedrägeri.

Förutom att vi tär på våra grundläggande tillgångar, har också vi hittat på vissa fiffiga metoder att utesluta kostnader från räkenskaperna, ungefär som det utskämda Texas-baserade energibolaget *Enron* gjorde för ett antal år sedan – och gick i konkurs. Ta till exempel elräkningen; när vi använder el från ett kolkraftverk får vi en räkning varje månad från det lokala elbolaget. Den täcker kostnaden för kolbrytningen, transporten till kolkraftverket, förbränningen, framställningen av el och överföringen av elen till hemmet. Men den täcker inte kostnaden för den klimatförändring som förorsakas av att förbränna kol. Den räkningen kommer att komma senare. Och den kommer troligen att skickas till våra barn. Olyckligt nog för dem, kommer deras räkning för vår kolförbränning att bli ännu större än vår.<sup>(42)</sup>

När Nicholas Stern, tidigare chefsekonom på Världsbanken, publicerade sin banbrytande undersökning år 2006 om de framtida kostnaderna för klimatförändringen, talade han om ett massivt misslyckande för marknadsdel. Han avsåg därmed att marknaden misslyckats med att införa kostnaderna för klimatförändringen i priset på fossila bränslen. Enligt Stern uppgår kostnaderna till biljoner dollar [1 biljon = 1 000 000 000 000 ö.a.]. Skillnaden är enorm mellan marknadspriserna på fossila bränslen och ett ärligt pris där också samhällets miljökostnader för dessa bränslen ingår.<sup>(43)</sup>

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 på längre sikt och de ekonomiska aktörerna kunna fatta förnuftiga

beslut, måste marknaden ge oss rättvisande information, inklusive den fulla kostnaden för produkterna vi köper. Men marknaden ger oss otillräcklig information idag, och följderna är att vi fattar dåliga beslut.

Ett av de tydligaste exemplen på ett sådant gigantiskt marknadsfiasko kan iaktas i USA, där bensinpriset på en bensinstation i mitten av år 2009 var cirka 0,80 dollar per 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).<sup>(44)</sup>

En undersökning gjord av *International Center for Technology Assessment* visar att dessa kostnader nu är sammanlagt nästan 3,17 dollar per liter för bensin som förbrukas i USA. Om detta läggs till de 0,80 dollar per liter som själva bensinen kostar, skulle bensinkonsumenterna betala nästan 4 dollar per 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 grävsta den ekonomiska strukturen.<sup>(45)</sup>

Vi har en liknande situation ifråga om maten. Om vi skulle betala den fulla kostnaden för att framställa den – inklusive den sanna kostnaden för oljan som gått åt till att framställa den, de framtida kostnaderna för överuttaget av grundvatten, ödeläggelsen av jorden genom erosion och koldioxidutsläppen från markröjning – skulle maten kosta långt mer än vi nu betalar för den på snabbköpet.

Inte nog med att marknaden bortser från indirekta kostnader, den förstår inte heller att värdera naturens tjänster. Detta blev i högsta grad tydligt sommaren 1998 när Chang Jiangs floddal i Kina, där nästan 400 miljoner människor bor, föröddes av en av historiens värsta översvämningar. De skador på 30 miljarder dollar som blev följderna motsvarade värdet av den kinesiska riskörden för ett helt år.<sup>(46)</sup>

Efter många veckors översvämningar införde 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 hade marknadspriset varit missvisande med en faktor på tre.<sup>(47)</sup>

Marknaden saknar respekt för vad naturen tål. För att ta ett exempel, om ett fiskbestånd ständigt överfiskas kommer fångsten så småningom att börja krympa och priserna kommer att stiga, vilket uppmuntrar till investeringar i ännu större trålare. Det ofrånkomliga resultatet blir att fångsterna minskar mycket snabbt och att fiskbeståndet utplånas.

Vad vi behöver idag är en realistisk syn på förhållandet mellan ekonomin och miljön. Vi behöver också, mer än någonsin tidigare, politiska ledare som förmår se helheten. Och eftersom regeringarnas främsta rådgivare är ekonomer, behöver vi antingen ekonomer som kan tänka som ekologer – Herman Daly, en föregångare inom ekologisk ekonomi, och Nicholas Stern är sällsynta exempel på detta – eller fler rådgivare som är ekologer.

Marknadens sätt att fungera leder till att de natursystem som bär upp ekonomin förstörs, i vår egen variant av Ponzi-bedrägeri. Och hit hör alltså att marknaden misslyckas med att inbegripa de indirekta kostnaderna för varor och tjänster, att sätta värde på ekosystemtjänsterna och att respektera trösklarna för hållbar avkastning. I något skede, när relationen mellan ekonomin och dess naturliga grundvalar förfaller mer och mer, skapas politiska påfrestningar, som bidrar till att stater bryter samman.

## **Ökande påfrestningar, kollapsande stater**

Efter ett halvt århundrade av nya statsbildningar i forna kolonier och efter upplösningen av Sovjetunionen, riktas nu det internationella intresset i stället mot staters sönderfall. Den engelska termen “failing state” har kommit in i språkbruket så sent som under det senaste decenniet, men sönderfallande stater är redan ett viktigt problemområde inom internationell politik. Som en artikel i tidskriften *Foreign Policy* konstaterar: ”Kollapsade stater har gjort en anmärkningsvärd odysseé från periferin till den absoluta mittpunkten i den globala politiken.”<sup>(48)</sup>

Förr kunde världens regeringar vara bekymrade över att för mycket makt koncentrerades hos en enda stat, med Sovjetunionen, det nazistiska Tyskland och det kejsarliga Japan som exempel. Men idag är det de sönderfallande staterna som utgör det största hotet mot den globala ordningen och stabiliteten. Som *Foreign Policy* påpekar: ”Förr oroade sig världens ledare ifall någon lade beslag på för mycket makt för egen del; nu oroar de sig över frånvaron av makt.”<sup>(49)</sup>

En stat bryter samman när regeringen 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 regeringen inte längre kan tillhanda-

hålla 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 sprider sig konflikterna ofta till grannländerna, ungefär som folkmordet i Rwanda spred sig till Demokratiska republiken Kongo, där en pågående konflikt har krävt mer än 5 miljoner människors liv sedan 1998. Den allra största delen av dessa dödsfall i Kongo har inte orsakats av våld, utan av hunger, sjukdomar i luftvägarna, diarré och andra sjukdomar, sedan miljoner människor drivits från sina hem. Ett färskare exempel är att dödandet i Darfur i västra Sudan snabbt spred sig till Tchad. Som *Economist* påpekar: ”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.”<sup>(50)</sup>

Kollapsade stater utgör också potentiella övningsområden för internationella terroristgrupper, som i Afghanistan, Irak och Pakistan, eller tillhåll för pirater som i Somalia. De kan bli leverantörer av droger, som Burma/Myanmar eller Afghanistan, som år 2008 stod för 92 procent av världens opiumutbud, av vilket en stor del omvandlas till heroin. Eftersom de saknar fungerande sjukvård, kan försvagade stater bli fästen för smittsamma sjukdomar, så som Nigeria och Pakistan blev fästen för polio – något som försinkade ansträngningarna att utrota denna fruktade sjukdom.<sup>(51)</sup>

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 var det beväpnade gäng som härskade över gatorna tills en fredsbevarande FN-styrka kom dit år 2004. Även om säkerheten har förbättrats en del sedan dess förekommer det ofta kidnappningar (med krav på lösen) av 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, medan drogkarteller tar över i Mexiko och signalerar att USA i framtiden kan få en kollapsad stat vid sin sydgräns.<sup>(52)</sup>

Olika nationella och internationella organisationer sammanställer sina egna listor över sönderfallande, bräckliga eller kollapsade stater. Den mest systematiska satsningen för närvarande i syfte att analysera kollapsade och

sönderfallande stater sker i samarbete mellan *Fund for Peace* och tidskriften *Foreign Policy*. Det mynnar ut i ett index som uppdateras varje år och publiceras i juli-augustinumret av *Foreign Policy*. Denna ovärderliga tjänst bygger på tusentals informationskällor över hela världen. Den ger djupare insikter om de förändringar som redan pågår och om världens framtida utveckling i grova drag.<sup>(53)</sup>

Analysen ger en lista över 60 stater, som ordnats utifrån ”deras sårbarhet för våldsamma interna stridigheter och samhälleligt förfall.” Den grundas på 12 sociala, ekonomiska, politiska och militära indikatorer. Somalia hamnar överst på 2008 års lista över kollapsade stater och därunder Zimbabwe, Sudan, Tchad och Demokratiska republiken Kongo. Tre olje-exporterande stater finns bland de 20 översta sönderfallande staterna – Sudan, Irak och Nigeria. Pakistan, som just nu finns på listans 10:e plats, är hittills den enda sönderfallande staten med atomvapenarsenal, men Nordkorea med plats 17 på listan är i färd med att utveckla atomvapen. (Se tabell 1-1.)<sup>(54)</sup>

Länderna betygsätts med hjälp av de 12 indikatorerna, som ger poäng från 1 till 10. Poängen sammanställs i en enda landsindikator: *Failed States Index*. Om ett land får 120 poäng, det maximala antalet, så har detta samhälle totalt misslyckats i varje avseende. På den första *Foreign Policy*-listan, baserad på data från år 2004 fanns det bara 7 länder som hade 100 poäng eller mer. År 2005 hade antalet ökat till 9 länder, och år 2008 fanns det 14 sådana länder – dubbelt så många på fyra år. Denna korta trend är långt ifrån statistiskt säkerställd, men både ökningen i de värst drabbade ländernas poängtal och det fördubblade antalet länder med 100 poäng eller mer, tyder på att staters sönderfall blir allt vanligare och allt värre.<sup>(55)</sup>

Poängtalen på indexet över kollapsande stater är nära förknippade med demografiska och ekologiska nyckeltal. Av de 20 länderna med flest poäng uppvisar 17 snabb befolkningstillväxt. Många av dem ökar med nästan 3 procent om året, alltså nästan 20-dubblas på ett århundrade. I fem av dessa 17 länder får kvinnorna i genomsnitt mer än 6 barn. I alla utom 6 av de 20 värst drabbade staterna är minst 40 procent av befolkningen under 15 år, vilket ofta är en varningssignal om framtida politisk instabilitet. Unga män som saknar möjlighet att få arbete blir ofta missnöjda, vilket gör dem till villiga anhängare av upprorsrörelser.<sup>(56)</sup>

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 åkerarealen och sjunkande tillgången på rent vatten per person, och inte heller klarat att bygga skolor i tillräckligt snabb takt för de allt större årskullarna av barn.<sup>(57)</sup>

Tabell 1-1. *De 20 värst drabbade kollapsande staterna 2008*

Rang	Land	Poäng
1	Somalia	114,7
2	Zimbabwe	114,0
3	Sudan	112,4
4	Tchad	112,2
5	Demokratiska republiken Kongo	108,7
6	Irak	108,6
7	Afghanistan	108,2
8	Centralafrikanska republiken	105,4
9	Guinea	104,6
10	Pakistan	104,1
11	Elfenbenskusten	102,5
12	Haiti	101,8
13	Burma/Myanmar	101,5
14	Kenya	101,4
15	Nigeria	99,8
16	Etiopien	98,9
17	Nordkorea	98,3
18	Jemen	98,1
19	Bangladesh	98,1
20	Östtimor	97,2

Källor: *Se not 54*

Sudan är ett klassiskt exempel på ett land som fångats i en demografisk fälla. 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 4 barn, dubbelt så många som de 2 som behövs för återväxten, och folkmängden på 41 miljoner ökar med över 2000 om dagen. Under detta tryck bryter Sudan samman – liksom många andra länder.<sup>(58)</sup>

Alla utom 3 av de 20 värst utsatta länderna på listan över sönderfallande stater har fastnat i denna demografiska fälla. Det är orealistiskt att tro att de drabbade länderna skulle kunna bryta sig ur fällan på egen hand. De behöver hjälp utifrån, men inte bara spridda hjälpprojekt, utan systematisk återuppbyggnad, annars kommer den politiska situationen helt enkelt att fortsätta att förvärras.<sup>(59)</sup>



Bland de 20 stater som ligger högst på listan över sönderfallande stater, håller så gott som alla på att förlora kapplöpningen mellan livsmedelsproduktion och befolkningstillväxt. Nästan hälften av dessa stater är beroende av nödhjälp i form av livsmedel från WFP.<sup>(60)</sup>

Livsmedelsbrist kan utsätta en regering för intensivt tryck. I många länder började den samhällsliga ordningen visa tecken på stress under år 2007 när matpriserna sköt i höjden och hungern spred sig. Matuppror och oro fortsatte under 2008 i många länder, från tortillauppror i Mexiko över bröduppror i Egypten till tempeh-protester i Indonesien. Alla gav uttryck för desperation hos konsumenterna, som var fångade i en fälla av stigande matpriser och låga inkomster. På Haiti bidrog stigande matpriser till att framvinga regeringens avgång.<sup>(61)</sup>

Vetemjölets pris fördubblades i Pakistan där en beväpnad soldat eskorterade varje lastbil med spannmål så att den inte skulle bli stulen eller illegalt frakta något av bristvaran vete över gränsen till Afghanistan. Försäljare på marknaden i Kandahar i Afghanistan blev rånade av beväpnade tjuvar som for iväg med spannmålssäckarna. Under 2008 blev 110 lastbilar med spannmål – leveranser till WFP i Sudan – kapade innan de nådde fram till flyktinglägren i Darfur.<sup>(62)</sup>

Typiskt för stater på nedåtgående är också att den fysiska infrastrukturen faller sönder: 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. Att utländska investerare inte längre är intresserade och att arbetslösheten därför ökar, hör också till nedgångssyndromet.

I många länder försöker FN och andra internationella organisationer bevara freden, ofta utan framgång. Bland de länder där FNs fredsbevarande styrkor är på plats finns Tchad, Demokratiska republiken Kongo och Elfenbenskusten. Andra länder med multinationella fredsbevarande styrkor är Afghanistan, Haiti, och Sudan. Alltför ofta är dessa styrkor bara symboliska, tillräckligt stora för att undvika omedelbar kollaps, men långt ifrån tillräckligt stora för att säkra den stabilitet som krävs för långsiktig utveckling.<sup>(63)</sup>

Länder som Haiti och Afghanistan överlever idag eftersom de omfattas av internationella bidragssystem för att rädda liv. Ekonomiskt stöd – inklusive livsmedelsförsändelser – hjälper till att upprätthålla dem. Men de får ändå inte tillräckligt stöd för att övervinna de allt starkare, nedbrytande tendenserna och istället skapa den demografiska och politiska stabilitet de behöver för att nå hållbara ekonomiska framsteg.<sup>(64)</sup>

I en tid av tilltagande globalisering beror det globala systemets funktion 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 fler 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 bergsgorilla gått ner mycket tvärt. Detta tema upprepar sig gång på gång i Afrika, där så många av världens återstående stora däggdjursarter är koncentrerade.<sup>(65)</sup>

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 upprätthålla stabila växelkurser eller få bukt med ett utbrott av en smittsam sjukdom, kan bli svåra eller omöjliga i en värld med många stater i upplösning. Till och med att upprätthålla ett internationellt flöde av råvaror kan bli en alltför svår uppgift. När det har kommit till en viss oåterkallelig punkt kan politisk instabilitet som dragit med sig många länder, omintetgöra de framstegsskapande globala ekonomiska sammanhangen, och därför måste vi mer än någonsin förr inse att det gäller att ta tag i orsakerna till att stater bryter samman, och att problemet med sönderfallande stater är globalt - och akut.

## **Plan B – en plan för att rädda civilisationen**

Plan B är alternativet till att fortsätta som förut. Målet är att förmå världen att överge den väg mot nedgång och kollaps som våra gamla vanor innebär och i stället ta ut en helt ny riktning så att livsmedelstryggheten kan återställas och civilisationen upprätthållas. På samma sätt som trenderna bakom dagens alltmer försämrade livsmedelssituation har sitt ursprung långt bortom lantbruket i sig, så måste också responsen släppa det snäva perspektivet. Förre var det jordbruksdepartementet som hade nyckeln till en utvidgad agronomisk forskning, utvidgade krediter till lantbrukare och alla de andra uppenbara saker som lyder under detta departement, men idag är framtidens livsmedelstrygghet beroende av att hela vårt samhälle mobiliseras.

Därför har Plan B mycket högt ställda mål, högre än allt som världen tidigare har föresatt sig, det finns helt enkelt ingen tidigare motsvarighet varken i omfattning eller angelägenhet. Planen har fyra huvuddelar: skära

ned nettoutsläppen av koldioxid med 80 procent till år 2020; stabilisera jordens folkmängd vid högst 8 miljarder människor; utrota fattigdomen; och återställa jordens ekosystem, bland andra jordmånen, grundvattnet, skogarna, betesmarkerna och fiskbestånden. De högt ställda målen i denna plan har inte formulerats utifrån vad som ansetts vara politiskt gångbart. De har tvungits fram av vetenskapligt fastslagen verklighet.

Planen att skära ned koldioxidutsläppen inbegriper att drastiskt höja energieffektiviteten i hela världen och att investera i en kraftig utveckling av världens förnybara energikällor samt att både förbjuda avskogning och plantera miljarder och åter miljarder träd. Plan B går ut på att i huvuddrag visa hur en övergång skulle kunna gå till, från en ekonomi som främst utnyttjar energin i olja, kol och naturgas, till en ekonomi som får sin mesta kraft från vind-, sol- och geotermisk energi.

Att Plan B-målet för att stabilisera folkmängden har satts till 8 miljarder eller lägre, beror helt enkelt på att jag inte tror att världens befolkning någonsin kommer att bli 9,2 miljarder, som FNs befolkningsexperter förutspått till år 2050. För det första, majoriteten av de 2,4 miljarder människor som då skulle ha tillkommit år 2050, skulle ha fötts i utvecklingsländerna, länder där jorden eroderas, grundvattnet sjunker, och hungern brer ut sig. Förenklat sagt: många bärande system i dessa länder är redan i upplösningstillstånd och några håller på att bryta samman. Frågan är inte om befolkningstillväxten kommer att stanna upp före 9,2 miljarder, utan om den kommer att stanna upp för att världen snabbt går över till mindre familjer, eller för att världen inte lyckas ta det steget, så att befolkningstillväxten i stället hejdas av stigande dödstal. Plan B tar fasta på alternativet med sjunkande födelsetal.<sup>(66)</sup>

Att utrota fattigdomen är ett prioriterat mål av tre anledningar. För det första spelar detta mål, i kombination med att ge kvinnor överallt tillgång till reproduktiv hälsovård och familjeplaneringsmetoder, en nyckelroll när det gäller att sätta fart på den globala övergången till mindre familjer. Att fattigdomen utrotas bidrar också till att ge utblottade länder en plats i det internationella samfundet och ett eget intresse för frågor som stabiliseringen av klimatet. När människor inte är säkra på hur de ska få tag i något att äta, är det svårt att entusiasmera dem för att försöka stabilisera jordens klimat. Och för det tredje, att utrota fattigdomen är helt enkelt ett medmänskligt uppdrag. Förmågan att bry sig om andra människor är ett av kännetecknen på ett civiliserat samhälle.

Det fjärde målet i Plan B handlar om att återställa och skydda de ekosystem som livnär mänskligheten. Till den uppgiften hör att bevara matjorden, förbjuda avskogning, främja återbeskogning, återskapa fiskbestånd

och göra en världsomfattande satsning på att skydda grundvattnet genom att höja vattnets produktivitet. Om vi inte kan skapa förbättring i stället för försämring av dessa system är det inte troligt att vi kan skapa minskande i stället för tilltagande hungersnöd.

Plan B är byggd på en helhetssyn där de fyra målen hör samman med varandra. Vi kan till exempel knappast stabilisera folkmängden, om vi inte också utrotar fattigdomen. Och vi kan inte återställa jordens naturliga system utan att stabilisera folkmängden och klimatet, och knappast stabilisera klimatet om vi inte också stabiliserar folkmängden. Vi kan inte heller utrota fattigdomen utan att återställa jordens ekosystem.

De högt ställda målen i denna plan för att rädda vår civilisation hör samman med att det är så bråttom att sätta planen i verket. Om vi ska lyckas måste vi handla lika snabbt som om kriget var över oss, nämligen ställa om världens energiförsörjning i en takt som påminner om USAs omställning av sin industrisektor 1942 efter attacken mot Pearl Harbor. USA gick över från bilproduktion till att framställa flygplan, tanks och fartyg inom loppet av några månader. Den förestående omstruktureringen kan inte heller uppnås utan en grundlig omprioritering, och vi kommer inte att kunna klara den utan uppoffringar. En avgörande faktor i USAs omställning 1942 var exempelvis att man införde ett förbud mot försäljning av nya bilar, ett förbud som gällde i nästan tre år.<sup>(67)</sup>

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 världens ekonomi bort från vägen mot kollaps och in på ett spår som är ekologiskt hållbart, har redan gjorts i ett eller flera länder. Mer än 30 länder har till exempel redan på det stora hela stabiliserat sin folkmängd.<sup>(68)</sup>

Redan idag ser vi att byggstenarna i Plan B förekommer som nya tekniska lösningar på marknaden. På energifronten kan exempelvis ett vindkraftverk med avancerad konstruktion producera mer energi än en åldrande oljekälla. Nya bensin/el-drivna hybridbilar med batterier som kan laddas från elnätet (laddhybrider), som till exempel Chevrolet Volt, är på väg ut på marknaden. De drar 0,16 liter bensin per mil. År 2020 bör, enligt Plan B, största delen av USAs bilpark utgöras av laddhybrider eller rena elbilar och köras huvudsakligen på vindel till en kostnad motsvarande 26 cent per liter bensin.<sup>(69)</sup>

Världen är redan i full gång med en revolution i belysningsteknologin. För ett tag sedan vi lärde oss att en lågenergilampa med ett litet krokigt lysrör kunde ge lika mycket ljus som den sekelgamla glödlampan, fastän den endast drog en fjärdedel av energin. Det var en upplivande nyhet. Nu har vi

börjat ta steget över till en ännu mera utvecklad belysningsteknik – lysdioden (LED) – som bara förbrukar 15 procent av den el som en glödlampa kräver. För utom detta har vi sensorer som släcker belysningen i rum där ingen vistas, och dimrar som kan modifiera ljusflödet efter dagsljuset. Om man går över från glödlampor till lysdioder och installerar sensorer och dimrar kan elförbrukningen för belysning minska med mer än 90 procent.<sup>(70)</sup>

Många länder erbjuder goda exempel på olika delar av Plan B. Danmark, exempelvis, får idag mer än 20 procent av sin el från vindkraften och har planer på att öka andelen till 50 procent. Ungefär 75 miljoner européer får sin hushållsel från vindkraftverk. Cirka 27 miljoner kinesiska hem får sitt varmvatten från solfångare på taket. På Island värmer man upp 90 procent av hemmen med geotermisk energi. Genom detta har landet praktiskt taget avskaffat användningen av kol till uppvärmning i hemmen. Filippinerna får 26 procent av sin el från geotermiska kraftverk.<sup>(71)</sup>

Vi förstår bättre hur en Plan B-värld kunde utformas när vi tänker på de sydkoreanska bergen, som återfått sitt skogstäckte. En gång var det ett kallt och nästan trädlöst land, och nu täcker skogar 65 procent av Sydkorea, vilket har minskat översvämningarna och jorderosionen och återskapat en sund ekologisk stabilitet på landsbygden. USA har minskat sin jorderosion med 40 procent under de senaste 25 åren genom att lägga en tiondel av åkerarealen i träda. Den största delen av denna nedlagda areal var mycket erosionsutsatt. Man har också övergått till odlingsmetoder med mindre plöjning på en del av den återstående arealen. Samtidigt har spannmåls-skördarna ändå ökat med 20 procent.<sup>(72)</sup>

Några av de mest uppfinningsrika proven på ledarskap har visats upp i städer. Curitiba i Brasilien började omstrukturera sitt transportsystem 1974. De följande tjugo åren minskade biltrafiken med 30 procent medan invånarantalet fördubblades. Amsterdam har utvecklat ett mångsidigt transportsystem, där nästan 40 procent av alla resor inom staden görs med cykel. Även Paris har en plan för att göra sina transporter mer mångsidiga och den innefattar också en framträdande roll för cykeln med syftet att minska biltrafiken med 40 procent. London beskattar bilar som kör in till stadens centrum och investerar intäkterna i kollektivtrafiken.<sup>(73)</sup>

Vårt svåra uppdrag är inte bara att skapa en ny ekonomi, utan att göra det med en hastighet som om vi drabbats av krig, innan vi missar så många av naturens tidsgränser att vårt ekonomiska system börjar ge efter i fogarna. Att få vara med och bygga upp denna uthålliga nya ekonomi är inspirerande. Inspirerande är också den livskvalitet som den kommer att medföra. Inom räckhåll finns en värld där folkmängden har stabiliserat sig, skogarna breder ut sig och koldioxidutsläppen sjunker.



~ I ~

HOTEN

---





---

## *Befolkningstrycket: jord och vatten*

Fransmännen använder en gåta för att lära skolbarn att förstå exponentiell tillväxt. ”I en näckrosdamm syns ett enda blad”, så börjar gåtan. Men varje dag fördubblas antalet blad – två blad den andra dagen, fyra den tredje, åtta den fjärde, och så vidare. ”Om dammen är full den trettionde dagen, vilken dag är den då halvfull?” Svaret är: ”Den tjugonionde dagen.”<sup>(1)</sup>

Trenderna för världens åkerarealer och tillgången på bevattningssystem tyder på att vi redan är på den trettioförsta dagen. Efter en anspråklös ökning mellan åren 1950 och 1981 avstannade ökningen i världens spannmålsareal och sedan dess har den minskat något. Åkerjord har nämligen gått förlorad på grund av erosion. Man har också tagit mer jordbruksmark i anspråk till andra ändamål än man skapat ny för jordbruk. På nästan en tredjedel av världens odlade mark eroderar dessutom matjorden snabbare än den nybildas av geologiska processer, så att markens inbyggda produktivitet långsamt försämras.<sup>(2)</sup>

Världens bevattnade areal tredubblades mellan åren 1950 och 2000, men har inte ökat mycket sedan dess. Det är möjligt att den snart börjar minska – som den redan gör i vissa länder – i takt med att akvifererna (grundvattenförråden) töms ut genom överuttag och genom att de bergsglaciärer som håller igång så många av världens floder och bevattningssystem nu smälter bort och försvinner. Bevattningssystemen är ofta mycket utsatta, oberoende av om de baseras på grundvatten eller vatten från floder.<sup>(3)</sup>

Vi kan inte undgå att livsmedelsproduktionen är vattenkrävande. I medeltal dricker vi nästan fyra liter vatten om dagen, antingen direkt eller i kaffe, juice, läsk, vin eller andra drycker. Men det krävs 2000 liter vatten för att producera den mat vi äter under en dag – 500 gånger mer än det vatten vi dricker. I själva verket ”äter” vi 2000 liter vatten varje dag.<sup>(4)</sup>

Jorderosionen minskar jordens egen produktivitet och efterhand, när den gått för långt, leder den till att marken överges. Bägge effekterna av erosionen underminerar världens livsmedelstrygghet. En kombination av

befolkningstillväxt och jorderosion har lett till att en del länder som tidigare var självförsörjande med spannmål nu har blivit starkt beroende av importerad säd.

Nu när grundvattennivån sjunker i nästan alla länder där man bevattnar med grundvatten, står många av dem inför en förlust av bevattningsvatten med hunger som följd, i takt med att grundvattendepåerna utplånas och brunnar torkar ut. Överuttag – när man pumpar upp mer grundvatten än vad naturen fyller på – är ett klassiskt exempel på ekologisk överbelastning och kollaps. Det är ett sätt att tillfredsställa det nuvarande behovet av mat, där man praktiskt taget garanterat får en framtida nedgång i livsmedelsproduktionen när grundvattendepåerna utplånas. Följaktligen har vi skapat en ekonomi som bygger på en ”livsmedelsbubbla”. Både jorderosionen och grundvattenutplåningen visar att man lägger tyngdpunkten på dagens konsumtion på nästa generations bekostnad. <sup>(5)</sup>

### **Civilisationens grundvalar eroderas**

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 sakta men säkert överstigit den naturliga erosionstakten. Men någon gång under 19-hundratalet, när jordens befolkning och dess boskap växte, började matjorden i stora delar av världen att eroderas i snabbare takt än vad ny matjord kan bildas.

Detta är inte nytt. År 1938 reste Walter Lowdermilk, en högre tjänsteman inom *Soil Conservation Service* vid det amerikanska jordbruksdepartementet utomlands för att studera jordbruksområden som odlats 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 växtligheten frodades där. På andra håll hade man misslyckats med detta, och kvar fanns bara spillror av ett en gång lysande förflutet. <sup>(6)</sup>

I ett avsnitt av rapporten *”The Hundred Dead Cities”* beskriver Lowdermilk en fornlämning i norra Syrien, nära Aleppo, där uråldriga byggnader fortfarande står i ödslig skarp relief, men på en helt 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 jordtäcknet 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.”<sup>(7)</sup>

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 också, ”är för svaga för att gå till skolan.”<sup>(8)</sup>

FN-gruppens rapport var träffsäker. De senaste 10 åren har Lesothos spannmålsskörd sjunkit med 40 procent för att jordens bördighet har försämrats. Denna nedgång för jordbruket har gjort Lesotho starkt beroende av de livsmedel som FNs livsmedelsprogram WFP delar ut – det har blivit Lesothos livlina.<sup>(9)</sup>

På västra delen av jordklotet har vi Haiti, en av de första bland de sönderfallande staterna. Men på det stora hela var Haiti självförsörjande med spannmål för 40 år sedan. Sedan dess har landet förlorat nästan all sin skog och en stor del av sin matjord, så att man tvingas importera mer än hälften av sin spannmål. Liksom Lesotho är Haiti beroende av WFP som livlina.<sup>(10)</sup>

En liknande situation råder i Mongoliet, där tre fjärdedelar av veteåkrarna har övergivits under de senaste 20 åren och vetets avkastning dessutom minskat med en fjärdedel, så att skördarna har krympt med 80 procent. Mongoliet, som är nästan tre gånger så stort som Frankrike och har en befolkning på 2,6 miljoner, måste nu importera nästan 70 procent av sitt vete.<sup>(11)</sup>

Var marken än ligger, i Lesotho, Mongoliet, på Haiti eller i något annat av alla de länder som förlorar sin jordmån, går det inte att skilja hälsan hos människorna som lever av den, från hälsan hos själva jorden. En stor del av världens 1 miljard hungriga människor lever på jordar som har tunnats ut genom erosion.<sup>(12)</sup>

Man behöver inte ens besöka länderna med förstörda jordar för att se bevisen på allvarlig erosion. Dammstormar, som har sitt upphov i nya områden med jordflykt, registreras idag mycket exakt med hjälp av satellitbilder. Den 9 januari 2005 publicerade NASA bilder av en dammstorm med enorm utbredning, som rörde sig västerut från Centralafrika. Detta jättelika moln av ljusbrunt damm sträckte sig över 5300 kilometer, stort nog att täcka hela USA från kust till kust.<sup>(13)</sup>

Andrew Goudie, som är professor i geografi vid universitetet i Oxford, rapporterar att dammstormarna i Sahara – som förr var sällsynta – har blivit 10 gånger vanligare under det senaste halvsekle. Bland de länder i Afrika som drabbats allra värst av jordflykt på grund av vinderosion finns Niger, Tchad, Mauretanien, norra Nigeria och Burkina Faso. I den västligaste delen av Afrika, i Mauretanien, har antalet dammstormar gått mycket starkt upp, från 2 om året i början av 1960-talet till 80 om året i dagsläget. <sup>(14)</sup>

Bodélé-sänkan i Tchad ger ifrån sig ungefär 1,3 miljarder ton vindburen jord varje år, vilket är 10 gånger mer än år 1947 när mätningarna började. De nästan 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. <sup>(15)</sup>

Befolkningen i Kina känner alltför väl till de dammstormar som börjar i landets nordvästra delar och i västra Mongoliet, medan resten av världen vanligtvis lägger märke till denna snabbt växande ekologiska katastrof först när dammstormarna rör sig ut över regionens gränser. Den 18 april 2001 blev västra Nordamerika – från Arizona i söder till 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 naturen århundraden att ersätta. <sup>(16)</sup>

Nästan exakt ett år senare, den 12 april 2002 täcktes Sydkorea av en väldig dammstorm från Kina. Den 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. <sup>(17)</sup>

Dessa två dammstormar, liksom de cirka tio större dammstormar som numera förekommer varje år i Kina, är tydliga tecken på den ekologiska katastrof som utspelar sig i norra och västra Kina. Överbetning bär den huvudsakliga skulden. <sup>(18)</sup>

En amerikansk ambassadrappport 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. Landsvägar, som går igenom det krympande området mellan öknarna, översvämmas regelbundet av sanddyner. <sup>(19)</sup>

Vattenerosionen gör sitt till för att föra bort matjorden. Detta kan man se på de avlagringar som bildas i dammar och på satellitbilder av de leriga, dymättade floderna som flyter ut i havet. Pakistans två stora dammar, Mangla och Tarbela, som lagrar vatten från Indusfloden till landets omfattande bevattningsnät, förlorar grovt taget 1 procent av sin lagringskapacitet varje år, i takt med att de fylls av slam från avrinningsområden där skogen avverkats.<sup>(20)</sup>

I det bergiga Etiopien, med starkt erosionsutsatta jordar, förlorar man årligen nästan 2 miljarder ton matjord som regnen spolar bort. Detta är en av orsakerna 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.<sup>(21)</sup>

Det är vanligt med jorderosion för att betesmarkerna förfaller. Världens stadigt växande hjordar av nötboskap, får och getter betar på de 40 procent av jordens landyta som är för torr, för brant sluttande eller inte tillräckligt bördig för att kunna odlas. Denna areal föder huvuddelen av jordens 3,3 miljarder nötkreatur, får och getter. Eftersom dessa är idisslare, alltså djur med ett komplicerat matsmältningssystem, är det möjligt för dem att smälta växtfibrer och förvandla dem till biff, lammstek och mjölk.<sup>(22)</sup>

Uppskattningsvis 200 miljoner människor får sitt uppehälle genom att de är herdefolk som vallar sina kor, får och getter. Eftersom man äger huvuddelen av betesmarkerna gemensamt i herdesamhällena är det svårt att hindra överbetning. Resultatet är att hälften av alla betesmarker är skadade. Problemen är väldigt tydliga i hela Afrika, i Mellanöstern, centrala Asien och nordvästra Kina där ökningen av boskapsmängden följer folkmängden. År 1950 fanns det 227 miljoner människor och 273 miljoner boskapsdjur i Afrika. Men år 2007 fanns där 965 miljoner invånare och 824 miljoner boskapsdjur. Boskapens behov överskrider numera ofta betesmarkernas hållbara avkastningsnivå med hälften, eller ännu mera, och därför förvandlas betesmarkerna till öken.<sup>(23)</sup>

Nigeria, med Afrikas största befolkning, förlorar 351 000 hektar betesmark och åker varje år genom ökenspridning. Medan Nigerias mänskliga befolkning växte från 37 miljoner år 1950 till 148 miljoner år 2007, en fyrdubbling, växte landets boskapsmängd från cirka 6 miljoner till 102 miljoner, och blev alltså 17 gånger så stor. Det näringsbehov som Nigerias 16 miljoner nötkreatur och 86 miljoner får och getter har, överstiger den hållbara avkastningen från betesmarkerna och därmed förvandlas landets norra delar långsamt till öken. Om Nigeria fortsätter upp mot 289 miljoner människor år 2050, kommer markförstörelsen bara att accelerera.<sup>(24)</sup>

Iran, som har 73 miljoner invånare, är ett exempel på det tryck som råder i Mellanöstern. Med 8 miljoner nötkreatur och 79 miljoner får och getter – råvarukällan till ullen för landets berömda tillverkning av mattor – håller Irans betesmarker på att förstöras av alltför stora boskapshjordar. I den sydöstra provinsen Sistan-Baluchistan har sandstormar begravt 124 byar så att man tvingats överge dem. Den drivande sanden har täckt över betesmarkerna, vilket lett till att boskapen drabbats av svält och byborna förlorat sitt livsuppehälle.<sup>(25)</sup>

Grannlandet Afghanistan står inför en liknande situation. Registanöknen är på vandring västerut och inkräktar på jordbruksområdena. Ett UNEP-team rapporterar att ”uppemot 100 byar försvunnit under sanden och dammet som har blåst in.” I landets nordvästra delar förflyttar sig sanddynen 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 överbetning. UNEP-teamet stötte på sanddynen som var 15 meter höga och blockerade vägarna så att befolkningen var tvungen att skapa nya.<sup>(26)</sup>

Kina står inför liknande svåra problem. Efter de ekonomiska reformerna år 1978, som flyttade över ansvaret för jordbruket från statligt organiserade produktionsenheter till jordbruksfamiljerna, har Kinas nötboskap, får och getter stadigt ökat i antal. Medan USA, med en liknande kapacitet ifråga om betesmarker, har 97 miljoner nötkreatur så har Kina en något mindre hjord på 82 miljoner. Men medan USA endast har 9 miljoner får och getter, så har Kina 284 miljoner. Koncentrerade till Kinas västra och nordliga provinser är fåren och getterna igång med att förstöra landets skyddande växttäckte. Sedan gör vinden resten; den blåser bort matjorden och förvandlar en produktiv betesmark till öken.<sup>(27)</sup>

Kinas ökenspridning är kanske den värsta i världen. Wang Tao, som är en av världens främsta ökenforskare, rapporterar att under åren 1950 till 1975 förvandlades varje år i medeltal 1600 kvadratkilometer mark till öken. Men omkring år 2000 förlorades varje år nästan 3600 kvadratkilometer mark till nya ökenområden.<sup>(28)</sup>

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 halvsekle har ungefär 24 000 byar i norra och västra Kina övergivits helt eller delvis därför att de har begravits av drivande sand.<sup>(29)</sup>

Jorderosionen är ofta en följd av en efterfrågestyrd utvidgning av jordbruket ut på olönsamma jordar. Under det förra århundradet förekom en omfattande utvidgning av åkerarealen i två länder – i USA och i Sovjetunionen – och i bägge fallen slutade det med katastrof.<sup>(30)</sup>

I slutet av 18-hundratalet drog miljontals amerikaner västerut, slog sig ner på de Stora slätterna och plöjde upp enorma arealer av gräsbevuxet land för att producera vete. En stor del av denna mark – som var mycket erosionskänslig när den plöjdes upp – borde ha fått förbli gräsbevuxen. Överexpansionen nådde sin kulmen med 1930-talets *Dust Bowl*, en mycket traumatisk period, som har beskrivits av John Steinbeck i romanen *Vredens druvor*. Med hjälp av en katastrofinsats för att rädda sina jordar återförde USA stora uppodlade men eroderade jordbruksområden till gräs, gick in för odling i strängar och planterade tusentals kilometer av skyddande träd-bälten.<sup>(31)</sup>

Den andra stora utvidgningen skedde i Sovjetunionen och den tog sin början i mitten av 1950-talet. Alla krafter sattes in för att utöka spannmålsproduktionen, så att man plöjde upp ett gräsbevuxet område större än vetefälten i Australien och Kanada tillsammans. Resultatet blev, så som sovjetiska agronomer hade förutsagt, en ekologisk katastrof – ytterligare en *Dust Bowl*. Kazakstan, där man plöjde upp allra mest, har nu övergett 40 procent av åkerarealen sedan 1980. På den återstående odlade jorden är vetets avkastning bara en sjättedel per hektar jämfört med Frankrike, västra Europas främsta veteproducent.<sup>(32)</sup>

En tredje massiv utvidgning av den brukade arealen sker nu i Amazonas-bäckenet i Brasilien och på *cerradon*, det savann-artade området söder om bäckenet. Marken på *cerradon* är, på samma sätt som vid den amerikanska och sovjetiska utvidgningen, känslig för jorderosion. Denna utbredning av den odlade arealen pressar också boskapsuppfödarna in i Amazonas skogar. Ekologerna är övertygade om att ifall uppfödarna fortsätter att röja bort träden i området, kommer det att sluta med katastrof. I en sammanfattning i *Independent* av vad man kommit fram till på ett brasilianskt symposium år 2006 skriver reportern Geoffrey Lean att alternativet till regnskog i Amazonas ”är i bästa fall en torr savann, i sämsta fall en öken.”<sup>(33)</sup>

## Sjunkande grundvatten

Ingenstans är det sjunkande grundvattnet och minskningen av det bevattnade jordbruket mera förskräckande än i Saudiarabien, ett land lika fattigt på vatten som rikt på olja. Efter det arabiska olje-exportförbudet på 1970-talet, insåg saudier att de var sårbara för ett mot-embargo på spannmål. För att

bli självförsörjande på vete utvecklade de ett starkt subventionerat, bevattnat jordbruk som till stor del byggde på vatten som pumpades upp från en djupt liggande fossil akvifär, vars vatten alltså inte fylls på igen. <sup>(34)</sup>

Efter att ha varit självförsörjande med vete i över tjugo år, meddelade sauderna i början av år 2008 att de, eftersom deras grundvattenförråd på det hela taget var utplånat, skulle minska sin veteodling med en åttondel varje år fram till år 2016, då produktionen skulle upphöra. Vid det laget kommer Saudiarabien att importera runt 15 miljoner ton vete, ris, majs och råg för sin befolkning på 30 miljoner. Detta är det första land som öppet förutsäger på vilket sätt grundvattenutplåningen kommer att inskränka spannmåls-skörden. <sup>(35)</sup>

SaudiArabien är inte ensamt. 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 exempelvis grundvattendepåerna 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.

Men för fossila grundvattendepåer, som den saudiska akvifären, den enorma Ogallala-akvifären under de Stora slätterna i USA samt den som ligger djupt nere under Nordkinesiska slätten, 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. I torrare områden, som i sydvästra USA eller i delar av Mellanöstern, innebär däremot förlusten av bevattningsvatten i stället slutet för jordbruket. <sup>(36)</sup>

SaudiArabien's grannland Jemen, med 23 miljoner invånare, får se grundvattnet sjunka med cirka 2 meter varje år, i takt med att vattenförbrukningen överstiger påfyllningen av akvifären. Med en av världens snabbast växande befolkningar och med grundvatten som minskar i hela landet, håller Jemen snabbt på att bli ett hydrologiskt fiasko. Spannmålsproduktionen har halverats under de senaste 35 åren. År 2015 kommer bevattnade fält att vara sällsynta och landet kommer att importera praktiskt taget all sin spannmål. Jemen, som lever på lånat vatten och lånad tid, ligger högt på listan över kollapsande stater. <sup>(37)</sup>

Sjunkande grundvatten påverkar redan nu skördarna negativt i en del större 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 brunnborrare att inrikta sig på områdets djupt liggande fossila vattendepåer, som alltså inte fylls på.<sup>(38)</sup>

Undersökningen rapporterade att under Hebeiprovinzen, 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. Chefen för grundvattenövervakningen He Qingcheng, påpekar att när den djupa vattendepån väl är utplånad, har regionen förlorat sin sista vattenreserv, sin enda buffert.<sup>(39)</sup>

En rapport 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, den sydligaste av de tre. 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 – och att Kina mister livsmedlen till 130 miljoner invånare.<sup>(40)</sup>

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 borrhälat mer än 21 miljoner brunnar och investerat cirka 12 miljarder dollar i brunnar och pumpar. I augusti 2004 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.”<sup>(41)</sup>

I takt med att grundvattnet sjunker, tar brunnborrarna till modifierade oljeborringstekniker för att nå ner till vattnet; på vissa håll borrar de alltså en hel kilometer djupt. I samhällen där de underjordiska källorna har torkat ut för gott, 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.”<sup>(42)</sup>

Tillväxten i Indiens spannmålsskörd har minskat sedan år 2000, eftersom den är pressad av både vattenbrist och förlust av åkermark till andra användningar. 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. <sup>(43)</sup>

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 i södra delarna av de Stora slätterna och tvingat bönderna att återgå till ett lågavkastande obevattnat jordbruk. Visserligen har denna tömning av grundvattenförråden reducerat USAs spannmålsproduktion, men endast en femtedel av USAs spannmålsskörd odlas på bevattnade arealer. Men Indien och Kina däremot får upp till tre femtedelar, respektive fyra femtedelar av sina skördar från bevattnade arealer. <sup>(44)</sup>

Pakistan, med 177 miljoner invånare och en befolkningstillväxt på 4 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 med mellan 1 och nästan 2 meter under perioden 1982 till 2000. <sup>(45)</sup>

I provinsen Baluchistan, som gränsar till Afghanistan, faller grundvattennivåerna runt huvudstaden Quetta med 3,5 meter per år – och förebådar den dag då staden gjort slut på sitt vatten. Sardar Riaz A. Khan, tidigare chef för Pakistans forskningsinstitut för torra zoner i Quetta, rapporterar att sex av Baluchistans flodbäcken har tömts på sina grundvattendepåer, så att de tidigare bevattnade åkrarna nu står ofruktbara. <sup>(46)</sup>

Iran pumpar varje år upp i medeltal 5 miljarder ton för mycket av sitt grundvatten, en vattenkvantitet som motsvarar en fjärdedel av landets årliga spannmålsskörd. Också Iran kommer att få uppleva räakenskapens dag. <sup>(47)</sup>

Även om Israel är en föregångare när det gäller att öka bevattningsproduktiviteten håller landet på att utplåna bägge de akvifärer som landet huvudsakligen utnyttjar, nämligen både grundvattendepån vid kusten och den som finns under bergen och som Israel delar med palestinierna. Därför har landet förbjudit bevattning av vete, som är dess stapelföda, och importerar nu nästan allt vete det konsumerar. Ständiga konflikter rasar mellan israeler och palestinier om hur vattnet ska fördelas mellan dem. <sup>(48)</sup>

Efterfrågan på vatten är större än tillgången också i Mexiko, vars nuvarande befolkning på 109 miljoner väntas öka till 129 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 10 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. <sup>(49)</sup>

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 överallt. Och den accelererande tömningen av akvifärerna innebär att den dagen kan komma snart – och skapa en matbrist som kan bli omöjlig att hantera.

### **Städer vinner, jordbrukare förlorar**

Världens tillgång på sötvatten minskar och bönderna får en allt mindre andel av denna minskande tillgång. Vattenbrist skapar spänningar mellan länder och detta ger ofta stora tidningsrubriker, men det är dragkampen mellan städer och jordbruk inom enskilda länder som håller lokala politiska ledare fullt sysselsatta. 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, men det behövs 1000 ton vatten för att odla ett ton vete. I länder som är inriktade på att expandera ekonomin och skapa arbetstillfällen blir det jordbruket som får stryka på foten. <sup>(50)</sup>

Många av världens största städer, som exempelvis Los Angeles, Kairo och New Delhi, kan öka sin vattenkonsumtion bara om de tar vattnet från jordbruket. Denna konkurrens mellan landsbygd och stad om grundvattnet blir allt mer intensiv över hela Indien. Ingenstans är den mer uppenbar än i Chennai (tidigare Madras), en stad på 7 miljoner 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. <sup>(51)</sup>

Jordbrukarna utanför staden får ett pris för vattnet som kraftigt överstiger värdet av den gröda de hade kunnat producera med det. Men tyvärr tömmer de 13 000 tankbilarna som kör vatten till Chennai regionens ändliga depåer av grundvatten. Nivåerna sjunker och grunda brunnar har torkat ut. Så småningom sinar även de djupare brunnarna och berövar i ett slag dessa samhällen både deras livsmedelstillgång och deras livsuppehälle. <sup>(52)</sup>

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 vatten 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. <sup>(53)</sup>

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, *Water Strategist*, ägnar flera sidor i varje nummer åt en uppräknig av vattenförsäljningarna i västra USA under den föregående månaden. Det går knappt en vardag utan försäljningar. <sup>(54)</sup>

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. <sup>(55)</sup>

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 lyckades *Metropolitan Water District*, som förser 18 miljoner kalifornier med vatten i ett flertal städer i den sydliga delen av delstaten, förhandla sig till ett uppköp av 137 miljoner ton vatten per år från jordbrukare under de närmaste 35 åren. Denna högproduktiva jord med otillräcklig nederbörd ägs av bönderna och 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 kan förtjäna på att bevattna sina grödor. Den bevattnade arealen i Kalifornien sjönk med 10 procent mellan 1997 och 2007 eftersom jordbrukare sålde sitt bevattningsvatten till städer. <sup>(56)</sup>

Vare sig det handlar om rena tvångsinlösningen, eller att städerna erbjuder jordbrukarna (eller helt enkelt har råd att borra djupare brunnar), så förlorar de som brukar jorden kriget om vattnet.

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 så mycket vatten för att producera spannmål är det mest effektivt att importera vatten genom 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. I den mån det finns en världsmarknad för vatten, så är den innesluten i spannmålsmarknaden.<sup>(57)</sup>

Norra Afrika och Mellanöstern – från Marocko i väster till Iran i öster – har blivit världens snabbast växande importmarknader för spannmål. När snart sagt varje land i regionen är hårt pressat av sina begränsade vattenresurser, kan den växande efterfrågan på vatten i städerna bara tillgodoses genom att beröva jordbrukarna deras bevattningsvatten. Egypten har blivit världens största veteimportör under de senaste åren. Numera importerar Egypten nästan 40 procent av sin 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 70 procent av sin spannmål.<sup>(58)</sup>

Generellt kan sägas att den mängd vatten som behövdes för att producera all spannmål och alla andra jordbruksprodukter, som importerades till Mellanöstern och norra Afrika förra året, översteg 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.<sup>(59)</sup>

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. Till detta kommer att flera länder i denna region nu försöker komma över mark i andra länder och, vilket är ännu viktigare, vattnet som hör till marken.

Om man vill veta var behovet av spannmålsimport kommer att koncentreras imorgon kan man se efter var vattenunderskotten växer fram idag. Hittills har de länder som importerat mycket av sin spannmål varit små. Nu kan vi se snabbt växande vattenunderskott i både Kina och Indien, bägge med mer än en miljard invånare. När kommer vattenknappheten att övergå i livsmedelsbrist?<sup>(60)</sup>

## **Konflikter om mark och vatten**

När det blir brist på åkermark och vatten intensifieras konkurrensen om dessa livsviktiga resurser inom samhället, i synnerhet mellan de förmögna och de fattiga som fördrivits från gård och grund. 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.

Tillgång på åkerjord eller annan mark är en huvudfråga när det gäller sociala spänningar. Den växande befolkningen i världen har halverat spannmålsarealen per person sedan år 1950, så att den utgör endast en tiondel hektar, vilket motsvarar en halv villatomt i en förort i USA. 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.<sup>(61)</sup>

Sahelbältet i Afrika, med sin snabbt växande befolkning, 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 konflikten 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 stödjer de arabiska boskapsägarnas militiagrupper, som ägnar sig åt en alltomfattande slakt på svarta sudanesiska bönder i ett försök att driva bort dem från deras jordbruksmarker och tvinga iväg dem till flyktingläger i grannlandet Tchad. Omkring 300 000 människor har dödats i konflikten eller dött i flyktinglägren av hunger och sjukdomar.<sup>(62)</sup>

Avtagande regnmängder och överbetning samverkar i förstörelsen av denna regions betesmarker. Men långt innan regnmängderna avtog såddes fröna till konflikten, när Sudans befolkning ökade från 9 miljoner människor år 1950 till 40 miljoner år 2007, en fyrfaldig uppgång. Samtidigt ökade nötboskapen från 7 miljoner till 41 miljoner, alltså en nästan sexfaldig ökning. Antalet får och getter ökade från 14 miljoner till 94 miljoner, så att de blev nästan sju gånger så många. Inga betesmarker kan överleva en så snabb, ihållande ökning av antalet betande djur.<sup>(63)</sup>

För hårt bete och för hård plöjning i Nigeria, där 151 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."<sup>(64)</sup>

Tyvär sammanfaller uppdelningen i boskapsskötare 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 våldsoorgier över hela denna fruktbara centrala nigerianska delstat [Plateau]. Kyrkor och moskéer har plundrats. Grannar har blivit fiender. Hämnadattacker har spridit sig tills regeringen till slut utfärdade undantagstillstånd.”<sup>(65)</sup>

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 uppehållet och, ännu viktigare, om ett sätt att leva.”<sup>(66)</sup>

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 Rwanda utan en ”grundläggande omvandling av landets jordbruk inte skulle vara kapabelt 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.”<sup>(67)</sup>

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.<sup>(68)</sup>

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 tätbefolkade 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 åkrarnas fruktbarhet sjönk.<sup>(69)</sup>

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 för att 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 den 6 april 1994, när ett flygplan med presidenten Juvenal Habyarimana, som var hutu, sköts ner då det närmade sig huvudstaden Kigali. Presidenten omkom och 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.<sup>(70)</sup>

Afrika är inte det enda exemplet. Spänningen mellan muslimer och hinduer i Indien ligger heller 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 2008 till 1,6 miljarder år 2050, förefaller det oundvikligt att en kollision uppstår mellan ett allt större antal människor och krympande vattentillgång. Riskerna finns att Indien skulle kunna råka ut för så stora sociala konflikter att Rwandas verkar små i jämförelse. Som James 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.<sup>(71)</sup>

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 82 miljoner beräknas bli 130 miljoner redan år 2050, vilket alltså kommer att öka efterfrågan på spannmål och vatten enormt. Sudan med sina 41 miljoner människor, som redan nu är djupt beroende av Nilens vatten för att producera mat, förväntas ha en befolkning på 76 miljoner år 2050. Och antalet invånare i Etiopien, landet som har kontroll över 85 procent av Nilens källor, beräknas expandera från 81 till 174 miljoner. Som om detta inte var nog kommer de omfattande landförvärv som nyligen genomförts av andra länder i Sudan att ytterligare höja efterfrågan på Nilens vatten.<sup>(72)</sup>

Eftersom det 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 48 miljoner människor. Även om det finns en överenskommelse



om vattenrättigheter 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 ta ut mera vatten. <sup>(73)</sup>

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. Detta oroar både Syrien, vars befolkning väntas växa från 21 miljoner till 37 miljoner, och Irak, som beräknas mer än fördubbla den nuvarande befolkningen på 30 miljoner till mitten av seklet, eftersom de också kommer att ha behov av mera vatten. <sup>(74)</sup>

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. Vattnefterfrågan i Kazakstan, Kirgizistan, Tadzjikistan, Turkmenistan och Uzbekistan överskrider redan nu vattenflödet i de två floderna med 25 procent. Turkmenistan, som ligger uppströms vid Amu-Darja, planerar att ytterligare öka omfattningen av sitt bevattnade 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 vattenproblem. Hon säger: ”Vi brukar tala om utvecklingsländer och utvecklade länder, men det här är avvecklingsländer.” <sup>(75)</sup>

## **Bilar och människor konkurrerar om maten**

Vid en tidpunkt när det alltför hårda trycket på jordens land- och vattentillgångar redan orsakar växande oro har det uppstått en omfattande ny efterfrågan på åkermark – för att odla bilbränsle, något som ytterligare hotar världens livsmedelstrygghet. Även om utvecklingen hade pågått i några decennier dröjde det till efter orkanen Katrina år 2005, då oljepriserna rusade upp till över 60 dollar per fat och bensinpriset i USA steg till över 80 cent per liter, innan situationen uppmärksammades. Plötsligt blev investeringar i majsbaserade etanoldestillerier i USA väldigt lönsamma, vilket släppte loss en investeringsyra som kommer att omvandla en fjärdedel av USAs spannmålsskörd år 2009 till bränsle för bilar. <sup>(76)</sup>

USA blev snabbt dominerande inom den jordbruksbaserade produktionen av bilbränslen och tog år 2005 ledningen före Brasilien som världens främsta etanolframställare. Tonvikten i Europa har legat på att producera

biodiesel, huvudsakligen av raps. År 2009 förväntas en produktion runt 8 miljarder liter. För att uppnå sitt mål för biobränslen, utnyttjar EU, som har ont om åkermark, en allt större import av palmolja från Indonesien och Malaysia, en trend som är beroende av att regnskogen huggs ner för att ge rum för oljepalmsplantager.<sup>(77)</sup>

Spannmålspriset är numera sammankopplat med oljepriset. Förr var energi- och livsmedelssektorerna åtskilda, men nu när det finns en väldig kapacitet att omvandla spannmål till etanol förändras detta. När oljepriset stiger i denna nya situation rör sig världsmarknadspriset på spannmål uppåt mot sitt olje-ekvivalenta värde. Om bränslevärdet hos ett sädeslag 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 200 dollar, så kommer spannmålen att följa med.

Mellan åren 1990 och 2005 ökade världens spannmålskonsumtion med i medeltal 21 miljoner ton om året. Ökningen berodde främst på befolkningstillväxten och på stigande konsumtion av spannmålsbaserade djurprodukter. Sedan kom den exploderande användningen av spannmål i etanoldestillerierna i USA. Den gick upp från 54 miljoner ton år 2006 till 95 miljoner ton år 2008. Detta kliv på 41 miljoner ton innebar att den årliga ökningen i världens spannmålsefterfrågan fördubblades nästan över en natt och bidrog till att tredubbla världsmarknadspriserna på vete, ris, majs och sojabönor från mitten av 2006 till mitten av 2008. En av Världsbankens analytiker anser att denna kanalisering av livsmedel till produktion av bilbränsle ligger bakom 70 procent av 2006-2008 års ökning av livsmedelspriserna. Sedan dess har priserna dämpats något till följd av den globala ekonomiska nedgången, men i mitten av 2009 ligger de fortfarande en bra bit över den nivå som hittills har varit vanlig.<sup>(78)</sup>

Ur jordbrukarsynvinkel är världens efterfrågan på bränsle som tillverkats av odlade växter omättlig. Spannmålen 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.<sup>(79)</sup>

Förutsägelser som gjordes av professorerna C. Ford Runge och Benjamin Senauer vid *University of Minnesota* år 2003 räknade med att antalet hungriga och undernärda människor skulle minska stadigt till år 2025. Men när de uppdaterade dessa prognoser i början av år 2007, och beaktade biobränslenas inverkan på världens livsmedelspriser, visade prognoserna i stället att antalet hungriga människor kommer att stiga snabbt de närmaste

åren. Miljontals människor som lever på de lägre trappstegen på den globala ekonomiska trappan och knappt klarar sig på den nivån, förlorar nu fotfästet och kommer att drabbas hårt. <sup>(80)</sup>

Eftersom internationella organisationer för livsmedelsbistånd fastställer sina budgetar långt i förväg, minskar en höjning av livsmedelspriserna livsmedelsbiståndets volym. WFP som nu står för livsmedel till katastrofhjälp i mer än 30 länder, har skurit ned leveranserna när priserna gått upp. Hungern ökar och 18 000 barn dör varje dag av hunger och sjukdomar kopplade till den. <sup>(81)</sup>

Den framväxande konkurrensen mellan ägarna till världens 910 miljoner bilar och de 2 miljarder fattigaste människorna är något alldeles nytt och okänt för mänskligheten. Plötsligt står världen inför en hisnande moralisk och politisk fråga: 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! <sup>(82)</sup>

För varje ytterligare hektar åker som planteras med majs för bränsletillverkning måste en hektar mark någon annanstans röjas för odling av mat. Men det finns inte mycket nytt land som kan odlas upp om det inte sker genom att röja land på *cerradon* i Brasilien, eller genom att fälla regnskog i Amazonas, Kongobäckenet eller Indonesien. Tyvärr medför detta stora miljöpåfrestningar: kraftiga utsläpp av bundet kol, förlust av växt- och djurarter och ökande skador vid skyfall och jorderosion.

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 (*switchgrass*), präriegräsblandningar och andra cellulosahaltiga material, som man kan odla på jordar som är oanvändbara för livsmedelsgrödor. Tekniken att omvandla dessa cellulosaer till etanol finns redan, men kostnaden för att producera cellulosaetanol är dubbelt så hög som för spannmålsetanol och det är ovisst om den någonsin kommer att kunna konkurrera prismässigt. <sup>(83)</sup>

Det finns alternativ till denna dystra utsikt. Beslutet att skärpa kraven på bilarnas bränsle-effektivitet med 40 procent till år 2016 kommer att minska USAs beroende av olja betydligt mer än om man omvandlade landets hela spannmålsskörd till etanol. Nästa steg är en omfattande övergång till laddhybrider som kan laddas upp under natten, vilket gör det möjligt att köra de flesta kortare sträckor – som pendling och butiksresor – med hjälp av el. <sup>(84)</sup>

Som den största spannmålsexportören och etanoltillverkaren sitter USA i försätet. USA bör försäkra sig om att ansträngningarna att lösa landets starka beroende av importerad olja inte skapar ett långt allvarigare problem:

nämligen kaos i världens livsmedelshushållning. Valet står mellan en framtida höjning av världens livsmedelspriser, tilltagande hunger och växande politisk instabilitet å ena sidan och stabila matpriser, starkt minskat oljeberoende och mycket lägre koldioxidutsläpp å den andra. <sup>(85)</sup>

### Allt starkare flyktingströmmar

Vår civilisation idag, på det tidiga 20-hundratalet, befinner sig i kläm mellan framryckande öknar och stigande hav. Mäter vi med den biologiskt produktiva jord som kan bära upp mänskligheten som måttstock, så krymper vår planet. Allt kraftigare befolkningstäthet skapades förr enbart genom befolkningstillväxt, men påskyndas nu också av den obevekliga ökenutbredningen och kan snart bli påverkad av den förutsedda havshöjningen. I takt med att överuttag utplånar grundvattenreserverna kommer många miljoner människor att vara tvungna att flytta i sin jakt på vatten.

Öknarnas utbredning i Afrika söder om Sahara, framför allt i Sahel-länderna, 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. <sup>(86)</sup>

I mitten av oktober 2003 upptäckte italienska myndigheter en båt med flyktingar från Afrika på väg till Italien. Den hade drivit omkring i mer än två veckor och många av passagerarna hade dött, eftersom deras bränsle, mat och vatten hade tagit slut. Till en början hade de hivat de avlidna över bord. Men det hade kommit till en punkt när de, som ännu var vid liv, hade blivit så svaga att de inte orkade lyfta de döda kropparna över relingen. Bilden av de döda och de levande som delade samma båt hade enligt en räddningsarbetare påmint om ”en scen från Dantes dikt *Inferno*”. <sup>(87)</sup>

Man trodde att flyktingarna var somalier som hade gått till sjöss ifrån Libyen, men de överlevande vägrade uppge sitt ursprungsland, eftersom de var rädda för att skickas tillbaka. Vi vet inte om de var politiska, ekonomiska eller ekologiska flyktingar. Kollapsade stater som Somalia producerar alla tre sorterna. Landet är ju en ekologisk katastrof med överbefolkning, överbetning och därav orsakad ökenspridning, som har förstört Somalias ekonomi grundad på boskapsskötsel. <sup>(88)</sup>

Den kanske största strömmen av utvandrare från Somalia går till Jemen, som också är en sönderfallande stat. År 2008 kom ungefär 50 000 invandrare och asylsökande till Jemen, 70 procent mer än under 2007. Och under

de tre första månaderna 2009 kom 30 procent fler än under motsvarande period 2008. Dessa antal ökar naturligtvis den ohållbara pressen på Jemens mark- och vattenresurser och påskyndar landets sammanbrott. <sup>(89)</sup>

Den 30 april 2006 upptäckte en man, som fiskade till havs utanför Barbados, en 6 meter lång båt på drift med kropparna av 11 unga män ombord, kroppar som var ”praktiskt taget mumifierade” av solen och saltvattensstänket. När slutet nalkades, hade en av passagerarna lämnat ett meddelande instoppat mellan två kroppar: ”Jag hade velat sända min familj i Basada [i Senegal] en summa pengar. Förlåt mig och farväl.” Den som skrivit meddelandet hörde tydligen till en grupp på 52 personer som hade lämnat Senegal på julaftonen ombord på en båt på väg till Kanarieöarna, en språngbräda på vägen till Europa. 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. <sup>(90)</sup>

För de centralamerikanska ländernas del – inklusive Honduras, Guatemala, Nicaragua och El Salvador – är det ofta Mexiko som är porten till USA. År 2008 rapporterade mexikanska immigrationsmyndigheter att man fängslat ungefär 39 000 illegala invandrare och utvisat ungefär 89 000. <sup>(91)</sup>

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 herbärget *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 herbärgen. En präst på orten, Flor María Rigoni, kallar de här utvandarna som försöker ta sig upp på godstågen ”fattigdomens kamikazepiloter”. <sup>(92)</sup>

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. I medeltal 100 000 mexikaner lämnar landsbygden varje år när de 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. Sedan år 2001 har cirka 200 lik upptäckts varje år längs Arizonas gräns. <sup>(93)</sup>

Det är troligt att det blir vanligt med ”vattenflyktingar”, eftersom den överväldigande majoriteten av de nästan 2,4 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.<sup>(94)</sup>

Framryckande öknar klämmer 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.<sup>(95)</sup>

Också Afrika är drabbat av detta problem. Sahara tvingar befolkningarna i Marocko, Tunisien och Algeriet norrut mot Medelhavskusten. I ett desperat försök att hantera torkan och den framryckande öknen försöker Marocko omstrukturera sitt jordbruk geografiskt genom att ersätta spannmålsodlingen med mindre vattenkrävande frukt- och vinodlingar.<sup>(96)</sup>

För Irans del handlar det redan nu 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 både 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. Andra utvandrar till andra länder.<sup>(97)</sup>

Också i Latinamerika växer öknarna och tvingar människor att flytta både i Mexiko och Brasilien. Cirka 66 miljoner hektar är berörda i Brasilien, det mesta koncentrerat till landets nordöstra del. För Mexikos del, som har en mycket större andel torra och halvtorra arealer, uppgår numera förstoringen av åkermark till 59 miljoner hektar.<sup>(98)</sup>

Samtidigt som ökenspridning och vattenbrist nu tvingar miljoner på flykt, hotar havshöjningen att göra flyktingar av ännu fler människor i framtiden, med tanke på att världens befolkning ofta är koncentrerad till lågt belägna kuststäder och slätter med omfattande risodlingar vid flodmynningar. Antalet berörda skulle så småningom kunna stiga till hundratals miljoner människor, vilket ger oss ytterligare en stark anledning att stabilisera både klimatet och folkmängden.<sup>(99)</sup>

Sist och slutligen reser havshöjningen 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.

Under detta århundrade måste vi ta itu med följderna av allt som vi satte fart på under 19-hundratalet – snabb befolkningstillväxt, ökenspridning och höjning av havsnivån. Vi har ett mycket enkelt val: antingen vända på dessa trender, eller riskera att vi inte kan hantera dem.

---

## *Klimatförändring och energiomställning*

Ända sedan civilisationens begynnelse har varje generation gett den nästa i arv en planet som liknat den de själva ärvde. Vår generation kanske blir den första som bryter med den traditionen.

Jordens temperatur stiger. Den har gått upp 0,6 grader Celsius sedan 1970 och man förutser att den rentav kan öka med 6 grader innan detta sekel är slut. Höjningen kommer att bli ojämn. Den kommer att bli mycket större närmare polerna än vid ekvatorn, större på land än till havs och större i det inre av kontinenterna än i kusttrakterna.<sup>(1)</sup>

Havsnivån höjs också, till följd av både avsmältningen av istäckena och den utvidgning av vattnet som uppvärmningen förorsakar. Aktuell forskning förutser en höjning på 0,8-2 meter före slutet av detta århundrade. Under 19-hundratalet som helhet steg havsnivån med 18 centimeter, men om höjningen blir 1,8 meter till år 2100, så har nivån stigit med i medeltal 18 centimeter per årtionde under 20-hundratalet.<sup>(2)</sup>

Rent geografiskt kommer haven att breda ut sig och världens landområden att krympa. Låglänta ö-nationer kommer att försvinna i vågorna. De stigande haven kommer att översvämma lågt liggande städer och floders deltan där man odlar ris, så att det ger upphov till hundratals miljoner flyktingar.

Den snabbt stigande temperaturen, som förutsetts för detta århundrade ifall vi fortsätter i samma stil som hittills, kommer att förändra varje ekosystem på jorden. Upp till en tredjedel av växt- och djurarterna kan gå förlorade. Trots de stängsel vi byggt kring nationalparker och naturreservat kommer ekosystemen i dem inte att överleva stressen som värmen medför.<sup>(3)</sup>

Lantbruket, som vi känner det idag, har utvecklats i ett klimat som varit anmärkningsvärt stabilt under odlingens 11-tusen åriga historia. När klimatet nu förändras kommer lantbruket och klimatet att råka allt mer i otakt.

Samtidigt som stigande temperatur formar om jordens ekologi och geografi kommer sjunkande oljeproduktion att forma om den globala ekono-



min. 19-hundratalet var oljans århundrade. År 1900 producerade världen 150 miljoner fat olja. År 2000 producerades 28 miljarder fat – 185 gånger så mycket. 19-hundratalet var seklet då oljan gick förbi kolet som världens främsta energikälla. Det var också århundradet då oljan fullständigt ändrade på livet för stora delar av mänskligheten. <sup>(4)</sup>

Den snabbt växande tillgången på billig olja ledde till en explosionsartad, världsomfattande tillväxt i livsmedelsproduktion, folkmängd, urbanisering och mobilitet. Men dagens oljebaserade civilisation är totalt beroende av en naturtillgång, som snart kommer att utvinna i allt mindre mängder. Sedan år 1981 har mängden olja som pumpats upp, överskridit de nya fynden med en allt bredare marginal. År 2008 pumpade världen upp nästan 31 miljarder fat olja, men upptäckte bara 7 miljarder fat ny olja. Världens oljereserver är avtagande, de minskar nu år för år. <sup>(5)</sup>

När vi betraktar framtiden för oljan i ett Plan B-sammanhang, märker vi att det inte bara finns geologiska begränsningar utan också klimatproblem som förvärras allt mer, vilket också kommer att minska oljeförbrukningen. Idag kommer runt 43 procent av alla utsläpp av koldioxid från förbränning av fossila bränslen från kol och 38 procent från olja. De återstående 19 procenten kommer från naturgas. Eftersom kol är det mest kolintensiva av de fossila bränslena, bör varje strävan att snabbt skära ner koldioxidutsläppen innebära att man snabbt skär ner kolförbränningen. <sup>(6)</sup>

## **Högre temperatur, kraftiga följder**

Vi står på tröskeln till en ny era, en period av snabba och ofta oförutsägbara förändringar i klimatet. Det nya normalläget är i själva verket förändring. De 25 varmaste åren i temperaturstatistiken har infallit efter 1980. Och de 10 varmaste åren sedan mätningarna startade år 1880 har alla infallit efter 1996. <sup>(7)</sup>

Den globala uppvärmningen förorsakas av att det ackumuleras växthusgaser och andra föroreningar som stänger in värmen i atmosfären. Av växthusgaserna står koldioxid för 63 procent av uppvärmningstendensen på senare tid, metan för 18 procent och dikväveoxid för 6 procent, medan ett flertal gaser med mindre andelar står för resterande 13 procent. Koldioxidutsläppen har för det mesta uppkommit genom elproduktion, uppvärmning av byggnader, transporter och industri. När det gäller metan- och dikväveoxidutsläppen som människor producerat har de till största delen sin bakgrund i jordbruket – metanet kommer från risodlingar och nötboskap, medan dikväveoxiden kommer från kvävehaltig konstgödsel. <sup>(8)</sup>

Atmosfärens halt av koldioxid, den gas som i första hand driver på klimatförändringen, har gått upp från nästan 280 miljondelar (ppm = parts per million) när den industriella epoken började kring år 1760, till 386 ppm år 2008. Den årliga höjningen av atmosfärens koldioxidhalt, som nu är en av världens mest lättförutsedda trender, förorsakas av så stora utsläpp att de överanstränger naturens förmåga att ta upp koldioxid från luften. År 2008 var utsläppen ungefär 7,9 miljarder ton kol från förbränningen av fossila bränslen och 1,5 miljarder ton kol från avskogningen, tillsammans 9,4 miljarder ton. Men eftersom naturen (hav, jord och växtlighet) bara brukar kunna ta upp runt 5 miljarder ton per år, stannar resten kvar i atmosfären och pressar upp koldioxidhalten.<sup>(9)</sup>

Metan, en mycket kraftfull växthusgas, produceras när organiskt material bryts ner under syrefattiga förhållanden, som när växtdelar förmultnar i myrar, organiskt material ruttnar på soptippar, eller foder bryts ner i matsmältningen hos en ko. Metan kan också frigöras när permafrosten tinar, det frusna lager i marken som ligger under tundran som täcker 20 miljoner kvadratkilometer på nordliga breddgrader. Sammanlagt innehåller jorden i Arktis mer kol än vad som nu ingår i atmosfären, vilket är oroande med tanke på att permafrosten nu tinar i Alaska, norra Kanada och Sibirien, så att sjöar uppstår och metan frigörs. När sådana processer, som att permafrosten tinar, metan frigörs, koldioxid släpps ut och temperaturen stiger, väl kommit igång skapar de något som av forskare kallas en *positive feedback loop*, en självförstärkande återkopplingsmekanism. Risken finns att enorma mängder metan frigörs från tinande permafrost och hamnar i atmosfären. Det skulle i sin tur helt enkelt kunna leda till att alla ansträngningar att stabilisera klimatet omintetgörs.<sup>(10)</sup>

En annan omskakande utveckling är den påverkan på klimatet de bruna molnen i atmosfären har (ABC, *atmospheric brown clouds*). De består av sotpartiklar från förbränning av kol, dieselolja och ved. Dessa partiklar påverkar klimatet på tre sätt. För det första, genom att fånga upp solljuset värmer de atmosfärens övre skikt. För det andra, eftersom de även reflekterar solljuset har de en avskärmande effekt, vilket sänker jordens yttemperatur. Och för det tredje, om partiklarna från dessa bruna moln lägger sig på snö och is, gör de ytan mörkare, vilket får avsmältningen att accelerera.<sup>(11)</sup>

Dessa effekter är särskilt bekymmersamma i Indien och Kina där ett stort brunt moln över den Tibetanska högplatån bidrar till avsmältningen av högt belägna glaciärer som förser de stora asiatiska floderna med vatten. Sotavlagringar ger upphov till en tidigare årstidsbunden snösmältning i bergskedjor så olika som Himalaya i Asien och Sierra Nevada i Kalifornien, och man tror också att sotet gör att Norra ishavets is smälter allt fortare. Sot-

partiklar har till och med hittats i snön i Antarktis, en världsdal som man tidigare föreställde sig ofördärvad och inte drabbad av föroreningar.<sup>(12)</sup>

I motsats till koldioxid, som kan stanna i atmosfären i ett århundrade och mer, bär luften vanligen upp de bruna molnens sotpartiklar bara några veckor. Därför kommer, så snart kolkraftverken stängs eller vedspisarna i byarna ersätts av solenergispisar, det luftburna sotet att försvinna snabbt.<sup>(13)</sup>

Om vi fortsätter med *business-as-usual* ser det bara alltför sannolikt ut att prognoserna får rätt, 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, 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. Men sedan undersökningen färdigställdes, har tyvärr både de globala koldioxidutsläppen och koldioxidhalten i atmosfären ökat mera än vad man förutsåg ens i IPCCs värsta-falls-scenario.<sup>(14)</sup>

För varje år som går intensifieras vetenskapsmännens alarmrapporter; varje ny rapport visar att vi har allt mindre tid på oss. Ta till exempel en banbrytande undersökning från år 2009 gjord av en grupp forskare vid MIT (*Massachusetts Institute of Technology*) där de fann att följderna av klimatförändringen kommer att bli dubbelt värre än de förutsåg så nyligen som för bara sex år sedan. I stället för en sannolik global temperaturökning på 2,4 grader Celsius, förutser de nu en ökning på 5,2 grader.<sup>(15)</sup>

En annan rapport, som togs fram av oberoende forskare som underlag till de internationella klimatförhandlingarna i Köpenhamn i december 2009, visar att man bör göra allt för att inte låta temperaturen stiga med mer än 2 grader Celsius över förindustriell nivå. Skulle det bli mer än så anser de att en farlig klimatförändring är oundviklig. För att hålla temperaturökningen under 2 grader konstaterar forskarna att det egentligen är nödvändigt att koldioxidutsläppen minskas med 60-80 procent omedelbart, men eftersom det inte är möjligt, säger de ”att utsläppen bör kulminera inom den närmaste framtiden för att vi ska överskrida den farliga nivån så lite som möjligt”.<sup>(16)</sup>

Följderna av stigande temperatur är omfattande. Högre temperatur minskar grödornas avkastning, smälter bort bergsglaciärer som ger floder vatten, skapar mer förödande stormar, förvärrar översvämningar och torka, förändrar ekosystemen överallt och förorsakar dessutom allt oftare allt mer destruktiva, okontrollerade bränder.

Med ett varmare klimat kan vi vänta oss mer extrema väderhändelser. Försäkringsbranschen är smärtsamt medveten om sambandet mellan högre temperaturer och stormars häftighet. I takt med att ersättningskraven för skador som hör ihop med vädret har skjutit i höjden, har de senaste åren

präglats av att vinsterna gått ner, vilket lett till en störtflod av sänkt kreditvärdighet för både försäkringsbolagen och de återförsäkringsbolag som försäkrar dem.<sup>(17)</sup>

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 stort 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.

Värmeböljor som får grödorna att vissna har de senaste åren minskat spannmålsskördarna i de viktigaste matproducerande regionerna. Rekordhöga temperaturer och torka gjorde år 2002 att spannmålsskördarna i Indien, USA och Kanada krympte, 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 medverkade till ett globalt skördeunderskott på 34 miljoner ton.<sup>(18)</sup>

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 Italien förlorade 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.<sup>(19)</sup>

Även storleken på de landområden som drabbats av torka har ökat kraftigt under de senaste decennierna. Ett forskarteam från NCAR (*National Center for Atmospheric Research*) rapporterar att den mark, som är utsatt för mycket torra förhållanden, har spridit sig från mindre än 15 procent av jordens totala landyta på 1970-talet till ungefär 30 procent år 2002. Forskarna menar att denna förändring till en del beror på höjda temperaturer men också på minskade regnmängder, dock så att de höga temperaturerna spelat en allt större roll under den senare delen av perioden. Merparten av uttorkningen har koncentrerats till Europa, Asien, Kanada, västra och södra Afrika samt östra Australien.<sup>(20)</sup>

En rapport från år 2009 från *U.S. National Academy of Sciences* som getts ut under ledning av Susan Solomon vid *National Oceanic and Atmospheric Administration* bekräftar dessa forskningsresultat. Den slår fast att om koldioxiden i atmosfären ökar från 385 ppm till 450-600 ppm kommer världen att drabbas av en oåterkallelig minskning av regnmängderna under den torra årstiden i ett flertal delar av världen. Undersökningen

påpekade likheterna med de förhållanden som rådde i USA under *Dust Bowl*-perioden på 1930-talet. <sup>(21)</sup>

Forskare vid *U.S. Department of Agriculture's Forest Service*, där man har uppgifter om bränder och temperaturer insamlade under 85 år, beräknade att en 1,6 graders ökning av sommartemperaturerna skulle kunna fördubbla de spontana brändernas yta i de 11 västliga delstaterna i USA. <sup>(22)</sup>

*The Pew Center on Global Climate Change* beviljade anslag till en analys av ett fyrtiotal vetenskapliga forskningsrapporter, som undersökt temperaturens samband med förändringar i ekosystem. Bland de många förändringar som rapporterades återfinns att våren anländer nästan två veckor tidigare i USA, att trädsvälorna bygger bo och lägger ägg nio dagar tidigare än de gjorde för 40 år sedan, och att rävens utbredningsområde har utvidgats så långt norrut att den trängt in på fjällrävens territorium. Inuiterna har blivit överraskade av att rödhakar har dykt upp hos dem, en art som de aldrig observerat där förut. Inuiternas språk har faktiskt inte ens något ord för rödhake. <sup>(23)</sup>

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 lax, regnbågsöring och öring. 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”. <sup>(24)</sup>

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.” <sup>(25)</sup>

### **Isen smälter, havet stiger**

Isen smälter så snabbt att till och med klimatologerna får skynda på för att hänga med när istäcken och glaciärer krymper. Avsmältningen av de stora inlandsisarna på Grönland och Västantarktis skulle höja havsnivån till oigenkännlighet. Om istäcket på Grönland skulle smälta bort helt så skulle havsnivån höjas med 7 meter. Ifall istäcket på Västantarktis skulle smälta bort – och det är den mest sårbara delen av Antarktis is, eftersom den är så utsatt för både allt varmare luft och allt varmare havsvatten – skulle havsnivån så småningom höjas med 5 meter. Många av världens kuststäder

skulle hamna under vattnet; över 600 miljoner människor som bott vid kusten skulle bli tvungna att flytta.<sup>(26)</sup>

När man vill utvärdera utsikterna för Grönlands istäcke börjar man med att studera uppvärmningen av det arktiska området. En undersökning som gjordes år 2005, *Impacts of a Warming Arctic*, drog slutsatsen att områdena runt Nordpolen värms upp dubbelt så snabbt som resten av planeten. Den genomfördes av ACIA (*Arctic Climate Impact Assessment*), en internationell grupp på 300 vetenskapsmän, och man upptäckte att i de regioner som omger Arktis, bland andra Alaska, västra Kanada och östra Ryssland, har vintertemperaturerna stigit med 3-4 grader Celsius under det senaste halvsekle. Robert Corell, ordförande för ACIA, säger att denna region ”är mitt uppe i en av de allra snabbaste och allvarligaste klimatförändringarna på jorden”.<sup>(27)</sup>

Inuiternas kamp för att överleva i det arktiska klimat, 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. När exempelvis havsisen krymper hotas de sälar som lever på isen och i sin tur är grunden för inuiternas uppehälle. Hon kallade uppvärmningen av Arktis ”en allt avgörande händelse i denna planets historia”.<sup>(28)</sup>

ACIA-rapporten framhöll att det får förödande följder för isbjörnarna när havsisen drar sig undan: till och med deras överlevnad kan stå på spel. En senare rapport visade att isbjörnar i desperat kamp om födan har övergått till kannibalism. Två tredjedelar av isbjörnspopulationen kan ha försvunnit före år 2050.<sup>(29)</sup>

Det finns nya bevis för att Norra ishavets is smälter snabbare än man tidigare förstått. Forskare från NSDIC (*National Snow and Ice Data Center*) och från NCAR, som studerar data om Norra ishavets sommaris sedan år 1953, fann att isen smälter mycket snabbare än vad klimatmodellerna har förutsett. De upptäckte att under åren 1979 till 2006 accelererade havsisens minskning om somrarna till 9,1 procent per årtionde. Under sommaren 2007, som var ett rekordår när det gäller avsmältning, krympte havsisens yta i Arktis så mycket att den blev ungefär 20 procent mindre än den var år 2005, det föregående rekordåret. De nyaste rönen, som visar att den fleråriga havsisen inte heller återhämtar sig på vintrarna och därför tunnas ut efterhand, ökar oron för istäckets framtid.<sup>(30)</sup>

Walt Meier, forskare vid NSDIC, betraktar det som alarmerande att vintertisen krymper. Risken är stor att omslagspunkten för Arktis redan har nåtts, tror han. En del vetenskapsmän anser nu att Norra ishavet skulle kun-

na vara isfritt om somrarna så tidigt som 2015, men i början av år 2009 rapporterade Warwick Vincent, chef för *Center for Northern Studies* vid Laval-universitetet i Quebec, att detta kunde inträffa redan år 2013. Julianne Stroeve, som forskar om Arktis, påpekade att den krympande isen i Arktis kan ha nått ”en omslagpunkt som skulle kunna utlösa en kaskad av klimatförändringar, med påverkan också på jordens tempererade regioner”.<sup>(31)</sup>

Forskarna har redan länge varit oroade över att en självförstärkande trend kan komma igång av att havsisen krymper. 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. Denna så kallade albedo-effekt hjälper till att förklara den accelererande avsmältningen av isen i Norra ishavet och den snabbt stigande regionala temperaturen.<sup>(32)</sup>

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 mer av det inkommande solljuset omvandlas till värme. Och eftersom största delen av Grönland ligger inom polcirkeln börjar Grönlands istäcke – som är upp till 1,6 kilometer tjockt på sina ställen – redan visa tecken på vilka följder detta kommer att få.<sup>(33)</sup>

Åtskilliga färskta undersökningar rapporterar att avsmältningen av Grönlands istäcke nu accelererar. I september 2006 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 ligger alla prognoser om Grönlands bidrag till [höjningen av] havsnivån långt under de verkliga värdena.”<sup>(34)</sup>

I slutet av sommaren 2007 sa forskare vid ett symposium i Ilulissat på Grönland, att det grönländska istäcket smälte så snabbt att det utlöste smärre ”jordskalv” när delar av isen, med vikter på miljoner ton, bröts loss ifrån istäcket och gled ner i havet. ACIAs ordförande Corell, rapporterade att ”vi har iakttagit en kraftig acceleration hos dessa glaciärer, när de förflyttar sig ut i havet.” Ilulissat-glaciären (Jakobshavn Isbræ), den stora glaciären som glider ut från istäcket på Grönlands sydvästkust, rör sig 2 meter i timmen på en front som är 8 kilometer bred och 900 meter djup.<sup>(35)</sup>

Data som insamlats av NASA-satelliter har visat att de flytande grönländska ishyllorna krympte med 62 kvadratkilometer år 2007. Sommaren 2008 gick minskningen plötsligt upp till 184 kvadratkilometer, nästan en tredubbling. En del av denna förlust observerades med egna ögon av en forskargrupp från *Ohio State University*; de såg nämligen ett massivt 28 kvadratkilometer stort stycke bryta sig loss från Petermann-glaciären på norra Grönland. En spricka längre upp i glaciären tyder på att ett ännu större stycke kan bryta sig loss inom kort.<sup>(36)</sup>

Det som forskarna förr trodde var en enkel linjär process – att en viss mängd is smälter på ytan av ett istäcke varje år, beroende på temperaturen – det 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 smörjmedel på ytorna mellan glaciären och berggrunden under den. Detta accelererar glaciärflödet och isbergens kalvning ut i havet runt omkring. Det relativt varma vattnet, som flyter igenom djupa hål (glaciärbrunnar) och sprickor i glaciären, för också med sig värme från ytan djupt ner i istäcket mycket snabbare än om det bara hade varit fråga om ledningsvärme.<sup>(37)</sup>

På andra sidan jordklotet har det två kilometer tjocka istäcket över Antarktis också börjat smälta. Det täcker en världsdel som är ungefär en och en halv gång så stor som USA och det innehåller 70 procent av världens sötvatten. Ishyllor, som bildas av glaciärernas flöde ut från kontinenten ner i det omgivande havet, bryts upp i en alarmerande takt.<sup>(38)</sup>

Isflödet 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 något nytt fenomen. Det som är nytt är att denna process går så snabbt idag. Till och med veteranerna bland isobservatorerna är förbluffade över hur snabbt upplösningen 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.<sup>(39)</sup>

När den enorma ismassan, *Larsen A*, på östra kusten av Antarktiska halvön, bröts upp år 1995, var det en signal om att allt inte stod rätt 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*, på den sida av kontinenten som ligger närmast Sydpolen.<sup>(40)</sup>

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 bröts



sönder i mars 2002 var det inte någon fullständig överraskning. Ungefär vid samma tidpunkt bröt sig ett isstycke, nästan lika stort som Väneren, loss från Thwaites-glaciären.<sup>(41)</sup>

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, konstaterade: ”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.”<sup>(42)</sup>

Istäcken spricker nu upp i en anmärkningsvärt snabb takt. I slutet av februari 2008 fångade en NASA-satellit bilder av hur Wilkins-ishyllan miste ett stycke lika stort som Manhattan. På 10 dagar förlorade den 13 000 kvadratkilometer stora ishyllan 400 kvadratkilometer is.<sup>(43)</sup>

Drygt ett år senare visade en NASA-satellitbild hur en isbrygga kollapsade som tecken på den slutgiltiga upplösningen av Wilkins-ishyllan. Ytterligare en del av istäcket på Västantarktis håller alltså på att försvinna. NASA rapporterar att Wilkins är det tionde i raden av stora Antarktiska istäcken som kollapsat de senaste åren.<sup>(44)</sup>

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 ishyllorna inte bromsar glaciärernas rörelser, som vanligtvis är 400-900 meter om året, kan isen röra sig allt snabbare ut från land, vilket i sin tur skulle tunna ut istäcket i ytterkanterna av kontinenten Antarktis och höja havsnivån i motsvarande grad.<sup>(45)</sup>

Den accelererande avsmältningen av både den grönländska och västantarktiska landisen leder till att en mycket högre höjning av havsnivån förutses redan under detta sekel. IPCC förutsåg nivåhöjningar på 18-59 centimeter detta sekel, men det inbegriper inte fullt ut de dynamiska processer som accelererar isens smältning i Grönlands och Västantarktis istäcken. När forskarna tar också dem i betraktande, korrigerar de sina förutsägelser. År 2008 visade en rapport från *U.S. Climate Change Science Program* att IPCCs havsnivåhöjning sannolikt är en underskattning. En grupp under W. Tad Pfeffers ledning vid *Institute of Arctic and Alpine Research* på universitetet i Colorado drog i september 2008 slutsatsen att med en fortsatt accelererande avsmältning kunde världen få uppleva en havsnivåhöjning på mellan 0,8 och 2 meter till år 2100.<sup>(46)</sup>

Det internationella institutet för miljö och utveckling, IIED, har analyserat följden av en 10-meters höjning av havsnivån, och har därigenom fått en uppfattning om hur mänskligheten skulle kunna påverkas ifall de två isotäckena började försvinna. Undersökningen från IIED börjar med att påpeka att 634 miljoner människor nu bor vid kusten på en nivå upp till 10 meter över havsytan, de flesta i städer och i floddeltan med risodlingar.<sup>(47)</sup>

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. Till de tio värst utsatta länderna hör också Japan med 30 miljoner, Egypten med 26 miljoner och USA med 23 miljoner.<sup>(48)</sup>

Det är svårt att föreställa sig en omflyttning av så många människor. 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 eller en total översvämning av sina låglänta önationer – skulle söka sin tillflykt på andra håll. Flyktingar undan stigande hav i det redan tätbefolkade Bangladesh, skulle antagligen försöka göra det senare, vilket kan vara en av förklaringarna till att grannlandet Indien har byggt ett stängsel längs gränsen.

Några av världens största städer skulle bli översvämmade, helt eller delvis, bland dem Shanghai, Kolkata, London och New York. Men inte nog med det, även vidsträckta områden av produktiv åkermark skulle gå förlorade. De risfält som ligger i floddeltan och på flodslätter i Asien, bland dem Ganges och Mekongs deltan, skulle hamna under saltvatten så att världsdelen skulle berövas en del av sin livsmedelstillgång.

## **Glaciärer smälter, skördar krymper**

Ifall jordens alla bergsglaciärer smälte, skulle de höja havsnivån med bara en decimeter eller så. Men det är ändå avsmältningen på somrarna från dessa glaciärer som håller igång så många av världens floder under den torra årstiden. Allteftersom det blir varmare kommer det därför att finnas mindre flodvatten tillgängligt för bevattning. En rapport i början av 2009 från *World Glacier Monitoring Service* vid universitetet i Zürich pekade ut år 2007 som det artonde året i följd då glaciärer krympte. Glaciärerna smälter dessutom undan dubbelt så snabbt som de gjorde för tio år sedan.<sup>(49)</sup>

Bergsglaciärer smälter i Anderna, Klippiga bergen, Alperna och på andra håll. Men ingenstans hotar denna avsmältning världens livsmedelstrygghet så mycket som i Himalaya och på den Tibetanska högplatån, där glaciärernas avsmältning snart kan förorsaka att de större floderna i Indien och Kina

går miste om det smältvatten som håller igång deras flöden under den regnfria årstiden. Ifråga om Indus, Ganges, Gula floden och Chang Jiangs bäcken, där det bevattnade jordbruket är starkt beroende av floderna, kan förlusten av vattenflödet under den torra årstiden minska skördarna och det skulle kunna skapa en ohanterlig livsmedelsbrist.<sup>(50)</sup>

Världen har aldrig stått inför ett sådant förutsägbart massivt hot mot livsmedelsproduktionen som det hot de smältande bergsglaciärerna i Asien utgör. Så som påpekades i kapitel 1 är Kina och Indien världens främsta veteproducenter, och i fråga om risskördarna dominerar de totalt.<sup>(51)</sup>

IPCC har rapporterat att glaciärerna i Himalaya går tillbaka i snabb takt och att många kan vara helt borta till år 2035. Om den väldiga Gangotri-glaciären försvinner – vars smältvatten ger 70 procent av Ganges flöde under torrperioden – kan Ganges bli en flod som bara för vatten under en del av året, under regnperioden, men inte under den torra, då bevattningen behövs allra mest.<sup>(52)</sup>

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 i rasande fart. Gula flodens bäcken, där 147 miljoner människor har sina hem, skulle kunna råka ut för en stor minskning av flodens flöde under den torra årstiden. 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.<sup>(53)</sup>

Yao Tandong, en av de främsta kinesiska glaciologerna, förutspår att två tredjedelar av Kinas glaciärer skulle kunna vara försvunna före år 2050. ”Att glaciärerna minskar överallt på platåområdet,” säger Yao, ”kommer så småningom att leda till en ekologisk katastrof.”<sup>(54)</sup>

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.<sup>(55)</sup>

Kilimanjaros snöklädda topp i Tanzania kan snart vara både snö- och isfri. Undersökningar utförda av glaciologen Lonnie Thompson från *Ohio State University* visar att mellan åren 1912 och 2007 förlorade Afrikas högsta berg 84 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 kon-

flikter bland de 2 miljoner människor, som är beroende av dem för att få tillgång till vatten under torrperioden. <sup>(56)</sup>

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 10 åren. För länder som Bolivia, Ecuador och Peru, som är beroende av glaciärernas smältvatten till hushåll och bevattning, är detta inte goda nyheter. <sup>(57)</sup>

Peru har allvarliga problem, där det sträcker sig cirka 1600 kilometer längs Andernas enorma bergsrygg. I landet finns 70 procent av världens tropiska glaciärer. 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 rapporterade år 2007 att Quelccaya-glaciären i södra Peru, som på 1960-talet minskade med 6 meter per år, numera minskade i en takt som uppgick till 60 meter per år. I en intervju i *Science News* i början av 2009 sa han: ”Den drar sig nu tillbaka uppför bergsslutningen med ungefär 46 centimeter om dagen, vilket betyder att man kan sitta intill den och nästan se hur den tappar mark.” <sup>(58)</sup>

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 29 miljoner kommer de krympande glaciärerna att så småningom innebära en krympande livsmedelstillgång. <sup>(59)</sup>

Limas 8 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 hamnar i stora svårigheter med en växande befolkning och en minskande vattenförsörjning. <sup>(60)</sup>

I början av år 2009 rapporterade Wilfried Haeberli, ledare för *World Glacier Monitoring Service*, att ungefär 90 procent av glaciärernas is i de spanska Pyrenéerna hade försvunnit under de senaste 100 åren. Det är från dessa glaciärer som floderna Gállego, Cinca och Garona får sitt vatten, som de om somrarna för vidare till bergens utlöpare och slätterna i regionens låglänta områden. <sup>(61)</sup>

Överallt samma berättelse. Daniel Fagre, en amerikansk geologisk ekolog vid Glacier National Park rapporterade 2009 att parkens glaciärer som enligt vissa prognoser skulle vara borta först 2030, kanske i själva verket är borta redan 2020. <sup>(62)</sup>

I sydvästra USA är 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 i Sierra Nevada i öster. Både Sierra Nevada och den kustnära bergsryggen ger bevattningsvatten till Kaliforniens Central Valley, världens stora odlingsområde för frukt och grönsaker. <sup>(63)</sup>

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 också skördarna att minska i allt högre grad. Detta framgår av en undersökning gjord vid *U.S. Department of Energy's Pacific Northwest National Laboratory*, som detaljgranskade Yakimaflodens dalgång, ett vidsträckt fruktodlingsområde i delstaten Washington. <sup>(64)</sup>

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. När jorden nu blir varmare riskerar vi att förlora dessa ”himmels reservoarer”, som både städer och jordbrukare är beroende av.

### **Högre temperatur, lägre avkastning**

Alltsedan jordbruket startade för tusentals år sedan har grödorna utvecklats för att maximera avkastningen under relativt stabila klimatförhållanden. Men nu förändras dessa.

Eftersom grödorna vanligen odlas vid (eller nära) sina optimala temperaturer, kan även en relativt liten höjning under tillväxtperioden på 1 eller 2 grader minska spannmålsskörden i de större matproducerande regionerna, som Nordkinesiska slätten, Gangesslätten i Indien och majsbältet i USA. <sup>(65)</sup>

Högre temperaturer kan stoppa fotosyntesen, förhindra pollinering, och 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 blir de högre temperaturernas skadliga effekter på skördarna vid en viss nivå större än den gödslande effekten. Detta gäller för alla viktigare gröders del.

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 400 miljoner människor före mitten av århundradet, är stigande temperaturer en mycket bekymmersam utsikt. <sup>(66)</sup>

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 även om temperaturen går upp, ända tills den når 35 grader, varpå fotosyntesen börjar sjunka så att den upphör helt och hållet när temperaturen når 40 grader. <sup>(67)</sup>

Under de senaste åren har ekologer specialiserade på nyttoväxter riktat sin uppmärksamhet på det exakta sambandet mellan temperatur och gröders 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.” <sup>(68)</sup>

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 majs-kolv. Var och en av dessa trådar är fäst vid var sitt ställe på kolven där ett korn kan bildas. Om ett majs-korn ska utvecklas, måste ett pollen-korn falla ner på en tråd och sedan ta sig fram till majs-kornets 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 detalj 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. <sup>(69)</sup>

Höga temperaturer kan dessutom torka ut växter. När en majsplanta rullar ihop sina blad för att minska den yta 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.

Otaliga globala klimatmodeller visar att när det blir allt varmare, blir vissa delar av världen mera sårbara och känsliga för torka. Till dem hör sydvästra USA och Sahel-området i Afrika, där hettan tillsammans med torkan kan bli dödlig. Sahel, det utsträckta savannliknande område som sträcker sig över Afrika från Mauretanien och Senegal i väster till Sudan, Etiopien och Somalia i öster, lider redan i perioder av förödande torka och hög temperatur. Nu håller den låga regnmängden i denna region på att bli ännu lägre. <sup>(70)</sup>

För tiotals miljoner människor i denna region tvärs över Afrika innebär minskad regnmängd ett hot mot deras överlevnad. Tiden rinner ut för dem. Cary Fowler, chef för *Global Crop Diversity Trust* säger: ”Om vi väntar tills det blir för hett att odla majs i Tchad och Mali, kommer det att vara för sent att undvika en katastrof som lätt skulle kunna destabilisera en hel region och långt mer än så.” <sup>(71)</sup>

## **Olja och kol på nedgång**

Klimatförändringen innebär ett hot mot vår civilisation utan något motstycke i historien. En energipolitik som fortsätter med *business-as-usual* är inte längre möjlig. Frågan är då om vi snabbt kan ställa om från fossila bränslen till förnybar energi. Om vi väntar tills massiva klimatförändringar tvingar oss att ställa om kan det vara för sent.

För oljans del leder de geologiska begränsningarna nu till en nedgång i produktionen i många oljeproducerande länder. I samma riktning som uttömningen av oljefälten verkar också oron för leveranserna i oljeimporterande länder, eftersom så mycket olja kommer från det politiskt instabila området vid Persiska viken. För USA som importerar 60 procent av sin olja och där 88 procent av arbetskraften åker bil till arbetsplatsen, är detta ingen bagatell. <sup>(72)</sup>

En minskad oljeförbrukning är inte alls långsökt. Av många orsaker, bland dem rekordhög bensinpriser, sjönk oljekonsumtionen i USA – världens största oljekonsument – med 6 procent år 2008. Denna nedgång tycks fortsätta under 2009 när bilisterna börjar gå över till kollektivtrafik, cyklar och bränslesnålare bilar i stället. <sup>(73)</sup>

När det gäller utbudet av olja är de geologiska tecknen lätta att se. Fyndigheterna av vanlig olja uppgår sammanlagt till ungefär 2 biljoner fat

och av dem är redan 1 biljon utvunna. Men dessa tal, tagna för sig, missar en viktig poäng. Som säkerhetsanalytikern 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.”<sup>(74)</sup>

En annan ledtråd till utsikterna för oljeproduktionen är vad de stora oljebolagen själva gör. Först och främst har den samlade produktionen i de åtta ledande icke-statliga oljebolagen kulminerat och minskar. Trots denna minskning har det inte skett några dramatiska ökningarna 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.”<sup>(75)</sup>

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].” Både Walter Youngquist, författare till *GeoDestinies*, och den numera bortgångne A.M. Samsam Bakhtiari på Irans nationella oljebolag förutspådde att oljeproduktionen skulle kulminera år 2007.<sup>(76)</sup>

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 stora som hittats senast, Cantarell i Mexiko och East Baghdad Field i Irak, upptäcktes under 1970-talet, men några andra har inte kommit till sedan dess. Varken Kazakstans oljefält Kashagan, som hittades i Kaspiska havet år 2000, eller Brasiliens oljefält Tupi, som upptäcktes år 2006, klarar sig in bland de 20 främsta – och bägge är ändå rejäla fyndigheter. Trenden att så många av de största oljefälten är på väg att bli överspelade blir ständigt svårare att motverka genom nya upptäckter eller mer avancerad teknik för utvinning.<sup>(77)</sup>

Den stora nyheten år 2008 var att Ryssland, världens största oljeproducent på senare år, meddelade att landets oljeproduktion hade kulminerat i slutet av 2007 och skulle fortsätta att minska i framtiden. Data fram till



mitten av 2009 bekräftar nedgången, vilket stöder dem som anser att världens oljeproduktion redan har passerat toppnivån. <sup>(78)</sup>

Vid sidan om den vanliga petroleumen, som lätt kan pumpas upp till ytan, finns det en stor mängd olja lagrad i oljesand och 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 en tredjedel av dessa skulle kunna utvinnas. <sup>(79)</sup>

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 oljeskifferindustrin. Exxon drog sig snabbt ut ur sitt 5-miljarder-dollar-projekt i Colorado och de övriga bolagen följde snart efter. <sup>(80)</sup>

Det enda storskaliga projekt som rör sig framåt är oljesandsprojektet i Kanada. Det startades i början av 1980-talet och producerade 1,3 miljoner fat olja om dagen år 2008, en volym som motsvarar nästan 7 procent av USAs nuvarande oljekonsumtion. Denna olja är inte billig. Den blir lönsam först när oljepriset ligger på 70 dollar per fat. En del anser att det skulle krävas ett oljepris på 90 dollar per fat för att stimulera till nya investeringar. <sup>(81)</sup>

Det finns allt mer uttalade tvivel om oljan i oljesand och -skiffer alls ska utvinnas, då det inbegriper så mycket skadlig påverkan, bland annat klimatrubbning. Eftersom det krävs att man "kokar" oljesanden för att få ut oljan, blir kolutsläppen vid framställningen av ett fat olja från oljesand minst tre gånger större än när man pumpar upp ett fat på sedvanligt vis. Oljeanalytikern Richard Heinberg konstaterar: "För närvarande måste man gräva upp två ton oljesand för att få ett fat olja." Dessutom kan den vattenmängd som krävs för att utvinna olja från oljeskiffer eller -sand stoppa projektet, i synnerhet i västra USA, där praktiskt taget allt vatten är inmutat. Beaktar man kolutsläpp, vattenåtgång, föroreningar av lokala vattendrag och allmän miljöförstörelse av att hantera miljardtals ton oljesand och -skiffer, skulle civilisationen ha större nytta av att denna olja helt enkelt lämnades kvar i marken. <sup>(82)</sup>

Kol står inte inför någon överhängande global uttömning av förråden, men varje strategi för att stabilisera klimatet måste sätta utfasningen av kol i centrum. Kol är verkligen kol-intensivt, med ett koldioxidutsläpp per framställd energienhet som är dubbelt så stort som naturgasens och en och en halv gång så stort som oljans. <sup>(83)</sup>

Kol är också mest skadligt för människors hälsa. Lungsjukdomar som dammlunga bland kolgruvearbetarna är alltför vanliga. Dessutom räknar man med att 3 miljoner människor dör varje år, mer än 8000 om dagen, av förorenad luft – till stor del förorsakad av förbränningen av kol. Denna förbränning är också den främsta orsaken till kvicksilvreförorening, ett starkt nervgift, som är särskilt farligt för barn.<sup>(84)</sup>

Kvicksilver som släppts ut från kolkraftverkens skorstenar täcker bokstavligen jordens land- och vattenyta. Nästan varje delstat i USA varnar för att äta för mycket fisk från sötvattendrag, insjöar och åar för att kvicksilverhalten är farligt höga.<sup>(85)</sup>

Kolföroreningar är en växande källa till oro också i Kina, där cancer är den vanligaste dödsorsaken. Hälsodepartementet gjorde en undersökning i 30 städer och 78 län (publicerad år 2007) och fann att canceren är på stark frammarsch. I en del ”cancerbyar” minskar befolkningen på grund av denna sjukdom.<sup>(86)</sup>

Kol är bara en del av hela problemet, men i ett land som har byggt ett nytt kolkraftverk varje vecka, är kolet en stor del av problemet. Den nya verkligheten är att för varje år blir Kina bara rikare och sjukare. Kinas ledare blir allt mera bekymrade över inte bara cancer-epidemin utan också den branta ökningen av fosterskador. Oron över kolförbränningens påverkan på hälsan kan var en bidragande förklaring till att Kina gör en massiv satsning på vind- och solenergi; man planerar nämligen att snart bli störst i världen på bägge fronter.<sup>(87)</sup>

Ett tecken på de framväxande förändringarna i Kina var att departementet för miljöskydd, enligt en rapport i *New York Times* i juli 2009, tillfälligt förbjudit tre av landets fem största energibolag att bygga kolkraftverk för att de inte hade hållit sig till miljöskyddsreglerna på sina redan existerande kraftverk. Detta är ett viktigt steg för Kina, och ett som inte hade kunnat tas utan godkännande på högsta nivå.<sup>(88)</sup>

Förutom att kol står för ett så oproportionerligt stort bidrag till klimatrubbing och skador på människors hälsa, så är det också det fossila bränsle som är allra lättast att ersätta. El är el, oberoende av om den kommer från kolkraftverk eller vindparker, solvärmekraftverk eller geotermiska kraftverk. I motsats till kolet är oljan mer komplicerad att ersätta eftersom den genomsyrar ekonomin i så hög grad.

Det tredje fossila bränslet, naturgasen, svarar för bara 19 procent av koldioxidutsläppen från de fossila bränslena. Eftersom den är så mycket mindre kol-intensiv än kol och brinner renare än olja, framstår den som ett övergångsbränsle medan världen ställer om från fossila bränslen till förnybara

energikällor. Användningen av naturgas kommer också att minska, men inte alls lika snabbt som användningen av kol. <sup>(89)</sup>

### **Utmaning utan like**

När vi nu samtidigt måste stabilisera klimatet, stabilisera folkmängden, utplåna fattigdomen och återställa jordens ekologiska system, står vår tidiga 20-hundratals civilisation inför svårigheter som inte har sin like i historien. Att klara av en enda av dessa utmaningar skulle vara krävande nog, men vi har försatt oss själva i en situation där vi måste ta effektivt tag i var och en av dem på samma gång, eftersom de är ömsesidigt beroende. Inte minst livsmedelstryggheten är beroende av att alla fyra målen uppnås. Det finns inget utrymme för halvmesyurer i Plan B.

När den politiska pressen från oljebrist, livsmedelsbrist och klimatförändring blir allt mera intensiv, ökar antalet kollapsande stater. Förutom detta finns det hotfulla tecken på att det starka system för internationellt samarbete, som växte fram efter andra världskriget och som de globala ekonomiska framstegen baserar sig på, håller på att försvagas. Till exempel: oro över tillgången till olja fick USA att omvandla en del av sin spannmållsskörd till bilbränsle oberoende av följderna för världens livsmedelspriser och konsumenter med låg inkomst.

För ännu kortare tid sedan fick vi se hur länder som exporterar spannmål reagerade på brant stigande livsmedelspriser, genom att begränsa eller förbjuda export för att kontrollera den inhemska prisstegringen på livsmedel. På det sättet kom de att skapa en växande känsla av otrygghet i de livsmedelsimporterande länderna. När de importerande länderna miste förtroendet för att marknaden skulle kunna tillfredsställa deras behov, började de mera välbärgade bland dem köpa eller arrendera enorma landområden i andra länder, många av dem i länder där det finns knappt om jord och hungern är utbredd. Hur ska vi vända på denna trend att varje land kämpar för sin egen nytta i stället för att arbeta tillsammans för det gemensamma bästa?

Plan B är utformad utifrån den brådskande nödvändigheten att hejda ökningen i atmosfärens koldioxidhalt, att vända på nedgången i världens livsmedelstrygghet och att förkorta listan över kollapsande stater. När vi satte klimatmålet till en nedskärning av nettokoldioxidutsläppen på 80 procent till år 2020, frågade vi inte vilken nedskärning som var politiskt gångbar. I stället frågade vi hur mycket och hur snabbt vi måste skära ner koldioxidutsläppen om vi vill ha en anständig chans att rädda Grönlands istäcke och undvika en havshöjning som skapar politisk instabilitet. Hur

snabbt måste vi skära ner koldioxidutsläppen om vi vill rädda åtminstone de större glaciärerna i Himalaya och på den Tibetanska högplatån, alltså glaciärer vilkas smältvatten bevattnar vete- och risfält i Kina och Indien?

För energins del är vårt mål att stänga alla kolkraftverk till år 2020, och till stor del ersätta dem med vindparker. Plan B-ekonomins transportsystem kommer att vara el-baserat med en omfattande övergång till laddhybrider, el-bilar och höghastighetståg mellan storstäderna. Och i Plan B-världen är städerna utformade för människorna, inte för bilarna.

Plan B har inte formats utifrån det vi har gjort i det förflutna utan vad vi behöver göra för framtiden. Vi lägger fram en vision av hur framtiden skulle kunna se ut, en karta över vägen härifrån och dit och en tidtabell för det hela. Plan B bygger inte på konventionellt tänkande. Det tänkandet gjorde att vi hamnade i de här svårigheterna. Det krävs ett annat slags tänkande, en ny inställning, för att ta oss ur dem.

Det är uppenbart att Plan B är en ambitiös plan, och i vissa människors ögon: hopplöst ambitiös. Fullt medveten om den enorma utmaning världen nu står inför, gav Paul Hawken, nyskapande företagare och miljöaktivist, studenterna vid *University of Portland* i maj 2009 rådet: ”Låt er inte hejdas av människor som vet vad som inte är möjligt. Gör det som behöver göras och kolla ifall det var omöjligt först när ni har genomfört det.”<sup>(90)</sup>

~ II ~

# UTVÄGARNA

---



---

## *Stabilare klimat med energisnål revolution*

Världen befinner sig idag i början av två energirevolutioner. Den ena handlar om övergången till nya energisnåla tekniker på alla fronter. Stora inbesparingar kan göras när man överger sekelgamla tekniker som glödlampor och förbränningsmotorn i utbyte mot överlägset mer effektiva tekniker. Glödlampor ersätts av lågenergilampor som förbrukar en fjärdedel så mycket el. Den förbrukningen halveras i sin tur av lysdioderna som nu är på väg ut på marknaden. Och de mest utvecklade laddhybridernas prototyper använder bara en femtedel av den bensin som en genomsnittsbil i USA förbrukar idag.

Den andra energirevolutionen handlar om övergången från en ekonomi som bygger på olja, kol och naturgas till en som bygger på vind-, sol- och geotermisk energi, och den går fort framåt. Nu överträffar den nya produktionskapaciteten från vind, sol och andra förnybara källor redan ny produktionskapacitet från fossila bränslen med bred marginal i Europa. Och i USA fick den nya produktionskapaciteten år 2008 på 8400 megawatt från vind de 1400 megawatten från kol att framstå som relativt lite. Kärnkraften är också på tillbakagång. Globalt sett minskade faktiskt elproduktionen från kärnkraft år 2008, medan vindkraftens produktionskapacitet ökade med 27 000 megawatt – tillräckligt för att svara mot förbrukningen i 8 miljoner hushåll i USA. Världen förändras i snabb takt. <sup>(1)</sup>

Detta kapitel inleds med en kort beskrivning av Plan B-målet att skära ned nettoutsläppen av koldioxid och tar sedan i detalj upp olika sidor av den första revolutionen, nämligen en global strävan att använda energi mera effektivt. Kapitel 5 beskriver sedan den andra revolutionen, d.v.s. övergången till en ekonomi som till största delen bygger på vind-, sol- och geotermisk energi.

Om Plan B sätts i verket kommer nettoutsläppen av koldioxid att minskas med 80 procent till år 2020. Detta skulle hindra koldioxidhalten i atmosfären från att överstiga 400 ppm (miljondelar), och bara innebära en anspråkslös höjning från de 386 ppm vi hade år 2008. <sup>(2)</sup>

Detta i sin tur lägger en grund för att minska koldioxidhalten till 350 ppm, som James Hansen och andra klimatforskare anser vara nödvändigt för att undvika en klimatförändring som aldrig går att stoppa. Det kommer också att bidra till att hålla en framtida temperaturhöjning till ett minimum. En sådan grundläggande omstrukturering i tid för att undvika en katastrofal klimatrubbning kommer att bli en mycket svår uppgift för oss, men hur ska vi kunna se nästa generation i ögonen om vi inte ens försöker? <sup>(3)</sup>

Denna omstrukturering av världens energiförsörjning påskyndas både av några gamla skäl till oro och några nyare. Bland de förra har vi en allt större oro för klimatförändringen, en växande känsla av olje-osäkerhet samt en stigande prisnivå och ökad instabilitet i priset på fossila bränslen i allmänhet och för importerad olja i synnerhet.

Den senaste globala ekonomiska nedgången och de rekordmånga unga människor som kommer ut på arbetsmarknaden i utvecklingsländerna har också gjort att arbetsintensitet har blivit ett mål för politikutformningen i energifrågor. Att effektivisera energianvändningen och utveckla förnybara energikällor är bägge mycket mera arbetsintensiva åtgärder än att fortsätta med att förbränna fossila bränslen. Dessutom kommer just de länder och företag som går i täten för att utveckla den nya energiteknologin att ha stora fördelar i konkurrensen på världsmarknaden. <sup>(4)</sup>

När det gäller energin är Plan B rakt på sak. Vi ska effektivisera energianvändningen tillräckligt mycket för att åtminstone göra all förutspädd tillväxt i energiförbrukningen onödig, från och med nu till år 2020. Vi ska också utnyttja vind-, sol- och geotermisk energi samt andra förnybara källor för att på det hela taget ersätta olja, kol och naturgas. I grunden skissar Plan B hur övergången från fossila bränslen till förnybara energikällor kan gå till, före år 2020. Svårt? Javisst. Omöjligt? Inte alls!

Stephen Pacala och Robert Socolow vid Princeton-universitetet förberedde marken för Plan B år 2004 när de publicerade en artikel i *Science* där det framgick hur man kunde begränsa de årliga utsläppen räknat i kol från fossila bränslen till 7 miljarder ton i stället för att de stiger till 14 miljarder ton kol under de kommande 50 åren, om man låter utvecklingen bara fortsätta som hittills. Deras mål var att förhindra att koldioxidhalten i atmosfären skulle stiga till över 500 ppm från de nästan 375 ppm som gällde då. <sup>(5)</sup>



Pacala and Socolow beskrev 15 beprövade tekniker – bland dem effektivisering och förnybar energi från olika källor – som var och en kunde sänka kolutsläppen med 1 miljard ton om året till år 2054. Vilka sju som helst av dessa tekniker skulle tillsammans kunna användas för att förhindra en ökning av kolutsläppen fram till år 2054. De framlägger dessutom teorin att teknologiska framsteg skulle kunna bidra till att skära ner de årliga kolutsläppen till 2 miljarder ton före år 2104, en mängd som troligen skulle kunna absorberas av naturliga kolsänkor på land och i haven. <sup>(6)</sup>

Pacalas och Socolows tanke-experiment var varken en plan eller en framtidsvision, utan ett sätt att förmedla begrepp för problemet; det har varit ovanligt användbart och har hjälpt analytiker att tänka igenom det framtida förhållandet mellan energi och klimat. Nu är det hög tid att välja ut de mest lovande tekniska lösningarna för energin och utforma en reell plan för nedskärning av koldioxidutsläppen. Och eftersom klimatet förändras mycket snabbare än man förutsåg ännu för några år sedan, tror vi att världen måste stoppa höjningen av koldioxidhalten inte vid 500 ppm år 2054 utan vid 400 ppm år 2020. Vi börjar med att se närmare på den enorma potential vi har i en effektivare energianvändning på belysningsfronten. <sup>(7)</sup>

## **En revolution inom belysningstekniken**

Eftersom belysningsbranschen är på väg in i en häpnadsväckande revolution tack vare nya tekniska landvinningar, är kanske den snabbaste och lönsamaste metoden att minska elförbrukningen i världen helt enkelt att byta ut glödlamporna.

Det första framsteget inom detta område kom med de kompakta lysrörslamporna (CFL), lågenergilamporna som förbrukar 75 procent mindre el än de gammalmodiga glödlamporna. Genom att ersätta de ineffektiva glödlamporna, som fortfarande används i stor utsträckning idag, med dessa nya lågenergilampor kan vi minska elförbrukningen för belysning med tre fjärdedelar. Under sin livslängd kommer varje 13 watts lågenergilampa sammanlagt att sänka elräkningarna med cirka 30 dollar. Och även om en lågenergilampa kanske kostar dubbelt så mycket som en glödlampa så håller den 10 gånger längre och minskar under sin livslängd elförbrukningen (jämfört med glödlampan) motsvarande 90 kg kol. [I USA, ö.a.] Faktiskt: energin som sparas genom att ersätta en 100-watts glödlampa med en likvärdig lågenergilampa, beräknad på lampans livslängd, räcker för att köra hybridbilen Toyota Prius från New York till San Francisco. <sup>(8)</sup>

Kina står för 85 procent av världens sammanlagda produktion av lågenergilampor efter en ökning från 750 miljoner år 2001 till 2,4 miljarder

lampor år 2006. Försäljningen i USA steg från 21 miljoner lågenergilampor år 2000 till 397 miljoner år 2007. Av de uppskattningsvis 4,7 miljarder lamp hållarna i USA har nu nästan en miljard lågenergilampor.<sup>(9)</sup>

Världen är kanske redan 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 lågenergilampor. Kanada följde snabbt efter; glödlampförsäljningen skulle fasas ut till år 2012. I början av 2009 godkände EU att glödlamporna fasas ut, något som kommer att spara 25-50 euro varje år för den genomsnittlige konsumenten.<sup>(10)</sup>

Brasilien som drabbades av elbrist i hela landet åren 2000-2002, tog tag i problemet med ett långtgående program för att ersätta glödlampor med lågenergilampor. 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 *Global Environment Facility* – ersätta alla sina glödlampor med mera energisnål belysning inom ett årtionde. Och Indien planerar att fasa ut glödlamporna till år 2012.<sup>(11)</sup>

Återförsäljare ansluter sig också till övergången. *Wal-Mart*, världens största butikskedja, satte igång en omfattande marknadsföringskampanj 2007 för att öka sin samlade försäljning av lågenergilampor i USA till över 260 miljoner. Den största kedjan bland brittiska elbutiker, *Currys*, gick längre och slutade sälja glödlampor 2007.<sup>(12)</sup>

I kontorsbyggnader, butiker och fabriker, där man redan för det mesta använder raka lysrör, är det lätt att sänka elförbrukningen genom att gå över till de nyaste modellerna, som är ännu mer energisnåla än kompaktyrörslamporna. Men eftersom lysrören har lång livslängd har många av dem som används idag ändå en gammaldags, mindre energisparande konstruktion.

Nästa större framsteg i belysningstekniken är lysdioderna (LED) som använder upp till 85 procent mindre el än glödlamporna. Även om lysdioderna är överlägset mest energisnåla är de fortfarande för dyra i många sammanhang. De tar däremot snabbt över många nischer av marknaden, till exempel trafikljusen där de nu har 52 procent av marknaden i USA och utgångsskyltar i byggnader där de står för 88 procent av den amerikanska försäljningen. New York City har bytt ut glödlampor mot lysdioder i många av sina trafikljus och skurit ned kostnaderna för underhåll och el med 6 miljoner dollar. I början av 2009 sa borgmästare Antonio Villaraigosa i Los Angeles att staden skulle ersätta sina 140 000 gatulampor med lysdioder och spara 48 miljoner dollar åt skattebetalarna under de närmaste sju åren. Minskningen i koldioxidutsläpp skulle motsvara att få bort 7000 bilar från vägarna.<sup>(13)</sup>

Universiteten engagerar sig också. Universitetet i California-Davis har satsat på smart belysning. En av de första åtgärderna var att ersätta alla glödlamporna i ett parkeringshus på universitetsområdet med lysdioder, vilket drastiskt minskade elförbrukningen. Denna framgång har i sin tur skapat *LED University* ett projekt för att sprida den här teknologin. Till dem som tidigt tog det till sig hör universitetet i California-Santa Barbara, Tianjins polytekniska universitet i Kina och *University of Arkansas*.<sup>(14)</sup>

Lysdioderna innebär också en annan mycket stor ekonomisk fördel. Medan lysrörslamporna håller 10 gånger längre än glödlamporna, håller lysdioderna 50 gånger längre. Faktiskt ska en typisk lysdiodslampa som skruvas i när ett barn föds fortfarande fungera när hon eller han tar studenten. Det man sparar i kommersiella sammanhang tack vare lägre elkostnader och praktiskt taget noll-underhåll (för man slipper ju byten) gör det ofta lönsamt trots större kostnad vid starten.<sup>(15)</sup>

Förutom att man kan övergå till nya lamptyper kan man spara energi bara genom att släcka lampor som inte används. Här finns det många metoder: till exempel rörelsedetektorer som släcker ljuset i tomma kontor, vardagsrum, toaletter, hallar och trapphus. Sensorer och dimrar kan också användas för att dra fördel av dagsljuset, så att man minskar ljusstyrkan i belysningen inomhus när solskenet är starkare. I städer kan man använda dimrar för att minska styrkan i gatubelysningen. Dessa smarta belysningstekniker kan skära ner elförbrukningen hos lysdioderna till mindre än 10 procent av glödlampornas.<sup>(16)</sup>

Sammanfattningsvis, om man övergick till lågenergilampor i hemmen, till de modernaste raka lysrören på kontor, i butiker och fabriker samt till lysdioder i trafikljusen, skulle det sänka den andel av världens elförbrukning som används till belysning från 19 procent till 7 procent. Detta skulle spara så mycket el att man kunde stänga 705 av världens 2670 kolkraftverk. Om den höga kostnaden för lysdiodslampor minskar snabbare än vi har antagit, så att det blir möjligt att använda dem i många fler sammanhang, kommer vinsterna av effektivare belysning rentav att visa sig ännu tidigare än vi har beräknat.<sup>(17)</sup>

I dagens värld, med ständigt nya belägg för den globala uppvärmningen och dess följder, behövs det en snabb och avgörande seger i kampen för att skära ner koldioxidutsläppen och för en stabilisering av klimatet. En snabb övergång till den mest energisnåla belysningstekniken skulle bli just en sådan seger – och sätta fart på ännu större framsteg för att stabilisera klimatet.

## Energisnåla produkter

Lågenergilamporna kan alltså spara mycket el jämfört med glödlamporna, och en liknande spännvidd finns även i energieffektivitet hos många elapparater och vitvaror, som till exempel kylskåp. År 2005 antogs en energipolitisk lag i USA som, genom att höja standardkraven på apparaters effektivitet, avsåg att utnyttja en del av dessa sparmöjligheter, så pass att man skulle kunna stänga 29 kolkraftverk. Andra bestämmelser i denna lag är exempelvis skattelättnader för att uppmuntra mer energisnål teknik, övergång till mer kombinerad värme- och elproduktion, samt prissättning av elen i realtid (en åtgärd som avskräcker från onödigt elförbrukning när efterfrågan är som högst). Allt detta skulle sänka efterfrågan så mycket att man kunde stänga ytterligare 37 kolkraftverk. Energisparkrav och andra åtgärder i lagen skulle också minska naturgasförbrukningen betydligt. Sammanlagt förväntas dessa åtgärder reducera konsumenternas el- och gasräkningar år 2020 med över 20 miljarder dollar.<sup>(18)</sup>

Trots att kongressen i USA redan hade lagstiftat om att standardkraven på effektivitet skulle höjas för ungefär 30 kategorier av elapparater för hushåll och industrier – från kylskåp till elmotorer för industribruk – underlät USAs energidepartement (DOE) i årtal att utfärda förordningar om standardkraven så att lagarna faktiskt kunde genomföras i praktiken. För att avhjälpa detta, gav president Barack Obama redan under de första dagarna i tjänst order om att DOE skulle se till att lagen ledde till åtgärder.<sup>(19)</sup>

När det gäller energieffektivitet i elapparater och vitvaror är det Kina som är den stora utmaningen. År 1980 producerade landets egna tillverkare endast 50 000 kylskåp, praktiskt taget alla för inhemskt bruk. År 2008 producerade de 48 miljoner kylskåp, 90 miljoner färg-TV-apparater och 42 miljoner tvättmaskiner, många för export.<sup>(20)</sup>

Utbredningen av sådana moderna apparater i de kinesiska stadsmiljöerna är i stort sett redan lika stor som i de industrialiserade länderna. Det går 138 färg-TV-apparater på 100 hushåll i städerna, 97 tvättmaskiner och 88 luftkonditioneringsapparater. Till och med på landsbygden har man 95 färg-TV-apparater och 46 tvättmaskiner på 100 hushåll. Denna fenomenala tillväxt i bruket av elapparater och vitvaror i Kina, tillsammans med den osedvanliga tillväxten inom industrin, har gjort att elförbrukningen under perioden från 1980 till 2007 blivit 11 gånger så hög. Kina införde visserligen standardkrav för de flesta apparater år 2005, men efterföljden övervakas inte så strikt.<sup>(21)</sup>

En annan betydelsefull del av världen där apparater förekommer i stor mängd är EU, med sina 495 miljoner invånare. Greenpeace påpekar att även om européerna i medeltal använder hälften så mycket el som amerikaner

och kanadensare, har de ändå stora möjligheter att minska sin förbrukning. Ett kylskåp i Europa drar till exempel bara knappt hälften så mycket el som ett kylskåp i USA, men de mest effektiva på marknaden idag förbrukar inte mer än en fjärdedel av vad ett genomsnittligt europeiskt kylskåp drar, vilket tyder på att det finns enorma möjligheter att minska elförbrukningen. <sup>(22)</sup>

Men effektiviteten kan höjas mera ändå, eftersom tekniken hela tiden går framåt. Det japanska *Top Runner*-programmet är världens mest dynamiska system för att höja standardkraven på apparaters effektivitet. I ett sådant system sätter de mest effektiva apparaterna idag standarden för dem som säljs imorgon. Med detta program har Japan sedan slutet av 1990-talet fram till år 2007 lyckats höja sina effektivitetskrav på enskilda apparater med 15 till 83 procent, beroende på apparaten. Detta är en pågående process som hela tiden utnyttjar teknikens framsteg. En undersökning år 2008 visar att *Top Runner*-programmet för apparater som helhet överträffat de högt ställda ursprungliga förväntningarna – och ofta med bred marginal. <sup>(23)</sup>

Efter en analys av möjliga energibesparingar till år 2030 för olika typer av apparater, gjorde OECD (*Organisation for Economic Co-operation and Development*) en åtgärdslista. Högst på den satte OECD alla de möjligheter att spara el som nu går åt i standby-lägen, det vill säga all den el som förbrukas när apparaten inte används. Elförbrukningen hos apparater i standby-läge i världen utgör upp till 10 procent av den totala elförbrukningen. Inom OECD-länderna varierade de enskilda hushållens el till standby från det lägsta värdet på kanske 30 watt upp 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. <sup>(24)</sup>

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 till år 2012. <sup>(25)</sup>

En amerikansk undersökning uppskattar att cirka 5 procent av hushållselen i USA går åt till apparater i standby. Om denna förbrukning sjönk till 1 procent, vilket skulle vara lätt att åstadkomma, kunde 17 kolkraftverk stängas. Om Kina sänkte sina standby-förluster till 1 procent skulle landet kunna stänga ett ännu större antal kolkraftverk. <sup>(26)</sup>

En ny käpp i hjulet för energisparandet har dykt upp genom att marknaden invaderats av stora platta TV-skärmar. De som säljs idag drar mer än dubbelt så mycket el som en vanlig CRT-skärm. Om den platta skärmen dessutom är en storskalig plasmamodell, kan den dra fyra gånger så mycket

el. Några brittiska regeringsmedlemmar föreslår ett förbud mot dessa energislukande platta plasmaskärmar. Kalifornien föreslår att alla nya TV-apparater ska dra en tredjedel mindre el än de nuvarande till år 2011 och 49 procent mindre till 2013. <sup>(27)</sup>

Konsumenterna köper ofta inte de mest energisnåla apparaterna därför att inköpspriset är högre, till och med om den dyrare apparaten blir billigare i längden. Men om samhället däremot införde en kolskatt, som tog hänsyn till kostnaderna för klimatförändringen, skulle de energisnåla apparaterna bli ekonomiskt mycket mera attraktiva. Märkning som anger energiförbrukning skulle också hjälpa konsumenterna att välja klokare.

En global uppsättning effektivitetskrav för el-apparater, kopplade till prestanda hos de mest energisnåla modellerna på marknaden, skulle när det gäller elapparater leda till energibesparingar på närmare 12 procent eller mer, alltså i nivå med vad världen sparar på energisnåla belysning. Därför skulle de sammanlagda fördelarna av energisnåla apparater och belysning ensamma göra det möjligt för världen att undvika att bygga 1410 kolkraftverk – alltså fler än de 1283 nya kolkraftverk som planeras före år 2020 enligt IEA (*International Energy Agency*). <sup>(28)</sup>

## Hus med noll utsläpp

Byggbranschen bär ansvaret för en stor del av världens elförbrukning och råmaterialåtgång. Byggnader – näringslivets och hushållens – står i USA för 72 procent av elförbrukningen och över 38 procent av koldioxidutsläppen. Ser man till hela världen står byggbranschen för 40 procent av materialförbrukningen. <sup>(29)</sup>

Eftersom byggnader står i 50-100 år eller längre, antar man ofta att en nedskärning av koldioxidutsläppen i byggnadssektorn är en process som kräver lång tid. Men så är inte fallet. Adekvata åtgärder i gamla byggnader kan minska energiåtgången med 20-50 procent. Nästa steg, nämligen att man helt går över till koldioxidfri 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! <sup>(30)</sup>

Byggbranschen och fastighetsbolagen har insett vad en australiensisk firma, *Davis Langdon*, påpekat: ”Inom kort kommer icke-ekologiska byggnader att vara hopplöst gammaldags.” Denna insikt skapar i sin tur 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”. <sup>(31)</sup>

Vissa länder tar djärva steg. Bland dem märks inte minst Tyskland, som från och med januari 2009 kräver att alla nya hus antingen ska få åtminstone 15 procent av uppvärmningen och varmvattnet från förnybar energi eller förbättra energieffektiviteten avsevärt. Det finns offentligt stöd för ägare till både nya och gamla hus, om man vill installera system för energi från förnybara källor eller göra förbättringar för att spara energi. I praktiken kommer byggföretag och villaägare snabbt att upptäcka att det oftast är ekonomiskt fördelaktigt att göra betydligt mer än vad som krävs, så snart de börjar planera dessa installationer.<sup>(32)</sup>

Det finns redan tecken på framsteg i USA. I februari 2009 antog kongressen – och president Obama undertecknade – en lag kallad *American Recovery and Reinvestment Act*, som var avsedd att skapa återhämtning och stimulans i USAs ekonomi. Bland alla åtgärder finns en punkt om att utrusta mer än en miljon hus så att de klarar väder och vind bättre; men först bör de energi-inventeras för att fastställa vilka mått och steg som snabbt skulle kunna minska energiförbrukningen. En annan del av lagen innebär att man isolerar och renoverar en stor del av landets alla statligt subventionerade bostadshus för låginkomsttagare. Ett tredje inslag är att man gör myndigheternas byggnader mer ekologiska, så att de blir mer energisnåla. Om möjligt, installerar man hjälpmedel som solfångare på taken för uppvärmning och varmvatten, eller solpaneler för elproduktion. Detta åtgärds paket är i sin helhet avsett att bidra till att en livskraftig ny bransch växer fram, som kan spela en aktiv roll i att öka energieffektiviteten och skära ner koldioxidutsläppen i USA.<sup>(33)</sup>

På den privata marknaden är en ideell organisation, USGBC (*U.S. Green Building Council*) främst på området. USGBC är välkänt för sitt certifierings- och poängsättningsprogram kallat LEED (*Leadership in Energy and Environmental Design*). Detta frivilliga program 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 miljö kvalitet, materialförbrukning, energi- och vattneffektivitet. LEED-certifierade byggnader tilltalar köparna för att sådana hus har lägre löpande kostnader, högre hyresnivåer och vanligtvis nöjdare och friskare invånare än konventionella hus.<sup>(34)</sup>

LEED-certifieringskraven för nybyggen lades fram år 2000. Alla byggherrar som vill få ett hus klassificerat måste begära en certifiering och betala för den. År 2004 började USGBC också certifiera interiören i kontors- och affärsfastigheter och hyresgästers förbättringar av existerande byggnader. Och år 2007 började man utfärda certifieringskrav för småhus.<sup>(35)</sup>

Kriterierna för LEED-certifiering, ger oss en inblick i de många olika sätt ett hus kan göras mer energisnålt. Certifieringsprocessen för nya byggnader börjar med själva valet av byggplatsen och går vidare till energi- och vatteneffektiviteten, materialen man använder och inomhusmiljöns kvalitet. När det gäller val av byggplats ger certifieringen poäng för hus som befinner sig nära allmänna kommunikationer, exempelvis tunnelbana, spårvägar och busslinjer. Förutom detta är högre ranking beroende av om det finns cykelställ och duschmöjligheter för personalen. För att bli certifierade måste nya byggnader också maximera tillgången till dagsljus, så att minst 75 procent av den använda ytan får dagsljus.<sup>(36)</sup>

När det gäller energi 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.<sup>(37)</sup>

Hittills har LEED certifierat 1600 nya byggnader i USA, och har fått in ungefär 11 600 ansökningar om certifiering för byggnader som planeras eller håller på att uppföras. Kontors- och affärsfastigheter, som antingen har certifierats eller registrerats för certifiering, omfattar cirka 460 miljoner kvadratmeter golvyta, eller 46 000 hektar – jämförbart med 62 000 fotbollsplaner.<sup>(38)</sup>

*Chesapeake Bay Foundation* har en kontorsbyggnad för sina 100 anställda nära Annapolis i Maryland i USA, den första byggnad som lyckades nå platina-nivån. Den har bland annat en jordvärmepump som sköter uppvärmning och nedkylning, solfångare på taket för varmvattenberedning och smidigt utformade komposterande toaletter, som producerar en rik humus som ska gödsla det omgivande landskapet.<sup>(39)</sup>

Toyotas högkvarter i Nordamerika, i Torrence i Kalifornien, där 2000 anställda arbetar, har nått LEEDs guld-nivå och utmärker sig genom att ha en anseilig solcellsanläggning, som täcker en stor del av elbehovet. Vattenfria urinoarer och regnvattenåtervinning gör att man klarar sig med 94 procent mindre vatten än en konventionellt utformad byggnad av samma storlek. Mindre vattenförbrukning betyder också mindre energiförbrukning.<sup>(40)</sup>

Den 54 våningar höga *Bank of America*-skyskrapan i New York, är den första så stora byggnaden som väntas nå upp till platina-nivån. Den har ett eget kompletterande kraftverk och tar vara på regnvatten, återanvänder avloppsvatten och använde återvunnet material i själva bygget.<sup>(41)</sup>

En 60-vånings kontorsbyggnad med sikte på guld-nivå 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.<sup>(42)</sup>

Kalifornien gav *Capital E*, ett konsultföretag inom miljömedvetet byggande, i uppdrag att analysera ekonomin för 33 av delstatens LEED-certifierade byggnader. Undersökningen kom fram till att certifieringen hade höjt 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 skulle standard- och silver-certifierade byggnader ge en vinst under de 20 första åren på 530 dollar per kvadratmeter och guld- och platina-certifierade byggnader skulle ge en vinst på 720 dollar per kvadratmeter.<sup>(43)</sup>

År 2002 skapades en global version av USGBC, *World Green Building Council*. Redan våren 2009 hade *Green Building Councils* i 14 länder anslutit sig, bland andra Brasilien, Indien och Förenade Arabemiraten. Åtta andra länder – från Spanien till Vietnam – arbetar på att leva upp till kraven för medlemskap. Av de nuvarande medlemmarna har Indien den näst högsta rankingen för certifieringar (USA leder) med 27,1 miljoner kvadratmeter LEED-certifierad golvyta, följt av Kina med 26,7 miljoner och Kanada med 23,9 miljoner kvadratmeter.<sup>(44)</sup>

Förutom att man miljömärker nya byggnader försöker man på många olika sätt göra äldre byggnader mera energisnåla. År 2007 startade *Clinton Foundation* ett program för att bygga om gamla byggnader i syfte att spara energi, ett projekt inom ramen för *Clinton Climate Initiative*. I samarbete med *C40*, en klimatinriktad ledarskapsgrupp för storstäder, skapar programmet samverkan mellan fem av världens största banker och fyra av de främsta entreprenadbolagen inom energitjänster. I ett inledande skede arbetar man med en grupp på 16 städer där man tänker 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 de inblandade 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.<sup>(45)</sup>

Energientreprenadbolagen – *Honeywell*, *Johnson Controls*, *Siemens* och *Trane* – förband sig att inte bara utföra de faktiska ombyggnadsåtgärderna, utan de gav också garantier för att alla ombyggnader skulle bli lönsamma. När detta program lanserades påpekade USAs före detta president Bill

Clinton att banker och servicebolag skulle göra goda affärer, fastighetsägarna skulle spara pengar och koldioxidutsläppen skulle minska. I februari 2009 hade *Clinton Climate Initiative* hanterat 250 renoveringsprojekt med en golvyta på 46 miljoner kvadratmeter.<sup>(46)</sup>

Ägarna till *Empire State Building* i New York meddelade i april 2009 att de hade planer på att renovera 240 000 kvadratmeter kontorsutrymmen i den nästan 80-åriga byggnaden med 102 våningar, och på det sättet sänka energiförbrukningen med nästan 40 procent. Till följd av detta räknar man med en besparing på 4,4 miljoner dollar om året och att detta i sin tur sparar in renoveringskostnaden på tre år.<sup>(47)</sup>

Förutom dessa frivilliga åtgärder är byggnormer, som fastställts av myndigheterna, i högsta grad effektiva när de ställer minimikrav på energieffektivitet i byggnader. Detta har i USA demonstrerats i en väldig skillnad mellan Kalifornien och landet i sin helhet när det gäller hur energisnåla husen är. Mellan 1975 och 2002 minskade hushållens energiförbrukning per person med 16 procent i hela landet. Men i Kalifornien, som har stränga byggnormer, minskade den med 40 procent. Slutsatsen är att det finns en gigantisk potential för att minska energiförbrukningen i byggnader i USA och faktiskt i hela världen.<sup>(48)</sup>

En som har stor tilltro till denna potential är den klimatmedvetne arkitekten Edward Mazria från New Mexico. Han har skapat projektet *The 2030 Challenge*, vars främsta mål är att USAs arkitekter ska utforma byggnader år 2030 som inte förbrukar något fossilt bränsle alls. Mazria framhäver att byggnadssektorn är den främsta källan till koldioxidutsläpp, mycket större än transportsektorn. Därför menar han att ”det är arkitekterna som har nyckeln till att vrida ner det globala termostaten.” 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*.<sup>(49)</sup>

Mazria påpekar också 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 värld som vi lever i.”<sup>(50)</sup>

Dagens arkitektoniska begrepp och byggnadstekniker gör det lätt för arkitekter att utforma nya byggnader med hälften av det energibehov som nuvarande byggnader har. Till den teknik som de kan använda hör naturligt dagsljus, solceller på taket för elproduktion, solfångare på taken för varmvatten och uppvärmning av utrymmen, extra isolering, naturlig ventilation, jordvärmepumpar, energisparande fönster, vattenlösa urinoarer, energisnåla belysningstekniker och rörelsedetektorer för belysning. Om man utfor-

mar och uppför energieffektiva byggnader, och kombinerar dem med ett kraftigt utnyttjande av förnybar energi, så blir det inte bara möjligt utan också lönsamt att driva dem utan att använda fossila bränslen. <sup>(51)</sup>

## Transporter med el

En nyckel till sänkta koldioxidutsläpp är en ny utformning av stadstrafiken (se kapitel 6), en annan är att införa eldrivna transporter överlag. Under nittonhundratalet utvecklades ett oljebaserat transportsystem: bensin för bilar och diesel för lastbilar och tåg. Nu håller detta på att förändras. För både bilarnas och tågens del kommer oljan att ersättas av el. Och elen kommer i allt högre grad att produceras i vindparker, solvärmekraftverk och geotermiska kraftverk.

Oljetoppen är förestående och världen har ett desperat behov av en ny energiförsörjning för biltrafiken. Lyckligtvis är grunden redan lagd genom två nya tekniska landvinningar: laddhybrider och rena elbilar.

Toyota Prius – världens bäst säljande hybridbil – har en imponerande låg bränsleförbrukning på 4,7 liter/100 km i blandad stads- och landsvägskörning, nästan hälften av en genomsnittlig ny personbil i USA. Bensinförbrukningen i USA skulle därför lätt kunna halveras bara genom att man bytte ut den amerikanska bilparken mot högeffektiva hybridbilar. Men detta är bara början. <sup>(52)</sup>

När nu hybridbilar har etablerat sig på marknaden är det inget stort ytterligare steg att tillverka laddhybrider som kan köras huvudsakligen på el. Genom att gå över till litium-jonbatterier för att höja kapaciteten att lagra el, och montera en anslutningsladd så att batterierna kan laddas upp via elnätet, skulle bilisterna kunna åka och handla, pendla 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. <sup>(53)</sup>

Vid mitten av år 2009 hade nästan alla större biltillverkare meddelat att de planerade att börja sälja laddhybrider eller rena elbilar. Världens första kommersiellt tillgängliga laddhybrid kom ut på marknaden i december 2008 i Kina. Medan världen höll ögonen på kapplöpningen mellan Toyota och GM, kämpade sig den kinesiska BYD (*Build Your Dreams*) i all tysthet fram och kom ut med sin laddhybrid på marknaden. Den finns redan i massproduktion och säljs för högst konkurrenskraftiga 22 000 dollar; enligt tidtabellen ska den dyka upp till försäljning i USA och Europa år 2010. <sup>(54)</sup>

Under tiden har Toyota uppenbarligen fått ett försprång gentemot GM, för man har meddelat att man börjar sälja ett begränsat antal laddhybrider för utvalda ändamål i slutet av 2009. Chevrolet Volt, som GM öppnar med, förväntas förbruka 1,6 liter/100 kilometer, främst tack vare ett starkare batteri och större elektrisk räckvidd. Det är denna mycket låga bränsleförbrukning hos laddhybriderna som ger kunderna köplust. <sup>(55)</sup>

Nissan har lagt tyngdpunkten på att utveckla en ren elbil, som man ska börja sälja 2010. Chrysler planerar att tillverka el-versioner av flera av sina modeller, för att erbjuda sina kunder ett val mellan bensin- och elbilar. *Think* som är ett norskt företag med framåtanda, tillverkar redan en elbil i Norge och tänker skaffa en fabrik i USA år 2010 för att bygga upp till 60 000 elbilar per år. <sup>(56)</sup>

Övergången till laddhybrider och elbilar 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 över 80 procent av den el, som skulle behövas om alla nationens bilar vore plug-in-bilar, skulle kunna tas om hand av den existerande elektriska infrastrukturen, eftersom uppladdningen till största delen skulle ske om natten, då det finns överskottsproduktion av el. Vad som kommer att behövas är eluttag i parkeringshus, vid parkeringsplatser och parkeringsmätare i kombination med kortsläsare så att användaren kan identifieras och betala för strömmen. <sup>(57)</sup>

Entreprenören Shai Agassi i Silicon Valley arbetar tillsammans med Nissan och regeringarna i Israel, Danmark, Australien, provinsen Ontario i Kanada, Hawaii och San Francisco Bay-området i USA för att skapa nätverk av service-stationer för elbilar. Dessa stationer skulle byta ut tömda batterier mot uppladdade och på så sätt avskaffa onödig tidskrävande uppladdning. Det återstår att se om den sträcka man vanligtvis kör varje dag kommer att kräva investeringar i batteribyten i den här omfattningen. <sup>(58)</sup>

Medan framtidens transporter inom städerna blir en blandning av lätt spårtrafik, bussar, cyklar, en del bilar och gångtrafik, kommer framtidens resor mellan städerna att tillhöra höghastighetstågen. Japan har tagit ledningen i utvecklingen av denna reseform. De snabba japanska tågen, *Shinkansen*, kan köras i hastigheter upp till 300 kilometer per timme och transporterar nästan en miljon passagerare om dagen. På vissa av de mest utnyttjade höghastighetslinjerna mellan städer avgår det tåg var tredje minut. <sup>(59)</sup>

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, där snabbtågen dagligen transporterar 413 000 passagerare. Restiden på två och en halv timme mellan Tokyo och Osaka kan jämföras med att sträckan tar åtta timmar att köra med bil. Höghastighetstågen sparar både tid och energi. <sup>(60)</sup>

Trots att de japanska snabbtågen har transporterat miljardtals passagerare under 40 år i höga hastigheter och med ypperlig komfort 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. <sup>(61)</sup>

Visserligen kom den första europeiska höghastighetsförbindelsen, Paris-Lyon, inte igång förrän 1981, men sedan dess har man i Europa gjort enorma framsteg. Läget år 2009 var att det fanns 5000 kilometer höghastighetsjärnväg i bruk. Målet är att tredubbla denna spårlängd före år 2020 och till slut införliva de östliga EU-länderna, bland andra Polen, Tjeckien och Ungern, i ett kontinentalt nät. <sup>(62)</sup>

Frankrike och Tyskland var tidigt de främsta i Europa med intercity-järnvägslinjer, men nu bygger också Spanien i snabb takt ett järnvägsnät för höghastighetståg. Inom ett år från att man öppnat förbindelsen Barcelona-Madrid förlorade det inhemska flyget ungefär en femtedel av sina passagerare till dessa intercity-höghastighetståg. Spanien planerar att koppla sig samman med höghastighetssystemen i Frankrike och bli en naturlig del av det europeiska nätet. <sup>(63)</sup>

Befintliga internationella förbindelser, som den mellan Paris och Bryssel, kompletteras nu av förbindelser mellan Paris och Stuttgart, Frankfurt och Paris, samt London och Paris via kanaltunneln. På de nyare linjerna kör tågen upp emot 320 kilometer per timme. *The Economist* drar slutsatsen att höghastighetstågen nu erövrar Europa. <sup>(64)</sup>

Höghastighetslinjer mellan städer medför en kraftig ökning av antalet tågresenärer. 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 flygresorna försvann nästan helt. <sup>(65)</sup>

Koldioxidutsläppen per passagerare och kilometer för eldrivna höghastighetståg är ungefär en tredjedel av vad bilar släpper ut och bara en fjärdedel av flygtrafikens utsläpp. Men koldioxidutsläppen från tågen i Plan B-ekonomin kommer att vara praktiskt taget noll, eftersom de nästan helt kommer att drivas av förnybar 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. <sup>(66)</sup>

Det finns en stor klyfta mellan höghastighetstågen i Japan och Europa å ena sidan och i resten av världen å den andra. Men Kina har börjat utveckla höghastighetståg mellan en del av de större städerna. Förbindelsen mellan Beijing och Shanghai, som planeras vara klar 2013, kommer att halvera restiden med tåg från 10 timmar till 5. Kina har nu 6300 kilometer räls som kan klara tåghastigheter upp till 200 kilometer per timme. Kineserna planerar att tredubbla spårlängden för snabba tåg till år 2020. <sup>(67)</sup>

USA har en enda ”höghastighetslinje”, *Acela Express*, som förenar Washington, New York och Boston, men tyvärr kommer varken rälsen, hastigheten eller tillförlitligheten i närheten av tågerna i Japan och Europa. En god nyhet är att USAs ekonomiska stimulansplan som blev lagfäst i februari 2009 innehåller cirka 8 miljarder dollar som ska bidra till att få igång en ny tidsålder för utbyggnaden av höghastighetståg i USA. <sup>(68)</sup>

Det är nödvändigt att man i USA gör denna övergång från att investera i vägar och motorvägar till järnvägar i stället, både med tanke på att sänka koldioxidutsläppen och för att förbereda sig på den minskande oljetillgången. År 1956 inledde USAs president Dwight Eisenhower motorvägsutbyggnaden mellan delstaterna och försvarade detta projekt genom att hänvisa till den nationella säkerheten. Idag utgör 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 mängd ytterligare el som krävs för detta, skulle lätt kunna fås från förnybara källor, framför allt vindenergi. <sup>(69)</sup>

Persontrafiken skulle kunna byggas ut efter japansk och europeisk modell. En höghastighetsförbindelse tvärs över kontinenten med en medelhastighet på 270 kilometer per timme 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.

Medborgarna i Kalifornien röstade i november 2008 för ett obligationslån på nästan 10 miljarder dollar för att bygga ett nät med höghastighetståg som ska koppla ihop norra och södra Kalifornien. Detta skulle minska biltrafiken och avskaffa många av de bensinslukande korta flygresorna mellan Kaliforniens större städer. <sup>(70)</sup>

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, Tysk-

land och Brasilien. Med 249 miljoner fordon av världens 912 miljoner har USA inte bara den största bilparken utan ligger också nära toppen ifråga om körsträcka per bil och nära botten när det gäller bränslesnålhet.<sup>(71)</sup>

Det första steget för att minska USAs enorma bensinkonsumtion bör vara att ställa krav på minskad bränsleförbrukning. Att som standard kräva 40 procents minskning till 2016, som regeringen Obama beslöt i maj 2009, kommer att minska USAs bensinförbrukning betydligt och göra att landet närmar sig de nivåer för bränsle-ekonomi som nu råder i Europa och Kina. En blixtnabb övergång till laddhybrider och elbilar i USA skulle rentav ha ännu mera att ge. Och att flytta över de offentliga medlen från motorvägsbyggen till kollektivtrafiken skulle dessutom minska behovet av bilar och föra oss närmare målet att skära ner koldioxidutsläppen med 80 procent till år 2020.<sup>(72)</sup>

## 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 halvsekle, 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.<sup>(73)</sup>

I sin bok *Cradle to Cradle: Remaking the Way We Make Things* drog den amerikanske arkitekten William McDonough och den tyske kemisten Michael Braungart slutsatsen att spill och föroreningar måste undvikas helt. ”Föroreningar”, säger McDonough, ”är tecken på misslyckad design.”<sup>(74)</sup>

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

aluminium är motsvarande tal bara 4 procent. Återvunnen plast kräver endast 20 procent av energin. Framställningen av återvunnet papper använder bara 64 procent av energin – och dessutom långt färre kemikalier. Om världens återvinningsgrad för dessa material skulle höjas till den nivå som redan uppnåtts i de mest effektiva samhällena skulle koldioxidutsläppen minska brant.<sup>(75)</sup>

Industrin, med sin framställning av plast, konstgödsel, stål, cement och papper m.m., står för dryga 30 procent av världens energiförbrukning. Den petrokemiska, som producerar sådant som plast, konstgödsel och tvättmedel, är den största förbrukaren av energi inom tillverkningsindustrin. Dess andel är ungefär en tredjedel av den globala industrins energiförbrukning. Eftersom en stor del av industrins användning av fossila bränslen går åt 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.<sup>(76)</sup>

Den globala stålindustrin, som framställde mer än 1,3 miljarder ton år 2008, står för 19 procent av industrins energiförbrukning. Besparingsåtgärder, 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.<sup>(77)</sup>

När man vill minska materialförbrukningen gäller det först och främst att återvinna stål, som med bred marginal används mer än alla andra metaller tillsammans. Tre industrisektorer dominerar stålförbrukningen – 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 i USA för elapparater och vitvaror uppskattas till 90 procent. För plåtburkar är den 63 procent. När det gäller byggnadsstål återvinner man 98 procent av balkarna, men bara 65 procent av armeringsjärnet. I själva verket skulle allt stål av olika slag som kastas bort varje år räcka för att tillfredsställa behoven inom USAs bilindustri.<sup>(78)</sup>

Stålåtervinningen började öka för mer än en generation sedan när man uppfunnit den elektriska ljusbågsugnen, en teknik som framställer stål av skrot och förbrukar endast en fjärdedel av den energimängd som krävs 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 uteslutande elektriska ljusbågsugnar. 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.<sup>(79)</sup>

Cementindustrin, som framställde 2,9 miljarder ton år 2008, är en annan stor energiförbrukare. Kina, med nästan hälften av världens cementproduktion, framställer mer cement än de 20 följande länderna tillsammans, men på ett osedvanligt ineffektivt sätt. Om Kina använde samma brännugns-teknik som Japan, skulle landet kunna minska energiförbrukningen i cementframställningen med 45 procent. Ser man till hela världen kunde cementindustrin minska sin energiförbrukning med 42 procent, om den utnyttjade den mest effektiva torkningsprocessen.<sup>(80)</sup>

En omstrukturering av transportsystemet har också en väldig potential att minska materialförbrukningen, när spårvagnar och bussar ersätter bilar. Genom att man förbättrar kollektivtrafiken i städerna kan till exempel en 12 tons buss utan vidare ersätta 60 bilar som väger 1,5 ton var, eller tillsammans 90 ton, och minska materialförbrukningen med 87 procent. Och varje gång någon beslutar sig för att ersätta en bil med en cykel, minskar materialförbrukningen med 99 procent.<sup>(81)</sup>

Den stora utmaningen för städer som vill spara energi är att återvinna så många komponenter som möjligt i städernas avfallsflöde. Praktiskt taget alla pappersprodukter, inte bara tidningar och tidskrifter, kan numera återvinnas, inklusive paket för frukostflingor, reklambrev och papperspåsar. Man kan också återvinna metaller, glas och de flesta plaster. Köks- och trädgårdsavfall kan komposteras för att återvinna växtnäringssämnen.

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, i stället för nya oanvända råmaterial. Metaller som stål och aluminium kan användas och återanvändas i ett ständigt kretslopp.<sup>(82)</sup>

Den senaste rapporten om sopsituationen i USA (*State of Garbage in America*) visar att 29 procent av soporna återvinns, 7 procent eldas upp, 64 procent läggs på soptippar. Återvinningsgraden bland USAs städer varierar från mindre än 30 procent till mer än 70 procent i San Francisco, med högsta andelen i landet. När San Francisco hade uppnått 70 procent 2008, ställde borgmästare Gavin Newsom genast upp planen att uppnå 75 procent. Bland de andra storstäderna i USA varierar återvinningsgraden från 34 procent för New York till 55 procent i Chicago och 60 procent i Los Angeles. På delstatsnivån har Florida satt upp det djärva målet att återvinna 75 procent av avfallet till 2020.<sup>(83)</sup>

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 för 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 den lilla staden Lyme, med nästan 2000 invånare, steg *andelen* återvunnet avfall från 13 procent till 52 procent på ett år, när man införde en soptippsskatt. <sup>(84)</sup>

*Mängden* återvunnet material i Lyme steg också brant, från 89 ton år 2005 till 334 ton år 2006. Här ingick well-papp, som kunde säljas för 90 dollar per ton, osorterat papper för 45 dollar per ton och aluminium för 1500 dollar per ton. Detta program minskade stadens soptippsavgifter samtidigt som det skapade en kommunal inkomst genom försäljningen av sorterade sopor till återvinning. <sup>(85)</sup>

Förutom åtgärder som uppmuntrar till återvinning finns det de som uppmuntrar eller kräver återanvändning av produkter, exempelvis förpackningar för drycker. Finland har till exempel förbjudit användning av engångsburkar för läskedrycker. Provinsen Prince Edward Island på Kanadas östkust 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. 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 samtidigt materialförbrukningen, koldioxidutsläppen, luft- och vattenföroreningarna samt soptippskostnaderna. 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. <sup>(86)</sup>

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. <sup>(87)</sup>

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 koldioxidutsläppen kraftigt. San José håller på att bli en förebild för städer överallt i världen.<sup>(88)</sup>

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 att man slänger 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.<sup>(89)</sup>

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 ytterligare en högprioriterad men svår uppgift då den nya ekologiska ekonomin ska byggas upp. IT-företag i Europa undersöker hur datorkomponenter kan återvinnas. 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. Finländska *Nokia* har till exempel formgivit en mobil som praktiskt taget plockar isär sig själv.<sup>(90)</sup>

På klädfronten har *Patagonia*, ett företag som säljer kläder för friluftsliv, startat ett återvinningsprogram för kläder och först i tur stod 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* utvidgat programmet och börjat återvinna T-tröjor av bomull, liksom nylonplagg och yllekläder.<sup>(91)</sup>

Återframställning är till och med ännu mera lönsamt. 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 eller bytts ut. Motorn man så får fram är så gott som ny. År 2006 tog *Caterpillars* återframställningsavdelning in 1 miljard

dollar om året på försäljningen och växte med 15 procent om året, och bidrog på det viset på ett imponerande sätt till företagets bokslut.<sup>(92)</sup>

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, landningsställena, ugnarna i pentryt och hundratals andra föremål. På en jumbojet kan dessa viktiga komponenter säljas för sammanlagt upptill fyra miljoner dollar. Sedan kommer den slutliga isärplockningen, och återvinningen av aluminium, koppar, plast och andra material. I nästa omgång kanske aluminiumet dyker upp i bilar, cyklar eller ett nytt flygplan.<sup>(93)</sup>

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.<sup>(94)</sup>

En annan allt mer attraktiv möjlighet att skära ned koldioxidutsläpp är att motarbeta energi-intensiva, men onödiga industrier. Guldindustrin och industrier som producerar vatten på flaska eller tillverkar plastpåsar är utmärkta exempel. Den årliga världsproduktionen av 2380 ton guld, varav det mesta används till smycken, kräver att man bearbetar 500 miljoner ton guldmalm. Man kan jämföra med stål: medan 1 ton stål kräver bearbetning av 2 ton malm, kräver 1 ton guld den närmast ofattbara mängden 200 000 ton malm. Bearbetningen av guldmalm slukar enorma mängder energi – och släpper ut lika mycket koldioxid som 5,5 miljoner bilar.<sup>(95)</sup>

I en värld som försöker stabilisera klimatet är det mycket svårt att rättfärdiga att tappa vatten (som dessutom ofta är kranvatten) på flaska, sedan transportera det över långa avstånd och sälja det för priser som är 1000 gånger så höga som kranvattnets. Även om skicklig marknadsföring, som utformats för att underminera allmänhetens förtroende för det kommunala vattnets säkerhet och kvalitet, 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.<sup>(96)</sup>

Framställningen av de nästan 28 miljarder plastflaskorna som används för att förpacka vatten enbart i USA varje år kräver energi motsvarande 17 miljoner fat olja. Och medan kranvatten levereras genom en mycket energi-

snål infrastruktur fraktas flaskvatten av lastbilar, ibland många hundra kilometer. Räknar man in energin för att frakta vattnet från fabriken till ställena där de säljs, och energin som går åt till att hålla dem kylda, visar det sig att flaskvattensindustrin i USA förbrukar omkring 50 miljoner fat olja varje år, tillräckligt för att driva 3 miljoner bilar i ett år.<sup>(97)</sup>

En glädjande nyhet är att människor börjar förstå hur slösaktig och klimatförstörande denna industri är. Borgmästare i amerikanska städer vägrar att använda skattemedel till att köpa vatten på flaska åt sina anställda till orimliga priser, när kranvatten med hög kvalitet redan finns tillhands. Borgmästare Rocky Anderson i Salt Lake City konstaterade att “det är helt absurt och oansvarigt både med tanke på ekonomi och miljö att köpa och använda flaskvatten, när vi har helt perfekt kranvatten, gott och säkert.”<sup>(98)</sup>

San Franciscos borgmästare Newsom har förbjudit användningen av stadens budgetmedel till att köpa vatten på flaska. 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 därigenom befria staden från flaskvatten och de mängder av lastbilar som levererar dem, och skapar stockningar i trafiken. Som en följd av initiativ som dessa började USAs försäljning av flaskvatten minska under 2008.<sup>(99)</sup>

Inte bara plastflaskor, utan också plastkassar, som används bara en gång, tillverkas av fossila bränslen och det kan ta århundraden för dem att förmultna – och de är nästan alltid onödiga. Utöver lokala initiativ har ett flertal länder tagit myndighetsbeslut för att förbjuda eller starkt inskränka användningen av plastkassar, bland andra Kina, Irland, Eritrea, Tanzania och Storbritannien.<sup>(100)</sup>

För att sammanfatta: det finns en betydande global potential att minska koldioxidutsläppen 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 formgivning av bilar, hushållsapparater och elektroniska produkter, så att dessa är lätta att ta isär och deras komponenter kan återanvändas eller återvinnas. Och det sträcker sig ända till att helt undvika onödiga produkter.

## **Smartare nät, apparater och kunder**

Fler och fler energibolag har börjat inse att elförsörjningen blir mycket dyr när man bygger stora påkostade kraftverk bara för att klara kortvariga dagliga och årstidspräglade toppar i efterfrågan. Det elnät som nu finns är van-

ligen ett lappverk av lokala elnät som inte bara är ineffektiva och slösaktiga, utan också fungerar dåligt, genom att de inte klarar att föra över överflödiga el till områden med brist på el. USAs elnät påminner idag om de landsvägar och motorvägar som fanns i mitten av 19-hundratalet innan man byggde motorvägssystem mellan delstaterna. Det som behövs idag är ett elnät som motsvarar systemet med huvudvägnätet mellan delstaterna.<sup>(101)</sup>

Att man inte klarar av att föra över billig el till konsumenterna för att ledningarna är överbelastade medför kostnader av samma typ som när trafiken drabbas av stockningar. Bristen på ledningskapacitet i östra USA beräknas kosta konsumenterna 16 miljarder dollar om året enbart i denna region.<sup>(102)</sup>

Ett kraftigt nationellt elnät i USA skulle göra det möjligt att kontinuerligt överföra el från regioner med överflöd till dem som har brist, och på det sättet minska den totala produktionskapacitet som behövs. Och viktigast av allt, det nya nätet skulle koppla ihop områden med mycket vind-, sol- och geotermisk energi med områden med hög konsumtion. Ett landsomfattande elnät som tog vara på hela skalan av förnybara energikällor skulle i sig vara en stabiliserande faktor.

Men bara hälften är vunnet när man fått igång nät som täcker hela landet så att el kan föras över enligt behov och så att nya energikällor kopplas samman med konsumenterna. Det behövs också smartare nät och apparater. Enkelt uttryckt är ett smart elnät ett nät som drar fördel av framstegen inom informationsteknologin och integrerar den nya tekniken med elproduktion, eldistribution och användarsystem, så att elbolagen kan kommunicera direkt med kunderna och, ifall de senare går med på det, direkt med kundernas elapparater i hemmet.

De smarta elnäten har teknik som kan minska störningar och svackor i elförsörjningen, vilket kostat USAs ekonomi nästan 100 miljarder dollar om året, enligt *Electric Power Research Institute*. En utomordentligt välgjord undersökning från *Center for American Progress* år 2009, *Wired for Progress 2.0: Building a National Clean-Energy Smart Grid* belyser frågorna. Här påpekar Bracken Hendricks den gigantiska potentialen i att öka nätets effektivitet med ett flertal informationstekniska lösningar: ”Ta till exempel att man kan uppmuntra till en omfattande användning av *synchrophasors* för att övervaka elnätets spänning och ström i realtid. Man har beräknat att om man utnyttjade detta slags realtidsinformation bättre över hela elnätet så skulle det leda till åtminstone en 20 procents förbättring av energieffektiviteten i USA.” Detta och många andra exempel ger oss en idé om hur stor potentialen är för att höja effektiviteten i elnäten.<sup>(103)</sup>

Ett smart elnät leder inte bara elen mer effektivt över geografiska avstånd; det gör det också möjligt att låta elförbrukningen skifta vid olika tider – till exempel från perioder med toppbelastning till perioder med mycket liten efterfrågan. Detta mål kan man uppnå genom att samarbeta med konsumenter som har ”smarta mätare” för att se exakt hur mycket el som används vid en viss tidpunkt. Detta underlättar dialogen mellan elbolaget och konsumenten, så att de kan samarbeta för att minska toppbelastningen på ett sätt som är till fördel för bägge. Och det gör det möjligt att använda nettomätare så att kunder, som har elproducerande solpaneler på taken, eller egna vindkraftverk, kan sälja sin överskottsenergi tillbaka till elbolaget.<sup>(104)</sup>

Smarta mätare tillsammans med smarta apparater kan ta emot signaler från nätet och kan tillåta att elanvändningen kopplas bort från toppbelastningstimmarna. Högre elpriser under sådana timmar ger också konsumenterna impulsen att ändra sitt beteende, och på det viset förbättras marknads effektivitet. En diskmaskin kan till exempel programmeras för att gå klockan 3 på natten i stället för klockan 8 på kvällen, så att den går när efterfrågan på el är mycket lägre, och till exempel luftkonditioneringen kan stängas av för en kort stund för att minska belastningen på elnätet.<sup>(105)</sup>

Ett annat tillvägagångssätt har föregångare i Europa och uppnår samma sak, men med en annan teknik. I varje nät förekommer det att den el som leds fram varierar i en viss begränsad grad. En grupp italienska forskare testar kylskåp som kan övervaka strömmen på nätet och som helt enkelt kan stänga av sig när efterfrågan går upp eller utbudet minskar, för så lång stund som det kan ske utan risk. *New Scientist* rapporterar att om denna teknik skulle användas i de 30 miljoner kylskåpen i Storbritannien, skulle det minska landets efterfrågan under toppbelastning med 2000 megawatts produktionskapacitet, så att landet skulle kunna stänga 4 kolkraftverk.<sup>(106)</sup>

Man kunde göra på liknande sätt med luftkonditioneringssystem i bostadshus, kontors- och affärsbyggnader. Karl Lewis, före detta vice v.d. på *GridPoint*, ett USA-företag som utformar smarta nät, säger att ”vi kan stänga av en kompressor i en kunds luftkonditioneringssystem i 15 minuter och temperaturen i huset kommer ändå inte att förändras.” Det i grunden viktigaste med ett smart nät är att en måttlig investering i informationsteknologi kan minska toppbelastningen och både ge en besparing i el och samtidigt en nedskärning av koldioxidutsläppen.<sup>(107)</sup>

En del elbolag är pionjärer när det gäller att använda olika priser för elen vid olika tidpunkter, så att el som används när det är liten efterfrågan är mycket billigare än när belastningen är hög. På liknande sätt finns det ofta en kostsam årstidsbunden topp i efterfrågan i områden där det blir mycket varmt på sommaren. BGE (*Baltimore Gas and Electric*) genomförde till

exempel ett pilotprojekt år 2008 där kunderna som tillät bolaget att stänga av deras luftkonditionering i vissa intervall under de varmaste dagarna, i gengäld fick generöst utbyte för den el de sparade. Den normala taxan i området är ungefär 14 cent för en kilowattimme. Men för varje kilowattimme som sparades under toppbelastningen under de mest belastade dagarna fick kunderna tillbaka upp till 1,75 dollar – mer än 12 gånger så mycket. Ifall de sparade 4 kilowattimmar el en viss eftermiddag fick de alltså 7 dollars avdrag på sin elräkning. Kunderna minskade sin elförbrukning under timmarna med den högsta förbrukningen med så mycket som en tredjedel, vilket sporrade BGE att utforma ett liknande program med en ännu smartare teknik för sommaren 2009. <sup>(108)</sup>

En snabb övergång till smarta mätare pågår nu i USA, där ungefär 28 bolag har planer på att införa dem de närmaste åren. Till bolagen som går i spetsen hör två av de största i Kalifornien, *Pacific Gas and Electric* och *Southern California Edison*. Bägge planerar att ha infört systemet fullt ut hos sina 5,1 miljoner respektive 5,3 miljoner kunder till år 2012. Bägge kommer att erbjuda variabla tariffer för att minska elförbrukningen under topparna. Bland många andra elbolag som siktar på att helt gå in för detta märks *American Electric Power* i Mellanvästern (med 5 miljoner kunder) och *Florida Power and Light* (med 4,4 miljoner kunder). <sup>(109)</sup>

Också i Europa installeras smarta mätare, med Finland i täten. Ett svenskt analysföretag, *Berg Insight*, förutsäger att det kommer att finnas 80 miljoner installerade smarta mätare i Europa år 2013. <sup>(110)</sup>

Tyvärr betecknar ”smart mätare” en mycket varierande uppsättning av mätare, från dem som helt enkelt ger konsumenterna real-tids-data för elförbrukningen till dem som underlättar två-vägs-kommunikationen mellan bolaget och kunden, eller rentav mellan bolaget och enskilda apparater i ett hushåll. Slutsatsen är att ju smartare mätare, desto mer sparar man. <sup>(111)</sup>

Att dra nytta av informationsteknologin för att höja effektiviteten hos elnätet, alltså leveranssystemet, och samtidigt påverka elförbrukningen är i sig självt ett smart drag. Enkelt sagt, ett smart elnät i kombination med smarta mätare, gör det möjligt för både elbolag och konsumenter att minska energiåtgången.

## **Spara energi – rena vinsten**

Syftet med detta kapitel är att peka ut åtgärder som kan motverka den nästan 30-procentiga tillväxt i global efterfrågan på energi som IEA förutsäger för åren 2006-2020. Mina kolleger och jag är övertygade om att de föreslagna



åtgärderna kommer att motverka den förutspådda tillväxten i energiförbrukningen med god marginal. <sup>(112)</sup>

En övergång till mera energisnål belysning skulle till exempel räcka för att sänka världens elförbrukning med 12 procent. 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. Detta skulle i själva verket vara en global variant av det japanska *Top Runner*-programmet.

Med tanke på hur stor potentialen är för att öka apparaternas energieffektivitet, skulle den inbesparade energin fram till 2020 åtminstone motsvara besparingarna i belysningssektorn. Kombinerar man energisparande belysning och apparater med ett smart nät som använder olika priser för olika tider på dygnet, sensorer som känner av toppbelastning och de många andra tekniska lösningarna som tagits upp i detta kapitel, finns det ett stort utrymme att minska både elförbrukningen som helhet och den maximala efterfrågan. <sup>(113)</sup>

Man underskattar lätt hur stora möjligheterna är att helt enkelt minska elanvändningen. För USAs del har *Rocky Mountain Institute* beräknat att ifall de 40 minst effektiva delstaterna skulle uppnå samma el-effektivitet som de 10 mest effektiva skulle landets elförbrukning skäras ned med en tredjedel, vilket skulle göra det möjligt att stänga kolkraftverk motsvarande 62 procent av alla kolkraftverk i USA. Men till och med de mest effektiva delstaterna har en betydande potential att ytterligare minska elförbrukningen och de planerar faktiskt också att fortsätta att minska sina koldioxidutsläpp och spara pengar. <sup>(114)</sup>

När det gäller transporter kan vi omedelbart minska oljeförbrukningen och koldioxidutsläppen genom att gå över till bränslesnålare bilar (däribland elbilar), diversifiera transportsystemen i stadsmiljön och bygga ut snabba järnvägsförbindelser mellan städer, enligt den modell som används i Japan och Europa. Denna förskjutning av tyngdpunkten, från bildominerade transportsystem till mera mångsidiga system, märks tydligt i de handlingsprogram som hundratals borgmästare världen över 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 dem. När bilarnas närvaro i städerna minskar kommer också själva städernas karaktär att förändras.

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 pro-

duktionstekniker som finns idag och genom att återvinna en större del av plasten. Man kan skära bort 23 procent av energiförbrukningen i stålframställningen genom effektivitetsvinster. Ännu större fördelar ligger inom räckhåll för cementindustrin, där man genom att helt enkelt gå över till de mest effektiva torkningsprocesserna kan minska energiförbrukningen med 42 procent.<sup>(115)</sup>

Det finns vinster att hämta genom energisparåtgärder i byggnader – även äldre, där en upprustning kan minska energiåtgången med 20-50 procent. Som påpekades ovan kan det bli lättare att skapa koldioxidneutrala byggnader än vi kanske föreställde oss, om vi nämligen både minskar energiförbrukningen och dessutom använder förnybar el för uppvärmning, nedkylning och belysning.

Ett enkelt sätt att uppnå dessa vinster är att införa en kolskatt som skulle bidra till att göra hela kostnaden för förbränning av fossila bränslen synlig. Vi rekommenderar att man höjer kolskatten med 20 dollar per ton varje år de kommande 10 åren, så att den så småningom uppgår till 200 dollar (55 dollar per ton koldioxid), och kompenserar denna skatt med minskade inkomstskatter. Trots att en sådan kolskatt kanske förefaller vara väl tilltagen täcker den inte tillnärmelsevis de fossila bränslenas alla indirekta kostnader. Men den skulle stimulera investeringar i både effektiviseringar och koldioxidfria energikällor.

Vi har i detta kapitel stött på en del inspirerande överraskningar när vi undersökt möjligheterna att höja energieffektiviteten – potentialen är mycket stor. I nästa kapitel ska vi se närmare på hur världens förnybara energikällor utvecklas, för på det området finns det lika spännande möjligheter.

---

## *Stabilisera klimatet: över till förnybar energi*

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

Se på Texas. Längre var ju Texas den största oljeproducenten bland USAs delstater, och nu leder denna delstat också framställningen av el från vind efter att ha överträffat Kalifornien för tre år sedan. Texas har redan nu kapaciteten att mata in 7900 megawatt vindel på nätet och ytterligare 1100 under uppbyggnad och dessutom enorma mängder i planeringsstadiet. När alla de här vindparkerna är färdiga kommer Texas att ha en produktionskapacitet från vindkraft på 53 000 megawatt, vilket motsvarar 53 kolkraftverk. Detta kommer mer än väl att svara mot behovet av hushållsel i Texas med sina 24 miljoner invånare, så att man kommer att kunna exportera el, precis som man förr exporterade olja. <sup>(1)</sup>

Texas är inte det enda exemplet. Det vindrika glest befolkade South Dakota har börjat utveckla en stor 5050-megawatts vindpark, som när den är klar kommer att producera nästan fem gånger mer el än de 796 000 invånarna i denna delstat behöver. (1 megawatts vindkapacitet räcker i USA till el för 300 hushåll.) Ungefär 10 delstater i USA, de flesta av dem på de Stora slätterna, och ett flertal kanadensiska provinser, har planer på att exportera vindkraft. <sup>(2)</sup>

På andra sidan av Atlanten förhandlar den skotska regeringen med två statsägda investeringsfonder från Mellanöstern om investeringar på 7 miljarder dollar i ett elnät utanför Skottlands östkust. Detta nät kommer att göra

det möjligt för Skottland att utveckla nästan 60 000 megawatts kapacitet att generera vindkraft till havs, nästan lika mycket som de 79 000 megawatt som utgör hela Storbritanniens nuvarande elproduktionskapacitet. <sup>(3)</sup>

Vi ser nu ett uppsving för den förnybara energin i en skala som inte förekom ens för de fossila bränslenas eller kärnkraftens del. Och inte bara i de industrialiserade länderna. Algeriet, som är medvetet om att landet inte kommer att exportera olja i all framtid, planerar att bygga upp kapacitet att framställa 6000 megawatt från solvärme, för export till Europa via under-vattenskabel. Algerierna konstaterar att de i sin stora öken har tillräckligt med solenergi för att klara hela världsekonomin energibehov. Detta är inte något räknefel. Ett lika häpnadsväckande faktum är att det solljus som når jorden under bara en enda timme skulle räcka till för all den energi världs-ekonomin behöver under ett helt år. <sup>(4)</sup>

Turkiet, som idag har en elframställningskapacitet på 39 000 megawatt, efterlyste år 2007 anbud på vindparksbyggen. Man fick in anbud både från inhemska och internationella företag som utvecklar vindkraft; förslagen uppgick till omtumlande 78 000 megawatt i produktionskapacitet från vindkraft. Efter att ha valt ut de mest lovande förslagen på 15 000 megawatt har regeringen nu börjat att utfärda bygglov. <sup>(5)</sup>

I mitten av 2008 tillkännagav Indonesien – ett land med 128 aktiva vulkaner och därför rikt på geotermisk energi – att landet skulle utveckla en produktionskapacitet på 6900 megawatt ur energin från jordens inre. Detta skulle ske i samarbete med det statliga oljebolaget *Pertamina*, som har ansvaret för att utveckla lejonparten av planen. Indonesiens oljeproduktion har gått ned det senaste årtiondet, och de senaste fyra åren har landet importerat olja. När *Pertamina* nu går över från en resurs till en annan, från olja till att utveckla geotermisk energi, skulle det kunna bli det första oljebolaget – bland alla statliga och privata – som tar steget över från olja till förnybar energi. <sup>(6)</sup>

Det här är bara några av de framåtblickande projekt som tar vara på jordens förnybara energi. Resurserna är enorma. Tre delstater i USA – North Dakota, Kansas och Texas – har tillräckligt med tillgänglig vindkraft för att hålla igång hela USAs ekonomi. Vindkraften kommer sannolikt att bli den dominerande energikällan i Kina. Indonesiens hela elbehov skulle så småningom kunna tillgodoses enbart med geotermisk energi. Europa kommer till stor del att få sin el från vindparker i Nordsjön och från solvärmekraftverk i öknen i Nordafrika. <sup>(7)</sup>

De Plan B-mål för utveckling av förnybara energikällor före år 2020, som vi presenterar i detta kapitel, baserar sig inte på vad man vanligtvis föreställer sig är politiskt gångbart, utan på vad vi tror är nödvändigt. Detta

är inte Plan A, som går på i gamla hjulspår. Detta är Plan B – en mobilisering av alla krafter, som om kriget var över oss, en respons för att hugga i av alla krafter, utformad så att vi ska kunna undvika de ekonomiska och politiska påfrestningar en ohanterlig klimatförändring drar med sig.

För att kunna minska de globala koldioxidutsläppen med 80 procent till år 2020 måste vi först och främst ersätta all kol- och oljeproducerad el med el från förnybara källor. Medan 19-hundratalet utmärktes av att världens energisektor globaliserades och länder på alla håll gick över till olja som till stor del kom från Mellanöstern, kommer däremot detta århundrade att få se energiproduktionen bli lokal och världen gå över till energi från sol, vind och från jordens inre.

Detta århundrade kommer också att få se att ekonomin elektrifieras. Transportsektorn kommer att gå ifrån bensinbilar till laddhybrider och elbilar, till lätt spårvägstrafik och till höghastighetståg mellan storstäderna. Och för långväga frakters del kommer det att ske en övergång från diesel-långträdare till eldrivna fraktsystem på järnväg. Rörligheten för människor och gods kommer till stor del att bygga på el. I denna nya energiförsörjning kommer husen att få värme, kyla och belysning nästan enbart från förnybar el.

För att kunna elektrifiera ekonomin behöver vi inte räkna med en utbyggnad av kärnkraften. Vi räknar med att de få kärnkraftverk som nu byggs på olika håll i världen bara kommer att ersätta de gamla som stängs av, utan någon total tillväxt i kapacitet före år 2020. Om vi använder ett pris som inbegriper samtliga kostnader – med krav på elbolagen att stå för utgifterna för att förvara det radioaktiva avfallet, för att nedmontera kärnkraftverket när det är utslitet, och för att försäkra reaktorerna med tanke på eventuella olyckor och terroristattacker – är kärnkraftsutbyggnad på en konkurrensutsatt elmarknad helt enkelt inte ekonomiskt lönsam.<sup>(8)</sup>

Förutom kärnkraftens kostnader finns det också politiska frågetecken. 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?

När vi har utformat den klimatanknutna delen av Plan B, har vi inte heller räknat med den ofta diskuterade möjligheten att avskilja och lagra koldioxiden från kolkraften. Med tanke på vad det kostar och att det saknas intresse att investera i tekniken inom kolbranschen själv, är det inte sannolikt att den kommer att bli ekonomiskt gångbar i tillräckligt stor skala till år 2020.

Kan den förnybara energin utvecklas tillräckligt snabbt? Vi tror det. Trenderna på senare tid för spridningen av mobiltelefoner och datorer ger oss en föreställning om hur snabbt ny teknik kan spridas. När väl den sammanlagda försäljningen av mobiltelefoner år 1986 hade nått en miljon, 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 fördubblades antalet vartannat år. Redan år 2001 fanns det 961 miljoner mobiler – nästan en 1000-faldig ökning på bara 15 år. Och nu finns det mer än 4 miljarder mobiltelefonabonnenter i världen.<sup>(9)</sup>

Försäljningen av datorer har följt en liknande kurva. År 1980 såldes ungefär en miljon, men år 2008 beräknades det handla om 270 miljoner, en uppgång på 270 gånger på 28 år. Nu kan vi se samma typ av tillväxtsiffror för den förnybara energitekniken. Försäljningen av solceller fördubblas vartannat år och den årliga kapacitetstillväxten 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.<sup>(10)</sup>

Det finns en tydlig skillnad. Omstruktureringen av informationssektorn har präglats endast av teknikens utveckling och marknadskrafterna. Men omstruktureringen av energisektorn kommer dessutom att drivas på av insikten att civilisationens öde kan bero på att vi genomför denna omstrukturering – så snabbt det överhuvudtaget är möjligt.

## Vindkraften går framåt

Vindkraften står i centrum för energiförsörjningen i Plan B. Det finns vind i överflöd, den är billig och förekommer allmänt; den är lätt att bygga ut och går snabbt att komma igång med. Oljekällor sinar och flötser av kol tar slut, men jordens vindresurser kan inte utplånas.

En global undersökning av vindkraft genomförd av forskarna Cristina Archer och Mark Jacobson vid *Stanford University* kom fram till att om vi utnyttjade en femtedel av världens tillgängliga 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 lätt kunna fördubbla den nuvarande elproduktionskapaciteten.<sup>(11)</sup>

Också USA är lyckligt lottat. Förutom att man har tillräckligt med landbaserad vindenergi för att klara av landets behov många gånger om, har *National Renewable Energy Lab* pekat ut 1 000 000 megawatt (1000 giga-

watt) vindkraft som väntar på att utnyttjas utanför östkusten och 900 000 megawatt utanför västkusten. Enbart denna havsbaserade vindkraft räcker för att förse hela USA med elenergi.<sup>(12)</sup>

Europa utnyttjar redan en del av sin vindkraft till havs. En analys utförd 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.<sup>(13)</sup>

Redan i många år har ett mindre antal länder dominerat tillväxten i branschen, men detta förändras nu när vindkraften globaliseras och ett 70-tal länder börjar utnyttja sina resurser. Världens elproduktion växer så det knakar. Åren 2000 till 2008 ökade produktionskapaciteten från 17 000 megawatt till uppskattningsvis 121 000 megawatt. Världsledande när det gäller total kapacitet är nu USA, följt av Tyskland (som var i ledningen till helt nyligen), Spanien, Kina och Indien. Men eftersom Kinas vindkraftsproduktion fördubblas varje år kan USAs tättplats bli kortlivad.<sup>(14)</sup>

Ser man till andelen vindkraft av ett lands hela elbehov, så ligger Danmark främst med 21 procent. Fyra nordliga tyska delstater får idag minst en tredjedel av sin el från vindkraft. För hela Tyskland rör det sig om 8 procent – och andelen ökar hela tiden.<sup>(15)</sup>

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 de danska planerarna övervägde detta vände man energipolitiken upp-och-ner. De tänker nu låta vinden bli stommen i elproduktionen och den fossila kraften fylla ut när vindkraften inte räcker till.<sup>(16)</sup>

Spanien har redan en kapacitet på nästan 17 000 megawatt, och där siktar regeringen på 20 000 megawatt till år 2010. Frankrike, som relativt nyligen tagit tag i vindkraften, planerar att utveckla 25 000 megawatt vindkraft före år 2020, varav 6000 megawatt till havs.<sup>(17)</sup>

I början av 2009 hade USA strax över 28 000 megawatts produktionskapacitet för vindel, och ytterligare 38 vindparker höll på att byggas upp. Förutom detta står föreslagna vindparker i kö för att få köra igång med ungefär 300 000 megawatt; man väntar bara på att elnätet byggs ut.<sup>(18)</sup>

Förutom Texas och Kalifornien (som planerar ett komplex på 4500 megawatt med vindparker i södra delen av delstaten) har flera andra delstater trätt fram som kommande vindsupermakter. Som ovan framgått har *Clipper Windpower* och *BP* gått samman om att bygga vindparken *Titan* på 5050 megawatt i östra South Dakota. Colorado-miljardären Philip Anschutz håller på att bygga upp en 2000 megawatts vindpark i södra centrala Wyoming för att producera el som ska konsumeras i Kalifornien, Arizona och Nevada.<sup>(19)</sup>

I östra USA, i delstaten Maine – en ny vindkraftsaktör – planerar man att utveckla en produktionskapacitet på 3000 megawatt vindel, långt mera än denna delstat på 1,3 miljoner invånare behöver. Delstaten New York, som redan har en produktionskapacitet på 1300 megawatt vindel, planerar att lägga till ytterligare 8000 megawatt, där det mesta skulle framställas med hjälp av vindarna som blåser över sjöarna Erie och Ontario. Och snart kommer Oregon att nästan fördubbla sin kapacitet att producera vindel med den 900 megawatts vindpark som ska stå i det blåsiga Columbia River Gorge.<sup>(20)</sup>

Medan uppmärksamheten i USA hittills har riktats mot de vindrika Stora slätterna, och med all rätt, får ett annat område nu allt mer uppmärksamhet. I många år fanns det bara ett vindprojekt till havs i östra delen av USA, där man var inne i själva tillståndsprocessen, ett 400 megawatts projekt utanför kusten vid Cape Cod i Massachusetts. Nu har denna delstat fått följeslagare på Rhode Island och i New York, New Jersey och Delaware. Planer finns i till exempel Delaware på en vindpark till havs på upp till 600 megawatt, en anläggning som skulle kunna motsvara hälften av delstatens behov av hushållsel.<sup>(21)</sup>

Havsbaserad vindkraft på östkusten är tilltalande av tre orsaker. För det första: de starka, pålitliga vindarna. Området utanför kusten från Massachusetts mot söder till North Carolina har en potentiell vindproduktionskapacitet som är större än vad som behövs i delstaterna i detta område. För det andra har östkusten ett utbrett, ganska grunt område utanför kusten, vilket gör vindkraftsbyggen till havs billigare. Och för det tredje befinner sig denna källa till el nära konsumenterna.<sup>(22)</sup>

Längre norrut har Kanada med sin stora yta och bara 33 miljoner invånare ett av de högsta jämförelsetalen mellan vind och befolkning av alla länder. Ontario, Quebec och Alberta ligger främst med god marginal när det gäller installerad kapacitet i dagsläget. Men de senaste månaderna har tre av Kanadas fyra provinser vid Atlanten – New Brunswick, Prince Edward Island och Nova Scotia – börjat diskutera att tillsammans utveckla och exportera en del av sin rikedom på vindenergi till det tätbefolkade nordöstra USA.<sup>(23)</sup>

Hur imponerande tillväxten än är i USA, så är den utveckling som är på gång i Kina ännu mera imponerande. Kina har ungefär 12 000 megawatt i vindproduktionskapacitet, mestadels i spannet 50 till 100 megawatt och med många fler medelstora vindparker på gång. Dessutom skapar landets *Wind Base*-program sex stycken super-anläggningar med vindparker som var och en är på minst 10 000 megawatt. Dessa kommer att ligga i Gansu-provinsen (15 000 megawatt), västra Inre Mongoliet (20 000 megawatt), östra Inre



Mongoliet (30 000 megawatt), Hebei-provinsen (10 000 megawatt), Xinjiang Hami (20 000 megawatt) och längs kusten norr om Shanghai i Jiangsu-provinsen (10 000 megawatt). När de är färdiga kommer dessa anläggningar att ha en produktionskapacitet på över 105 000 megawatt – lika mycket som hela världen hade i början av 2008. <sup>(24)</sup>

Jämför man hur stora landområden som krävs för att producera energi, är vindkraftverk ovanligt effektiva. Ta till exempel en knapp halv hektar där man odlar majs i norra Iowa; används den till vindkraftverk kan man producera el för 300 000 dollar om året. Detta samma landområde skulle genom majsodling ge 1800 liter etanol till ett värde av 960 dollar. Den här fantastiska energiavkastningen för marken där vindkraftverken står bidrar till att förklara varför investerare anser vindparker vara så attraktiva. <sup>(25)</sup>

Och eftersom själva vindkraftverken upptar bara 1 procent av arean i en vindpark kan lantbrukare fortsätta att odla spannmål och föda upp boskap. De kan i praktiken få ut ”dubbla skördar” från marken, när de samtidigt får både normal avkastning – vete, majs eller boskap – och dessutom energi. Lantbrukare får vanligen, utan någon investering för egen del, 3000 -10 000 dollar om året i royalties för varje vindkraftverk som sätts upp på deras mark. För tusentals ranchägare på de Stora slätterna kommer under åren framöver värdet av den el som produceras på deras marker att vida överstiga intäkterna från boskapen. <sup>(26)</sup>

Ett av de tidiga bekymren med vindkraften var faran att fåglar skadades. Detta kan övervinnas genom att man väljer ut lämpliga platser, så att områden som innebär risk för fåglarnas flyttning och häckning kan undvikas. De senaste undersökningarna visar att fåglar mycket sällan förolyckas 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. <sup>(27)</sup>

En del kritiker är oroad över hur det ska se ut. När vissa människor ser på vindkraftverk ser de en förföljning av landskapet. Andra ser en energikälla som räddar civilisationen. Och även om inställningen ”inte här hos oss” förekommer, så är reaktionen ”gärna här hos oss” mycket vanligare. På landsbygden, både bland ranchägare i Colorado och mjölkbönder i norra delen av staten New York, är konkurrensen om vindparker intensiv. Detta är inte överraskande eftersom arbetstillfällen, royalties från vindkraftverken och ökade skatteintäkter är välkomna i lokalsamhällena.

Centralt i Plan B är en kraftansträngning för att utveckla en vindkrafts-kapacitet på 3 miljoner megawatt (3000 gigawatt) till år 2020, tillräckligt för att möta 40 procent av världens elbehov. Detta kräver nästan en fördubbling av kapaciteten vartannat år, i jämförelse med det senaste årtiondets fördubbling vart tredje år. <sup>(28)</sup>

Detta klimatstabiliserande program skulle kräva att man de kommande 11 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 70 miljoner bilar världen tillverkar varje år. En kostnad på 3 miljoner dollar per färdigt verk skulle innebära investeringar på 4500 miljarder dollar till år 2020, d.v.s. 409 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. <sup>(29)</sup>

Vindkraftverk kan massproduceras vid löpande band, ungefär som bombplanen B-24 under andra världskriget tillverkades på Fords stora sammansättningsfabrik *Willow Run* i Michigan. Faktiskt är den avställda kapaciteten hos USAs bilindustri tillräcklig för att producera vindkraftverken som behövs för att nå det globala målet i Plan B. Fabrikerna som lagts ner finns ju fortfarande, och likaså finns det skickliga arbetare i dessa samhällen som är ivriga att återgå till arbetet. Just delstaten Michigan, i hjärtat av den blåsiga Stora sjö-regionen, har mer än sin beskärda del av nedlagda bilfabriker. <sup>(30)</sup>

Vinden har många fördelar. För elbolagen är det en skänk från ovan att kunna teckna långsiktiga avtal till fasta priser, både för dem själva och för kunderna. Naturgas är däremot ett bränsle vars pris varierar kraftigt och med kol följer stor osäkerhet när det gäller framtida kostnader för koldioxid.

Hur positivt det är med vindkraft framgår också av att den vuxit så mycket i förhållande till andra energikällor. År 2008, till exempel, stod vind för 36 procent av den nya produktionskapaciteten i EU jämfört med 29 procent för naturgas, 18 procent för solceller, 10 procent för olja och bara 3 procent för kol. Ny produktionskapacitet för vindel har i USA överträffat kol med bred marginal varje år sedan 2005. I hela världen färdigställdes ingen ny kärnkraft år 2008, medan ny produktionskapacitet för vindkraft uppgick till 27 000 megawatt. Strukturen i världens energiförsörjning håller inte bara på att förändras, den förändras dessutom snabbt. <sup>(31)</sup>

## **Solceller och solfångare**

Solens energi kan utnyttjas både genom att använda ljuset (med solceller) och värmen (med solfångare). Solceller – både halvledare, som ofta är kiselbaserade, och tunna filmer – omvandlar solljus direkt till el. Solfångare, som man till exempel kan installera på tak, omvandlar solljuset till värme. Ett annat alternativ är att använda speglar som koncentrerar solljuset till ett kärl som innehåller vatten, som blir så varmt att man kan producera ånga och skapa el.

Totalt i världen gick solcellsinstallationerna upp med ungefär 5600 megawatt år 2008, vilket gör att de totala installationerna nu uppgår till nästan 15 000 megawatt. Solenergi från solceller hör till de energikällor i världen som växer snabbast, med 45 procent om året, och fördubblas vartannat år. År 2006, när Tyskland installerade 1100 megawatt i produktionskapacitet från solceller, blev landet det första som utökade sina anläggningar med 1 gigawatt (1 gigawatt = 1000 megawatt) på ett år.<sup>(32)</sup>

Ända tills nyligen producerades det mest solceller i Japan, Tyskland och USA, men ett flertal energiska nya aktörer har trätt fram inom branschen, med företag i Kina, Taiwan, Filippinerna, Sydkorea och Förenade Arabemiraten. Kina gick om USA ifråga om solcellstillverkning redan år 2006. Taiwan gjorde det 2007. Idag finns det mängder av företag som tävlar på världsmarknaden och pressar fram investeringar i både forskning och tillverkning.<sup>(33)</sup>

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.<sup>(34)</sup>

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 kräver 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 creditsystem, 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.<sup>(35)</sup>

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 80 liter fotogen och om fotogenen kostar 80 cent per liter innebär det 60 dollar per år och lampa. Ett solcellssystem som ersätter två lampor skulle löna sig redan efter fyra år och sedan bli en näst intill kostnadsfri elkälla.<sup>(36)</sup>

Att övergå från fotogen till solceller är särskilt värdefullt i kampen mot klimatförändringen. Även om världens cirka 1,5 miljarder fotogenlampor står för mindre än 1 procent av belysningen i hemmen, så svarar de ändå för 29 procent av denna sektors koldioxidutsläpp. De förbrukar motsvarande 1,3 miljoner fat olja om dagen, vilket i sin tur motsvarar ungefär halva oljeproduktionen i Kuwait.<sup>(37)</sup>

Kostnaden för solenergi minskar snabbt i industriländerna. Michael Rogol och hans konsultföretag *PHOTON* beräknar att år 2010 kommer helt integrerade företag, som omfattar alla delar av solcellstillverkningen, att kunna installera system som producerar el för 12 cent per kilowattimme i det soldränkta Spanien och för 18 cent per kilowattimme i södra Tyskland. Även om dessa priser på många håll kommer att bli lägre än priset på sedvanlig el, kommer detta inte automatiskt att leda till en fullskalig övergång till solceller. Men som en analytiker i energibranschen uttryckte det: ”Big Bang är på gång.”<sup>(38)</sup>

Efter att ha börjat med relativt små installationer på taken för enskilda hushåll, har investerarna nu börjat intressera sig för solcellsanläggningar på elbolagsnivå. En 20-megawatts anläggning som blev färdig år 2007 i Spanien var den största som någonsin byggts – men inte så länge. En 60-megawatts anläggning, också den i Spanien, kopplades till nätet år 2008 och tredubblade den föregående resultat. Ännu större solcellsanläggningar planeras, bland annat 80-megawatts anläggningar, både i Kalifornien och Israel.<sup>(39)</sup>

I mitten av 2008 informerade *PG&E (Pacific Gas and Electric)*, ett av två stora energibolag i Kalifornien, om ett kontrakt med två firmor för att bygga solcellsinstallationer med en sammanlagd produktionskapacitet på 800 megawatt. Denna anläggning, som blir på 31 kvadratkilometer, kommer (när den ger som mest) att producera lika mycket el som ett medelstort kärnkraftverk. Ribban har alltså höjts ännu en gång.<sup>(40)</sup>

Och i början av 2009 meddelade *China Technology Development Group Corporation* och *Qinghai New Energy Group* att de samarbetade för att bygga en 30-megawatts solcellsanläggning i den avlägsna Qinghai-provinsen. Detta är det första skedet av vad som så småningom förväntas bli en 1000-megawatts produktionsanläggning. För ett land som i slutet av 2008 endast kunde visa upp 145 megawatts installerad solcellskapacitet, är detta ett enormt kliv in i framtiden.<sup>(41)</sup>

Fler och fler länder, delstater och regioner ställer upp mål för solenergi-anläggningar. En italiensk solindustrigrupp siktar på 16 000 megawatts installerad kapacitet till 2020. Japan planerar 14 000 megawatt till 2020. Kalifornien har satt målet 3000 megawatt till 2017. New Jersey har målet

2300 megawatt i solenergianläggningar till år 2021 och Maryland tar sikte på 1500 megawatt till 2022. <sup>(42)</sup>

Försäljningen av solceller fördubblas nu vartannat år och kommer troligen att fortsätta att göra det åtminstone till år 2020. Den beräknade årliga installeringen av nästan 5600 megawatt år 2008 kommer att stiga till 500 000 megawatt år 2020. Vid det laget skulle den sammanlagda installerade kapaciteten överstiga 1,5 miljoner megawatt (1500 gigawatt). Trots att denna prognos kan verka överdriven, kommer den kanske i verkligheten visa sig vara i underkant. Om nämligen de 1,6 miljarder människor som saknar el idag skulle få det till år 2020, så beror det troligen på att de installerat solcellssystem för hemmabruk. <sup>(43)</sup>

Det andra och mycket lovande sättet att utnyttja solens energi i stor skala är att helt enkelt använda speglar för att koncentrera ljuset mot ett kärl, som innehåller vatten eller någon annan vätska, och på så sätt upphetta vätskan så att den övergår till ånga som driver en turbin. Denna solvärmeteknik, ofta kallad koncentrerad solenergi (concentrating solar power, CSP), gjorde sitt intåg första gången då man byggde ett 350 megawatts solvärmekraftverk i Kalifornien. Det färdigställdes år 1991 och förblev världens enda solvärmekraftverk i kommersiell skala ända tills man byggde ett 64 megawatts kraftverk i Nevada år 2007. I början av år 2009 hade USA solvärmekraftverk med en kapacitet av 6100 megawatt under utveckling, där alla redan hade undertecknade långtidskontrakt för inköp av el. <sup>(44)</sup>

I mitten av 2009 meddelade *Lockheed Martin*, ett företag som levererar flygvapen och informationsteknologi att man byggde en 290-megawatts anläggning för koncentrerad solkraft i Arizona. Denna anläggning kommer, liksom många andra sådana verk, att ha sex timmars lagring, vilket gör att man kan producera el fram till midnatt eller ännu längre. Att ett företag med en årlig försäljning på 43 miljarder dollar och en omfattande teknisk expertis, går in i solenergiindustrin visar att det finns en ny större tilltro till möjligheten att utnyttja jordens överflöd på solenergi. <sup>(45)</sup>

Som framgått ovan planerar regeringen i Algeriet att bygga 6000 megawatts kapacitet att producera el från solvärme för leverans till Europa genom undervattenskabel. Den tyska regeringen svarade snabbt på Algeriets initiativ. Planen innebär att man lägger en 3100 kilometer lång högspänningskabel från Adrar djupt inne i den algeriska öknen till Aachen, en stad vid tyska gränsen till Nederländerna. <sup>(46)</sup>

Den första anläggningen som byggs i Algeriet är en hybrid, som utnyttjar både sol och naturgas, så att naturgasen tar över elproduktionen helt och hållet när solen gått ner. Även om de allra första anläggningarna i detta massiva nya projekt kommer att vara hybrider, planerar *New Energy Algeria*

(regeringens företag, uttryckligen skapat för att uppmuntra utvecklingen av förnybar energi ) att snart gå över till enbart solvärmekraft. Dessa anläggningar kommer antagligen att använda smält salt eller något annat medium för att lagra värme, så att man kan hålla igång produktionen flera timmar efter solnedgången, alltså även under de kvällstimmar då efterfrågan är som störst. <sup>(47)</sup>

De kraftverk som redan konstrueras i USA och de man tänker bygga i Algeriet är tidiga tecken på att världen är på väg in i ett skede då solvärmekraft utnyttjas av stora elbolag. I slutet av 2008 fanns det planer på ungefär 60 solvärmekraftverk i kommersiell skala som man hoppas förverkliga, de flesta av dem i USA och Spanien. Åtta av de tio största av dessa föreslagna verk ska byggas i USA. De kommer att vara på mellan 250 och 900 megawatt och merparten av dem ska ligga i Kalifornien. I början av 2009 kom många ytterligare tillkännagivanden. *BrightSource Energy* planerar ett verkligt gigantiskt paket tillsammans med *Southern California Edison*, nämligen sju projekt med sammanlagt 1300 megawatts produktionskapacitet. Kort därpå informerade man om ett likadant paket med *PG&E*. Och *NRG*, ett företag i New Jersey, och *eSolar* meddelade att de tillsammans ska utveckla 500 megawatt från koncentrerad solenergi (CSP) på olika håll i sydvästra USA. <sup>(48)</sup>

Spanien, också en supermakt ifråga med solenergi, har 50 anläggningar (eller däromkring), var och en av dem på nästan 50 megawatt, i olika stadier av utveckling. Det finns en hel del enstaka föreslagna CSP-verk i andra länder också, bland annat i Israel, Australien, Sydafrika, Förenade Arabemiraten och Egypten. Minst ett dussin andra länder med mycket sol uppmärksammar nu möjligheterna i denna outtömliga, lågkostnadskälla för el och de mobiliserar sina krafter för att utnyttja den. <sup>(49)</sup>

Indien är ett av de länder där CSP-verk är idealiska. Även om landet inte har på långt när så stor tillgång till vindenergi som, låt oss säga Kina eller USA, erbjuder den stora Tharöknen i nordväst enorma möjligheter att bygga solvärmekraftverk. Några hundra verk i öknen skulle klara största delen av Indiens behov av el. Och med tanke på att landet är så kompakt skulle avstånden för att bygga ut överföringskablar till de stora befolkningscentren var relativt korta.

Kostnaden för el från solvärme sjunker nu snabbt. Idag kostar det runt 12-18 cent per kilowattimme. Energidepartementet i USA har satt som mål att investera i forskning som sänker kostnaden till 5-7 cent per kilowattimme före 2020. <sup>(50)</sup>

Vi vet att det finns solenergi i överflöd. *American Solar Energy Society* påpekar att det finns tillräckligt med solvärmeresurser i sydvästra USA för

att motsvara en mer än fyra gånger så stor efterfrågan som den man har idag i hela USA. *U.S. Bureau of Land Management*, som sköter offentligt ägd mark, har fått in ansökningar om rättigheten att utveckla solvärmekraftverk eller solcellsanläggningar med en sammanlagd produktionskapacitet på 23 000 megawatt i Nevada, på 40 000 megawatt i Arizona och på över 54 000 megawatt i ökenområdena i södra Kalifornien.<sup>(51)</sup>

På den globala nivån har Greenpeace, *European Solar Thermal Electricity Association* och IEAs *SolarPACES*-program utformat en plan för att utveckla 1,5 miljoner megawatts kapacitet från solvärmekraftverk före år 2050. Vi föreslår i Plan B ett mera närliggande globalt mål på 200 000 megawatt till år 2020, ett mål som mycket väl kan överträffas, när de ekonomiska möjligheterna blir tydligare.<sup>(52)</sup>

Solenergin utveckling accelererar i takt med att solfångarna – den andra metoden att använda solvärme – sätter fart. Kina har till exempel redan 27 miljoner solfångare för varmvattenberedning på hustak. Det finns nästan 4000 kinesiska företag som tillverkar dessa apparater och denna relativt enkla och billiga teknik har tagit språnget ut i byar som ännu inte ens har el. För så lite som 200 dollar kan man i byarna få en solfångare installerad på sitt hustak, så att man för första gången kan duscha i varmt vatten. Denna teknologi har tagit Kina med storm, så att marknaden redan är mättad på sina håll, men Beijing har planer på att öka dagens 114 miljoner kvadratmeter solfångare för varmvattenberedning till 300 miljoner före år 2020.<sup>(53)</sup>

Energien som tas till vara genom dessa installationer i Kina motsvarar elen som produceras av 49 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 landsbygd som saknar elnät påminner om hur mobiltelefonerna hoppade över steget med fasta telefonledningar och kunde erbjuda teletjänster åt miljontals människor, som annars fortfarande skulle ha stått i kö för vanliga telefonlinjer. Solfångare på taket ger nästan gratis varmvatten, när väl installationskostnaden är betald.<sup>(54)</sup>

Soldrivna varmvattenberedare på taken sprids också snabbt i Europa där energipriserna är relativt höga. I exempelvis Österrike får nu 15 procent av alla hushåll sitt varmvatten på detta sätt. Liksom i Kina har nästan alla hushåll i vissa österrikiska byar 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.<sup>(55)</sup>

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 något mer än de 0,93 kvadratmeter per person som redan finns på Cypern, som ligger främst i världen. De flesta installationerna är tänkta att bli kombisystem som värmer både vatten och utrymmen.<sup>(56)</sup>

De europeiska solfångarna är 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. En liknande regel infördes kort därefter i Portugal. ESTIF beräknar att EU har en långsiktig potential att utveckla 1 200 000 megawatt värme från solenergi till kombisystem, vilket innebär att solen skulle kunna stå för en stor del av EU-ländernas behov av uppvärmning.<sup>(57)</sup>

USAs industri för solfångare på tak till uppvärmning av vatten har hittills inriktat sig på en enda nisch på marknaden – man sålde nämligen 10 miljoner kvadratmeter varmvattenberedare för swimmingpools mellan åren 1995 och 2005. Men med denna utgångspunkt var industrin förberedd på en massmarknad för solfångare till varmvatten och inomhusmiljöer när de federala skatteavdragen infördes år 2006. Med Hawaii, Kalifornien och Florida i ledningen tredubblades USAs installationer av kombisystem under 2006 och har fortsatt i hög takt sedan dess.<sup>(58)</sup>

Vi har nu de data som behövs för att göra vissa 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 300 miljoner kvadratmeter före år 2020 i USA inte vara bortom räckhåll med tanke på de skattelättnader som man nyligen slagit fast. Japan, som redan nu har 7 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.<sup>(59)</sup>

Om Kina och EU uppnår sina mål, och Japan och USA når de förväntade nivåerna kommer de tillsammans att ha en kapacitet på 1180 miljoner kvadratmeter för varmvatten och värme före år 2020. Med lämpliga antaganden för utvecklingsländerna förutom Kina skulle världens totala kapacitet år 2020 kunna överstiga 1,5 miljarder kvadratmeter. Detta skulle ge en global solvärmekapacitet på 1100 gigawatt värme år 2020, vilket motsvarar 690 kolkraftverk.<sup>(60)</sup>

Den enorma planerade utvidgningen av uppvärmning av vatten och hus med solenergi i industriländerna, skulle kunna leda till att några existerande kolkraftverk stängs och minska användningen av naturgas, då solfångarna



ersätter el- och gasdrivna varmvattenberedare. Men i länder som Kina och Indien kommer solfångarna bara att kunna minska behovet av nya kolkraftverk.

Att använda solenergi för att värma upp vatten och hus i Europa och Kina är mycket lönsamt. I genomsnitt betalar sig dessa system i industri-länderna på mindre än tio år tack vare lägre elräkningar. De är också fördelaktiga med tanke på den säkrare energiförsörjningen och klimatförändringen.<sup>(61)</sup>

Allt eftersom kostnaden sjunker för kombisystem på taket, särskilt i Kina, kommer antagligen andra länder att göra som Israel, Spanien och Portugal 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.<sup>(62)</sup>

På detta sätt utnyttjas nu solenergin i allt högre grad på alla fronter, när oron för klimatförändringen och energisäkerheten blir allt starkare, de politiska stimulanspaketen för att utnyttja solenergi blir mera omfattande och kostnaderna för solenergi minskar, medan kostnaderna för fossila bränslen ökar. Nu under 2009 skulle ny produktionskapacitet i USA från solenergi i olika former för första gången kunna överträffa den nya kapaciteten från kol.<sup>(63)</sup>

## **Energi från jordens inre**

Värmen i jordskorpan tio översta kilometer innehåller 50 000 gånger så mycket energi som alla världens sammanlagda olje- och gasförråd – ett häpnadsväckande faktum som inte så många känner till. Trots detta överflöd har man, globalt sett, bara utnyttjat 10 500 megawatt av den geotermiska energins produktionskapacitet.<sup>(64)</sup>

Att relativt lite har investerats i att utveckla jordens inre värmeresurser beror delvis på olje-, gas- och kolindustrins dominans, och att just denna sektor har tillhandahållit billig energi genom att inte ta med kostnaderna för klimatförändringen och luftföroreningarna i priset på fossila bränslen. Under det senaste årtiondet har den utvunna geotermiska energin vuxit med bara knappt 3 procent om året.<sup>(65)</sup>

Hälften av världens nuvarande framställningskapacitet finns i USA och Filippinerna. Mexiko, Indonesien, Italien och Japan svarar för det mesta av återstoden. Allt som allt omvandlar ungefär 24 länder nu geotermisk energi till el. Island, Filippinerna och El Salvador får 27, 26 respektive 23 procent av sin el från geotermiska kraftverk.<sup>(66)</sup>

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.<sup>(67)</sup>

Förutom till el används uppskattningsvis 100 000 megawatt geotermisk energi direkt – alltså utan att omvandlas till el, 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.<sup>(68)</sup>

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. Man kom fram till att förstärkta geotermiska system skulle kunna användas för att kraftigt utveckla geotermisk energi. Tekniken går ut på att man borrar sig ner till den heta berggrunden, splittrar berget och pumpar in vatten i sprickorna, sedan utvinnet man det nu överhettade vattnet igen så att det kan driva en ångturbin. Forskargruppen beräknade att med teknik av denna typ har USA tillräckligt med geotermisk energi för att tillgodose sina energibehov 2000 gånger.<sup>(69)</sup>

Även om det fortfarande är dyrt kan sådan teknologi tillämpas nästan var som helst för att omvandla geotermisk energi till el. När det gäller att utveckla försöksanläggningar som använder dessa metoder är Australien just nu det ledande landet, följt av Tyskland och Frankrike. För att fullt ut förverkliga potentialen i USA uppskattade MIT-gruppen att regeringen måste investera 1 miljard dollar i geotermisk forskning och utveckling under de närmast kommande åren, det vill säga ungefär vad ett enda stort kol-kraftverk kostar.<sup>(70)</sup>

Till och med innan denna nya teknologi är införd på bred front har investerarna tagit fasta på den teknik som redan finns. Under många år höll sig den geotermiska energin i USA främst till projektet vid gejsrarna norr om San Francisco, där världens med god marginal största anläggning för geotermisk elproduktion finns, med sina 850 megawatt. Men nu upplever USA, som trots allt har mer än 3000 megawatt i geotermisk elproduktion, en renässans för geotermisk energi. Omkring 126 kraftverk är under utveckling i 12 delstater och förväntas nästan tredubbla den geotermiska kapaciteten i

USA. Med Kalifornien, Nevada, Oregon, Idaho och Utah i spetsen är fältet fritt för en massiv utveckling av USAs geotermiska energi. <sup>(71)</sup>

Indonesien som har rik tillgång på geotermisk energi hamnade i ramp-ljuset år 2008 när landet meddelade att man planerade att utveckla 6900 megawatt i geotermisk produktionskapacitet. Filippinerna är världens näst största producent av el från geotermiska källor och planerar också ett antal nya projekt. <sup>(72)</sup>

Bland länderna kring det östafrikanska förkastningssystemet – där Tanzania, Kenya, Uganda, Eritrea, Etiopien och Djibouti ingår – är Kenya en föregångare sedan länge. Där har man nu över 100 megawatt i geotermisk elproduktionskapacitet och planerar ytterligare 1200 megawatt till 2015. Detta skulle fördubbla Kenyas nuvarande elproduktionskapacitet från alla typer av källor, vilken ligger på just 1200 megawatt. <sup>(73)</sup>

Japan som har 18 geotermiska kraftverk med totalt 535 megawatt i produktionskapacitet var tidigare ett föregångsland på detta område. Efter nästan två decenniers inaktivitet börjar nu landet, som är rikt på geotermisk energi och som länge varit känt för sina tusentals varma bad, att bygga geotermiska kraftverk igen. <sup>(74)</sup>

Tyskland har redan fyra små geotermiska kraftverk igång och ungefär 180 verk på väg. Werner Bussman som leder det tyska geotermiska förbundet *Geothermische Vereinigung e.V.* säger att ”de geotermiska källorna skulle kunna tillgodose Tysklands elbehov 600 gånger om”. Monique Barbut, som leder *Global Environment Facility* förväntar sig att antalet länder som utnyttjar geotermisk energi för att få el kommer att stiga från ungefär 20 vid början av 20-hundratalet till nästan 50 år 2010. <sup>(75)</sup>

Förutom geotermiska kraftverk har jordvärmepumpar fått stor spridning både för uppvärmning och svalka. Dessa utnyttjar den anmärkningsvärt stabila temperaturen i jordens ytskikt och använder den till värme på vintern när temperaturen i luften är låg och till kyla på sommaren när det är varmt. Den stora fördelen med denna teknik är just att den kan ge både värme och kyla, och kan göra detta med 25-50 procent mindre el än vad som krävs med konventionella system. Det finns nu i Tyskland, för att ta ett exempel, 130 000 jordvärmepumpar fördelade både på bostäder, kontors- och affärsfastigheter. Antalet stiger ständigt, eftersom minst 25 000 nya pumpar installeras varje år. <sup>(76)</sup>

Island och Frankrike leder den direkta användningen av geotermisk energi. På Island utnyttjas den till att värma upp nästan 90 procent av hushållen, vilket i stort sett har eliminerat kol i detta sammanhang. Den geotermiska energin står för mer än en tredjedel av Islands totala energiförbrukning. Ungefär 200 000 hushåll i Frankrike får både värme och varm-

vatten från omkring 70 geotermiska anläggningar, som konstruerades efter de två stora oljeprishöjningarna på 1970-talet. Enskilda hem i USA får geotermisk värme levererad direkt i städerna Reno i Nevada och Klamath Falls i Oregon. Kina, Japan och Turkiet är också länder som har omfattande fjärrvärmesystem baserade på sådan värme från jordens inre.<sup>(77)</sup>

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.<sup>(78)</sup>

Bland de 16 länder som använder geotermisk energi för vattenbruk (akvakultur) 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.<sup>(79)</sup>

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 varmvatten.<sup>(80)</sup>

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 geotermiskt varmvatten. 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.<sup>(81)</sup>

Om redan fyra av de folkrikaste länderna som ligger vid Stilla havets *ring of fire* – USA, Japan, Kina och Indonesien – på allvar skulle gå in för att utveckla sina geotermiska resurser, skulle de lätt kunna göra geotermisk energi till en av världens främsta energikällor. Enbart USA och Japan tillsammans har en beräknad potential på minst 240 gigawatt geotermisk elproduktion, och därför är det lätt att föreställa sig en värld med tusentals geotermiska kraftverk som år 2020 producerar runt 200 gigawatt el, vilket är målet för Plan B.<sup>(82)</sup>

## Växtlighetens energikällor

I takt med att olje- och naturgasförråden töms riktar sig världens uppmärksamhet allt mer mot energi från växter. Förutom de energigrödor, som behandlats i kapitel 2 ingår här biprodukter från skogs- och sockerindustrin, avfall från städerna, restprodukter från boskapsskötseln, plantageodlade

snabbväxande träd, skörderester och avfall från träd och trädgårdar i städerna – allt detta kan användas för att framställa el, värme eller fordonsbränsle.

Potentialen hos växtbaserade energikällor är begränsad, eftersom inte ens majs – det mest effektiva av sädeslagen – kan konvertera mer än 0,5 procent av solenergin till en användbar energiform. I motsats till detta omvandlar solceller eller solvärmekraftverk runt 15 procent av solljuset till en användbar form, nämligen el. I en värld där tillgången på åkerjord är knapp, kan energigrödor inte tävla med el från solenergi, och ännu mindre med vindkraft som kräver långt mindre landarealer.<sup>(83)</sup>

Inom skogsindustrin, har avfall både från sågverk och pappersbruk, 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. Den elproduktion på nästan 11 gigawatt som fås från växtriket i USA kommer främst från förbränning av skogsavfall.<sup>(84)</sup>

Trärester används också allmänt i stadsområden för kombinerad värme- och elproduktion, där värmen normalt används i 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 2007 hade oljan till stor del ersatts av träflis och sopor.<sup>(85)</sup>

Staden St. Paul i Minnesota i USA, där det bor 275 000 människor, började utveckla fjärrvärme för mer än 20 år sedan. Man byggde ett kombinerat kraftverk för värme och el, och utnyttjade träavfall 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, kontors- 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.<sup>(86)</sup>

*Oglethorpe Power*, som är en stor grupp allmännyttiga företag i delstaten Georgia, har publicerat sina planer på att bygga upp till tre kraftverk på 100-megawatt med biomassa som bränsle. Först och främst tänker man elda med träflis, rester från sågverk och skogsavverkning, och ifall det finns tillgång – även skal från pecan- och jordnötter.<sup>(87)</sup>

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 värme för fermenteringen och el att sälja till lokala elbolag. Detta system, som nu är väletablerat, är på väg att spridas till sockerfabriker i andra länder, där man producerar resterande 80 procent av världens sockerskörd.<sup>(88)</sup>

I städerna bränner man också sopor (när förhoppningsvis alla de återvinnbara materialen väl tagits undan) för att producera värme och el. Tjugo miljoner konsumenter i Europa får sin värme från värmeverk där sopor eldas upp. Frankrike med 128 kraftverk och Tyskland med 67, går tillsammans i spetsen i Europa, medan ungefär 89 anläggningar för avfallsförbränning i USA förvandlar 20 miljoner ton sopor till el åt 6 miljoner konsumenter. Det skulle ändå vara bättre att arbeta för en hushållning utan avfall, där största delen av den energi som investerats i papper, kartong, plast och andra brännbara material kunde sparas genom att materialen återvinns. Att bränna avfall är inte ett intelligent sätt att hantera problemen med soporna.<sup>(89)</sup>

Men tills vi har uppnått ”noll-avfall” kan metanet (en naturgas) som produceras på befintliga avstjälningsplatser när det organiska materialet i avfallet börjar brytas ned, också utnyttjas för att ge värme till industriprocesser eller elframställning i kombinerade el- och värmeverk (kraftvärmeverk). Det 35-megawatts ”sopbergsgaskraftverk” som planerats av *Puget Sound Energy* och som man tänkt ska ta upp metanet från Seattles sopberg kommer att vara ett av fler än 100 andra sådana kraftverk i USA.<sup>(90)</sup>

*Interface*, som är världens största tillverkare av industrimattor och ligger nära Atlanta, 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 fabriken behov. Soptippen beräknas ge metan i 40 år, vilket gör att staden förtjänar 35 miljoner dollar på sin ursprungliga 3 miljoner dollars investering samtidigt som *Interface* minskar sina produktionskostnader.<sup>(91)</sup>

Som vi diskuterat i kapitel 2 kan grödor också användas för att producera fordonsbränsle, bland annat både etanol och biodiesel. År 2009 är världen på god väg att producera 72 miljarder liter bränsle-etanol och 15 miljarder liter biodiesel. Hälften av etanolen kommer att komma från USA, en tredjedel från Brasilien och resten från ett dussintal andra länder, främst bland dem Kina och Kanada. Tyskland och Frankrike svarar vardera för 15 procent av världens biodieselutbud. De andra större tillverkarna är USA, Brasilien och Italien.<sup>(92)</sup>

Växtbaserade drivmedel hyllades tidigare som alternativ till oljan, men på senare år har de utsatts för närmare granskning, något som väckt all-

varliga tvivel på deras lämplighet. USA rusade förbi Brasilien i etanolframställning år 2005, och nästan fördubblade produktionen under 2007 och 2008, vilket bidrog till pressa upp världens matpriser till de högsta nivåerna någonsin. I Europa har man satt höga mål för biodieselanvändning, samtidigt som man själv har liten potential att odla mera oljeväxter. Biodieselframställningarna vänder sig då till Malaysia och Indonesien för att få palmolja och pressar därmed fram mera skövling av regnskog för att skapa palmplantager.<sup>(93)</sup>

I en värld som inte längre har något överskott på åkermark, kräver varje hektar där man övergår till att odla majs för etanol att en annan hektar måste röjas någonstans för att framställa grödor till mat. En undersökning som genomfördes i början av 2008 och leddes av Tim Searchinger vid *Princeton University* publicerades i *Science*. Utifrån en global agronomisk modell visade han att när man räknade in röjningen för att skapa åkrar i tropikerna, så orsakade den ökande produktionen av biobränslen i USA en förskräckande stor höjning av de årliga växthusgasutsläppen, i stället för att minska dem, så som mindre omfattande studier har hävdats.<sup>(94)</sup>

En annan undersökning, denna gång gjord av ett forskarlag från *University of Minnesota* och publicerad i *Science*, kom fram till samma slutsats. Med fokus på koldioxidutsläpp i samband med avskogning i tropikerna, visade det sig att när man omvandlar regnskog eller betesmark till odling av majs, sojabönor och palmolja för biobränsleproduktion, så ger det upphov till en ökning av koldioxidutsläppen – en biobränslenas koldioxidskuld – och den är minst 37 gånger så stor som den årliga minskning i växthusgaser man får, när man går över från fossila bränslen till biobränslen.<sup>(95)</sup>

Odlat biobränsle underminerades ytterligare när ett forskarlag som leddes av Paul Crutzen, en kemist som fått nobelpriset och som verkar vid *Max Planck*-institutet för kemi i Tyskland, kom fram till att utsläppen av dikväveoxid, en kraftfull växthusgas, från den konstgjorda kvävegödseln (som används när man odlar grödor som majs och raps för biobränsleframställning) kan motverka den eventuella nettominskning av koldioxidutsläpp man får av att gå över från fossila bränslen till biobränslen, vilket alltså gör biobränslen till ett hot mot stabiliteten i klimatet. Även om USAs etanolindustri tog avstånd från dessa forskningsresultat blev de bekräftade i en rapport år 2009 från *International Council for Science*, en global sammanlutning av vetenskapssamfund.<sup>(96)</sup>

Ju mer forskning det görs på flytande biobränslen, desto mindre attraktiva framstår de. Bränsle-etanolproduktionen grundar sig idag nästan uteslutande på socker och stärkelse som råvaror, men man arbetar nu också på att utveckla effektiv teknik för att omvandla cellulosa till etanol. Ett flertal

undersökningar visar att jungfruhirs och hybridpopplar skulle kunna producera relativt hög etanolavkastning på olönsamma jordar, men idag finns det inte någon lågkostnadsteknik för att omvandla cellulosa till etanol, och det finns inte heller någon i sikte i en omedelbar framtid. <sup>(97)</sup>

En tredje rapport som publicerades i *Science* pekar på att om man eldar upp cellulosahaltiga grödor direkt för att producera el till elbilar får man 81 procent fler transportmil än om man omvandlar grödan till flytande bränsle. Frågan är hur mycket växtmaterialen kunde bidra till världens energiutbud. Med en undersökning från USAs energi- och jordbruksdepartement som grund beräknar vi att träavfall från skogar och städer, tillsammans med fleråriga odlade växter som jungfruhirs och snabbt växande träd på mark som inte används i jordbruket, skulle kunna ge USA mer än 40 gigawatt i elproduktionskapacitet till 2020, ungefär fyra gånger mer än nuvarande nivå. Med tanke på Plan B beräknar vi att användningen av växtmaterial för att producera el globalt sett skulle kunna bidra med 200 gigawatt i kapacitet till år 2020. <sup>(98)</sup>

### **Vattenkraft: floder, tidvatten och vågor**

Begreppet vattenkraft har vanligen förknippats med dammar som utnyttjar energin i älvar och floder, men idag ingår också att man drar nytta av kraften i tidvatten och vågor. Hit hör också bruket av små turbiner ”i strömmen” för att ta tillvara energin i floder och tidvatten utan att man bygger dammar. <sup>(99)</sup>

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 19-hundratalet, men bromsades upp efterhand som allt färre gynnsamma platser för dammbyggen återstod. Dessutom blev kostnaderna för ekologiska skador, för översvämning av produktiv mark och inte minst för att flytta människor allt tydligare. <sup>(100)</sup>

Småskaliga projekt, som inte alls är lika störande, byggs fortfarande. År 2006 byggde man små dammar med en sammanlagd kapacitet på 6000 megawatt på den kinesiska landsbygden. I många byar på landet är dessa just nu den enda metoden att få el. Kina bygger visserligen flest nya 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. <sup>(101)</sup>



Tidvattenenergi (i själva verket månkraft) är inte ointressant, framför allt med tanke på omfattningen. Bay of Fundy i Kanada har exempelvis en möjlig produktionskapacitet på mer än 4000 megawatt. Andra länder överväger tänkbara projekt i storleksordningen 7000 till 15 000 megawatt.<sup>(102)</sup>

Det första stora tidvattenkraftverket med en högsta kapacitet på 240 megawatt byggdes för 40 år sedan i La Rance i Frankrike och fungerar ännu idag. Under de senaste 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 norrut planerar ingenjörerna ett 812-megawatts tidvattenkraftverket vid Incheon. I mars 2008 träffade det brittiska företaget *Lunar Energy* ett avtal med *Korea Midland Power* om att utveckla ett turbinfält med 300 megawatts kapacitet att producera el utanför Sydkoreas kust. Kina planerar ett annat 300-megawatts tidvattenkraftverk i Yalu-flodens mynning nära Nordkorea. Mycket längre söderut planerar Nya Zeeland ett projekt på 200 megawatt i Kaipara Harbour på landets nordvästra kust.<sup>(103)</sup>

Jättelika projekt övervägs nu i ett flertal länder, bland dem Indien, Ryssland och Storbritannien. Indien planerar att bygga en 63 kilometer lång damm tvärs över Khambhat-viken på landets nordvästkust; den skulle ge en kapacitet på 7000 megawatt. Storbritannien har en hel del politiker som trycker på för ett tidvattenkraftverk på 8600 megawatt i Severns utlopp på landets sydvästskust. Detta motsvarar 11 procent av Storbritanniens hela kapacitet att producera el. Ryska planerare talar om att bygga en 15 000-megawatts dammanläggning som utnyttjar tidvattnet i Vita havet i nordvästra Ryssland nära Finland. En del av denna el skulle sannolikt exporteras till Europa. En annan anläggning som diskuteras skulle ligga i Tugurskijbukten på landets östkust och förse den lokala industrin där med 8000 megawatt el.<sup>(104)</sup>

I centrum för intresset i USA står de mindre tidvattenkraftverken. Sedan år 2007 har *Federal Energy Regulatory Commission* givit mer än 30 preliminära tillstånd, bland dem finns 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 minst 20 megawatt.<sup>(105)</sup>

Trots att vågkraften ligger några år efter tidvattenkraften, drar den till sig intresse från både ingenjörer och investerare. Elbolaget *PG&E* i norra Kalifornien har lagt fram en plan om att uppföra en 40-megawatts vågpark utanför statens norra kust. *GreenWave Energy Solution* har fått preliminära tillstånd för två projekt på upp till 100 megawatt vardera utanför kusten i

Kalifornien, ett i norr och ett i söder. Och San Francisco har ansökt om tillstånd att utveckla ett 10-30 megawatts vågkraftsprojekt utanför sin kust. <sup>(106)</sup>

Världens första vågpark, en anläggning på 2 megawatt byggdes av *Pelamis Wave Power* från Storbritannien och är nu i full gång utanför den portugisiska kusten. Projektets andra fas är att utvidga det till 22 megawatt. De två skotska företagen *Aquamarine Power* och *Airtricity* har inlett ett samarbete för att bygga upp våg- och tidvattenkraft på 1000 megawatt till havs utanför Irland och Storbritannien. Irland har överlag det mest framåt-syftande målet för vågkraft, man planerar nämligen att ha 500 megawatt i produktionskapacitet från just vågkraft till 2020, vilket skulle ge 7 procent av landets el. Globalt sett skulle enbart vågkraft kunna stå för hela 10 000 gigawatt av elproduktionen, mer än dubbelt så mycket som världens nuvarande elproduktion på 4 000 gigawatt från alla källor. <sup>(107)</sup>

Vi beräknar att de 945 gigawatt (945 000 megawatt) vattenkraft som utvanns i världen år 2008 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 135 gigawatten i vår beräknade tillväxt hos vattenkraften skulle komma ifrån stora dammar på olika håll, fortfarande under uppbyggnad i länder som Brasilien och Turkiet, och från ett stort antal små vattenkraftsanläggningar, ett snabbt växande antal tidvattensprojekt samt ett stort antal mindre vågkraftsprojekt. <sup>(108)</sup>

Inom USA finns det inget stort intresse för att bygga nya dammar, men det finns ett nyväckt intresse för att bygga ut existerande vattenkraftverk och för att bygga kraftverk i fördämningar som ännu inte har några. Om det globala intresset för tidvatten- och vågkraft fortsätter att stiga, kan man utan svårighet överträffa de 400 gigawatts ytterligare kapacitet i vatten-, tidvatten- och vågkraft som behövs för att uppnå Plan B-målet. <sup>(109)</sup>

## **Världens energiförsörjning år 2020**

Så som framgått av detta kapitel är övergången från kol, olja och naturgas till vind-, sol- och geotermisk energi i full gång. I den gamla energisektorn framställde man energi genom att bränna någonting – olja, kol, naturgas – vilket ledde till de koldioxidutsläpp som har blivit själva definitionen på vår ekonomi. Den nya energisektorn utnyttjar energin i vinden, från solen och hos värmen från själva jorden. Den kommer att drivas huvudsakligen med el. Förutom till belysning och el-apparater i hemmet kommer man att använda el i stor omfattning både för transporter och för att värma och kyla byggnader. Klimatförstörande fossila bränslen kommer så småningom att

tillhöra det förgångna, i takt med att land efter land går över till rena, klimatstabiliserande, outtömliga energikällor.

Den första sektorn där man går ifrån fossila bränslen är elproduktionen, där framväxten av 5300 gigawatt ny förnybar produktionskapacitet i världen till år 2020 – och över hälften från vindkraft – skulle vara mer än tillräckligt för att ersätta all kol och olja samt 70 procent av den naturgas som nu går åt till att framställa el. Ytterligare nästan 1500 gigawatt för uppvärmning till år 2020, varav ungefär två tredjedelar från solfångare på tak för varmvatten och uppvärmning, kommer att kapa en stor del av både olje- och gasanvändningen för att värma upp byggnader och vatten. (Se tabell 5.1) <sup>(110)</sup>

Tabell 5-1. *Världens energiproduktion från förnybara källor år 2008 och Plan B-målen för år 2020.*

Källa	2008	Mål för år 2020
<b>Elproduktionskapacitet från</b>		
	(Gigawatt el)	
Vind	121	3000
Solceller på tak	13	1400
Solcellskraftverk	2	100
Solvärmekraftverk	0	200
Geotermisk energi	10	200
Biomassa	52	200
Vattenkraft	<u>945</u>	<u>1350</u>
Summa:	1143	6450 (+5307)
<b>Värmeproduktionskapacitet från</b>		
	(Gigawatt värme)	
Solfångare på tak	120	1100
Geotermisk energi	100	500
Biomassa	<u>250</u>	<u>350</u>
Summa:	470	1950 (+1480)

*Källa: se not 110.*

Vilka stora förändringar jämfört med år 2008 skulle energiförsörjningen enligt Plan B medföra till år 2020? Globalt sett skulle den el som produceras med fossila bränslen minska med 90 procent. Det skulle mer än väl kompenseras av en femfaldig tillväxt i el från förnybara källor. Inom trans-

portsektorn skulle man minska användningen av fossila bränslen med ungefär 70 procent. Detta skulle främst ske genom att man övergick till helt eldrivna bilar eller mycket energisnåla laddhybrider. Dessa kan nästan helt köras på el, och den elen skulle nästan enbart komma från förnybara källor. Minskningen skulle också bero på en övergång till eldrivna tåg, som är mycket mer effektiva än dieseldrivna. Många hus skulle fungera med el över hela linjen – värmen, kylan och belysningen – alltihop skulle drivas med förnybar el utan koldioxidutsläpp.

Länder och regioner skulle utforma sin energisammansättning enligt den unika lokala tillgången på förnybara energikällor. Vissa länder, som USA, Turkiet och Kina, kommer troligen att bygga på en bred uppsättning av förnybara energislager, vind-, sol- och geotermisk energi. Men troligen kommer vinden, både på land och till havs, att bli den energikälla som tar ledningen i vart och ett av dessa länder.

I juni 2009 sa direktören för Kinas nationella klimatcentrum, Xiao Ziniu, att Kina hade upp till 1200 gigawatt produktionspotential från vind. Detta kan jämföras med landets nuvarande totala kapacitet att producera el, nämligen 790 gigawatt. Xiao sa att den nya utvärdering han citerade ”försäkras oss att landets hela efterfrågan på el kan tillgodoses med enbart vindkraft.” Dessutom pekade undersökningen ut 250 gigawatts potential för vindkraft till havs. En högt uppsatt kinesisk tjänsteman hade redan tidigare talat om att produktionskapaciteten från vind skulle uppgå till 100 gigawatt till 2020, vilket innebär att den skulle överträffa kärnkraften långt innan dess.<sup>(111)</sup>

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

För USAs del skulle Plan B-energiförsörjningen för år 2020 innebära att 44 procent av den faktiskt producerade elen skulle komma från vindparker. Geotermiska kraftverk skulle stå för ytterligare 11 procent. Solceller, de flesta monterade på tak, skulle bidra med 8 procent av elen, medan solvärmekraftverk skulle ge 5 procent. Ungefär 7 procent kommer man att få från vattenkraft. De återstående 25 procenten skulle komma från kärnkraft, biomassa och naturgas, i denna ordning. (Jämför tabell 5.2 som dock visar produktionskapaciteten.)<sup>(112)</sup>

När övergången på energiområdet går vidare, kommer systemet att transportera energi från källan till konsumenten att förändras till något helt nytt. I den gamla energisektorn gick det ledningar från oljefälten till konsumenter eller hamnar, där oljan lastades på tankfartyg. En väldig flotta av tankfartyg förde olja från Persiska viken till marknader i varje världsdel.

Tabell 5-2. *USAs elproduktion år 2008 och Plan B-målen för år 2020. (Gigawatt el)*

<u>Källa</u>	<u>2008</u>	<u>Mål för år 2020</u>
Elproduktionskapacitet från fossila bränslen och kärnkraft		
Kol	337	0
Olja	62	0
Naturgas	459	140
Kärnkraft	<u>106</u>	<u>106</u>
Summa:	965	246
Elproduktionskapacitet från förnybara källor		
Vind	25	710
Solceller på tak	1	190
Solcellskraftverk	0	30
Solvärmekraftverk	0	120
Geotermisk energi	3	70
Biomassa	11	40
Vattenkraft	<u>78</u>	<u>100</u>
Summa:	119	1260

Obs! Avrundning kan medföra att kolumners summa inte stämmer.

*Källa: se not 112.*

Texas kan stå modell för hur ett elnät kan byggas ut för att utnyttja förnybar energi. Först visade en undersökning att denna delstat hade två områden med stark förekomst av vindenergi, det ena i västra Texas och det andra i en utbuktning av delstatens gräns i norr, kallad *The Panhandle*. Sedan samordnade *Public Utility Commission* [en myndighet för allmän-nyttiga bolag ö.a] utformningen av ett nät av högspänningskablar för att koppla ihop dessa områden med centra där elen skulle användas, till exempel Dallas/Ft Worth och San Antonio. Med en 5-miljarder-dollars investering och upp till 4700 kilometer kablar, är förutsättningarna klara för att utnyttja 18 500 megawatts

produktionskapacitet (bara från dessa två områden), d.v.s. tillräckligt med vindkraft för att tillgodose behovet hos hälften av delstatens 24 miljoner invånare. <sup>(113)</sup>

Redan nu lägger stora elbolag och privata investerare fram förslag om att bygga överföringsnät med högspänd likström (HVDC) för att koppla samman områden med mycket vind med centra där elen används. Till exempel föreslår *TransCanada* att man konstruerar två högspänningsledningar: *Zephyr*-ledningen som kommer att gå från det vindrika Wyoming till marknaden i Kalifornien, och *Chinook*-ledningen som ska utgå från det vindrika Montana. Dessa kraftledningar på ungefär 1600 kilometer vardera är bägge planerade för att klara 3000 megawatt vindel. <sup>(114)</sup>

På de norra slätterna och i Mellanvästern i USA föreslår *ITC Holdings Corporation* något man kallar *Green Power Express*. Denna investering i 4800 kilometer överföringskablar för högspänd likström är tänkt att koppla ihop 12 000 megawatt vindkapacitet från North Dakota, South Dakota, Iowa och Minnesota med det mera tätbefolkade industrialiserade Mellanvästern. Dessa första kraftledningar med stor kapacitet kan så småningom bli en del av det nationella nätet som den amerikanska energiministern Steven Chu vill bygga. <sup>(115)</sup>

Ett starkt, effektivt nationellt elnät kommer att minska produktionsbehovet, sänka konsumenternas utgifter och skära ned koldioxidutsläppen. Eftersom inte ens två vindparker har exakt lika vindprofiler gör varje ytterligare vindpark i nätet det mera stabilt som elleverantör. Med tusentals vindparker spridda från kust till kust, blir vinden en pålitlig energikälla, en del av den grundläggande elförsörjningen. Detta tillsammans med möjligheten att förutsäga vindstyrka och solintensitet i hela landet, åtminstone en dag i förväg, gör det möjligt att effektivt hantera mångfalden i de förnybara energikällorna. <sup>(116)</sup>

För Indien skulle ett nationellt elnät göra det möjligt att utnyttja de enorma solresurserna i den stora Tharöknen. Också Europa börjar ta allvarligt på möjligheten att investera i ett supernät över hela världsdelen. Det kunde sträcka sig från Norge till Egypten och från Marocko till västra Sibirien, och därmed kunde ett sådant elnät göra det möjligt för hela världsdelen att utnyttja gigantiska mängder vindkraft – i synnerhet till havs i västra Europa – och nästan obegränsad solenergi i norra Sahara och på Europas södra kust. På samma sätt som det föreslagna nationella nätet i USA, skulle detta elnät för hela Europa använda högspänd likström, som leder el överlägset mycket mer effektivt än befintliga ledningar gör. <sup>(117)</sup>

Ett irländskt företag, *Mainstream Renewable Power* föreslår att man använder undervattenskablar för högspänd likström för att bygga det

europiska supernätet till havs. Nätet skulle sträcka sig från Östersjön till Nordsjön och sedan söderut genom Engelska kanalen till södra Europa. Företaget påpekar att man på så sätt kunde undvika det tidsödande momentet att förvärva landområden för att bygga ett landbaserat elnät för världsdelen. Det svenska företaget *ABB*, som just har färdigställt en 640 kilometer lång undervattenskabel för högspänd likström från Norge till Nederländerna, samarbetar med *Mainstream Renewable Power* i erbjudandet att bygga de första etapperna av supernätet.<sup>(118)</sup>

Ett sedan länge framlagt förslag från Rom-klubben, kallat *DESERTEC*, går längre, med sin plan att koppla samman Europa med den rikliga solenergin i norra Afrika och Mellanöstern. I juli 2009 meddelade 11 stora europeiska företag – bland dem *Munich Re*, *Deutsche Bank*, *ABB*, *Siemens* – och ett algeriskt företag, *Cevital*, att de hade planer på att skapa *DESERTEC Industrial Initiative*. Detta företags mål är att utforma en konkret plan och ett finansieringsförslag för hur man ska få fram tillräckligt med produktionskapacitet från solvärme i norra Afrika och Mellanöstern, så att man kan exportera el till Europa och även fylla behovet hos de producerande länderna. Detta energiförslag, som skulle kunna överstiga 300 000 megawatts produktionskapacitet från solvärme, är enormt stort ur alla synvinklar. Bakom förslaget ligger farhågorna som klimatrubbningen och uttömningen av olje- och gasreserverna väcker. Caio Koch-Weser, viceordförande på *Deutsche Bank*, påpekade: ”Denna satsning visar i vilka dimensioner och i vilken skala vi måste tänka om vi ska bemästra utmaningarna från klimatförändringen.”<sup>(119)</sup>

19-hundralet fick se en globalisering av energiförsörjningen, genom att hela världen blev starkt beroende av olja från några få länder, varav många ligger i en och samma region. Detta århundrade kommer att få se en ”lokalisering” av världens energiförsörjning, när ett flertal länder börjar utnyttja sina egna förnybara energikällor.

Lokaliseringen av energiförsörjningen kommer att leda till en lokalisering av livsmedelsförsörjningen. När till exempel kostnaderna för att frakta färska varor från avlägsna marknader stiger i takt med oljepriset kommer det att växa fram fler lokala utbud av typen ”bondens marknad”. Matvanorna kommer att baseras mer på lokala varor och följa säsongerna i högre grad än de gör idag. Kombinationen att man rör sig nedåt i näringskedjan och dessutom förkortar matens resvägar kommer att minska energianvändningen i livsmedelsförsörjningen kraftigt.

När lantbruket blir mer lokalt kommer sannolikt djurhållningen att börja gå över från storskaliga anläggningar för att föda upp nötkreatur, svin och fjäderfä. Det kommer att finnas färre specialiserade gårdar och flera lant-

bruk som har både odlingar och djur. Anläggningar för uppfödning kommer att bli mindre när trycket att återvinna näringsämnen höjs i takt med att världens ändliga fosfatreserver töms ut och konstgödselpriserna stiger. På senare tid har antalet små jordbruk ökat i USA och den tillväxten kommer troligen att fortsätta. När livsmedelstryggheten blir allt mer försvagad kommer allt fler människor att övergå till att producera en del av sin mat i sina egna trädgårdar, på taken, i koloniträdgårdar och på andra ställen, och på det sättet bidra till ytterligare lokalisering av lantbruket.

Den nya energiförsörjningen kommer att bli mycket tydlig uppifrån luften. För några år sedan när jag flög från Helsingfors till London kunde jag räkna till 22 vindparker på vår rutt över Danmark, som länge låg i täteten med sin vindkraft. ”Är detta en glimt av framtiden?” undrade jag. En dag kommer de som flyger över USA att se tusentals vindparker på de Stora slätterna, som breder ut sig från golfkusten i Texas till gränsen mot Kanada, där boskapsuppfödare och bönder kommer att skörda dubbla vinster från vind – och boskap, majs eller vete.

Öknarna i sydvästra USA kommer att kunna uppvisa klungor av solvärmekraftverk, med omfattande uppställningar av speglar, var och en på många kvadratkilometer. Vindparker och solvärmekraftverk kommer att höra till de mera synliga dragen i den nya energisektorn. Taken på miljontals hem och företag kommer att kunna stoltsera med olika solcellsinstallationer när de blir elproducenter. Kan det bli mer lokalt? Det kommer också att finnas miljontals tak där solfångare ger uppvärmning av vatten och utrymmen.

En mångfald av politiska verktyg används av olika regeringar för att bidra till att sätta fart på denna omstrukturering av energin. Hit hör skatteväxling, det vill säga att höja skatten på koldioxidutsläpp och sänka skatten på inkomster, samt utsläppstak för koldioxid och handel med utsläppsrätter. Den förra ger större insyn, är lätt att administrera – och är inte lika enkel att manipulera som den senare metoden. <sup>(120)</sup>

För att omstrukturera elsektorn har inmatningstariffer där elbolagen måste betala mer för el från förnybara källor, visat sig anmärkningsvärt framgångsrika. Tysklands imponerande och tidiga framgång med denna åtgärd har lett till att den införts i mer än 40 andra länder, bland dem de flesta i EU. Åtminstone 33 delstater i USA har infört ”renewable portfolio standards” som innebär att elbolagen måste hämta en viss andel av sin el från förnybara källor. USA har även använt skattelättnader för vindkraft, geotermisk energi, solceller, solfångare och jordvärmepumpar. <sup>(121)</sup>

I sin strävan att uppnå en del av målen, använder regeringar helt enkelt påbud, som till exempel att det ska finnas solfångare på alla nya byggnaders



tak, högre effektivitet som standardkrav på bilar och apparater, eller ett förbud att sälja glödlampor. Varje regering måste välja de politiska verktyg som fungerar bäst i dess särskilda ekonomiska och kulturella sammanhang.

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

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

---

## *Planer för mänskliga städer*

När jag åkte genom Tel Aviv från mitt hotell till ett konferenscentrum år 1998 kunde jag inte låta bli att lägga märke till den överväldigande mängden bilar och parkeringsplatser, deras påträngande närvaro. Tel Aviv 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, och det var tydligt att staden 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. <sup>(1)</sup>

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 cirka 150 miljoner människor i städer. Men år 2000 var det 2,8 miljarder människor, vilket är 19 gånger så mycket. Och sedan år 2008 bor mer än hälften av oss i städer – något som för första gången i historien gör människan till en stadslevande art. <sup>(2)</sup>

År 1900 hade bara ett fåtal städer en miljon invånare. Idag finns det 431 städer som har minst så många. Och det finns 19 megastäder med 10 miljoner eller ännu fler. Stor-Tokyos befolkning på 36 miljoner invånare är större än hela Kanadas. New Yorks Metropolitanområde har en befolkning på 19 miljoner, nästan lika stor som Australiens. Mexico City, Mumbai, São Paulo, Delhi, Shanghai, Kolkata och Dhaka kommer inte långt efter. <sup>(3)</sup>

Städerna i vår värld står inför oerhörda problem. Mexico City, Teheran, Kolkata, Bangkok, Beijing och hundratals andra städer har luft som inte längre är 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. På många håll i världen ökar för varje år antalet timmar som pendlare måste tillbringa på gator och motorvägar som korkats igen av trafikstockningar, och frustrationen bara växer. <sup>(4)</sup>

Som en reaktion på sådana förhållanden ser vi nu hur nya ideal för stadsplanering växer fram. Ekologen Francesca Lyman hävdar att denna nya planeringsfilosofi ”försöker återuppliva den traditionella stadsplaneringen från den tid då städer skapades för människor och inte för bilar.” En av de mest anmärkningsvärda moderna urbana förvandlingsprocesserna kan iakttagas 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. <sup>(5)</sup>

Peñalosa insåg att städer som har trivsamma miljöer för barn och gamla också skulle fungera för alla. På bara några få år gjorde han, med sin vision av en stad planerad för människorna, kvaliteten i stadslivet till något helt annat. Under hans ledarskap förbjöd man bilparkering på gångbanorna i Bogotá. Man skapade också (eller rustade upp) 1200 parker, införde en mycket framgångsrik och snabb bussbaserad kollektivtrafik (BRT), anlade hundratals kilometer cykelvägar och gågator, minskade rusningstrafiken med 40 procent och planterade 100 000 träd, samt engagerade medborgarna lokalt i direkta förbättringar av den egna närmaste omgivningen. När Peñalosa genomdrev detta skapade han en känsla av stolthet hos Bogotá:s 8 miljoner invånare och gjorde på så sätt stadens gator i detta konfliktplågade land säkrare än gatorna i Washington DC. <sup>(6)</sup>

”Offentliga utrymmen i allmänhet och parker i synnerhet ska ha hög kvalitet för fotgängare – det är bevis på verklig, fungerande demokrati”, påpekar Peñalosa. Han konstaterar dessutom: ”Parker och offentliga utrymmen är också viktiga i ett demokratiskt samhälle för att de är de enda ställen 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 städernas budgetar 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 offentliga utrymmen för bilar viktigare än offentliga utrymmen för barn?” <sup>(7)</sup>

Peñalosa är inte ensam om att hylla denna nya stadsfilosofi. 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. När Jaime Lerner tjänstgjorde som borgmästare i Curitiba i Brasilien var han en av de första som planerade och passade in ett alternativt transportsystem, som är både billigt och pendlarvänligt. Sedan 1974 har Curitiba:s transportsystem omstrukturerats totalt. Trots att 60 procent av invånarna

äger bilar, dominerar bussar, cyklar och promenader till den grad att de står för 80 procent av alla förflyttningar i staden. <sup>(8)</sup>

Numera söker planerare överallt metoder att utforma städer för människor och inte för 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. <sup>(9)</sup>

## Städernas ekologi

De moderna städernas framväxt är kopplad till utvecklingen inom transportväsendet, till en början sjöfarten och tågtrafiken. Men det var först bilens förbränningsmotor i kombination med billig olja som skapade den rörlighet för människor och varor, som satte fart på den enastående stadstillväxten under 19-hundratalet.

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 sedan sprida ut dem igen i form av sopor, avlopp och föroreningar i vatten och luft.

De tidiga städerna förlitade sig på livsmedel och vatten från den närmast omgivande landsbygden, men idag måste städer ofta vända sig till 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 2700 meter över havet, är nu beroende av att till stora kostnader pumpa upp vatten 160 kilometer från staden och sedan lyfta upp det 900 meter eller mer, för att förbättra stadens otillräckliga vattentillgång. Beijing planerar att ta sitt vatten från Chang Jiangs bäcken, cirka 1300 kilometer därifrån. <sup>(10)</sup>

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*. <sup>(11)</sup>

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 deras omgivande förorter. 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. Men han går till och med 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. 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. <sup>(12)</sup>

Han beskriver med stolthet hur inpassningen i det lokala ekosystemet gick till för den kaliforniska staden San Luis Obisos del, med dess 43 000 invånare, belägen norr om Los Angeles. Man har gjort ”en vacker å-restaurering, där ett flertal gator och arkader kantade av butiker ansluter till stadens främsta affärsruta, 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.” <sup>(13)</sup>

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 delvis kan värmas och kylas av naturen. Städernas produktion av frukt och grönsaker kommer att växa fram på lediga tomter och uppe 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. Efter oljetoppen kommer ”spola-och-glöm-systemet” att visa sig alltför dyrt för många städer med vattenbrist. <sup>(14)</sup>

## **Nya former för stadens transporter**

För att tillgodose behoven av rörlighet, billiga transporter och en hälsosam stadsmiljö skapas den bästa av alla möjliga världar ifall städernas transportsystem grundar sig på en kombination av järnväg, nätverk av busslinjer, cykelvägar och gångbanor.

Ett spårbaserat system lägger grunden till en stads transportsystem. Rälslinjen är geografiskt låst och tillhandahåller ett permanent transportmedel som människor kan lita på. När spåren väl är utlagda blir knutpunkterna 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. Berlin har till exempel båda. Megametropoler brukar vanligtvis tillgripa ett tunnelbanesystem för att skapa rörlighet. För medelstora städer är spårvägstrafik ofta ett attraktivt alternativ.<sup>(15)</sup>

Som vi redan har konstaterat i tidigare avsnitt har två av de mest uppfinningsrika allmänna transportsystemen utvecklats i Curitiba och Bogotá, där stora mängder människor har gått över från bilar till bussar. Bogotá:s snabba bussförbindelser BRT (*Bus Rapid Transit*), i staden kallat *Trans-Milenio*, 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 många andra håll: i Mexico City, São Paulo, Hanoi, Seoul, Istanbul och Quito. Och Beijing är en av åtta kinesiska städer som nu också har fungerande system med BRT.<sup>(16)</sup>

Med den senaste förlängningen av kollektivtrafikleden *Insurgentes Avenue BRT* från 21 kilometer till 31 km, och med 26 nya ledade bussar längs den, kan man i Mexico City klara att transportera 260 000 passagerare om dagen. Till år 2012 har staden planer på att ha 10 BRT-trafikleder i gång. Och i södra Kina kommer Guangzhou att ha sin BRT färdig i slutet av 2009, ett system utvecklat för att klara mer än 600 000 passagerare om dagen. Denna BRT kommer inte bara att vara sammanlänkad med stadens tunnelbana på tre ställen, utan kommer också att ha parallella cykelbanor längs hela linjen. Guangzhou kommer dessutom att ha 5500 cykelparkeringsplatser för dem som kombinerar BRT och cykel.<sup>(17)</sup>

I början av 2008 startade man den första BRT-linjen i Teheran i Iran. Många fler linjer är under utveckling och alla kommer att integreras med stadens nya tunnelbanelinjer. Åtskilliga städer i Afrika håller också på att planera BRT-system. Och till och med städer i industriländer: Ottawa, Toronto, New York, Minneapolis, Chicago, Las Vegas och – till allas förtjusning – även Los Angeles har infört eller överväger nu BRT-system.<sup>(18)</sup>

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, var en av de första städerna som tog ut skatt på fordon som körde in till stadens centrum. Elektroniska sensorer 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.<sup>(19)</sup>

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, införde 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. Samtidigt minskade både föroreningarna och bullret.<sup>(20)</sup>

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 och fordonens hastighet på de väsentligaste genomfarterna ökade med 21 procent. I juli 2005 höjdes trängselavgiften till 8 pund och i februari 2007 utvidgades det beskattade området västerut. Eftersom inkomsterna från trängselavgiften används till att modernisera och utvidga bussnätet fortsätter Londonborna att gå över från bil till buss, tunnelbana och cykel. Efter införandet av trängselavgiften har den dagliga strömmen av bilar och små taxibilar till centrala London under rusningstid sjunkit med 36 procent, medan antalet cyklar har ökat med 66 procent.<sup>(21)</sup>

I januari 2008 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 till exempel San Francisco, Turin, Genua, Kiev, Dublin och Auckland.<sup>(22)</sup>

Borgmästaren i Paris, Bertrand Delanoë, som blev vald år 2001, fick överta 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 för bussar och cyklar på huvudgenomfartslederna, vilket samtidigt minskade antalet filer för bilarna. När bussarna blev snabbare började fler människor ta dem.<sup>(23)</sup>

Ett tredje exempel på nytänkande i Paris var att man skapade ett uthyrningsprogram för cyklar i city, där man har över 20 000 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. Om cykeln används mindre än 30 minuter kostar det ingenting. Av de första två

åren att döma har cyklarna blivit otroligt populära och antalet cykelturer är 48 miljoner. Patrick Allin, parisare och entusiastisk cykelanvändare säger att de är toppen för samtal: ”Vi är inte längre helt ensamma i våra bilar – vi är mer sociala nu. Det har verkligen ändrat på stämningen här; folk snackar med varann på stationerna och till och med vid trafikljusen.”<sup>(24)</sup>

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 arbetar borgmästare Delanoë hårt för att nå sitt mål att skära ned trafiken med 40 procent och koldioxidutsläppen med samma andel före år 2020. Att detta cykeldelningsprogram har blivit så populärt, har lett till att man utvidgat det till att omfatta 30 av stadens förorter och det har inspirerat städer som London att också införa cykeldelning.<sup>(25)</sup>

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.”<sup>(26)</sup>

Denna endast-för-bilar-modell har nu ifrågasatts av det nationella förbundet för gator-med-allt, en kraftfull sammanslutning av medborgargrupper, bland andra AARP, som organiserar 40 miljoner äldre amerikaner, och *Natural Resources Defense Council* samt mängder av lokala och nationella cykelfrämjande organisationer. Gator-med-allt är en rörelse som uppstått genom att ”en störtflod av problem trycker på med samlad kraft”, säger Randy Neufeld, som är utvecklingschef på *Active Transportation Alliance*. Bland problemen finns den epidemiartade fetman, det stigande bensinpriset, det akuta behovet att skära ned koldioxidutsläppen och luftföroreningarna samt 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.<sup>(27)</sup>

*The National Complete Streets Coalition*, som leds av Barbara McCann, rapporterade om läget i juli 2009: gator-med-allt-program finns redan i 18 delstater, bland dem Kalifornien och Illinois, och i 46 städer. En av anledningarna till att delstater har blivit intresserade av att införa lagar om detta, är att det blir mycket billigare att ta med cykelvägar och trottoarer 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”. Ett lagförslag om gator-med-allt på nationell nivå lades fram för kongressens båda kamrar i början av år 2009.<sup>(28)</sup>

Nära förknippad med denna ansats är den rörelse som uppmuntrar och underlättar att barnen promenerar till skolan. Det började i Storbritannien år 1994 och har nu spridit sig till omkring 40 länder, bland dem USA. För fyrtio år sedan promenerade eller cyklade mer än 40 procent av barnen i USA till skolan, men nu handlar det om färre än 15 procent. Idag blir mer än 60 procent skjutsade till skolan eller kör själva. Detta bidrar inte bara till fetma bland barnen, utan den amerikanska barnläkarakademin rapporterar också att olyckor och skador är mycket vanligare bland barn som åker bil till skolan än bland dem som går eller åker skolbuss. Till de möjliga fördelarna av promenera-till-skolan-rörelsen hör en minskning av fetma och tidig diabetes.<sup>(29)</sup>

Länder som har en välutvecklad kollektivtrafik 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 som förlitar sig starkt på bilar. Med ett fullt utbud av olika alternativ för gång- och cykeltrafik, kan antalet bilresor lätt skäras ned med 10-20 procent.<sup>(30)</sup>

## **Cyklarnas återkomst**

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.<sup>(31)</sup>

Världens cykelproduktion, som i medeltal låg på 94 miljoner per år under åren 1990-2002, steg till 130 miljoner år 2007 – betydligt mer än bilproduktionen på 70 miljoner. På vissa håll rusar cykelförsäljningen upp i takt med olika regeringars ansträngningar att på otaliga vis uppmuntra cykling för att minska luftföroreningar och trafikstockningar. År 2009 startade till exempel den italienska regeringen ett omfattande stödprogram för att uppmuntra inköp av cyklar och elcyklar just för att förbättra luftkvaliteten i städerna och minska antalet bilar på vägarna. De direkta utbetalningarna kommer att täcka upp till 30 procent av cykelns pris.<sup>(32)</sup>

Kina har 430 miljoner cyklar, fler än något annat land, men per person är antalet cyklar högre i Europa. Man har mer än en cykel per person i Nederländerna, medan man i Danmark och Tyskland har strax under en cykel per person.<sup>(33)</sup>

Cykeln är inte bara ett flexibelt transportmedel, den är ett idealiskt sätt att återställa balansen mellan kalorierna vi äter och kalorierna vi förbrukar. Regelbunden motion av det slag man får när man cyklar till arbetet, minskar hjärt- och kärlsjukdomar, benskörhet, ledsjukdomar och stärker immunförsvaret.

Få metoder att minska koldioxidutsläppen 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 90 miljoner år 2007. Den stora uppgången sedan år 1978 till 430 miljoner cykelägare i Kina utgjorde historiens största ökning av rörligheten. Cyklarna tog över landsvägar och stadsgator. Även om Kinas 14 miljoner privatbilar, och den trängsel de skapar, får väldigt mycket uppmärksamhet, är det cykeln som skapar personlig rörlighet för hundratals miljoner kineser.<sup>(34)</sup>

Numera finns det poliser i USA som patrullerar på cykel i nästan 75 procent av de poliskårear som har distrikt med minst 50 000 invånare. 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.<sup>(35)</sup>

Högskolor och universitet börjar också satsa på cyklar. På universitetsområden som överbelastas av bilar och trafikstockningar, samtidigt som man måste bygga fler bostäder, blir universitetet tvungna att ta till uppfinningsrikedom för att motverka bilkörandet. St Xavier-universitetet i Chicago började med cykeldelning hösten 2008. Man tog Paris som förebild, med den skillnaden att studenterna använder sina ID-kort i stället för kreditkort. Emory-universitetet i Atlanta i delstaten Georgia har infört ett

gratis system för cykeldelning som också bygger på ID-kort. Jamie Smith som är ledare för programmet säger: ”Vi gillar tanken att främja cykelkulturen här hos oss.”<sup>(36)</sup>

*Ripon College* i Wisconsin och *University of New England* i Maine har gått ännu längre. De anser att det är billigare att skänka varje ny studerande en cykel om de går med på att lämna sina bilar hemma. När man byter ut bilarna mot cyklar på universitetsområdena minskar man inte bara luftföroreningar och trafikstockningar, man skapar också en lokal samhörighetskänsla.<sup>(37)</sup>

Cykelbudsservice är vanlig i världens större städer helt enkelt för att man med cykel kan 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.<sup>(38)</sup>

Vill man tillfullo utnyttja cykelns möjligheter är det viktigast att man skapar ett cykelvänligt transportsystem. Detta innebär att man ser till att det finns både cykelvägar och särskilt utmärkta filer för cyklarna. Till förebilderna när det gäller att planera cykelvänliga transportsystem i industriländerna hör Nederländerna, där 27 procent av alla resor sker med cykel, Danmark med 18 procent och Tyskland med 10 procent. Som en jämförelse kan man ta USA och Storbritannien – med en enda procent vardera.<sup>(39)</sup>

I en lysande undersökning gjord av John Pucher och Ralph Buehler vid *Rutgers University* finns en analys av skälen till dessa stora olikheter mellan länder. De påpekar att ”ett utbrett bruk av förkörsrätt för cyklar kombineras i Nederländerna, Danmark och Tyskland med rikligt med cykelparkeringsplatser, full sammanlänkning med kollektivtrafiken, omfattande utbildning och träning i trafikkunskap för både cyklister och bilister”. De framhäver att dessa länder ”gör bilkörningen dyr och obekvämt i städernas centrum genom en uppsjö av skatter och restriktioner för bilägare, bilkörning och parkering... Det är det samordnade införandet av denna mångfasetterade, ömsesidigt förstärkande uppsättning av åtgärder som bäst kan förklara den framgång dessa tre länder har haft med att främja cykling.” Och det är avsaknaden av dessa åtgärder, skriver de, som förklarar ”den låga status som cykling har i Storbritannien och USA.”<sup>(40)</sup>

Lyckligtvis arbetar många amerikaner för att ändra på detta. En av de främsta av dem är kongressmannen Earl Blumenauer från Oregon. Han är själv en entusiastisk cyklist och har grundat en 180 medlemmar stark grupp, *Congressional Bicycle Caucus*, som han också är koordinator för.<sup>(41)</sup>

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 städer ger systemet också ofta cyklisterna företräde framom motortrafikanterna, när det gäller förkörsrätt och trafikljus. Vissa trafiksignaler låter cyklarna starta före bilarna. År 2007 blev Amsterdam den första västliga industristaden där antalet resor med cykel översteg antalet bilresor. <sup>(42)</sup>

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 Botswana, Brasilien, Chile, Colombia, Ecuador, Ghana, Indien, Kenya, Peru, Sydafrika 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.” <sup>(43)</sup>

Både i Nederländerna och Japan har man gjort samordnade ansträngningar att förena cykling och järnvägspendling genom att ordna cykelparkeering vid järnvägsstationerna, och göra 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. <sup>(44)</sup>

Försäljningen av elcyklar har bidragit till att sätta fart på den totala cykelförsäljningen de senaste åren. Elcyklarna, som ju är en relativt ny grupp av transportfordon, motsvarar laddhybriderna genom att de har två energikällor – i detta fall muskler och batterier – och kan kopplas till elnätet för att laddas upp vid behov. Försäljningen i Kina, där den här tekniken har kommit till sin rätt, har gått upp ifrån 40 000 elcyklar år 1998 till 21 miljoner år 2008. Kina har idag närmare 100 miljoner elcyklar på vägarna, att jämföra med de 14 miljoner bilarna. Elcyklarna drar nu till sig uppmärksamhet både i andra asiatiska länder som också plågas av luftföroreningar, och i USA och Europa, där den sammanlagda försäljningen överstiger 300 000 om året. <sup>(45)</sup>

Till skillnad från laddhybriderna använder elcyklarna inte direkt något fossilt bränsle. Om vi kan klara övergången från kolkraftverk till vind-, sol- och geotermisk energi, då kan elcyklarna också bli fossilbränslefria.

Om man flätar in promenadstråk och cykelvägar i en stads transportsystem blir den genast avsevärt mer beboelig än sådana städer som förlitar sig nästan uteslutande på privatbilismen. Buller, föroreningar, trafikstockningar och frustrationer minskar. Det gör att både vi och jorden mår bättre.

## Vattenförbrukningen i städerna kan minskas

Det är en gammaldags metod att använda vatten bara en enda gång för att späda ut (och sprida) mänskligt och industriellt avfall. Den metoden har blivit förlegad både på grund av ny teknik och 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, sjöar eller i brunnar, tränger också ner till grundvattendepåer och gör vattnet – både ytvattnet och det som finns 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 405 döda zoner i havens kustområden. Detta föråldrade system är dyrt och vattenintensivt, det bryter näringskretsloppet och det kan vara en av de främsta orsakerna till sjukdomar och dödsfall. 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.<sup>(46)</sup>

Sunita Narain från *Center for Science and Environment* i Indien argumenterar övertygande mot vattenbaserade avloppssystem med reningsverk, eftersom dessa varken är miljömässigt eller ekonomiskt genomförbara i Indien. Hon konstaterar att en indisk familj på fem personer som ger upphov till 250 liter exkrement om året skulle förbruka 150 000 liter vatten om de använde en vattentoa för att bli av med det.<sup>(47)</sup>

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 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 den är inte heller beredd att erkänna att detta system är en ekonomiskt orimlig lösning.<sup>(48)</sup>

Lyckligtvis finns det en lågbudgetlösning: den komposterande toan. Detta är en enkel, vattenfri och luktlös toa kopplad till en liten kompostanläggning och ibland till en separat urinuppsamlare. Uppsamlad urin kan köras till närbelägna jordbruk, som gödsel. Den torra komposten förvandlar avföring till jordliknande humus, som på det hela taget är luktlös och utgör knappt 10 procent av den ursprungliga volymen. Kompostanläggningarna 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.<sup>(49)</sup>

Denna metod minskar kraftigt hushållens vattenförbrukning jämfört med vattentoaletter, och minskar därmed både vattenräkningarna och den energi som går åt när man pumpar och renar vattnet. En bonus är att det dessutom minskar avfallsvolymer om ifall komposterbart hushållsavfall också ingår i systemet, liksom man samtidigt löser problemet med hur man ska bli kvitt avloppsvattnet, förutom att man återställer näringsämnenas kretslopp. *U.S. Environmental Protection Agency* har nu en lista över ett flertal godkända torrtoaletter. Dessa toaletter, som ursprungligen utvecklades i Sverige, fungerar bra under det breda spektrum av förhållanden där de idag används, bland annat i svenska hyreshus, amerikanska villor och kinesiska byar. För många av de 2,5 miljarder människor som saknar goda sanitära förhållanden kan komposterande toaletter vara lösningen.<sup>(50)</sup>

I boken *The Big Necessity: The Unmentionable World of Human Waste and Why it Matters* påminner oss författaren Rose George om att vårt spola-och-glöm-system är energislukande. Det beror på två saker. För det första att det kräver energi att få fram de stora mängder drickbart vatten som används till att spola på toan (upp till 30 procent av ett hushålls vattenförbrukning). För det andra att det krävs energi – och mycket energi – för att hålla igång en avloppsanläggning. Redan för många år sedan påpekade USAs president Theodore Roosevelt att ”civiliserade människor borde komma på hur man gör sig av med avloppet på något annat sätt än att leda ut det i dricksvattnet”.<sup>(51)</sup>

Sammanfattningsvis finns det mer än ett skäl till att komposterande toaletter med högutvecklad utformning förtjänar topprioritering: en allt mer allmän vattenbrist, stigande energipriser, ökande koldioxidutsläpp, minskande fosfatreserver, ett allt större antal döda zoner i haven där avloppen rinner ut, stigande sjukvårdskostnader på grund av tarmsjukdomar som sprids genom avlopp och ökande kapitalkostnader för avloppshantering som bygger på spola-och-glöm-system.

När toaletterna väl är separerade från avloppssystemet blir det en mycket lättare procedur att återvinna vattnet från hushållen. 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 ett sådant system, som förenklas avsevärt om kloakavfall inte ingår i avfallsvattnet, förlorar man bara någon procent av vattnet genom avdunstning varje gång det åter används. De teknologiska lösningar som är tillgängliga idag, gör det fullt möjligt att löpande återanvända städernas vattentillgångar, så att städerna på det hela taget kunde sluta göra anspråk på jordens knappa vattenresurser.

En del städer som måste hantera allt knappare vattenresurser och stigande vattenutgifter, har redan börjat återvinna sitt vatten. Singapore till exempel, som köper vatten från Malaysia till ett högt pris, återanvänder redan vatten och minskar därmed den importerade mängden. Windhoek, Namibias huvudstad och ett av de torraste ställena i Afrika, återanvänder vatten på detta sätt. I vattenbristens Kalifornien har till exempel *Orange County* investerat i en 481 miljoner dollars anläggning för att rena avloppsvatten så att det blir rent och tjänligt. Anläggningen togs i bruk i början av 2008 och syftet är att fylla på det lokala grundvattenförrådet. Los Angeles planerar att göra på samma sätt. Södra Florida godkände i slutet av 2007 en plan för att återanvända vatten så att det kan drickas. För allt fler städer blir det nu ett överlevnadsvillkor att man skapar ett eget fullständigt vattenkretslopp.<sup>(52)</sup>

Enskilda industriföretag med vattenbrist börjar också frångå metoden att använda vatten för att göra sig kvitt avfall. 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: "Vissa industrier (inom områden som papper och massa, industritvätt och metalltreatment) börjar utveckla system med slutna kretslopp, där allt avloppsvatten återanvänds internt, med bara små behov av ytterligare 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.<sup>(53)</sup>

På hushållens nivå kan man också spara vatten genom mera vattensnåla duschmunstycken, snålspolande toaletter, vattensparande disk- och tvättmaskiner. En del 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 bekvämligheter – 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 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 vattenåtgången med hälften. När det gäller tvättmaskiner använder en modell med horisontell axel utvecklad i Europa 40 procent mindre vatten än de traditionella toppmatade modellerna.<sup>(54)</sup>

Vårt existerande, vattenbaserade avloppssystem är i längden inte hållbart. Det finns helt enkelt för många hushåll, fabriker och djurindustrier för att vi, på vår överbefolkade planet, bara ska kunna fortsätta att spola ut 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 inte fanns lika mycket människor och inte alls så mycket ekonomisk verksamhet.

## **Jordbruk i staden**

När jag deltog i en konferens i utkanten av Stockholm hösten 1974 promenade 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. Nu 35 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 ibland också blommor. Jag kommer ihåg att jag tänkte: ”Detta är tecknet på ett civiliserat samhälle.”

År 2005 rapporterade FAO att jordbruket i städer och i städernas närmaste omgivning förser ungefär 700 miljoner stadsbor världen över med mat. Det handlar för det mesta om små arealer – lediga tomter, trädgårdar och rentav takodlingar.<sup>(55)</sup>

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 och år genom att skörda kontinuerligt i trädgårdar uppe på taken.<sup>(56)</sup>

Jordbrukare i eller strax intill staden står för 80 procent av de färska grönsakerna från Hanoi i Vietnam. 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 omgivning. Stadsjordbrukare återanvänder på ett uppfinningsrikt sätt avfall, både från människor och djurhållning, för att ge näring åt sina växter och göda sina fiskdammar.<sup>(57)</sup>

Fiskodlare nära Kolkata i Indien sköter reningsdammar med fisk. 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 i allmänhet saluförs på marknaden i Kolkata.<sup>(58)</sup>

Tidskriften *Urban Agriculture* beskriver hur Shanghai i själva verket har skapat en återanvändningszon för näringsämnen runt om staden. Stadens förvaltningar sköter 300 000 hektar åkerjord för att skapa kretslopp av stadens avträdesgödsel, som insamlas från områden utan moderna sanitära anläggningar. Hälften av Shanghais gris- och fågelkött, 60 procent av dess grönsaker och 90 procent av mjölken och äggen kommer från staden eller från regionen omedelbart runt den.<sup>(59)</sup>

Ett projekt i Caracas i Venezuela har genom regeringens stöd och FAOs bistånd, 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.<sup>(60)</sup>

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 stadens utkanter. CFSC (*Community Food Security Coalition*) rapporterar att 14 procent av Londons invånare producerar en del av sin mat själva. Och i Vancouver, Kanadas största stad på västkusten, är det hela 44 procent, vilket är imponerande.<sup>(61)</sup>

I vissa länder, som USA, finns det enorma ännu inte utnyttjade möjligheter till trädgårdsodling i städerna. En undersökning visade att Chicago har 70 000 lediga tomter och Philadelphia 31 000. Ser man till hela landet torde

de lediga tomterna uppgå till hundratusentals. CFSC sammanfattar i rapporten skälen till att trädgårdsodling i städerna är så önskvärd. Odlingen har ”en uppbyggande inverkan ... då tomma tomter förvandlas från anskrämliga – ogräsbevuxna, skräpiga och farliga tillhåll – till frodiga, vackra och trygga trädgårdar, som ger näring åt kropp och själ.”<sup>(62)</sup>

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.<sup>(63)</sup>

En parallell till odlingsverksamheten i städer är den växande torgförsäljningen av lokalt odlade produkter, där lantbrukare i en stads omgivning producerar färska frukter och grönsaker, griskött, fågel, ägg och ost för direkt försäljning till konsumenter på torg i städerna.

Tar vi hänsyn till den i längden nästan oundvikliga prishöjningen på olja, blir det ännu tydligare att det finns ekonomiska fördelar med att utvidga både odlingarna i städerna och torgförsäljningen 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.<sup>(64)</sup>

Kåkstäder – om det så handlar om *favelas* i Brasilien, *barriadas* i Peru, eller *gecekondus* i Turkiet – består vanligen av en bosättning, med mycket fattiga människor som inte äger någon jord. De har helt enkelt bara slagit sig ner på ledig mark, i privat eller offentlig ägo.<sup>(65)</sup>

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 apati, om inte med total antipati, av företrädare för myndigheter som betraktar dem som intränglingar och problemskapare. Vissa ser kåkstäderna som en social ”ondska” som måste utplånas.<sup>(66)</sup>

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 beskrivs i kapitel 7, utan också att uppmuntra industriella investeringar i småstäder över hela landet, och inte bara i de dominerande städerna, som Mexico City och Bangkok. En sådan politik dämpar flyktningströmmen in till storstäderna, 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 täteten 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.<sup>(67)</sup>

Till den enklaste basservicen man kan ge i en kåkstad hör vattenposter som ger rent rinnande vatten och kommunala komposterande toaletter. Denna kombination kan spela en viktig roll för att hålla sjukdomsspridningen i schack i överfulla kåkstäder. Och 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 införas 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 ta tag i orsaken bakom den. Människor som förlorar också 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.<sup>(68)</sup>

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 exempelvis både underlätta kontakten mellan stadens myndigheter och bosättarna, och ge nytt hopp åt invånarna i kåkstäderna.<sup>(69)</sup>

Även om politiska ledare önskar att kåkstäderna en dag skulle överges, 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 och organiserat sätt som skapar hopp, genom möjligheten att göra förbättringar. Alternativet är växande missnöje, sociala motsättningar och våld.

## Städer för människor

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 denna brist leder till mätbar ned-sättning av välbefinnandet.<sup>(70)</sup>

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.<sup>(71)</sup>

För att skapa mer trivsamma städer behöver invånarna stiga ut ur bilarna och få större kontakt med naturen. Spännande nyheter vittnar om att en förändring är på väg; det kommer dagligen bevis på intresset att omstrukturera städerna för människorna. I USA åker allmänheten allt mer med kollektivtrafiken, som har ökat med 2,5 procent om året 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.<sup>(72)</sup>

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 liv-nära sin befolkning. Detta stämmer i lika hög grad för Indien och dussintals andra tätbefolkade utvecklingsländer.<sup>(73)</sup>

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 35 procent av alla invånare tar sig till arbetet med cykel eller till fots, medan en fjärdedel använder kollektivtrafiken och 40 procent kör bil. Mindre än hälften av alla pendlare i Paris utnyttjar bil, och

till och med denna andel krymper, tack vare målmedvetet arbete av borgmästaren Delanoë. Även om dessa europeiska städer är äldre än Atlanta och ofta har trånga gator är trafikstockningen i dem långt mindre. <sup>(74)</sup>

Det finns många sätt att lägga om transportsystemet så att det tillfredsställer alla människors behov (inte bara de förmögna), skapar rörlighet och inte stagnation samt främjar hälsan i stället för att öka sjukvårdskostnaderna. 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 subventionerna till parkering (på andra ställen än gatorna) värda åtminstone 127 miljarder dollar om året, vilket uppenbarligen uppmuntrar människor att köra bil. <sup>(75)</sup>

År 1992 krävde Kalifornien att arbetsgivarna skulle erbjuda anställda att välja mellan parkeringssubventioner och kontanter, som de fick använda 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 en lag om jämlika transporter, för 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 trafikstockningarna och för den försämrade livskvaliteten i de städer som övertagits av bilar och parkeringsplatser. <sup>(76)</sup>

Många städer inrättar bilfria områden, bland andra New York, 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. <sup>(77)</sup>

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. Moskvas tunnelbanesystem med sina konstverk på stationerna kallas helt berättigat för Rysslands kronjuvel. På *Union Station* i Washington, DC, där stadens tunnelbanesystem kopplas samman med fjärrtågen, är det arkitekturen som tjuvar ögat. Sedan restaureringen blev klar 1988, är stationen en social samlingspunkt, med butiker, konferenslokaler och ett rikt utbud av restauranger.

Bakom kulisserna händer det ännu mer med städerna och med omformningen av transportväsendet i dem. Tidiga ansträngningar att minska mängden bilar i stadsmiljö byggde på vissa punktinsatser, som att ta ut en avgift på bilar som körde in i centrum vid rusningstid (Singapore, London och Milano), investering i snabba busslinjer (i Curitiba, Bogotá och Guangzhou)

eller att utveckla cykeltrafiken som ett alternativ (Amsterdam och Köpenhamn). En av följderna av dessa och många andra åtgärder är att bilförsäljningen efter att ha nått en topp har börjat sjunka igen i Japan och i flera europeiska länder. Motorfordonsförsäljningen i Japan nådde sin topp med 7,8 miljoner år 1990, som var ett år med ekonomisk uppgång. Den kan komma att sjunka till under 5 miljoner år 2009. Liknande minskad försäljning har förekommit i ett flertal länder i Europa och kan vara på gång i USA. Vid mitten av år 2008 skrotades till exempel fler bilar än man sålde, en trend som lär fortsätta under 2009. Svåra ekonomiska förhållanden har spelat en roll i detta på sistone, men också mera grundläggande krafter är med i spelet.<sup>(78)</sup>

Att äga en bil, vilket tidigare har varit en nästan universell statussymbol, har börjat mista sin dragningskraft. En artikel i *Japan Times* från början av år 2009 tar upp att många unga japaner inte längre vill ha bil. De betraktar bilen som ett resursslöseri och tycker att den är till större besvär än den är värd, i synnerhet i storstäder som Tokyo.<sup>(79)</sup>

De unga japanernas inställning tycks bli allt vanligare även i andra länder, så att intresset för digitala apparater kanske kommer att överträffa intresset för bilar. Unga människor intresserar sig ofta mer för datorer, Blackberries och iPods och för att umgås med hjälp av elektronik än för att "ta en runda på stan" med bil. De har mindre intresse för de senaste bilmodellerna än deras föräldrageneration hade.

Det finns två sätt att hantera de miljöproblem som drabbar städer. Det ena är att förändra de städer som redan finns. På *Earth Day* år 2007 meddelade New Yorks borgmästare Michael Bloomberg att man antagit PlaNYC, en alltomfattande plan för att förbättra stadens miljö, förstärka dess ekonomi och göra den till en bättre plats att bo på. Mycket centralt i planen är att man ska minska stadens växthusgasutsläpp med 30 procent till år 2030. Redan år 2009 åstadkom PlaNYC, med sina nästan 130 reformförslag, en del framsteg. Till exempel hade 15 procent av taxibilarna konverterats till bränslesnåla bensin/el-hybrider. Nästan 200 000 träd hade planterats. En höjning av byggnaders energieffektivitet, ett centralt mål, hade kommit igång i dussintals av stadens egna byggnader och i många fler i den privata sektorn, bland dem den symbolladdade *Empire State Building*.<sup>(80)</sup>

Det andra sättet är att bygga upp nya städer från grunden. Så har exempelvis entreprenören Sydney Kitson skaffat sig den 37 000 hektar stora fastigheten *Babcock Ranch* i södra Florida för att bygga en ny stad där. Första steget var att hjälpa till att sälja mer än 30 000 hektar till delstaten, som ska upprätta ett permanent naturskyddsområde där och på det sättet säkra att det finns allmänna grönområden i överflöd. Stadskärnan, där det är

tänkt att 45 000 människor ska bo, kommer att ha affärs- och butikscentra och ett tättbebyggt bostadsområde. Ett flertal trädgårdsstäder, som ingår i översiktsplanen, kommer att förbindas med stadskärnan genom kollektivtrafik.<sup>(81)</sup>

Syftet med staden är både att den ska bli en modell för ett miljövänligt samhälle och ett centrum, ett fokus för hela landet, när det gäller företag som arbetar med forskning och utveckling inom förnybar energi. Bland de särskiljande kännetecknen för detta nya samhälle märks att det ska få all sin energi från solen, att alla bostads- och affärshus ska uppfylla de krav som ställs av *Florida Green Buildings Coalition* och att det kommer att finnas mer än 60 kilometer ”gröna vägar” så att invånarna kan promenera eller cykla till arbetet.<sup>(82)</sup>

Ett halvt jordklot därifrån, i oljerikedomens Abu-Dhabi, har man börjat bygga på ett annat nytt samhälle, Masdar City, utformat för 50 000 invånare. Regeringens mål är här att skapa ett internationellt centrum för forskning och utveckling inom förnybar energi, ett slags östligt Silicon Valley, som kunde omfatta upp till 1500 företag, bland dem både uppstickare och etablerade stora bolags forskningsavdelningar.<sup>(83)</sup>

Masdar City har flera viktiga särdrag. Förutom att elen till största delen bygger på solenergi, är det planerat att staden med sina välisolerade hus, ska vara bilfri och i stället klara sig med ett nätverk av individuella datastyrda passagerarfordon på räls med el som drivmedel. Fordonen som påminner om en övertäckt golfbil skulle samlas på stationer över hela staden för att kunna köras direkt till varje destination. Eftersom denna del av världen präglas av vattenbrist hör det till planen att kontinuerligt återvinna vattnet som används i staden. Och ingenting ska där landa på en soptipp; allting ska återvinnas, komposteras eller omvandlas till gas för att skapa el. Hur väl dessa på förhand uttänkta städer kommer att fungera i praktiken och om de kommer att bli attraktiva att bo och arbeta i återstår att se.<sup>(84)</sup>

Vi kan bara börja ana vart detta kommer att leda. Hittills har förändringarna i städernas transportsystem varit resultatet av negativa reaktioner på den växande mängden bilar i städerna. Men sättet att tänka håller på att förändras. År 2006 sponsrade *The History Channel* en tävling med temat ”Framtidens stad”, där arkitektfirmor fick en vecka på sig att skissa en framtidsvision för New York år 2106. *Terreform*, ett modernt arkitektkontor under ledning av Michael Sorkin, föreslog att man steg för steg avskaffar bilarna och omvandlar hälften av stadens gator till parker, jordbruk och trädgårdar. De som planerade detta ville år 2038 se omkring 60 procent av New York-borna promenera till arbetet och att staden så småningom skulle förvandlas till ”ett paradiset för fotgängare.”<sup>(85)</sup>

Just nu kanske *Terreforms* förslag verkar lite långsökt, men Manhattans dagliga totalstopp i trafiken måste få en lösning helt enkelt för att det har blivit både en ekonomisk börda och ett hot mot allmänhetens hälsa. Sammanslutningen *The Partnership for New York City* som representerar stadens ledande företag och investmentbolag, gör en lågt hållen beräkning av vad trafikstockningarna i och runt staden kostar och kommer fram till att de kostar regionen mer än 13 miljarder dollar om året i bortslösad fordonsbränsle, förlorad tid, förlorad produktion och förlorade intäkter.<sup>(86)</sup>

Medan det nya millenniet fortskrider har världen tagit upp bilarnas roll i städerna till omprövning, i ett nytänkande som blir det mest avgörande för transportererna 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 man planterar träd och skapar trädgårdar, liksom att parkeringsplatser ersätts av parker, lekplatser och spelplaner. Det är möjligt att utforma en urban livsstil som systematiskt främjar hälsan genom att man integrerar motion i de dagliga rutinerna, samtidigt som man minskar koldioxidutsläpp och eliminerar hälsovådliga luftföroreningar.



---

## *Utplåna fattigdomen och stabilisera folkmängden*

Det nya millenniet började med en inspirerande upptakt, när FN-länderna antog målet att minska antalet människor som lever i extrem fattigdom med hälften till år 2015. Och i början av år 2007 såg världen ut att vara på väg att uppnå detta mål, men nu när den ekonomiska krisen fortskrider och utsikterna mörknar måste världens länder intensifiera sina ansträngningar att minska fattigdomen. <sup>(1)</sup>

Bland de länder som minskar fattigdomen står Kina för en riktigt stor framgångssaga. Antalet kineser som lever i extrem fattigdom har sjunkit från 685 miljoner år 1990 till 213 miljoner år 2007. Med hjälp av sin låga folkökning har landet lyckats minska den andel av folket som lever i fattigdom från 60 procent till 16 procent, ett imponerande resultat med vilket mått man än mäter. <sup>(2)</sup>

Framstegen i Indien är motsägelsefulla. Mellan 1990 och 2007 ökade faktiskt *antalet* indier som lever i fattigdom något, från 466 miljoner till 489 miljoner, medan *andelen* som lever i fattigdom sjönk från 51 procent till 42 procent. Trots landets ekonomiska tillväxt – i medeltal 9 procent om året de senaste fyra åren – och statsminister Manmohan Singhs starka stöd till gräsrotsaktivism för att utplåna fattigdomen, har Indien fortfarande lång väg kvar att gå. <sup>(3)</sup>

Brasilien har för sin del lyckats minska fattigdomen med sitt *Bolsa Familia*-program, en rörelse som har starkt stöd från presidenten Luis Inácio Lula da Silva. Detta program handlar om villkorat stöd; det erbjuder nämligen fattiga mödrar upp till 35 dollar i månaden om de håller barnen kvar i skolan, låter dem vaccineras och ser till att de går på regelbundna hälsokontroller. Mellan 1990 och 2007 minskade den andel av befolkningen som lever i extrem fattigdom från 15 till 5 procent. Programmet omfattar 11 miljoner familjer, nästan en fjärdedel av landets befolkning och har de

senaste fem åren ökat inkomsterna bland de fattiga med 22 procent. Man kan jämföra detta med att inkomsterna bland de rika steg med endast 5 procent. Rosani Cunha, programmets direktör i Brasilia, framhäver att ”det finns mycket få länder som minskar ojämlikhet och fattigdom på samma gång.”<sup>(4)</sup>

Ett flertal länder i Sydostasien har också gjort imponerande landvinningar, bland dem Thailand, Vietnam och Indonesien. Det såg redan ut som om dessa framsteg i Asien, ifall inga större ekonomiska bakslag inträffade, garanterade att man skulle uppnå FNs millenniemål: att halvera fattigdomen till år 2015. Faktiskt rapporterade Världsbanken år 2008, i en utvärdering av arbetet för att uppnå millenniemålen, att alla regioner i tredje världen, med Afrika söder om Sahara som det iögonfallande undantaget, var på rätt spår när det gällde att halvera antalet människor som lever i extrem fattigdom före år 2015.<sup>(5)</sup>

Denna uppmuntrande utvärdering korrigerades tyvärr snart. I början av 2009 rapporterade Världsbanken att mellan 2005 och 2008 ökade fattigdomen i Ostasien, Mellanöstern, Sydostasien och i Afrika söder om Sahara, framförallt på grund av höga matpriser som drabbat de fattiga hårt. Detta berodde på den globala ekonomiska krisen som dramatiskt ökade de arbetslösas led i det egna landet och minskade inflödet av överföringar från familjemedlemmar som arbetade utomlands. Antalet som Världsbanken klassificerar som extremt fattiga – människor som lever på mindre än 1,25 dollar om dagen – ökade med minst 130 miljoner. Banken påpekar att ”högre matpriser under år 2008 kan ha ökat antalet barn, som drabbats av bestående kognitiva och fysiska skador på grund av undernäring, med 44 miljoner”.<sup>(6)</sup>

Afrika söder om Sahara, med 820 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 Brasilien. De kollapsande staterna är som grupp också på väg att få allt sämre förhållanden; en interregional genomgång av Världsbankens lista över sårbara stater är inte uppmuntrande, eftersom den extrema fattigdomen i dessa länder nu uppgår till över 50 procent – vilket är högre än år 1990.<sup>(7)</sup>

Att halvera antalet människor som lever i fattigdom senast år 2015 är alltså ett av FNs millenniemål för utveckling. Andra mål som antogs av FN år 2000 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 mödradöd-

ligheten med tre fjärdedelar och dödligheten för barn under fem år med två tredjedelar. <sup>(8)</sup>

På livsmedelsfronten har vi inga goda nyheter. Antalet hungrande människor stiger. I mitten på 1990-talet svängde den långa nedgången i antalet hungrande och undernärda, en tendens som varit typisk för den senare hälften av 19-hundratalet. Nu har antalet stigit igen, från 825 miljoner till ungefär 850 miljoner år 2000 och till över en miljard år 2009. Ett flertal faktorer har bidragit, men ingen är så betydelsefull som den massiva omvandlingen av spannmål till bränsle-etanol i destillerierna i USA. Den spannmål som i USA användes år 2009 till bränsle för bilar skulle kunna livnära 340 miljoner människor i ett helt år. <sup>(9)</sup>

Målet att halvera antalet hungrande till år 2015 kan inte uppnås om vi fortsätter med *business-as-usual*. Däremot tycks antalet barn med grundläggande skolutbildning öka, även om en stor del av framstegen sker i ett fåtal större länder som Indien, Bangladesh och Brasilien. <sup>(10)</sup>

När FN satte upp millenniemålen, uteslöts oansvarigt nog sådana mål som rör folkmängd och familjeplanering, trots att ”millenniemålen är svåra eller omöjliga att uppnå med nuvarande nivåer av befolkningstillväxt i de minst utvecklade länderna och regionerna”, som en rapport från en parlamentarisk grupp med representanter för alla partier i Storbritannien påpekar. 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 hälsovård senast år 2015. <sup>(11)</sup>

Världens länder har nu knappast något annat val än att sträva efter att nå ett medeltal på två barn per par. Det finns faktiskt inget rimligt alternativ. Varje population som ständigt ökar kommer så småningom att växa förbi sina livsnödvändiga grundvalar. Och varje population som minskar kontinuerligt kommer till slut att försvinna.

I en värld som blir allt mera integrerad och där det finns en allt längre lista över 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 dess påfrestande symptom – och omvänt, att utrota fattigdomen bidrar till att göra befolkningstillväxten långsammare. När vi har så lite tid kvar för att stoppa förfallet i ekonomins naturgivna stödsystem är det uppenbart hur angeläget det är att gå fram på bägge fronterna.

## Utbildning åt alla

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 75 miljoner barn som idag 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 allt mer integrerad värld blir denna ständigt bredare klyfta i sig själv en källa till instabilitet. Nobelpristagaren i ekonomi, Amartya Sen, slår huvudet på spiken: ”Bristen på läs-, skriv- och räknekunighet är ett större hot mot mänskligheten än terrorismen.”<sup>(12)</sup>

Världsbanken har tagit ledningen i ansträngningarna att uppnå allmän grundläggande utbildning med sin plan för ”Utbildning åt alla”, där varje land med en välutänkt plan för att uppnå allmän grundutbildning kan anhålla om ekonomiskt stöd. De tre huvudsakliga kraven är att landet lämnar in en rimlig plan för att uppnå grundutbildning för alla, 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.<sup>(13)</sup>

Vissa framsteg på väg mot detta mål har redan gjorts. År 2000 höll ungefär 78 procent av barnen på att genomgå grundskola, men år 2006 hade andelen stigit till 85 procent. Landvinningarna har varit stora men ojämnt fördelade, så att Världsbanken har dragit slutsatsen att endast 58 av 128 utvecklingsländer (från vilka man har uppgifter att tillgå) kommer att nå målet att ge allmän grundskoleutbildning år 2015.<sup>(14)</sup>

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 inrotade fattigdomen är utbildning – i synnerhet 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 medsstrar med lägre utbildning. I en undersökning av 72 länder drog ekonomen Gene Sperling 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.”<sup>(15)</sup>

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 hur viruset smittar, 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.

I utvecklingsländerna finns ett mycket stort behov av 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 nå de barn som är svårast att hjälpa 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.<sup>(16)</sup>

För att uppnå allmän grundläggande utbildning i världen behövs ett extra tillskott i storleksordningen tio miljarder dollar, utöver det som används idag. Det är inte längre acceptabelt att det finns barn som aldrig får gå i skolan.<sup>(17)</sup>

I takt med att världen blir alltmer ekonomiskt integrerad, får världens nästan 800 miljoner vuxna analfabeter det allt svårare. Detta problem 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 stödja detta genom att 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. Finansieringen av ett läs- och skrivprogram för vuxna skulle kosta ytterligare 4 miljarder dollar om året.<sup>(18)</sup>

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.<sup>(19)</sup>

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* på *Columbia University* 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.<sup>(20)</sup>

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.<sup>(21)</sup>

Det behövs också större ansträngningar för att förbättra barnens näringsintag redan innan de uppnår skolåldern, så att de sedan kan dra nytta av skolluncherna. Förr 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” också borde 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.<sup>(22)</sup>

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 där terrorister rekryteras.” I en värld där enorma förmögenheter samlar sig hos de rika är det inte rimligt att några barn överhuvudtaget måste gå hungriga till skolan.<sup>(23)</sup>

## Vägen till en sundare framtid

Medan hjärtsjukdomar, cancer, fetma och rökning dominerar hälsofrågorna i industriländerna, är smittsjukdomar det allt överskuggande hotet mot hälsan i utvecklingsländerna. Det handlar framför allt om sjukdomar som diarré, lungsjukdomar, tuberkulos, malaria, mässling och AIDS. Dödligheten bland barnen är hög därför att barnsjukdomar som mässling, som lätt kunde förhindras genom vaccinering, skördar så många offer.

Utvecklingen för att uppnå millenniemålet att minska barnadödligheten med två tredjedelar mellan år 1990 och 2015 släpar efter rent bedrövligt. År 2007 var det bara 33 av 142 utvecklingsländer som var på god väg att nå detta mål. Inget av länderna söder om Sahara fanns bland dessa. I själva verket har barnadödligheten faktiskt ökat i sju länder i detta område sedan 1990. Och bara en av de 34 bräckliga staterna på Världsbankens lista är sannolikt på väg att uppnå detta mål till år 2015. <sup>(24)</sup>

Förutom att utplåna hungern är det väsentligt att säkra tillgången på rent vatten åt de omkring 1100 miljoner människor som saknar det, om en bättre hälsa för alla ska kunna uppnås. Den mest 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 6.) Den satsningen skulle samtidigt bidra till att lindra vattenknappheten, minska spridningen av sjukdomsalstrare i vattendrag och bidra till att göra näringskretsloppet slutet – ytterligare en möjlighet med tredubbel vinst. <sup>(25)</sup>

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 en lämplig mängd 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 tätbefolkat land, drabbat av fattigdom och med en låg utbildningsnivå. <sup>(26)</sup>

Efter att ha sett den stora framgången med BRACs modell, använde UNICEF samma metod i sitt världsomfattande program för att behandla symptom på uttorkning förorsakad 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.<sup>(27)</sup>

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 investerat mer än 1,5 miljarder dollar, för att skydda barn från smittsamma sjukdomar som mässling.<sup>(28)</sup>

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.<sup>(29)</sup>

Likadant är det med AIDS: fem öre satsat på förebyggande vård är värt en hel krona i en vård som ändå bara kan behandla symptomen. Mer än 25 miljoner människor har redan dött av HIV-relaterade orsaker. Trots att man har gjort framsteg i att begränsa spridningen av HIV, smittades 2,7 miljoner människor år 2007 och 2 miljoner dog av AIDS under det året. Två tredjedelar av dem som har HIV bor i Afrika söder om Sahara.<sup>(30)</sup>

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 länder där det tidigare var förknippat med sociala utstötningmekanismer att ens nämna sjukdomen 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 minska antalet smittade som kan överföra smittan till andra.

Att koncentrera sig på de grupper 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. Att utbilda dessa prostituerade om HIV-riskerna, och hur livsviktigt det är att använda kondom, ger enorm utdelning.<sup>(31)</sup>

Ytterligare en målgrupp är militären. När soldater har blivit smittade, vilket vanligen beror på att de köpt sex, återvänder de till sina hemorter och sprider viruset vidare. I Nigeria, där 3 procent av de vuxna är HIV-smittade, införde 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 Sovjet-republikerna.<sup>(32)</sup>

Grundförutsättningen för att hantera HIV-hotet är att man distribuerar tillräckligt många kondomer. Grovt räknat behövs det 13,5 miljarder kondomer om året i utvecklingsländerna och Östeuropa. Ytterligare 4,4 miljarder kondomer behövs som preventivmedel. Men trots att 17,9 miljarder kondomer behövs, är det bara 3,2 miljarder som delas ut, vilket gör att 14,7 miljarder fattas. Eftersom de bara kostar 3 cent per styck, eller 441 miljoner dollar totalt, är kostnaden för att rädda liv genom att dela ut kondomer mycket liten.<sup>(33)</sup>

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 att förbättra tillgänglighet, logistik och distribution, samt höja medvetenheten och främja användningen – är många gånger större än för själva preventivmedlet.” Om vi antar att dessa kostnader är sex gånger större än priset på kondomerna, skulle det ändå kosta mindre än 3 miljarder dollar att undanröja bristen på kondomer.<sup>(34)</sup>

En allvarlig begränsning i jämförelse med behovet är de ekonomiska resurser och den sjukvårdspersonal som för närvarande finns tillgängliga för att behandla människor som redan är HIV-positiva. Det fanns till exempel 7 miljoner människor som behövde virushämmande medicinering i Afrika söder om Sahara vid slutet av år 2007. Ändå fick endast drygt 2 miljoner denna behandling, som är allmänt tillgänglig i industriländerna. Men även om bara en tredjedel av dem som behövde det fick vård, var det i alla fall nästan dubbelt så många som föregående år.<sup>(35)</sup>

Att behandla HIV-smittade patienter är dyrt, men att ignorera behovet av behandling är ett strategiskt misstag, helt enkelt för att behandlingen stärker ansträngningarna att öka skyddet, genom att det ger människorna en anledning att låta testa sig. 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.<sup>(36)</sup>

Det var ett av FNs finaste ögonblick när smittkoppor hade utrotats, ett projekt under Världshälsoorganisationens (WHO) ledning. Denna framgångsrika seger över en fruktad sjukdom, krävde ett globalt vaccineringsprogram. En sådan seger räddar inte bara miljontals liv utan sparar också hundratals miljoner dollar varje år i kostnader för vaccinering – och miljarder dollar i sjukvårdsutgifter.<sup>(37)</sup>

Med utrotningen av smittkoppor som förebild har man genomfört en global kampanj för att utrota polio, en sjukdom som gjort miljontals barn handikappade. Även denna kampanj leddes av WHO, genom en internationell sammanslutning där *Rotary International*, UNICEF, *U.S. Centers for Disease Control and Prevention* (CDC), Ted Turners FN-stiftelse och, på senare tid, också *Bill and Melinda Gates Foundation* ingick. Sedan år 1988 har *Rotary International* bidragit med imponerande 800 miljoner dollar till detta projekt. Sponsrad av denna sammanslutning 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.<sup>(38)</sup>

År 2003 återstod det bara några få fickor av polio, de flesta i Nigeria, Indien, Pakistan, Niger, Tchad och Burkina Faso. Då stoppades emellertid vaccinationerna i några av de till övervägande del muslimska delstaterna i norra Nigeria på grund av ett rykte om att vaccinering kunde skapa sterilitet eller sprida AIDS. Mot slutet av år 2004, sedan den felaktiga informationen hade rättats till, återupptogs vaccineringarna i norra Nigeria. Men under uppehållet hade polion etablerat sig igen i åtskilliga länder, något som uppenbarligen hade underlättats av de nigerianska muslimernas årliga pilgrimsfärd till Mecca. Nya fall dök upp i Centralafrikanska republiken, Elfenbenskusten, Indonesien, Jemen, Mali, Saudiarabien, Somalia och Sudan, vilket medförde att det totala antalet infekterade år 2006 åter stigit till nästan 2000.<sup>(39)</sup>

Fram till år 2007 sjönk antalet rapporterade nya fall av polio, men då dök ett ytterligare hinder upp. I början av 2007 startade ett våldsamt motstånd mot vaccineringarna i den nordvästra gränsprovinsen i Pakistan, där en läkare och en sjukvårdare, som arbetade med kampanjen för att utrota polion, dödades. På senare tid har talibanerna vägrat låta hälsovårdstjänstemän utföra poliovaccinationer i Swat-dalen i denna provins, vilket ytterligare fördröjer kampanjen.<sup>(40)</sup>

Trots dessa bakslag startade det internationella samfundet i början av 2009 ett nytt större åtgärds paket för att utrota polion. Detta är en 630 miljoner dollars satsning från *Gates Foundation*, *Rotary International* och regeringarna i Storbritannien och Tyskland. Men det är inte allt. I juni 2009 meddelade USAs president Obama på sitt besök i Kairo att en ny global satsning hade kommit igång i samarbete med *Organization of the Islamic Conference* just för att utrota polion. Eftersom så många av de återstående fickorna av polioförekomst finns i muslimska länder, förbättrar detta utsikterna för att denna sjukdom till slut utplånas.<sup>(41)</sup>

En av de mera anmärkningsvärda framgångarna när det gäller hälsovården är att man nästan lyckats utrota sjukdomen *dracontiasis* – 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. <sup>(42)</sup>

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 bland andra WHO, UNICEF och *Gates Foundation*. Antalet människor som drabbats av masken har minskat från 3,5 miljoner år 1986 till under 5000 fall år 2008 – en häpnadsväckande nedgång på 99 procent. I de tre länder där masken förekommit utanför Afrika, nämligen Indien, Jemen och Pakistan, är utrotningen total. De fall som återstår begränsas i huvudsak till Sudan, Ghana och Mali. <sup>(43)</sup>

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 inklusive AIDS. 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 – drygt 5 miljoner respektive 3 miljoner. <sup>(44)</sup>

Det har gjorts imponerande framsteg för att minska rökningen. Efter att under ett sekel ha skapat en ingrodd vana att använda tobak vänjer sig världen nu av med cigaretterna, ledd 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. <sup>(45)</sup>

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 med 56 procent. Ser man på hela världen, där vändningen neråt släpar efter USA med cirka tolv år, så har tobaksbruket sjunkit från en historisk topp på 1027 röka cigaretter per person år 1988 till 859 år 2004, en minskning på 16 procent. Mediernas rapportering om rökningens konsekvenser för hälsan, obligatoriska varningstexter på cigarettaskarna om hälsoskadorna samt drastiska höjningar av skatten på cigaretter har alla bidragit till denna uppmuntrande utveckling.<sup>(46)</sup>

Möjligheten att ytterligare minska rökningen i USA förstärktes i högsta grad i april 2009 när den landsomfattande skatten på ett cigarettpaket höjdes från 39 cent till 1,01 dollar för att minska budgetunderskottet. Många delstater hade övervägt en höjning av cigarettskatterna på delstatsnivå av samma skäl.<sup>(47)</sup>

Faktiskt minskar rökningen i nästan alla de främsta rökande länderna, och bland dem finns ändå sådana bastioner som Frankrike, Kina och Japan. År 2007 hade antalet röka cigaretter per person 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.<sup>(48)</sup>

Efter att man enats om *Framework Convention* tog en rad länder krafttag mot rökningen år 2004. Irland införde ett landsomfattande förbud mot rökning på arbetsplatser, barer och restauranger; Indien förbjöd rökning på offentliga platser; Norge och Nya Zeeland förbjöd rökning på restauranger och barer och Skottland förbjöd rökning i offentliga byggnader. Bhutan, ett litet land i Himalaya, har förbjudit försäljning av tobak helt och hållet.<sup>(49)</sup>

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 införde ett liknande förbud 2008. Både Bulgarien och Kroatien har följt efter sedan dess.<sup>(50)</sup>

En annan sjukdom som ofta har koppling till livsstilen, nämligen diabetes, ökar allt mer och har nått nästan epidemiartade nivåer i till exempel USA och indiska städer. För att få bukt med de allt flera fallen av diabetes, en sjukdom som tycks öka sannolikheten för Alzheimers, krävs det rätt stora anpassningar i livsstilen – färre kalorier och mera motion.<sup>(51)</sup>

Effektiva insatser som svar på framväxande hälsoproblem ligger ofta utanför hälsovårdsdepartementets räckvidd. I till exempel Kina har dödsfall- en på grund av cancer nått epidemiska nivåer. Medfödda skador ökade brant med 40 procent mellan 2001 och 2006, med de snabbaste uppgångarna i kolproducerande provinser som Shanxi och Inre Mongoliet. Ansvaret att vända på dessa trender är inte hälsovårdsdepartementets, utan vad som

krävs är att landets energi- och miljöpolitik ändras. På egen hand kan läkarna inte bromsa de snabbt ökande dödsfallen i cancer, som idag är främsta dödsorsaken i Kina. <sup>(52)</sup>

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 33 miljarder dollar om året fram till år 2015. 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. <sup>(53)</sup>

## Stabilisera folkmängden

Numera finns det två olika grupper av länder där folkmängden förutses sjunka, i den ena gruppen sjunker födelsetalen och i den andra gruppen stiger dödstalen. I den första gruppen har vi 33 länder med ungefär 674 miljoner invånare. Folkmängden är där antingen i stort sett stabil eller minskar långsamt till följd av minskade födelsetal. I länder med de allra lägsta födelsetalen, bland dem Japan, Ryssland och Tyskland, kommer folkmängden troligen att sjunka mätbart under de närmaste 50 åren. <sup>(54)</sup>

Den andra gruppen, alltså länder med minskande befolkning på grund av stigande dödstal, är ny. Prognoser som *Population Reference Bureau* i Washington har gjort år 2008 pekar här ut två länder: Lesotho och Swaziland. Bägge har hög andel HIV-smittade och omfattande hunger. Tyvärr kan det bli många fler länder i denna grupp de närmaste åren, när befolkningarna i låginkomstländerna blivit större än vad deras land- och vattenresurser kan bära. <sup>(55)</sup>

Förutom de 33 länderna med en i grunden stabil eller minskande folkmängd, finns det en annan grupp, där Kina och USA ingår, med födelse-tal som minskat till återväxtnivån eller strax under. Men eftersom ett ovanligt stort antal unga människor är på väg in i den ålder då man skaffar sig barn, ökar ändå folkmängden i dessa länder. När denna grupp av ungdomar väl har kommit upp i ålder (och förbi åren med hög fertilitet), kommer också dessa länder att uppnå en stabil folkmängd. De 29 länder som hör till denna kategori omfattar runt 2,5 miljarder människor. <sup>(56)</sup>

I bjärt kontrast till ovannämnda länder förutser man att ett stort antal länder kommer att uppleva en ökande folkmängd under de kommande åren – och några av dem, till exempel Etiopien, Demokratiska republiken Kongo och Uganda förväntas mer än fördubbla folkmängden till år 2050.<sup>(57)</sup>

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 10,5 miljarder. Den låga nivåns prognos, som gör antagandet att världen snabbt skulle komma ner under återväxtnivån, till 1,5 barn per par kring år 2050, säger att populationen når sin topp strax över 8 miljarder år 2042 och sedan sjunker. Om världen ska kunna utplåna fattigdom, hunger och analfabetism, så har vi knappast något annat val än att ta den lägre prognosen som mål.<sup>(58)</sup>

Att minska världens befolkningstillväxt innebär att alla kvinnor som vill planera familjestorleken ska ha tillgång till de familjeplaneringstjänster de behöver. Så är det tyvärr inte för 201 miljoner kvinnor idag. 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.”<sup>(59)</sup>

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 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.<sup>(60)</sup>

Som svar på hans vädjanden sköt fertilitetsnivåerna i höjden, så att Irans årliga befolkningstillväxt nådde en topp på 4,2 procent i början av 1980-talet, en nivå som närmar sig vad som är biologiskt möjligt. När denna enorma tillväxt började bli betungande för ekonomi och miljö, insåg landets ledare att stor folkökning, miljöförstöring och arbetslöshet underminerade Irans framtid.<sup>(61)</sup>

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 till mindre familjer. Irans radio fick ansvaret för att höja medvet-

andet 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. <sup>(62)</sup>

Religiösa ledare var direkt involverade i något som kom att bli ett kors-tåg för mindre familjer. Iran införde hela uppsättningen av barnbegränsningsmetoder, inklusive möjligheten till manlig sterilisering som första muslimska land. Alla formerna 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. <sup>(63)</sup>

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 minskade Iran folkmängdens ökningstakt med hälften – en imponerande prestation. <sup>(64)</sup>

Forskarna har främst fokuserat på vilken stor roll skolutbildning spelar för födelsetalens nedgång, men ännu snabbare kan såpoperor på radio och TV påverka folks attityder till reproduktiv hälsa, jämlikhet mellan könen, familjens storlek och miljöskydd. En välskrivna såpopera kan på kort tid få ett djupt inflytande på befolkningstillväxten. Den kostar relativt lite och kan pågå samtidigt som man bygger ut det formella utbildningsväsendet.

Hur kraftfullt detta tillvägagångssätt är, visades av pionjären Miguel Sabido, vicepresident på *Televisa*, Mexikos nationella televisionsnät, när han gjorde en serie såpopera-avsnitt som handlade om analfabetism. 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; dagen därpå dök det upp 250 000 människor på dessa kontor i Mexico City. Så småningom hade 840 000 mexikaner skrivit in sig på läs- och skrivkurser efter att ha tittat på serien. <sup>(65)</sup>

Sabido tog upp preventivmedelsfrågan i en såpopera med titeln *Acompañame*, ungefär: *Följ med mig*. Under loppet av ett årtionde bidrog denna dramaserie till att minska födelsetalen i Mexiko med 34 procent. <sup>(66)</sup>

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 åren är ett talande exempel.

Deras dramaserier i radio med utsändningar på amhariska och oromiffa har tagit upp olika frågor om reproduktiv hälsa och jämställdhet, som exempelvis HIV och 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, hade lyssnat på någon av PMCs dramaserier. <sup>(67)</sup>

Bland de gifta kvinnor i Amhara-regionen som lyssnade på drama-serierna, ökade andelen som använde någon familjeplaneringsmetod med 55 procent. Manliga lyssnare sökte sig till HIV-test fyra gånger oftare än män som inte brukade lyssna, medan kvinnliga lyssnare testade sig tre gånger oftare än kvinnor som inte följde serierna. Antalet barn per kvinna i regionen sjönk till i medeltal 4,3 från 5,4. Och efterfrågan på preventiv-medel ökade med 157 procent. <sup>(68)</sup>

Utgifterna för att stå till tjänst med gynekologisk hälsovård och familjeplaneringsrådgivning är små jämfört med fördelarna. Joseph Speidel uppskattar att om man utvidgar sådan hälsovård, så att alla kvinnor i utvecklingsländerna får tillgång till den, skulle det kosta närmare 17 miljarder dollar i ytterligare medel från både industriländer och utvecklingsländer. <sup>(69)</sup>

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, att uppfylla kraven på familjeplanering kan vara den mest brådskande uppgiften på den globala agendan. Samhällets kostnader för att inte göra detta kan vara högre än vad vi har råd med. <sup>(70)</sup>

En övergång till mindre familjer ger riklig ekonomisk utdelning. I Bangladesh, till exempel, har analytiker dragit slutsatsen att varje gång regeringen ger ut 62 dollar på att förhindra oönskade graviditeter, sparar den 615 dollar i utgifter för andra sociala tjänster. En investering i reproduktiv hälsovård och familjeplanering ger utrymme för större budgetresurser per barn till utbildning och hälsovård, vilket i sin tur hjälper till att övervinna fattigdomen. Givarländerna kan tänka på att ett bistånd, som garanterar att par överallt i världen får möjlighet till familjeplanering, skulle ge kraftfull social utdelning i form av förbättrad utbildning och hälsovård. <sup>(71)</sup>

Att hjälpa länder som vill dämpa sin befolkningstillväxt för med sig något som ekonomer brukar kalla en ”demografisk bonus”. När ett land snabbt går över till mindre familjer minskar antalet barn och ungdomar – det vill säga de som behöver omsorg och utbildning – i förhållande till antalet vuxna som arbetar. Då ökar produktiviteten; också sparandet och investeringarna ökar, och den ekonomiska tillväxten accelererar. <sup>(72)</sup>



Japan minskade sin befolkningstillväxt med hälften mellan åren 1951 och 1958, därmed var landet ett av de första som drog fördel av denna demografiska bonus. Sydkorea och Taiwan följde i spåren, och nu på senare tid har Kina, Thailand och Vietnam haft fördel av tidigare branta nedgångar i 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.<sup>(73)</sup>

### **Hur räddas stater på väg att kollapsa?**

En av de största utmaningarna för det internationella samfundet är hur vi ska kunna rädda sönderfallande stater. Att fortsätta som hittills – *business-as-usual* – med internationella biståndsprogram fungerar inte. Läget kunde inte vara mer riskabelt och det som står på spel kunde inte vara mer värdefullt. Om antalet kollapsande stater fortsätter att öka, kommer trenden vid en viss punkt att slå över i en kollapsande global civilisation. På något sätt måste vi lyckas få de sönderfallande staterna att återhämta sig igen.

Hittills har den avveckling, som staters sammanbrott innebär, gått enkelriktat nedåt och mycket få länder har kunnat vända på processen. Till de få som har lyckats lägga om kursen hör Liberia och Colombia.

Tidskriften *Foreign Policy* har en årlig rankinglista över sönderfallande stater, där nummer ett betyder det värsta fallet. På den listan låg Liberia på nionde plats år 2005. Men efter 14 år av grymt inbördeskrig som kostade 200 000 människor livet, kom det till en vändpunkt år 2005, när Ellen Johnson Sirleaf, som tagit examen vid *Harvard's Kennedy School of Government* och arbetade vid Världsbanken, valdes till president. En kampanj för att utrota korruption genomfördes med stor glöd och en multinationell fredsbevarande FN-styrka på 15 000 man bidrog till framsteg för detta krigshärjade land. FN-styrkan upprätthöll fred, reparerade vägar, skolor och sjukhus och utbildade poliser. År 2009 hade Liberia sjunkit till plats 34 på listan över sönderfallande stater.<sup>(74)</sup>

Att ekonomin förbättrats har i Colombia bidragit till en positiv utveckling. Detta beror delvis på att kaffepriset har gått upp och delvis på att regeringen steg för steg vunnit i legitimitet. Landet låg på 14:e plats år 2005, men år 2009 hade Colombia nått 41:a platsen på listan från *Foreign Policy*. Både Liberia och Colombia är fortfarande i farozonen, men bägge är på väg i rätt riktning.<sup>(75)</sup>

Kollapsande stater är en relativt ny företeelse och kräver därför ett nytt gensvar. Traditionella projektbaserade biståndsprogram är inte längre ändamålsenliga. Staters sönderfall är ett systemfel som kräver en respons som omfattar hela systemet.

Storbritannien och Norge har erkänt att de sönderfallande staterna behöver särskild uppmärksamhet och har bäge upprättat biståndsfonder som ett verktyg för respons. Det är fortfarande oklart om deras åtgärder fungerar så att de systematiskt motverkar staters kollaps, men de har i alla fall insett behovet av särskilda institutioner som har detta syfte.<sup>(76)</sup>

Däremot är USAs försök att handskas med svaga och kollapsande stater splittrade. Ett flertal amerikanska departement 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 redan av Hart-Rudman-kommissionen för nationell säkerhet under 20-hundratalet: ”Ansvaret för krisförebyggande och krisrespons är idag fördelat på en mångfald avdelningar både inom AID (*U.S. Agency for International Development*) och utrikesdepartementet, och dessutom chefen för AID och ett flertal statssekreterare i utrikesdepartementet. I praktiken har därför ingen ledningen och ansvaret.”<sup>(77)</sup>

Vad som krävs nu är ett nytt organ på regeringsnivå – ett departement för global säkerhet – som skulle kunna utforma ett samlat politiskt program i förhållande till varje enskild svag och kollapsande stat. Denna rekommendation, ursprungligen framlagd i en rapport från *Commission on Weak States and U.S. National Security* erkänner att hoten mot säkerheten numera inte kommer så mycket från militär makt, utan snarare från de tendenser som undergräver stater, till exempel snabb befolkningstillväxt, fattigdom, allt mer försvagad ekologisk grundval och tilltagande vattenbrist. Detta nya organ skulle innefatta AID (nu en avdelning inom USAs utrikesdepartement) och alla de olika biståndsprogram i utlandet, som nu ligger under andra departement; det skulle därmed överta ansvaret för USAs utvecklingsbistånd över hela linjen. Utrikesdepartementet skulle bistå med diplomatstöd och bidra till en samlad ansträngning att avvärja en svag stats sammanbrott.<sup>(78)</sup>

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 bidra till att stabilisera folkmängden, återuppbygga de ekologiska system som samhällen är beroende av för att fungera, utrota fattigdom och skapa grundläggande skolutbildning åt alla

invånare, samt stärka ett lagenligt styre genom att bygga upp polisen, rättsväsendet och (där det behövs) militären.

DGS skulle ta itu med narkotikaproduktionen och den internationella narkotikahandeln. DGS skulle också göra sådana frågor som skuldavskrivning och tillgång till marknaden till viktiga inslag i den amerikanska politiken. Dessutom skulle DGS tillhandahålla ett forum för att koordinera USAs inrikespolitik med utrikespolitiken och hindra att inrikespolitiken, som till exempel bomullssubventionerna och stödet för att omvandla spannmål till fordonsbränslen, bidrar till att andra länder faller sönder. Departementet skulle se till att USA fokuserar på att hjälpa till att leda en växande internationell insats för att minska antalet kollapsande stater. Man skulle också uppmuntra privata investeringar i sönderfallande stater genom att utfärda lånegarantier, som kunde främja en stark utveckling.

Som en del i denna ansträngning skulle USA kunna föryngra sin Fredskår, så att denna kunde hjälpa till med insatser på gräsrotsnivå, exempelvis att undervisa i skolor och att organisera trädplantering, upplysning om familjeplanering och program för mikroutlåning. Denna verksamhet skulle engagera ungdomar, samtidigt som de kunde utveckla en känsla av medborgarstolthet och socialt ansvar.

Det finns en stor potential hos äldre människor. USA har ett snabbt växande antal pensionärer som är mycket kunniga på områden som administration, bokföring, 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.

## Utplåna fattigdomen – en agenda och budget

Som vi visat tidigare inbegriper utplånandet av fattigdomen mycket mer än internationella hjälpprogram. Hit hör den skuldavskrivning som de fattigaste länderna behöver för att ta sig ur fattigdomen. Men för många utvecklingsländer spelar faktiskt en ny utformning av jordbrukssubventionerna i givarländerna och skuldavskrivningar lika stor roll. En framgångsrik exportorienterad jordbrukssektor erbjuder ofta en väg ut ur fattigdomen för ett fattigt land. Men sorgligt nog är denna väg blockerad för många utvecklingsländer på grund av de rika ländernas egennyttiga jordbrukssubventioner. Sammanlagt är jordbrukssubventionerna i de rika länderna, vilka uppgår till 258 miljarder dollar, på det hela taget dubbelt så stora som det utvecklingsbistånd som ges ut av de rika ländernas regeringar.<sup>(79)</sup>

Dessa bidrag till det egna jordbruket uppmuntrar överproduktion av en del jordbruksprodukter, som sedan skickas utomlands med hjälp av ytterligare ett stöd, nämligen exportbidrag. Följden blir nerpressade världsmarknadspriser, i synnerhet för socker och bomull, produkter som utvecklingsländerna har mest att förlora på.<sup>(80)</sup>

Även om EU står för mer än hälften av de 120 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. Lyckligtvis meddelade EU år 2005 att man skulle minska sitt stöd till jordbrukarna med 40 procent, och på det sättet minska sockerexporten till 1,3 miljoner ton år 2008.<sup>(81)</sup>

På motsvarande sätt har bidrag till USAs bönder under lång tid gjort det möjligt för dem att exportera bomull till låga priser. Och eftersom USA är den största bomullsexportören i världen, pressar dessa subventioner ner priserna för alla bomullsexportörer. 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 WTO (*World Trade Organization*) och övertygat WTO-panelen om att USAs bomullssubventioner pressade ner världsmarknadspriserna och skadade de brasilianska bomullsproducenterna.<sup>(82)</sup>

Sedan WTO avgjort tvisten till Brasiliens fördel år 2004 gjorde USA för syns skull vissa smärre ansträngningar att rätta sig, men i december 2007 dömde WTO åter till förmån för Brasilien när man drog slutsatsen att USAs bomullssubventioner fortfarande bidrog till att sänka världsmarknadens bomullspriser. Den rika delen av världen har inte längre råd med en jordbrukspolitik, som för evigt låser fast miljoner människor i fattigdom i de

länder som tar emot utvecklingsbistånd, genom att skära av deras bästa väg ut ur den.<sup>(83)</sup>

Medan de flesta subventionerna till jordbruket i USA pressar ner priserna på utvecklingsländernas exportprodukter, gör subventionerna till spannmål för etanoltillverkning i stället att spannmålspriserna stiger, och de flesta låginkomstländer importerar just spannmål. Resultatet är att skattebetalarna i USA subventionerar en ökning av hungern i världen.<sup>(84)</sup>

Skuldavskrivning är en annan väsentlig del av en bredare satsning på att utrota fattigdomen. För några år sedan, när till exempel Afrika söder om Sahara gav ut fyra gånger så mycket pengar på att sköta sina skulder som på hälsovård, kunde skuldavskrivning verkligen bidra till att höja levnadsstandarden i denna fattigdomens sista större bastion.<sup>(85)</sup>

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 var bland annat avsett att hjälpa de fattigaste länderna att nå FNs millenniemål. Det berörde omedelbart 18 av de fattigaste, skuldyngda länderna (14 i Afrika och 4 i Latinamerika) och erbjöd dem en hjälp att leva upp igen.<sup>(86)</sup>

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. När Zambias skuld på 6 miljarder dollar väl avskrivits, kunde president Levy Mwanawasa meddela att bassjukvården nu skulle bli avgiftsfri. Eller med Oxfams ord: ”Minoritetens privilegium blev nu allas rättighet.” I östra Afrika tillkännagav Burundi att man skulle slopa skolavgifterna, så att 300 000 barn från fattiga familjer kunde börja i skolan. Skuldlättnaden användes i Nigeria till att inrätta en fond för fattigdomsbekämpning och en del av denna kommer att användas till att utbilda tusentals nya lärare.<sup>(87)</sup>

Medan skulderna har skrivits ner, sjönk utvecklingsbiståndet beräknat i procent av bruttonationalinkomsten i givarländerna under åren 2006 och 2007. Även om det steg år 2008, är biståndet fortfarande 29 miljarder dollar mindre om året än det mål för år 2010 på 130 miljarder dollar, som regeringarna kom överens om år 2005. En dålig nyhet är att många av mottagarländerna, samma länder som tyngs av skulder till utlandet, har drabbats hårt av den globala ekonomiska krisen, som har medfört sjunkande priser för deras mineralexport, minskande överföringar från utlandet och stigande priser på den spannmål de importerar.<sup>(88)</sup>

Som vi påpekat ovan, beräknar Världsbanken att prishöjningarna på bränslen och livsmedel har pressat ner 130 miljoner människor under fattig-

domsgränsen. Och banken förutsäger att ytterligare 53 miljoner kommer att hamna under denna gräns år 2009. Med hänvisning till de svårigheter som många utvecklingsländer redan har upplevt när de försöker uppnå millenniemålen, sa bankens president Robert Zoellick i mars 2009: ”Dessa mål förefaller nu ännu mera avlägsna.”<sup>(89)</sup>

Åtgärderna som behövs för att utplåna fattigdomen och påskynda övergången till mindre familjer är uppenbara. Man måste bland annat övervinna bristen på finansiering för ett flertal ändamål. Här ingår vad som krävs för att uppnå allmän grundutbildning, bekämpa barnsjukdomar och andra infektionssjukdomar, erbjuda reproduktiv hälsovård och familjeplanering 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.)<sup>(90)</sup>

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 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.<sup>(91)</sup>

Tabell 7-1. *Plan B-budgeten: Årliga tilläggsanslag som behövs för att uppnå grundläggande sociala mål*

<u>Mål</u>	<u>Kostnader</u> (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
Åtgärder mot bristen på kondomer	<u>3</u>
Summa	77

*Källa:* se not 90.

Som ekonomen Jeffrey Sachs vid *Columbia University* ofta påpekar, har vi för första gången i historien den tekniska kunskapen och de ekonomiska resurserna att utplåna fattigdomen. Industrieländernas satsningar på utbildning, hälsa och skollunch är visserligen en humanitär respons på världens fattigaste länders utsatta situation. Men i grunden kan man betrakta dessa satsningar som investeringar, som kommer att hjälpa oss att vända de demografiska och ekologiska trender, som underminerar civilisationen. <sup>(92)</sup>

---

## Återställa jorden

Vi är inte bara beroende av jordens natursystem för att få *produkter*, från byggmaterial till vatten, utan också för att ta del av naturens *tjänster*, allt 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.

Ett tydligt exempel på förödelse som har skapats genom avskogning och den jorderosion som följer är Haiti, där mer än 90 procent av det ursprungliga skogstäcket försvunnit. Skogen har blivit ved eller röjts bort för att skapa åkermark. När orkaner gisslar ön som delas av Haiti och Dominikanska republiken, är ödeläggelsen ofta värre för Haitis del, helt enkelt för att där inte finns några träd som kan stabilisera jorden och förhindra jordskred och översvämningar. <sup>(1)</sup>

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 inte kan skydda ens sina mest grundläggande resurser. ”Ekologiska och sociala kollapser har förstärkt varandra i en nedåtgående spiral och resulterat i fattigdom, ekologisk utarmning, sociala orättvisor, sjukdomar och våld.” Tyvärr är den situation som Cox beskriver just vad som väntar fler och fler länder, om vi inte snabbt tar itu med de skador vi orsakat. <sup>(2)</sup>

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 en sådan satsning måste också genomföras med en hastighet som om vi mobiliserade för ett krig. Annars kommer ekologisk utarmning att leda till ekonomisk nedgång, alltså samma öde som drabbade



tidigare civilisationer som överträdde naturens trösklar och ignorerade dess tidsgränser.

### **Skydda och återställa skogar**

Sedan 1990 har jordens skogstäcke krympt med mer än 7 miljoner hektar varje år. De årliga minskningarna har varit 13 miljoner hektar i utvecklingsländerna, medan återväxten har varit 6 miljoner hektar i industriländerna. 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, själva 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 både att man minskar trycket på befintliga skogar och att man återplanterar skog. <sup>(3)</sup>

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 beror framgången på om man kan minska vedeldningen.

Pappersanvändningen återspeglar kanske mer än någon annan konsumtion den sopskapande mentalitet som utvecklades under 19-hundratalet. 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.

Först minskar vi förbrukningen, sedan återvinner vi så mycket som möjligt. Graden av pappersåtervinning i de tio länder som hör till de främsta pappersproducerande länderna, spänner över en vid skala: från Kanada och Kina i den sämre ändan, vilka återvinner något mer än en tredjedel av det papper de använder, till Japan och Tyskland i den bättre ändan, som återvinner nästan 70 procent, och Sydkorea med imponerande 85 procent. Världens största pappersförbrukare, USA, ligger långt efter de ledande länderna, men har höjt den andel av pappret som återvinns från ungefär en femtedel år 1980 till 55 procent år 2007. 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. <sup>(4)</sup>

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 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.<sup>(5)</sup>

Kenya är också värdland för ett projekt med solenergispisar som stöds av *Solar Cookers International*, vars billiga spisar som tillverkas av papp och aluminiumfolie kostar ungefär tio dollar per styck. Eftersom de kan koka en fullständig måltid med mindre än två timmars solsken, och till ett mycket lågt pris, minskar de vedbehovet kraftigt och sparar värdefull tid åt kvinnorna genom att befria dem från långa förflyttningar för att samla ved. Spisarna kan också användas till att pastörisera vatten och på så sätt rädda liv.<sup>(6)</sup>

I det långa loppet är nyckeln till att minska trycket 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 vind-, solvärme- eller geotermisk energi kommer skogarna att avlastas.

Trots att intakta skogsområden är så ekologiskt och ekonomiskt 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 ännu är oskyddad är 665 miljoner hektar fortfarande praktiskt taget opåverkade av människor och nästan 900 miljoner hektar är halvnaturliga men består inte av planterad skog.<sup>(7)</sup>

Det finns två grundläggande metoder att fälla träd, och utnyttja skog. Den ena är kalhyggen. Denna metod som avverkningsföretag ofta föredrar, är förödande för miljön och lämnar efter sig eroderad jord, och slamfyllda vattendrag och bevattningsdammar. Den andra, alternativa, metoden är att helt enkelt fälla bara de mogna träden som man särskilt valt ut, så att själva skogen består. Detta säkrar att skogens produktionsförmåga kan upprätthållas i det oändliga. Världsbanken har nyligen börjat överväga att stödja hållbart skogsbruk på ett mera systematiskt sätt. År 1997 började banken samarbeta med Världsnaturfonden WWF och tillsammans bildade man *Alliance for Forest Conservation and Sustainable Use*. Vid slutet av 2005 hade den bidragit till att avsätta 56 miljoner hektar som nya skyddade områden och att certifiera 32 miljoner hektar skog som hållbart brukade. Samma år tillkännagav alliansen också målet att få ner avskogningen i världen till noll före år 2020.<sup>(8)</sup>

Det finns flera program för märkning av skogsprodukter som informerar miljömedvetna konsumenter om hur skogarna, som produkterna kommer

från, sköts. Det strängaste internationella programmet är FSC (*Forest Stewardship Council*) som certifieras av en grupp folkrörelser. Ungefär 114 miljoner hektar skog i 82 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 27 miljoner hektar, följt av Ryssland, USA, Sverige, Polen och Brasilien.<sup>(9)</sup>

Skogsplanteringar kan minska pressen på jordens återstående skogar så länge de inte ersätter gammal skog. År 2005 hade världen 205 miljoner hektar skogsplanteringar, motsvarande 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.<sup>(10)</sup>

Produktionen av rundvirke (timmer) på skogsplanteringar uppskattas till 432 miljoner kubikmeter per år, vilket uppgår till 12 procent av världens virkesproduktion. 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 närmast 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.<sup>(11)</sup>

I östra Kanada till exempel producerar en trädplantering på 1 hektar i genomsnitt 4 kubikmeter trä per år. I sydöstra USA 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 Brasilien har en fördel med nästan 4 mot 1.<sup>(12)</sup>

Trädplanteringar kan ibland med fördel etableras på redan avskogade och då vanligen förödda landområden. Men de kan också skapas 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. Och eftersom snabbväxande skogsplanteringar kräver rikligt med fuktighet är vattenbrist ytterligare en hämmande faktor.

Inte desto mindre förutsäger FAO att uttaget skulle kunna mer än fördubblas under de kommande tre årtiondena i takt med att trädplantering-

arnas 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. <sup>(13)</sup>

Ibland har mycket starkt erosionsutsatt jordbruksmark i industriländerna med tiden fått nytt skogstäckte genom naturlig återväxt. New England, en geografiskt sett oländig del av USA, är ett exempel på detta. Området koloniserades och röjdes 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. Skogstäcktet 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. <sup>(14)</sup>

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 mindre värdefull åker växer nu igen och blir skog på nytt. <sup>(15)</sup>

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.” <sup>(16)</sup>

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 skogstäckte! <sup>(17)</sup>

I det bergiga Turkiet som under årtusendenas lopp avverkat nästan hela sitt skogstäckte, har en av de främsta miljögrupperna, TEMA (*Türkiye Erozyonla Mücadele, Agaçlandırma*) gjort skogsplantering till sin viktigaste

verksamhet. TEMA som grundades av två välkända turkiska affärsmän, Hayrettin Karaca och Nihat Gökyiğit, startade år 1998 kampanjen ”10-miljarder-ekollon” för att återställa skogstäckets 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.<sup>(18)</sup>

Reed Funk, professor i växtbiologi vid *Rutgers University*, tror att stora delar av de avskogade landområdena kan användas för att odla biljoner 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.<sup>(19)</sup>

I Niger började jordbrukarna på 1980-talet – hotade av allvarlig torka och ökenspridning – att låta självsådda akacieträdplantor stå kvar på åkrarna när de förberedde dessa för odling. När träden 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 grödans avkastning. Under torrperioden ger löven och baljorna foder åt boskapen. Träden ökar också tillgången på ved.<sup>(20)</sup>

Detta tillvägagångssätt, att man låter 20-150 små trädplantor 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 återupploda 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.<sup>(21)</sup>

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

Dessutom kan FAO och bilaterala hjälporganisationer arbeta direkt med enskilda jordbrukare i nationella *agroforestry*-program för att integrera träd överallt där det är möjligt i jordbruksverksamheterna. Välvalda, välplacerade träd ger skugga och fungerar som vindskydd, vilket hämmar jorderosion. Vissa träd kan också 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 skogstäckets kan

knappast bli framgångsrik om den inte kompletteras med en stabilisering av folkmängden. Det behövs en plan där ovanstående metoder och mål integreras land för land, om jordens skogar ska kunna återställas.

### **Plantera träd för att binda koldioxid**

De senaste åren har minskningen av skogarna i tropiska regioner släppt ut så mycket koldioxid att 2,2 miljarder ton kol tillförts atmosfären varje år. Samtidigt tog de expanderande 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.<sup>(22)</sup>

Den främsta anledningen till skogsskövlingen i tropikerna i Asien är en snabbt tilltagande efterfrågan på trä och, i allt högre grad, den ökande användningen av palmolja som bränsle. Men i Latinamerika är det istället den växande efterfrågan på sojabönor, nötkött och etanol från sockerrör, 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 och har därför de största möjligheterna att undvika kolutsläpp från skogsavverkning. Demokratiska republiken Kongo som också befinner sig högt på listan anses vara en kollapsande stat, vilket gör det synnerligen svårt att ta ansvar för skogen.<sup>(23)</sup>

Två av delmålen i Plan B är att få ett slut på nettoavskogningen världen över och att binda koldioxid, genom många olika trädplanteringsinitiativ och genom förbättrade metoder att ta hand om jordbruksmarken. Idag är världens skogar, eftersom de krymper, en betydande källa till koldioxidutsläpp. Vi måste därför utvidga jordens skogstäckte, det vill säga 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 katastrofala översvämningar och slamströmmar som förorsakades av att skogstäcktet hade försvunnit. Ett exempel är Filippinerna som förbjudit all avverkning i de flesta återstående gamla skogarna 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 årtal av massiva kalhyggen förlorade landet

både skogsprodukterna och skogstjänsterna, och blev i stället tvunget att importera mer skogsprodukter än man exporterade.<sup>(24)</sup>

Efter att ha drabbats av rekordförluster på grund av många veckors oavbrutna översvämningar i Chang Jiangs bäcken år 1998, kunde Kinas regering konstatera att när skogsbruket inte betraktades med den enskilde avverkarens ögon utan ur hela samhällets synpunkt, var det helt enkelt inte ekonomiskt förnuftigt att fortsätta avskogningen. Man insåg att den tjänst träden gjorde när de stod kvar och dämpade översvämningar var tre gånger så värdefull som virket när träden hade fällts. Med tanke på detta tog sedan Beijing det osedvanliga steget att betala avverkarna för att börja med trädplantering – de fick beskoga istället för avskoga.<sup>(25)</sup>

Andra länder som hugger ner stora skogsområden kommer också att ställas inför 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 skulle brinna upp blir den till största delen ersatt av öken och buskvegetation. Regnskogens förmåga att i ett kretslopp sprida regnen till kontinentens inre områden, bland dem jordbruksregionerna i väster och söder, skulle då vara förlorad. Vid det laget skulle en snabbt växande lokal miljökatastrof övergå i en global ekonomisk katastrof, och eftersom ett brinnande Amazonas skulle släppa ut miljarderna ton kol i atmosfären, vore det också en global klimatkatastrof.<sup>(26)</sup>

På samma sätt som den statliga oron över följderna av fortsatt avskogning så småningom gick före de lokala intressena har avskogningen nu blivit en global utmaning. Det handlar inte längre bara om lokala översvämningar. Eftersom avskogningen driver på klimatförändringen handlar det om smältande glaciärer, minskade skördar till följd av värmeböljor, havshöjning och alla de andra följderna av klimatförändringen runt om i världen. 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, växande konsumtion av biobränslen samt det snabbt växande bruket av papper och träprodukter. Jordens skogar kan bara skyddas om befolkningstillväxten bromsas så snabbt som möjligt. De av oss som lever i överflöd och är ansvariga för den växande efterfrågan på nötkött och sojaböner, vilket orsakar att skogarna i Amazonas skövlas, borde röra sig neråt i näringskedjan och äta mindre kött. Om avskogningen ska kunna stoppas kanske det också krävs ett förbud mot att bygga fler biodiesellraffinaderier och etanoldestillerier.

Skogarnas stora betydelse för klimatförändringen har fått IPCC att undersöka möjligheterna att binda koldioxid med trädplantering och förbätt-

rad skogsskötsel. Eftersom varje nyligen planterad trädplanta i tropikerna binder i medeltal 50 kilogram koldioxid från atmosfären varje år under sin tillväxtperiod på 20-50 år, jämfört med 13 kilogram koldioxid per år för träd som växer i de tempererade områdena, finns de stora möjligheterna till nyplantering och återbeskogning i de tropiska länderna.<sup>(27)</sup>

Beräkningarna på trädplanteringsens fulla möjligheter att lagra koldioxid är i högsta grad varierande. När IPCC granskade globala modeller visade det sig att år 2030 kan lagringsförmågan till följd av trädplantering och förbättrad skogsvård allra högst bli ungefär 2,7 miljarder ton kol per år (9,8 miljarder ton koldioxid). Priset för detta skulle ligga under 367 dollar per ton bundet kol (100 dollar per ton koldioxid). Men nästan två tredjedelar av potentialen – eller 1,7 miljarder ton om året – förväntas vara uppnåbar till halva priset. Plan B siktar på år 2020 och räknar med hälften av 1,7 miljarder ton, vilket innebär att år 2020 skulle 860 miljoner ton kol kunna lagras årligen till ett kolpris under 200 dollar per ton.<sup>(28)</sup>

Om detta mål ska kunna uppnås måste miljarder träd planteras på miljoner hektar förödd mark som förlorat sitt skogstäck, på betesmark som inte längre är produktiv och på olönsam åkermark. För att plantera ett sådant skogstäck, som år 2020 är så stort att det förmår ta upp 860 miljoner ton kol om året, behövs en investering på 17 miljarder dollar per år, något som skulle ge ett starkt och potentiellt avgörande eftertryck åt strävandena att stabilisera klimatet.

Denna globala beskogningsplan för att avlägsna koldioxid ur atmosfären borde betalas av industriländerna, som orsakat de höga halterna. Jämfört med andra strategier för att få bort koldioxid är det relativt billigt att stoppa avskogningen och plantera träd. Det betalar sig självt många gånger om. En oberoende instans skulle kunna inrättas för att leda och övervaka den enorma satsningen på trädplantering. Nyckeln är att snabbt skrida till verket för att stabilisera klimatet innan temperaturen stigit för högt och på så sätt ge dessa träd största möjliga chans att överleva.<sup>(29)</sup>

Det finns redan nu många trädplanteringsprogram på förslag eller på gång. Bakom dem ligger oro av många olika slag, för klimatförändring och för ökenspridning likaväl som för försummat skydd för jorden och eftersatt strävan att göra städer mer beboeliga.

Kampanjen ”En miljard träd” administreras av FNs miljöprogram UNEP och har inspirerats av den kenyanska nobelpristagaren Wangari Maathai, som redan för många år sedan organiserade kvinnor i Kenya och flera närliggande länder att plantera 30 miljoner träd. FNs mål var från början att plantera 1 miljard träd under 2007. Om hälften av dem överlever skulle de binda 5,6 miljoner ton kol per år. Så snart detta mål hade uppnåtts satte



UNEP det nya målet att plantera 7 miljarder träd före slutet av år 2009 – något som skulle innebära att man planterade ett träd för varje människa på jorden inom tre år. I juli 2009 hade man fått löften om mer än 6,2 miljarder träd, och av dem är 4,1 miljarder redan satta. <sup>(30)</sup>

Bland de ledande länderna i kampanjen finns Etiopien och Turkiet, som båda har planterat 700 miljoner träd. Mexiko med 537 miljoner är klar trea. Kenya, Kuba och Indonesien har alla planterat minst 100 miljoner trädplantor. 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. <sup>(31)</sup>

Många av världens städer planterar också 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. <sup>(32)</sup>

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. <sup>(33)</sup>

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

## **Skydda och återskapa jord**

I litteraturen om jorderosion ingår otaliga hänvisningar till ”förlusten av skyddande vegetation”. Under det senaste halva århundradet har människor-

na avlägsnat så mycket av det skyddande täcket genom att skapa kalhyggen, låta boskap beta sönder jorden och plöja överdrivet mycket, att världen snabbt håller på att 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 dessa metoder har vi skyddsbälten av träd (rader av träd planterade intill åkrarna för att bromsa vinden och minska vinderosionen). Man började även så i strängar: man sådde vete på varannan sträng och lät den andra ligga i träda varje år. Sträng-odling 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. <sup>(34)</sup>

År 1985 skapade kongressen i USA med starkt stöd från miljörelsen 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 vegetationstäckning med hjälp av tioårskontrakt. Detta program innebär att jordbrukare fick betalt för att plantera gräs eller träd på känsliga åkerarealer. Att man tog dessa 14 miljoner hektar ur drift med hjälp av CRP, samtidigt som man utnyttjade skyddsåtgärder på 37 procent av alla åkerjordar, minskade USAs jorderosion från 3,1 miljarder ton till 1,9 miljarder ton under åren 1982-1997. Detta är ett positivt exempel för resten av världen. <sup>(35)</sup>

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 erosionen hjälper dessa verktyg jordbrukaren att fånga upp vatten, höja jordens mullhalt och kraftigt minska energianvändningen för plöjning. <sup>(36)</sup>

Jordbrukarna i USA avkrävdes under 1990-talet en skyddsplan för erosionsutsatt jord för att vara berättigade till bidrag för sina produkter, vilket

medverkade till att den minimala jordbearbetningen spreds från 7 miljoner hektar år 1990 till ett område på 25 miljoner hektar år 2007. Metoden är idag allmänt använd i majs- och sojabönsproduktionen i USA, och har spridits snabbt över hela den västra delen av jordklotet. Den tillämpas på 26 miljoner hektar i Brasilien, 20 miljoner hektar i Argentina och 13 miljoner hektar i Kanada. Australien med 12 miljoner hektar är det femte landet bland de främsta.<sup>(37)</sup>

När jordbrukarna väl behärskar metoden, kan bruket sprida sig snabbt. Särskilt om ländernas regeringar gör det ekonomiskt attraktivt eller kräver att jordbrukarna gör upp planer för att skydda åkerjorden ifall de ska vara berättigade till subventioner för sin skörd. Färiska FAO-rapporter beskriver en begynnande tillväxt i jordbruk med minimal bearbetning de senaste åren i Europa, Afrika och Asien.<sup>(38)</sup>

En hel del av dessa jordbruksmetoder kan ha den ytterligare fördelen att de kan lagra mera kol i form av organiskt material i jorden. Lantbruksmetoder som kan minska jorderosionen och öka åkermarkens avkastning leder också vanligen till en högre kolhalt i jorden. Till dessa metoder hör minimal plöjning och plöjningsfritt jordbruk, omfattande sådd av täckgrödor, gödsling av åkrarna med all gödsel från boskap och fågel, utvidgning av den bevattnade arealen, återgång till ett mera mångsidigt lantbruk (jordbruk och djurhållning) och beskogning av olönsam åkermark.

Också andra metoder används för att stoppa erosion och öknars intrång på odlingsmark. Marockos regering reagerade i juli 2005 på allvarlig torka med att tillkännage att man skulle använda 778 miljoner dollar till att avskrika jordbrukares skulder och att omvandla spannmålsodling till mindre sårbara oliv- och fruktträdsodlingar.<sup>(39)</sup>

Afrika söder om Sahara har att kämpa med en liknande situation, nämligen öknen som förflyttar sig söderut över Sahel-områdets hela bredd, från Mauretanien och Senegal vid Afrikas västkust till Sudan i öster. Länderna är bekymrade över den växande folkvandringen när betesmarker och åkrar förvandlas till öken. För att motverka detta har den Afrikanska Unionen startat kampanjen "Saharas gröna mur". 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 senegalesiske miljöministern Modou Fada Diagne säger: "I stället för att vänta på att öknen ska komma till oss måste vi slå till mot den." Sedan kampanjen startade har dess verksamhet vidgats till att även omfatta förbättrade metoder för markanvändningen, som till exempel rotationsbete.<sup>(40)</sup>

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 från Beijings utkanter 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 åkermark, drygt en tiondel av Kinas nuvarande spannmålsareal. Tyvärr tycks den senaste tidens tryck att öka livsmedelsproduktionen ha bromsat detta trädplanteringsprojekt.<sup>(41)</sup>

Ansträngningarna att hejda öknen 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 återhämtningsyta. Utifrån denna framgång utvidgar man nu ansträngningarna att återvinna mark från öknen.<sup>(42)</sup>

Strategin i Helin handlar om att ersätta det stora antalet får och getter med mjölkboskap. Boskapen hålls inom stängsel och utfodras med stjälkarna av majs, vetehalm och skörden från en torktålig foderväxt som påminner om alfalfa och som man använder för att återvinna mark från öknen. Regionens tjänstemän räknar med att detta program kommer att fördubbla inkomsterna i landskapet under detta årtionde.<sup>(43)</sup>

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 uppehållet erbjuds herdefolken, så som man föreslagit i Helin.<sup>(44)</sup>

När det kommer till kritan är den enda framkomliga vägen för att avskaffa överbete på de två femtedelar av jordens landyta som klassificeras som betesmarker, att minska storleken på boskaphjordarna. 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 bästa metoden 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.<sup>(45)</sup>

Vill man skydda vår planetens jordlager krävs det också förbud mot att kalhugga skogar. I stället bör man använda selektiv avverkning, helt enkelt

därför att med varje nytt kalhygge följer stora jordförluster, innan skogen återhämtat sig. Och för varje gång man kalhugger förloras mer jord och produktiviteten sjunker ytterligare. Om jordens skogs- och grästäckan återställs och om skonsamt lantbruk tillämpas skyddar man jorden mot erosion, minskar översvämningar och lagrar kol.

Rattan Lal, en erfaren agronom på centret för kolhantering och -lagring vid *Ohio State University*, har beräknat hur mycket kol som möjligen skulle kunna lagras med hjälp av olika metoder. 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. Är man mera optimistisk och sammanställer 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.<sup>(46)</sup>

## 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 eller nationalparker. Dessa reservat där fiske är förbjudet fungerar som naturliga yngelområden. De bidrar till att skapa populationstillväxt och återhämtning i de områden som omger reservaten.<sup>(47)</sup>

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

Framstegen går långsamt. År 2006 fanns det 4500 skyddade marina områden (MPA, *Marine Protected Areas*), de flesta av dem rätt små; tillsammans täckte de 2,2 miljoner kvadratkilometer eller mindre än 1 procent av världens hav. Av den yta som täcks av MPA, är endast 0,01 procent sådana reservat där fiske är förbjudet. Och en undersökning av 255 marina reservat visade att bara i 12 av dem förekom det regelbunden övervakning för att upprätthålla förbudet.<sup>(48)</sup>

Marinbiologerna har kommit fram till att det finns biologiska så kallade *hotspots*, som innehåller en ovanligt stor mångfald av arter såväl i havet

som på land. Utmaningen för skyddet av marina miljöer är att först peka ut dessa *hotspots* och återväxtområden och sedan se till att de ingår i marina reservat. <sup>(49)</sup>

Till de mera ambitiösa satsningarna hittills för att skapa marina parker hör en i USA och en i Kiribati. År 2006 avsattes 360 000 kvadratkilometer av president George W. Bush vid de nordvästra öarna i Hawaii till en marin nationalpark. Den heter Papahānaumokuākea Marine National Monument och är större än alla de nationalparker som finns på land i USA. Sammanlagt lever över 7000 marina arter i detta havsområde, en fjärdedel av dem återfinns endast i övärlden i Hawaii. I början av 2009 lät president Bush göra ”nationella monument” av ytterligare tre ekologiskt rika regioner i närheten och därmed omfattar det skyddade området 500 000 kvadratkilometer, vilket är en yta större än Sverige. Fisket är begränsat inom dessa monumentområden och det är förbjudet att skapa gruvor och att borra efter olja. <sup>(50)</sup>

Kiribati är ett litet land på ett flertal öar befolkat av 98 000 invånare. Det ligger mitt emellan Hawaii och Nya Zeeland i Stilla havet. I början av 2008 meddelade Kiribati att man skapat det dittills största skyddade havsområdet i världen, med en yta på 410 000 kvadratkilometer. Det är ungefär lika stort som Sveriges landarea och omfattar åtta atoller, två undervattensrev och ett område där djuphavstonfisk förökar sig. <sup>(51)</sup>

En grupp vetenskapsmän från Storbritannien under ledning av doktor Andrew Balmford från *Conservation Science Group* vid universitetet i Cambridge har analyserat kostnaderna för att driva marina reservat i stor skala med stöd av data från 83 relativt små, välsköttade 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. <sup>(52)</sup>

Det som står på spel, när man överväger att skapa eller inte skapa ett globalt nätverk av marina reservat, är skyddet av den årliga fiskfångsten värd 70-80 miljarder dollar och dess fullt möjliga ökning. Balmford säger: ”Vår undersökning visar att vi skulle ha råd att skydda haven och deras resurser i all oändlighet för mindre summor än vi nu lägger ut på subventionerna till att rovfiska dem på ett ekologiskt ohållbart sätt.” <sup>(53)</sup>

Medförfattaren 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 sättet om man vill låta havsbaserade varelser ”leva längre, växa sig större och alstra mer avkomma”, är att avsätta områden där fiske är förbjudet.<sup>(54)</sup>

Jane Lubchenco, f.d. ordförande för *American Association for the Advancement of Science* och numera chef för *National Oceanic and Atmospheric Administration*, publicerade år 2001 ett ställningstagande undertecknat av 161 av de mest framstående havsforskarna, som krävde brådskande åtgärder för att skapa ett världsomfattande nätverk av marina reservat. Med hänvisning till ett stort antal undersökningar av marina nationalparker hävdade hon att ”världen över har man olika erfarenheter, men i grunden är budskapet ett och detsamma: marina reservat fungerar och de fungerar snabbt. Nu är frågan inte längre *ifall* man ska avgränsa och till 100 procent skydda vissa områden i havet, utan *var* de bör skapas.”<sup>(55)</sup>

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 själva har sett att det ökat områdets blåfiskpopulation 40 gånger. I en undersökning av Maine-bukten förbjöd man alla fiskemetoder, som utsatte bottenfisk för risker, inom tre marina reservat, tillsammans 17 000 kvadratkilometer. Helt oväntat frodades kammusslor i denna ostörda miljö och deras antal ökade med upp till 14 gånger inom fem år. Att beståndet byggdes upp på detta sätt inom reservaten ökade också kraftigt kammusselpopulationerna utanför dem. 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.<sup>(56)</sup>

Att skapa marina reservat är utan tvivel den viktigaste åtgärden, när man strävar till att långsiktigt skydda havens ekosystem, men det krävs också andra insatser. En av dem är att minska läckaget av näring från konstgödsel och avlopp som rinner ut i haven och skapar världens runt 400 döda zoner, ”havsdjupens öknar”. En annan åtgärd som krävs är att man minskar utsläppen av giftiga kemikalier, tungmetaller och hormonrubbande ämnen, som nu går direkt ut i vattnet, eller hamnar där indirekt efter att ha släppts ut i luften. Vart och ett av dessa utsläpp som byggs upp i havets näringskedja hotar inte bara marina däggdjur som äter andra djur, till exempel säl, delfiner och valar, utan också de stora rovfiskarna, som tonfisk och svärdfisk, liksom de människor som äter dem.<sup>(57)</sup>

I ett bredare perspektiv leder den ökande halten av koldioxid till att haven försuras, vilket skulle kunna utsätta allt liv i havet för fara. Under det största omedelbara hotet befinner sig korallreven, som är uppbyggda av karbonater och synnerligen sårbara för den pågående försurningen, som ju blir allt starkare i takt med att koldioxidutsläppen ökar. Nu kan skyddet av rev i grunda vatten – som alltid är *hotspots* för en mångfald av flora och fauna – hänga på att koleldade kraftverk snabbt blir utfasade. Många andra miljömål hänger på samma sak, ifall vi ska uppnå dem.

Sist och slutligen krävs det att regeringarna upphör med subventioner till fisket. Delvis på grund av dessa subventioner finns det 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 omfattar 30 procent av världshaven, skulle kosta endast 12-14 miljarder dollar – betydligt mindre än de 22 miljarder dollar i skadliga subventioner som världens regeringar idag delar ut till fiskerinäringen.<sup>(58)</sup>

## Skydda mångfalden bland växter och djur

För att skydda jordens häpnadsväckande biologiska mångfald måste vi lyckas uppnå två alldeles grundläggande mål, 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 temperaturen fortsätter att stiga kommer varje ekologiskt system på jorden att påverkas och förändras.<sup>(59)</sup>

Vi behöver stabilisera folkmängden vid 8 miljarder före år 2040 bland annat för 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.

En nyckel till att skydda både sötvattensarter och marina arter är att man klarar att hantera hela vattenfrågan på ett bättre sätt, särskilt i tider av tilltagande vattenbrist. När floder töms och torkar ut, för att man vill tillfredsställa en växande efterfrågan på vatten i städerna och ett ökande behov av bevattningsvatten i jordbruket, då kan fisk- och andra vattenlevande arter inte överleva.

Det kanske mest välkända och populära sättet att skydda växt- och djurarter är nog att man skapar 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.<sup>(60)</sup>

För ungefär 20 år sedan lade Norman Myers och andra vetenskapsmän fram idén om *hotspots* 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 *hotspots* 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. Bland regeringar och grupper som arbetar för att skydda biologisk mångfald är det numera ändå en allmän strategi att koncentrera ansträngningarna på att skydda den biologiska mångfalden i just dessa regioner med ett mycket rikt biologiskt liv.<sup>(61)</sup>

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 utdika våtmarker. Ett stort antal arter i USA, bland andra den vithövdade havsörnen, skulle nu vara utrotade om de inte vore skyddade av denna lag.<sup>(62)</sup>

En annan lovande teoretisk ansats handlar om att utvidga skyddet av arter till att också gälla i lantbruks- och stadsmiljöer, vägområden och andra landskapstyper. Bland annat skyddar och stärker detta korridorer för flora och fauna. Åtgärdsplaner för naturskydd i enskilda delstater, av det slag som tagits fram av *U.S. Fish and Wildlife Service*, skulle kunna bli grundmönstret för denna ansats.

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.

### **Vad kostar det att återställa jorden?**

Vi kan i grova drag räkna ut vad det skulle kosta att återge jorden dess skogstäckte, att skydda matjord, återställa betesmarker och fiskbestånd, stabilisera grundvattennivåer och skydda den biologiska mångfalden. Målet är inte att få fram en uppsättning exakta tal, utan en serie rimliga beräkningar som underlag till en budget för att återställa jorden. (Se tabell 8-1.)<sup>(63)</sup>

Att kalkylera kostnaderna för att återställa skogarna är komplicerat för att så många olika tillvägagångssätt används. Så som framgick i tidigare

avsnitt grundades Sydkoreas utomordentligt framgångsrika återplantering av skog nästan helt på att man mobiliserade den lokala arbetskraften. Andra länder, bland dem Kina, har försökt skapa omfattande skogsrestaurering, men mestadels under torrare förhållanden och med mindre framgång. <sup>(64)</sup>

Tabell 8–1. *Plan B-budgeten: Årliga tilläggsanslag som behövs för att återställa vår planet*

<u>Åtgärd</u>	<u>Kostnader</u>
	(miljarder dollar)
Trädplantering för att minska översvämningar och för att bevara jordlagren	6
Trädplantering för att binda koldioxid	17
Skydd av matjorden på odlade arealer	24
Återställande av betesmarkerna	9
Återställande av fiskbestånden	13
Skydd av den biologiska mångfalden	31
Stabilisering av grundvattnet	<u>10</u>
Summa	110

*Källa:* se not 63.

När man beräknar kostnaden för att återskapa skogen, står utvecklingsländerna i centrum, eftersom den skogklädda arealen redan ökar i industriländerna på norra halvklotet. För att tillgodose den växande efterfrågan på ved i utvecklingsländerna kommer det att krävas att den skogbevuxna arealen ökar med ungefär 55 miljoner hektar. Att bevara matjorden och återställa stabiliteten i vattnets kretslopp 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. <sup>(65)</sup>

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

lågsäsong på landsbygden. 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. <sup>(66)</sup>

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. <sup>(67)</sup>

När man planterar träd för att skydda jorden, minska översvämningar och ge ved, lagrar det också kol från koldioxid i luften. Men eftersom det är livsavgörande att stabilisera klimatet, räknar vi här kostnaderna för trädplantering som syftar till att binda koldioxid separat. Då handlar det om att skapa eller återskapa skog på hundratals miljoner hektar nu ofruktbar mark över en 10 årsperiod. Eftersom det skulle vara en i högre grad kommersiell verksamhet, helt inriktad på att återta ödelagd mark och skapa kolsänkor, skulle det bli dyrare. Använder man värdet 200 dollar per ton lagrat kol, skulle det kosta närmare 17 miljarder dollar om året. <sup>(68)</sup>

Man kan skydda världens matjord genom att minska erosionen så att den inte är snabbare än bildningen av ny jord. Då krävs två typer av åtgärder. För det första bör man sluta utnyttja den starkt erosionsutsatta mark som inte kan odlas på ett hållbart sätt – det rör sig om ungefär den tiondel av världens åkermark som står för nästan hälften av all skadlig erosion. För USAs del har detta inneburit att man undantagit 14 miljoner hektar. Kostnaden för att hålla denna mark utanför produktionen är 125 dollar per hektar. Tioårskontrakt förbinder jordbrukarna att plantera denna kala mark med gräs eller träd och sammanlagt blir de årliga utbetalningarna nästan 2 miljarder dollar. <sup>(69)</sup>

För det andra bör man sätta in skyddsåtgärder på den återstående areal som drabbats av omfattande erosion – alltså där erosionen är starkare än den naturliga återbildningen av matjord. De här åtgärderna handlar om att uppmuntra jordbrukarna att tillämpa skyddande metoder som konturodling, strängodling och, allt oftare, även minimal eller ingen jordbearbetning alls. Dessa utgifter går i USA på sammanlagt runt 1 miljard dollar om året. <sup>(70)</sup>

Generaliserar man dessa beräkningar så att de omfattar 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 tillsammans står för över en tredjedel av världens spannmålsskörd, har bågget 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. Då det kostar runt 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.<sup>(71)</sup>

Eftersom vi antar att resten av världen har ungefär samma behov av skyddsåtgärder för att hålla erosionen under kontroll som man har i USA, multiplicerar vi återigen de amerikanska utgifterna (cirka 1 miljard dollar) med åtta och får så en summa på 8 miljarder dollar för världen sammanlagt. De två typerna av åtgärder – 16 miljarder för att sluta odla på mycket erosionsutsatt jord och 8 miljarder för att börja med skyddsåtgärder – skapar tillsammans summan 24 miljarder dollar för världen som helhet.<sup>(72)</sup>

För att få fram uppgifter om hur mycket det kostar att skydda och återställa betesmarker, vänder vi oss till FNs *Plan of Action to Combat Desertification*. Denna plan sätter världens torra regioner i fokus, vilket inbegriper nästan 90 procent av alla betesmarker. Man räknar med att det skulle kosta cirka 183 miljarder dollar sammanlagt under en 20-års återställningsperiod, alltså 9 miljarder dollar om året. Till de allra väsentligaste åtgärderna hör förbättrad skötsel av betesmarkerna, förnyelse av vegetationstäcket med hjälp av återhämningsperioder då bete skulle förbjudas samt ekonomisk stimulans att avstå från alltför stora boskaphjordar.<sup>(73)</sup>

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 boskapsköttande 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.<sup>(74)</sup>

Att återställa fiskbestånden i världshaven kretsar främst 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 *Conservation Science Group*, det brittiska teamet som citerades ovan. Deras uppskattning av kostnaderna är i storleksordningen 13 miljarder dollar om året.<sup>(75)</sup>

För skyddet av flora och fauna är utgiften något högre. *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 *hotspots* 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.<sup>(76)</sup>

För stabiliseringen av grundvattnet har vi ingen beräkning, endast en gissning. Nyckeln till att stabilisera grundvattnet är att öka vattnets produktivitet och här kan vi jämföra med 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 bevattningstekniker, spridning av dessa forskningsrön till jordbrukare och ekonomisk stimulans som uppmuntrar jordbrukare att ta till sig och tillämpa dessa förbättrade metoder och tekniker.

Men arealen där man kan öka bevattningsvattnets 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.<sup>(77)</sup>

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.

En effektiv hushållning med underjordiska vattenreserver kräver kunskap om vilken mängd vatten som pumpas upp och i vilken takt dessa akviferer fylls på. I de flesta 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.<sup>(78)</sup>

I vissa länder kan det kapital, som behövs för att finansiera åtgärder för att öka vattenproduktiviteten, komma från att man drar in subventioner, som annars ofta uppmuntrar till slöseri med bevattningsvatten. Ibland handlar det om subventioner av energi, som i Indien. Andra gånger finns det subventioner som tillhandahåller vatten långt under den faktiska kostnaden, som i

USA. Om dessa subventioner tas bort kommer vattenpriset att stiga kraftigt och därigenom stimulera att vattnet används mer effektivt. När det gäller de ytterligare resurser som behövs världen över, inklusive nödvändig forskning och ekonomisk stimulans till jordbrukare att använda mera vattensnåla metoder och tekniker, antar vi att det behövs en tilläggsfinansiering på 10 miljarder dollar.<sup>(79)</sup>

Sammanlagt kommer det alltså bara att krävas en ytterligare kostnad på 110 miljarder dollar om året för att återställa vår planet. Många kommer att undra: ”Har världen verkligen råd med dessa investeringar?” I stället är den enda rimliga frågan: ”Har världen verkligen råd att inte göra dessa investeringar?”

---

## *En hållbar och tillräcklig matproduktion*

Nu när världen förbereder sig för att livnära en befolkning på 8 miljarder inom de närmaste två årtiondena, är vi på väg in i en ny livsmedelsepok. Tidiga tecken på detta är att spannmålspriserna satt nya rekord de senaste åren, att exporterande länder begränsat utförseln och att länder som måste importera spannmål har skaffat sig stora markområden i andra länder. Och eftersom vissa av de länder, där sådan mark har införskaffats, har så ont om åkerjord att de inte kan livnära sin egen befolkning i tillräckligt hög grad, är det alltså upplagt för framtida konflikter mellan markroffare [eng: land-grabbers] och hungriga människor från trakten.

De främsta länderna i denna våg av markanskaffning – Saudiarabien, Sydkorea och Kina – står alla inför en växande livsmedelsotrygghet. Saudiarabiens veteskörd krymper när landet förlorar bevattningsvatten för att grundvattnet förbrukas. Sydkorea är starkt beroende av majsimport för att hålla igång sin boskaps- och fågelproduktion, men får nu se sin huvudleverantör USA inrikta mera av sin majs på framställning av bilbränsle än på export. Och Kina håller på att förlora sitt bevattningsvatten när grundvattendepåer töms ut och glaciärer i bergen försvinner. <sup>(1)</sup>

Den tilltagande konkurrensen om mark utanför det egna landets gränser är indirekt en konkurrens om vatten. Ytterst är markanskaffning också vattenanskaffning. När till exempel Sudan säljer eller arrenderar ut mark till andra länder, kommer troligen det vatten som ska bevattna denna mark från Nilen, så att Egypten får mindre vatten.

Mycket uppmärksamhet har kretsat kring oljan och en kommande brist på den – och med rätta. Men det är inte samma sak som livsmedelsotrygghet. En tom bensintank är en sak, en tom mage är en annan. Man kan trots allt ersätta oljan, men man kan inte ersätta maten.

I världens livsmedelsförsörjning, liksom när det gäller energiförbrukningen, handlar det nu om att uppnå en godtagbar balans mellan efterfrågan och utbud, vilket inbegriper att man bör både minska efterfrågan och öka

utbudet. Det innebär att man bör sätta upp farten i övergången till mindre familjer för att minska framtidens folkmängd. För människor i länder med överflöd innebär det att röra sig neråt i näringskedjan. Och för länder som kan drabbas av osäkra oljeleveranser innebär det att man måste hitta bränslen som inte är livsmedelsbaserade för att ersätta oljan.

Som redan tidigare framgått handlar problemet hur framtidens tillgång till mat ska tryggas om mycket mer än jordbruk. I vår tätbefolkade och allt varmare värld påverkas också livsmedelstryggheten direkt av politiken på områden som energi, folkmängd, vatten, klimat och transporter. Därmed inte sagt, att inte mycket skulle kunna göras inom lantbruket för att höja jordens och vattnets produktivitet.

### **Jorden kan ge mer**

Investeringarna i lantbruket har från de internationella utvecklingsorganens sida släpat väldigt mycket efter de senaste tjugo åren. Några av de starkare utvecklingsländerna, som Kina och Brasilien, har gått framåt på egen hand, men många länder har fått lida. <sup>(2)</sup>

Före 1950 ökade tillgången på mat nästan uteslutande tack vare en ökning i odlad areal. Men när sedan gränserna för expansion var nådda och befolkningstillväxten accelererade efter andra världskriget gick världen snabbt över till att höja markens produktivitet. Mellan 1950 och 2008 nästan tredubblades spannmålsavkastningen, från 1,1 ton per hektar till 3,2. I en av världens jordbrukshistorias mest häpnadsväckande prestationer fördubblade jordbrukarna spannmålsskörden åren 1950 till 1973. Uttryckt på ett annat sätt: tillväxten i spannmålsskörden under denna 23-års period var så stor att den motsvarade den som skett under de 11 tusen föregående åren. <sup>(3)</sup>

Efter många decennier av snabb ökning börjar det däremot nu bli allt svårare att höja markens produktivitet. Från 1950 till 1990 ökade världens åkermark sin produktivitet med 2,1 procent om året, men från 1990 till 2008 var den årliga ökningen bara 1,3 procent. <sup>(4)</sup>

Man har lyckats höja markens produktivitet på huvudsakligen tre olika sätt – ökande användning av konstgödsel, utvidgning av bevattnad areal och utveckling av sorter med högre avkastning. Eftersom jordbrukarna har försökt få bukt med den avkastningsbegränsande näringsbristen har konstgödselanvändningen stigit från 14 miljoner ton år 1950 till 175 miljoner ton år 2008. I vissa länder, till exempel USA, många västeuropeiska länder och Japan, har konstgödselanvändningen planat ut. Detta kanske snart sker i Kina och Indien också, för bägge länderna använder nu mer konstgödsel än USA. <sup>(5)</sup>



Jordbrukarna tacklar den avkastningsbegränsande fuktighetsbristen i jorden genom bevattning, och använder då både grundvatten och ytvatten från floder. Världens bevattnade areal ökade från 94 miljoner hektar år 1950 till 278 miljoner hektar år 2000. Sedan dess har den ökat bara något lite. I framtiden kommer troligen vinsterna av bevattning snarast att bero på att man gör bevattningen mer effektiv och inte på att man gör mer vatten tillgängligt för bevattning. <sup>(6)</sup>

Det tredje sättet att öka jordens produktivitet är genom sorter som ger högre avkastning. Det första genombrottet kom när japanska forskare lyckades förkorta stråna på både vete och ris i slutet av 18-hundratalet. Det minskade stråets andel av fotosyntesen och ökade kornets andel så att avkastningen ofta fördubblades. <sup>(7)</sup>

När det gäller majs, som nu är världens största sädeslag, kom ett tidigt genombrott tack vare hybrider framtagna i USA. De förbluffande framsteg som gjordes med majshybriderna och med de senaste, men mycket mera anspråkslösa vinsterna av genetisk modifiering, gör att majsavkastningen fortfarande pressar sig uppåt. <sup>(8)</sup>

Helt nyligen har kinesiska forskare utvecklat kommersiellt gångbara ris-hybrider. Även om de har ökat avkastningen, har vinsterna varit små jämfört med de tidigare vinsterna av att förkorta risplantan. <sup>(9)</sup>

Det finns tydliga tecken på att avkastningen planar ut i de länder där den är hög och där man redan använder alla tillgängliga metoder. För vetets del – det första odlade sädeslaget i historien av de tre stora – tycks det vara så att när avkastningen väl nått 7 ton per hektar blir det svårt att få ut mera. Detta framgår av att vetets avkastning har nått en plåtå på denna nivå både i Frankrike, som är Europas största veteproducent, och i Egypten, den största producenten i Afrika. <sup>(10)</sup>

I risförsörjningen i Asien är det Japan, Kina och Sydkorea som har den högsta avkastningen. Alla tre har kommit upp till över 4 ton per hektar, men att komma över 5 ton är svårt. Japan nådde 4 ton per hektar redan 1967 men har ännu inte nått 5 ton. Risavkastningen i Kina tycks ha nått en plåtå när den närmast sig den japanska nivån. Och Sydkoreas avkastning har planat ut just runt 5 ton. <sup>(11)</sup>

Av de tre stora sädeslagen är majs det enda där avkastningen fortsätter att öka i länder med hög avkastning. USA står för 40 procent av världens majsskörd och där närmar sig avkastningen nu häpnadsväckande 10 ton per hektar. Trots att konstgödselanvändningen inte har ökat sedan 1980, pressar sig majsavkastningen uppåt genom att det finns företag som investerar enorma summor på majsförädling. Delstaten Iowa, där majsavkastningen hör till världens högsta, producerar nu mera spannmål än hela Kanada. <sup>(12)</sup>

Trots omvälvande framsteg för spannmålsavkastningen i det förgångna, blir det allt svårare att öka världens matproduktion. Det finns knappt någon ny mark att lägga under plogen. Att utvidga den bevattnade arealen är svårt. Vinsten av att använda ännu mer konstgödsel krymper i många länder.

Jordbrukets naturliga förutsättningar varierar mycket från land till land. Får man hög avkastning på spannmål har man riklig jordfuktighet, antingen tack vare regn, som i majsodlingens Mellanvästern i USA och veteodlingens Västeuropa, eller till följd av bevattning, som i Egypten, Kina och Japan. Områden med ständigt låg fuktighet i jorden, till exempel i Australien, i stora delar av Afrika och på de Stora slätterna i Nordamerika, har inte fått uppleva några uppseendeväckande framsteg för spannmålsavkastningen. USAs majsavkastning är idag nästan fyra gånger större än vetets avkastning; till en del beroende på att vete odlas där regnmängden är liten. Indiens veteavkastning är nu nästan dubbelt så hög som Australiens, inte för att Indiens jordbrukare är skickligare utan för att de har mer vatten att arbeta med. <sup>(13)</sup>

En del av utvecklingsländerna har fått upp jordbruksproduktionen högst anmärkningsvärt. Efter att monsunregnen uteblev i Indien år 1965, vilket ledde till att man var tvungen att importera en femtedel av USAs veteskörd för att undvika hungersnöd, infördes en mycket framgångsrik ny jordbruksstrategi. I den ingick att man ersatte de regler om maxpris på spannmål, som hade sett till stadsbornas intressen, med stödpriser för spannmål, som uppmuntrade jordbrukarna att investera i en höjning av jordens produktivitet. Uppgiften att bygga fabriker för konstgödsel överfördes från myndigheterna till den privata sektorn, där dessa fabriker kunde uppföras snabbt. De högvastande vetesorter som hade utvecklats i Mexiko och som redan hade testats i Indien infördes nu med skeppslast på skeppslast. Denna kombination av positiva insatser gjorde det möjligt för Indien att fördubbla sin veteskörd på bara sju år. Inget annat stort land har, varken före eller efter detta, lyckats fördubbla sin skörd av ett baslivsmedel på så kort tid. <sup>(14)</sup>

En liknande situation utvecklade sig i Malawi, ett land på 15 miljoner invånare, efter torkan år 2005, som skapade mycket hunger och även svält. Regeringen tog tag i detta genom att dela ut kuponger till småbrukare som mot dessa kuponger kunde få 90 kilogram konstgödsel till kraftigt nedsatt pris och dessutom gratis förpackningar med förädlad utsädesmajs, landets baslivsmedel. Detta kostade ungefär 70 miljoner dollar om året och bekostades delvis av gåvor från utlandet, men så hjälpte också detta gödsel- och utsädesbistånd till att nästan fördubbla Malawis majsskörd på två år; ja, det gav rentav ett överskott. Lyckligtvis kunde detta exporteras med god för-

tjänst till grannlandet Zimbabwe, som var drabbat av akut brist på spannmål.<sup>(15)</sup>

Några år tidigare hade en liknande satsning gjorts i Etiopien. Det ledde till en dramatiskt ökad produktion. Men eftersom det saknades både möjligheter att distribuera skörden till avlägsna trakter och att exportera överskottet, ledde detta till ett stort prisras – vilket blev ett verkligt bakslag för landets jordbrukare och för Etiopiens livsmedelstrygghet. Denna erfarenhet understryker även den stora utmaningen för jordbruksutvecklingen i största delen av Afrika, nämligen att det saknas infrastruktur, som vägar för att frakta konstgödsel till bönderna och deras produkter till marknaden.<sup>(16)</sup>

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

Att det finns allt färre ännu inte tillämpade jordbruksmetoder i reserv att ta till, och att avkastningsökningen därför har tappat fart, märks världen över. Det signalerar att nya idéer behövs om hur jordbruksmarkens produktivitet ska höjas. Ett sätt är att utveckla grödor som är mera tåliga mot torka och köld. Majsförädlare i USA har utvecklat majssorter som är mera torktåliga, vilket har gjort att majsproduktionen har kunnat expandera västerut till Kansas, Nebraska och South Dakota. Exempelvis Kansas, som är USAs främsta veteproducerande delstat, producerar ändå mera majs än vete. På motsvarande sätt expanderar majsproduktionen norrut i North Dakota och Minnesota.<sup>(17)</sup>

Ett annat sätt att höja markens produktivitet, ifall jordens fuktighet medger det, är att öka arealerna som ger flera skördar om året. Faktiskt har tredubblingen av världens spannmålsskörd från år 1950 till 2000 delvis berott på en omfattande ökning 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 och södra Indien.<sup>(18)</sup>

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 nu nått samma nivåer som USAs. Höstvetet ger 5 ton per hektar. Majsen ger också i genomsnitt 5 ton. Tillsammans kan dessa två grödor, odlade i växelbruk, ge en avkastning på 10 ton per hektar och år. Kinas dubbla risskördar avkastar över 8 ton per hektar.<sup>(19)</sup>

För ungefär fyrtio år sedan utgjordes spannmålsskörden i norra Indien mest av vete, men med uppkomsten av vete- och rissorter som mognar tidigare och ger högre avkastning, har vetet kunnat skördas i tid för att man sedan ska kunna plantera ris. Denna kombination används nu allmänt i hela Punjab och Haryana, samt i delar av Uttar Pradesh. 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. <sup>(20)</sup>

I Nordamerika och Västeuropa kan det finnas 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. Men 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 som växterna kan använda minskar detta växelbruk jordbrukarnas behov att sprida konstgödsel till vetet. <sup>(21)</sup>

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, skulle kunna öka avkastningen. Om jordbrukare i Kina i så stor utsträckning kan odla vete och majs för dubbel skörd, då borde USAs jordbrukare på motsvarande breddgrad och med liknande klimatmönster, kunna göra mer 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 någon sommarspannmål, som majs, eller någon oljeväxt. På andra håll, till exempel i Brasilien och Argentina, som har en lång frostfri odlingssäsong, får man ofta i kombination med sojabönor fram mer än en skörd av vete eller majs. <sup>(22)</sup>

En uppmuntrande reaktion på situationen 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, som är anpassad till lokala förhållanden och utvecklad av forskare vid *International Centre for Research in Agroforestry* i Nairobi, har gjort det möjligt för jordbrukare att fördubbla sin spannmålsavkastning på några få år i takt med att jordens bördighet byggs upp. <sup>(23)</sup>

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 arrendjord 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 bebygga marken, fråntagit sammanlagt omkring 40 miljoner jordbrukare den jord de odlat. Ett tryggt ägande uppmuntrar jordbrukare att investera i och utveckla jorden. 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, till exempel att skapa växthus, frukträdgårdar och fiskdammar. <sup>(24)</sup>

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

### **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 19-hundratalet. 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 betydelsefull uppgift att höja just bevattningens effektivitet när man vill nå det övergripande målet att höja vattnets produktivitet. <sup>(25)</sup>

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 reglering av vattenanvändning, har upptäckt att ”effektivitetsgraden för bevattning med ytvatten ligger mellan 25 och 40 procent i Indien, Filipp-

inerna, Mexiko, Pakistan och Thailand; mellan 40 och 45 procent i Malaysia och Marocko; och mellan 50 och 60 procent i Israel, Japan och Taiwan.”<sup>(26)</sup>

Effektiviteten för bevattningssystemet 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.

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 genomförde detta, menade han, skulle man säkra en framtida livsmedelstrygghet för Kina.<sup>(27)</sup>

En höjning av effektiviteten i bevattningen innebär i allmänhet att man slopar det mindre effektiva systemet med översvämning eller vattenfåror. I stället utnyttjas sprinklers som vattnar uppifrån, eller droppbevattning som är den allra mest effektiva bevattningen. Går man över till sprinklersystem med lågt tryck minskas vattenförbrukningen med uppskattningsvis 30 procent jämfört med systemet med översvämning eller fåror, medan en övergång till droppbevattning vanligen minskar vattenåtgången med hälften.<sup>(28)</sup>

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. 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 på ungefär 4 procent i USA.<sup>(29)</sup>

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.<sup>(30)</sup>

Sandra Postel beräknar att droppbevattningsmetoder på ett lönsamt sätt skulle kunna bevattna 10 miljoner hektar av Indiens åkermark, vilket är nästan en tiondel av den totala. Hon ser en liknande potential i Kina, där man nu också utvidgar arealen för droppbevattning för att spara på de knappa vattenresurserna.<sup>(31)</sup>

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. Den på så sätt uppnådda minskningen av grundvattenförbrukningen skulle bidra till att stabilisera grundvattennivån, som har sjunkit från 5 meter under markytan till 30 meter på vissa håll i delstaten.<sup>(32)</sup>

Organisationsförnyelser kan underlätta mera effektivt utnyttjande av vattnet – i synnerhet om man överför ansvaret att hålla igång bevattningssystemen 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 en avlägsen central myndighet kan göra.

Mexiko ligger längst framme när det gäller att skapa vattenbrukarföreningar. År 2008 skötte jordbrukarföreningar mer än 99 procent av Mexikos offentligt bevattnade åkermark. En fördel 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.<sup>(33)</sup>

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. År 2009 hade Kina mer än 40 000 vattenbrukarföreningar med uppgift att sköta de lokala vattentillgångarna och maximera effektiviteten i användningen. Många andra länder har nu liknande organisationer. 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.<sup>(34)</sup>

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

Det behövs en ny inställning, ett nytt tänkande om vattenförbrukning. Om man exempelvis går över till mer vattensnåla grödor när helst 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.<sup>(35)</sup>

Alla åtgärder för att höja avkastningen på bevattnad åkermark höjer också produktiviteten hos bevattningsvattnet. 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.<sup>(36)</sup>

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 både mer vattensnåla hushållsmaskiner och sådana nyheter som de luktfria torrkomposttoaletterna som inte förbrukar något vatten alls. 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 36 procent (omkring 750 miljoner ton) av världens spannmålsskörd används till att producera djurprotein kan även en liten höjning av effektiviteten spara en stor mängd spannmål.<sup>(37)</sup>

Världens köttproduktion ökade från 44 miljoner ton år 1950 till 260 miljoner ton år 2007, vilket mer än fördubblade konsumtionen per person, från 17 kilogram till 39 kilogram. Mjölks- och äggkonsumtionen har också ökat. I



varje land där inkomsterna har stigit, har köttkonsumtionen också gjort det, vilket återspeglar en smak som utvecklats under fyra miljoner år av jägar- och samlartillvaro. <sup>(38)</sup>

Havsfisket har planat ut och nötköttsproduktionen på betesmarker likaså, och för att öka mängden djurprotein har världen istället växlat över till spannmålsbaserad produktion. När det gäller kött samverkar hälsoaspekterna och prisskillnaderna till att konsumenterna byter ut nöt- och griskött mot fågel och fisk, som omvandlar spannmål till protein mest effektivt.

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 spannmåls effektiva produkter, ökar det produktiviteten både hos marken och vattnet. <sup>(39)</sup>

Världens produktion av nötkött, som till största delen kommer från betesmarker, ökade mindre än 1 procent om året från 1990 till 2007. Tillväxten i antalet djurfabriker var minimal. Grisproduktionen växte med 2 procent per år och fågelproduktionen med nästan 5. Grisproduktionen i världen, där hälften nu sker i Kina, gick förbi nötboskapsproduktionen år 1979 och har fortsatt att vidga avståndet till de andra sedan dess. Tillväxten i fågel – från 41 miljoner ton år 1990 till 88 miljoner ton år 2007 gjorde att fågel gick om nöt år 1995, så att fågel intog andra plats efter gris. <sup>(40)</sup>

Världens snabbt växande utbud av odlad fisk, som mycket effektivt omvandlar spannmål till animaliskt protein, kan också komma att gå om nötköttsproduktionen inom några få år. I själva verket har vattenbruk (akvakultur) 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. Utbudet från vattenbruk ökade från 13 miljoner ton år 1990 till 50 miljoner ton år 2007, en tillväxt på mer än 8 procent om året. <sup>(41)</sup>

Allmänheten har främst blivit uppmärksammas på fiskodlingar som är ineffektiva ur miljösynpunkt eller förstör ekologiska system, till exempel odlingen av räkor och av lax (som är en rovfisk). Sådan odling producerar något mer än 10 procent av världens hela fiskodling. Lax är ineffektiv 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. Odling av lax och

räkor i anläggningar utanför kusten koncentrerar avfall och bidrar till övergödning och skapandet av döda zoner i haven. <sup>(42)</sup>

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 står för 62 procent av den totala produktionen av odlad fisk. Utbudet består främst av fisk (mest karp) som odlas inne i landet i sötvattensdammar, sjöar, reservoarer och på risfält, men också av skaldjur (framförallt ostron, sandmusslor och andra musslor) som oftast produceras i kusttrakterna. <sup>(43)</sup>

Med tiden har Kina också utvecklat en fiskodling (polykultur), 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 karpn hittar sin föda på botten 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 2007. <sup>(44)</sup>

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 31 miljoner ton – är dubbelt så stor som fågelproduktionen, vilket gör landet till det första större land där fiskodlingen har gått förbi fågelproduktionen. <sup>(45)</sup>

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. <sup>(46)</sup>

När inkomsterna nu stiger i det tätbefolkade 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. <sup>(47)</sup>

Den mest utnyttjade fiskarten i USAs vattenbruk är mal och den årliga malproduktionen på 234 000 ton (0,7 kg per person) är samlad i södern. Mississippi är USAs största producent av mal, med halva landets produktion. <sup>(48)</sup>

När vi [bland vegetabilier] vill hitta högvärdigt protein tänker vi vanligtvis på sojaböner, i form av tofu, vegoburgare eller andra ersättningar för kött. 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.

År 2008 producerade världens jordbrukare 213 miljoner ton sojaböner – 1 ton på 10 ton spannmål. Av dessa konsumerades ungefär 20 miljoner ton direkt som tofu eller köttersättning. Största delen av återstoden, 193 miljoner ton (frånsett det som togs undan för utsäde), pressades för att få ut 36 miljoner ton sojaolja, som separerades från det värdefulla mjölet med hög proteinhalt.<sup>(49)</sup>

De cirka 150 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. Världens tre största köttproducenter – Kina, USA och Brasilien – är numera starkt beroende av sojamjöl som proteintillskott till fodergivorna.<sup>(50)</sup>

Den stora användningen av sojamjöl, för att höja effektiviteten i sädesbaserat foder, 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. Den förklarar också varför världens sojabönsproduktion blivit 13 gånger större sedan 1950.<sup>(51)</sup>

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 fem gånger så stor, när den ökat från 21 miljoner till 106 miljoner ton. År 1997 gick Indien förbi USA och blev världens ledande producent av mjölk och andra mejeriprodukter.<sup>(52)</sup>

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.<sup>(53)</sup>

När man väl hade skapat en marknad för mjölk sporrade det en femfaldig tillväxt av utbudet. 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 nästan ett helt glas idag – ett stort framsteg.<sup>(54)</sup>

Det mest anmärkningsvärda är att Indien har byggt upp världens största mejeri-industri nästan helt på skörderester (vetealm, rishalm och majsstjälkar) och gräs som samlas från vägrenar. Och ändå överstiger nu värdet av mjölken som årligen produceras värdet av risskörden.<sup>(55)</sup>

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 höstvetet och majs. Även om vetealmen och majsstjälkarna ofta används som bränsle till matlagning, håller många byinvånare på att gå över till andra energikällor för detta ändamål, vilket gör att de kan ge växtfibrerna till boskapen som foder.<sup>(56)</sup>

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 lantbrukarna ut en andra skörd av den ursprungliga spannmålsskörden, vilket kraftigt höjer både markens och vattnets produktivitet. Liknande system kan tillämpas i andra länder allt eftersom befolkningstrycket intensifieras, efterfrågan på kött och mjölk ökar, och lantbrukare söker nya sätt att omvandla växtprodukter till djurprotein.<sup>(57)</sup>

Världen är i desperat behov av nya mer effektiva metoder för proteinproduktion i stil med dessa. Köttkonsumtionen växer nästan dubbelt så fort som befolkningen, äggkonsumtionen växer mer än dubbelt så snabbt och tillväxten i efterfrågan på fisk – både från haven och från fiskodlingar – är också snabbare än befolkningstillväxten.<sup>(58)</sup>

Medan världen har årtionden av erfarenhet av att livnära ytterligare 70 miljoner människor om året, så har världen ingen erfarenhet av att cirka 3 miljarder människor 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 förtydligt vanligen långsammare historiska förlopp och visat hur snabbt matvanorna förändras när inkomsterna stiger. 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.<sup>(59)</sup>

## Jordbruket blir lokalt igen

En våg av intresse för att äta lokal, färsk mat har gått fram över USA, till följd av den växande oron över att klimatet påverkas av att vi konsumerar livsmedel från avlägsna platser. Åt samma håll drar oron över fetma och andra hälsoproblem som hör ihop med en diet som består av skräpmat. Detta märks också i att odling i städer ökar, liksom antalet skolträdgårdar och ”bondens marknader”.<sup>(60)</sup>

I takt med de snabbt växande rörelserna för lokalt producerad mat, börjar människor äta mera mat som är lokal och årstidsanknuten. På en typisk stormarknad i ett industriland idag är det ofta svårt att se vilken årstid det är eftersom affären försöker ha samma heltäckande utbud hela året. När priset på olja stiger kommer detta inte att vara lika vanligt längre. I stället kommer en minskad oljeförbrukning för livsmedelstransporter över långa avstånd – med flyg, lastbil eller båt – också att bidra till en mera lokal livsmedels-hushållning.

Denna trend mot större ”lokalisering” [i motsats till globalisering] kan också anas i att antalet jordbruk i USA har ökat på sista tiden, vilket kan vara en ny trend efter ett sekel av jordbrukssammanslagningar. Jordbruksstatistiken för åren 2002 och 2007 visar att antalet jordbruk i USA på dessa fem år ökade med 4 procent till ungefär 2,2 miljoner. De nya lantbruken är för det mesta små, många av dem sköts av kvinnor. Kvinnornas antal inom lantbruket steg starkt från 238 000 år 2002 till 306 000 år 2007, en ökning på nästan 30 procent.<sup>(61)</sup>

Många av de nya lantbruken är inriktade på den lokala marknadens behov. Några producerar färsk frukt och grönsaker uteslutande för bondens marknad eller för sina egna försäljningsbord vid väggkanten. Andra har specialiserat sig på vissa produkter, som getgårdar som producerar mjölk, ost och kött. En del odlar blommor eller säljer brasved till öppna spisar. Andra specialiserar sig på ekologiska livsmedel. Antalet ekologiska lantbruk i USA gick snabbt framåt från 12 000 år 2002 till 18 200 år 2007, en 50 procents ökning på fem år.<sup>(62)</sup>

Trädgårdsodlingen fick mycket vind i seglen våren 2009 när USAs First Lady, Michelle Obama, tillsammans med barn från en skola i närheten, grävde upp en bit av gräsmattan vid Vita Huset och skapade ett grönsaksland. Hon hade faktiskt en förebild. Eleanor Roosevelt skapade en ”Vita Husets segerträdgård” under andra världskriget. Hennes initiativ uppmuntrade till miljontals ”segerträdgårdar” som småningom gav 40 procent av landets produktion av färsk frukt och grönsaker.<sup>(63)</sup>

Även om det var mycket lättare att utvidga hushållens trädgårdsodling under andra världskriget, då USA på det hela taget var ett landsbygdssam-

hälle, finns det fortfarande idag en väldigt stor potential för trädgårdsodling – med tanke på att hushållen i USA sammanlagt omger sig med gräsmattor på ungefär 7 miljoner hektar. Läger man om ens en liten del av dem till färska grönsaker och fruktträd skulle de bidra med en viktig näringsförbättring.<sup>(64)</sup>

Många större och mindre städer i USA och England skapar koloniträdgårdar, så att de som inte annars skulle ha tillgång till mark att odla på kan få det. Bland många lokala styrande betraktar man det som en väsentlig service att ge utrymme för koloniträdgårdar, i stil med att skapa lekplatser för barn eller tennisbanor och andra platser för sport.<sup>(65)</sup>

Allt fler möjligheter öppnas för att sälja lokala produkter. De kanske mest kända bland de nya är bondens marknader där lokala jordbruk säljer sina egna produkter. Sådana marknader blir allt fler i USA; de ökade från 1755 år 1994 till mer än 4700 i mitten av 2009, alltså tre gånger så många på 15 år. Bondens marknad återskapar den personliga kontakt mellan producenter och konsumenter som vi inte har inom köpcentrens ramar. Bondens marknad i USA accepterar idag ofta också matkuponger [från socialen] så att de fattiga konsumenterna också får tillgång till färska varor som de kanske inte annars skulle ha råd med. När så många trender nu förstärker intresset för dessa marknader, kanske de blir ännu fler i ännu snabbare takt i framtiden.<sup>(66)</sup>

I skolträdgårdar lär sig barnen hur maten produceras, något som man ofta saknar kunskap om i stadsmiljö, och de kanske får den första smakupplevelsen av nyplockade sockerärter eller tomater som mognat på rankan. Skolträdgårdar ger också ett tillskott av färska produkter till skolluncherna. Kalifornien som ligger långt framme på detta område har 6000 skolträdgårdar.<sup>(67)</sup>

Många skolor och universitet vinnligger sig nu om att köpa in lokalt odlade livsmedel – och framhäver att de gör det – för att få färskare, smak- och näringsrikare mat. Det stämmer också väl överens med deras nya grönsaker inriktning. Vissa universitet komposterar köks- och kafeteria-avfall och låter jordbrukare som levererar färska råvaror till dem ta hand om komposten.

Allt oftare ingår stormarknader kontrakt med traktens lantbrukare under den årstid då lokalt odlade produkter finns att tillgå. Finare restauranger framhäver lokalt producerad mat på sina menyer. På vissa håll har det uppstått matmarknader som året runt endast säljer lokalt producerad mat, inte bara frukt och grönsaker, utan också kött, mjölk, ost, ägg och andra lantbruksprodukter.<sup>(68)</sup>

Mat från mer avlägsna ställen driver upp koldioxidutsläppen samtidigt som den förlorar i smak och näring. En undersökning som gjordes i delstaten Iowa visade att konventionella produkter i medeltal hade fraktats 2400 kilometer och då ingick inte mat importerad utifrån till USA. I motsats till detta hade lokalt producerad mat i medeltal fraktats 90 kilometer – en gigantisk skillnad i bränsleutgifter. Och en undersökning av 58 importerade livsmedel i Ontario i Kanada fann att de fraktats i medeltal 4500 kilometer. Kort sagt: konsumenterna är bekymrade över livsmedelstryggheten i en livsmedelsförsörjning som bygger på långa transporter. Denna trend har lett till ett nytt begrepp på engelska, *locavore*, som kompletterar de från biologin kända uttrycken *herbivore*, *carnivore* och *omnivore*. [På svenska kanske: ”närätare” som komplement till uttrycken växtätare, köttätare och allätare. Ö.a.]<sup>(69)</sup>

Oro över att klimatet påverkas av att man konsumerar livsmedel som transporterats långa sträckor har också lett till att *Tesco*, Storbritanniens största stormarknadskedja, har börjat märka produkter så att kolutsläppen framgår, deras ”carbon footprint”. Märkningen ska visa matvarans bidrag till växthusgaserna, från jordbruk till hyllan i affären.<sup>(70)</sup>

Övergången från fabriksmässig framställning av mjölk, kött och ägg till sammansatta lantbruk, sådana som man hade förr, med både grödor och djur, gör det också lättare att upprätta näringens kretslopp, då traktens lantbruk gödslar jorden med dyngan från djuren. När priserna går upp både på naturgas, som används för att framställa kväve i konstgödsel, och på fosfat, allt eftersom reserverna töms ut, förefaller det som om man i framtiden kommer att lägga mycket större vikt vid att näringen återanvänds – ett område där småbruk som producerar för den lokala marknaden har en uppenbar fördel framom enorma djurfabriker.<sup>(71)</sup>

### **Strategiska minskningar i efterfrågan**

Trots imponerande lokala framsteg går det trögt att öka världens sammanlagda livsmedelsproduktion. Detta tvingar oss att noggrannare överväga hur vi kan minska efterfrågan genom att stabilisera folkmängden, förflytta oss längre ner i näringskedjan och skära ner användningen av spannmål till bränsle för bilar.

Målet för Plan B är att världens befolkningstillväxt ska stanna vid högst 8 miljarder år 2040. Detta kräver en helhjärtad satsning på utbildning i befolkningsfrågor för att bidra till att människor överallt förstår hur snabbt förhållandet mellan oss och vår naturliga grundval håller på att förstöras. Det innebär också att vi behöver ett snabbt och effektivt program för att ge re-

produktiv hälsovård och preventivmetoder åt de 201 miljoner kvinnor som idag vill ha familjeplanering men inte har tillgång till det. <sup>(72)</sup>

Även om befolkningsökningens följderna för efterfrågan på spannmål är ganska uppenbara så är det stigande välståndets inverkan inte alls lika tydlig. En av de frågor som jag ofta 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 spannmål till 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. <sup>(73)</sup>

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. <sup>(74)</sup>

Bland de tre länderna USA, Italien och Indien 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 mitt emellan. 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 kalori-intaget, kan en mer proteinrik föda förbättra hälsan och höja den förväntade livslängden. <sup>(75)</sup>

Trots att vi sällan studerat hur det vi äter påverkar klimatet är denna påverkan minst sagt kraftig. Gidon Eshel och Pamela A. Martin från *University of Chicago* har undersökt sambandet. 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. Sedan räknar de ut att förhållandet mellan de mera och de mindre kolintensiva transportalternativen är ungefär



4 till 1. Och förhållandet mellan de mera och de mindre kolintensiva dietalternativen är också ungefär 4 till 1. En Toyota Prius till exempel, som är en bensin/el-hybridbil, drar ungefär 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 nästan lika hög grad som om man går över till en Prius från en Suburban SUV.<sup>(76)</sup>

Går man över från de mera spannmålsintensiva formerna av animaliskt protein till mindre spannmålsintensiva, kan det också minska trycket på jordens land- och vattenresurser. Ta till exempel skillnaden mellan nötkött (från djur som fötts upp på spannmål) och fågel eller mal: nötköttet kräver runt 7 kilogram koncentrerad spannmål för varje ytterligare kilogram levande vikt, fågel eller mal behöver bara runt 2 kilogram spannmål per kilogram levande vikt, alltså leder det till en betydande minskning i spannmålsförbrukningen om vi väljer de senare.<sup>(77)</sup>

När man tar ställning till hur mycket animaliskt protein man vill äta, är det fruktbart att skilja mellan produkterna utifrån vad djuren fått äta, gräs eller spannmål. Det mesta av världens nötkött är till exempel producerat på gräs. Också i USA där det finns djurfabriker i överflöd, kommer mer än hälften av nötboskapens vikt från gräs snarare än spannmål. Världens betesmarksareal, som är långt mer än dubbelt så stor som världens åkerareal och som vanligen också sluttar så brant eller är så torr att den inte kan plöjas, förmår bidra till mattillgången bara ifall den används för bete så att man kan producera kött, mjölk och ost.<sup>(78)</sup>

Förutom gräsets roll för att ge oss högvärdigt protein i vår mat, har man ibland antagit att vi kan effektivisera mark- och vattenanvändningen genom att gå över från animaliskt protein till högvärdigt växtprotein, som till exempel sojaböner. Men det har visat sig, eftersom avkastningen för majs i Mellanvästern i USA är tre-fyra gånger större än för sojaböner, att det kan vara mera resursbesparande att odla majs och omvandla majsen till fågel eller mal i förhållandet två till ett än att göra alla starkt beroende av sojaböner.<sup>(79)</sup>

Trots att befolkningstillväxten har lett till att efterfrågan stigit ända sedan jordbrukets begynnelse, uppträdde omvandlingen av spannmål till animaliskt protein i stor skala först efter andra världskriget. Och den massiva omvandlingen av spannmål till bilbränsle började först för några få år sedan. Om vi ska kunna minska hungern i världen, råder det knappast något tvivel om att vi måste minska användningen av spannmål till bilbränsle. Håll i minnet att de uppskattningsvis 104 miljoner ton spannmål som år 2009 går

åt till etanolframställning i USA är livsmedelstillgång för 340 miljoner människor på en global medelnivå av spannmålskonsumtion.<sup>(80)</sup>

För att säkra att alla har tillräckligt med mat bör världen snabbt gå över till mindre familjer, flytta sig nedåt i näringskedjan, antingen genom att inte äta lika mycket animaliskt protein eller genom att börja utnyttja mer spannmålssnäla källor till animaliskt protein och dessutom slopa stödåtgärderna till framställningen av bilbränsle av livsmedel. Detta bidrar till att vi kan uppnå Plan B-målen genom att också minska det tryck som gör att grundvatten töms ut och tropisk regnskog huggs ner.

### **Åtgärder på många fronter**

I vår tid, som är en ny livsmedelsepok, gäller det att säkra en trygg tillgång på mat, och framgången för detta hänger på att ansvaret lyfts upp från jordbruksministern till landets regeringschef.

Jordbruksministern, hur kompetent hon eller han än är, kan inte längre förväntas svara för att livsmedlen räcker till. Den politik som energidepartementet driver kan påverka livsmedelstryggheten mer än den som jordbruksdepartementet driver. De insatser som görs av ministern som ansvarar för hälsovård och familjeplanering, för att skynda på övergången till mindre familjer, kan ha en större påverkan på livsmedelstryggheten än jordbruksdepartementets strävan att höja grödornas avkastning.

Om världens energidepartement inte snabbt klarar att skära ner koldioxidutsläppen, så som vi skissade ovan, kommer världen att råka ut för värmeböljor som krymper grödorna, vilket kan leda till enorma och oföretsägbara skördeminskningar. En ännu varmare värld kommer att innebära smältande istäcken, stigande havsnivåer och översvämning av de ytterst produktiva risodlingarna i floddeltan som ligger i Asien. Att rädda glaciärerna i bergen, som ger smältvatten som bevattnar en stor del av världens åkermark, ligger på energidepartementets ansvar, inte på jordbruksdepartementets.

Om världens energiministrar inte tillsammans kan utforma en politik för att snabbt skära ner koldioxidutsläppen, kommer förlusten av glaciärerna i Himalaya och på Tibetanska högslätten att minska vete- och risskördarna i både Indien och Kina. Om ministrarna med ansvar för vattenresurserna inte snabbt kan höja vattnets produktivitet och hejda uttömningen av grundvattenförråden, kommer spannmålsskörden att krympa, inte bara i mindre länder som Saudiarabien och Jemen, utan också i större länder som Indien och Kina. Om vi fortsätter i samma gamla spår som tidigare, kommer dessa två länder, världens folkrikaste, att drabbas av en vattenbrist som förstärks både av att grundvattnet utplånas och att glaciärerna smälter.

Om departementet för jordbruk och departementet för skogsbruk inte kan samarbeta för att återskapa skogstäckan och minska översvämningar och jorderosion, då kommer vi att stå inför en situation där spannmålsskörden kommer att minska, inte bara i mindre länder som Haiti och Mongoliet, utan också i större länder som Ryssland och Argentina – som bägge exporterar vete.

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 viktigaste 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 av beslut som fattas av kommunikationsdepartementen i frågan om man ska utveckla markslukande, bilcentrerade transportsystem, eller om man ska utveckla mera mångsidiga kommunikationer med transportformer som kräver mindre mark, som spårvägar, bussar och cyklar.

Idag är livsmedelstryggheten i vår överbefolkade, klimatförändrade och vattenfattiga värld hela samhällets angelägenhet – och 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, är utrotningen av hungern beroende av om folkmängden kan stabiliseras.

Och till sist, finansdepartementen måste använda sina resurser för att motverka vår tids nya hot mot säkerheten, nämligen fortsatt befolkningstillväxt, allt värre vattenbrist, klimatförändring orsakad av mänsklig verksamhet och ödeläggelse av de naturliga ekosystem som bär upp lantbruket, annars kan vi verkligen skapa en livsmedelsbrist som får civilisationen att gå under.

Eftersom ett smärre antal av de mer välbärgade spannmålsimporterande länderna, enligt rapporterna, har klarat att investera bortåt 20-30 miljarder dollar i markanskaffningar, så är det tydligt att det inte råder någon brist på kapital att investera i lantbrukets utveckling. Varför då inte investera det i en heltäckande satsning på hjälp till låginkomstländer att utveckla den potential de har att utvidga sin livsmedelsproduktion, så att det blev möjligt för dem att exportera mera spannmål? <sup>(81)</sup>

Ett sätt att vända på denna politiska situation som blir allt värre, är att USA begränsar användningen av spannmål till framställning av bilbränsle. Med tanke på den turbulens som rått på världsmarknaden för spannmål de

senaste tre åren, är det hög tid att USAs regering slopar de subventioner och förordningar som driver på omvandlingen av spannmål till bränsle. Det skulle bidra till att stabilisera spannmålsproduktionen och skapa förutsättningar för en politisk avspänning i de drabbade importerande länderna.

Sist och slutligen spelar också vi som individer en viktig roll. Vad vi väljer att göra – ta bilen, bussen eller cykeln till jobbet – kommer att påverka koldioxidutsläppen, klimatförändringen och livsmedelstryggheten. Hur stor bil vi kör till stormarknaden och hur stor dess klimatpåverkan är kan indirekt påverka hur dyrt det blir när vi står i stormarknadens kassa. Om vi lever högt uppe i 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.

~ III ~

DEN STORA  
MOBILISERINGEN

---



## *Kan vi mobilisera tillräckligt snabbt?*

Det finns mycket vi inte vet om framtiden. Men en sak som vi faktiskt vet är att *business-as-usual*, att fortsätta i samma gamla hjulspår, inte kommer att hålla så mycket längre. Enorma förändringar är oundvikliga. ”Att vår civilisation nalkas sin undergång är inte längre bara en teori eller en akademisk spekulation; det är den väg vi har slagit in på”, säger Peter Goldmark, f.d. ordförande för *Rockefeller Foundation* och nuvarande direktör för klimatprogrammet på EDF (*Environmental Defense Fund*). Klarar vi att hitta en annan väg innan tiden har gått ut? <sup>(1)</sup>

Tanken att vår civilisation närmar sig sitt slutgiltiga nederlag är varken lätt att fatta eller att acceptera. Det är svårt att föreställa sig något som vi inte har upplevt förut. Vi har knappt orden, och ännu mindre erfarenheten, för att kunna samtala om den framtidsutsikten. Vi vet däremot vilka ekonomiska signaler vi ska observera som tecken på en ekonomisk nedgång; hit hör minskande industriproduktion, stigande arbetslöshet och sjunkande framtidstro bland konsumenterna, men vi följer inte civilisationens undergång med någon liknande uppsättning signaler.

Med tanke på den roll som matbrist har spelat i tidigare civilisationers nedgång, är det uppenbart att vi borde hålla ögonen på matpriser och hungertrender. Det ökande antalet hungriga människor, den förutsedda fortsättningen på den trenden och bristen på planer för att vända på den, borde göra politiska ledare bekymrade överallt i världen. <sup>(2)</sup>

Varken omfattningen av hungern eller hotet om att den ökar växer fram i ett politiskt vakuum. Välbärgade spannmålsimporterande länder köper stora landområden i fattigare länder i den framväxande konflikten om makten över mark- och vattenresurser. Detta inleder ett nytt kapitel i geopolitiken kring livsmedelsknappheten. Var hamnar vi till slut? Det vet vi inte. Vi har inte varit med om det förut.

I många avseenden är antalet kollapsande stater det mest grundläggande tecknet på vår belägenhet. Varje år växer sig listan allt längre. Hur många

stater måste gå under innan hela vår globala civilisation börjar falla sönder? Inte heller här vet vi svaret, för vi har ju inte varit med om det förut.

Vår framtid hänger på om vi förmår vända på båda trenderna – både spridningen av hungern och det växande antalet sönderfallande stater. Men det blir ingen vändning om vi fortsätter i gamla spår. Omställningen kommer att kräva en global mobilisering, som om vi drabbats av krig. Vi kallar den för Plan B. Denna plan, eller någonting i stil med den, är vår enda utväg.

Plan B kräver en massiv mobilisering för att omstrukturera världsekonomin – i högsta möjliga takt. Närmast kan man jämföra med situationen då USA sent omsider mobiliserade under andra världskriget. Men till skillnad från det kapitlet i historien, då ett enda land på några få månader ställde om sin industrisektor fullständigt, går mobiliseringen i Plan B ut på att sätta in avgörande kraftansträngningar i global skala.

De fyra ömsesidigt beroende Plan B målen: att stabilisera klimatet, att stabilisera folkmängden, att utplåna fattigdomen och att återställa ekosystemen – ekonomins bas – är alla väsentliga för att återskapa livsmedelstryggheten. Det är osannolikt att vi skulle kunna uppnå ett enda av dem om vi inte uppnår dem alla.

Att utplåna fattigdomen är inte bara nyckeln till att både stabilisera folkmängden och att skapa politisk stabilitet och ett bättre liv, det ger också hopp. Som nobelpristagaren Mohammed Yunus, grundaren av *Grameen Bank* för mikrokrediter i Bangladesh, har påpekat: ”Fattigdom leder till hopplöshet, vilket driver människor till desperata handlingar.”<sup>(3)</sup>

Om man lyckas stabilisera folkmängden bidrar det inte bara till att utplåna fattigdomen, det gör det också lättare att uppnå nästan varje annat mål vi strävar efter. På en begränsad planet där vi pressar jorden bortom dess gränser borde varje land ha ett program för att stabilisera folkmängden.

En särskild satsning borde ingå i internationella biståndsprogram, en egen avdelning, för att rädda sönderfallande stater (se närmare i kapitel 7). Liksom sjukhusen har avdelningar för intensivvård, där de allvarligast sjuka får extra mycket uppmärksamhet, så behöver också de internationella biståndsprogrammen en särskild inrättning för att undsätta de länder som är mest illa ute.

Den västerländska ekonomiska modellen – den bilcentrerade köp-och-släng-ekonomin, som baserar sig på fossila bränslen – kommer inte att överleva länge till. Det vet vi redan, tack vare vår analys av klimatförändringen och det accelererande sönderfallet av ekonomins ekologiska grundvalar samt våra beräkningar av den framtida resursförbrukningen. 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 ska vi ta oss härifrån och dit innan det är för sent? I själva verket befinner vi oss i en kapplöpning mellan omslagspunkter i naturen och i våra politiska system. Kommer vi att hinna skapa den politiska omslagspunkt som gör det möjligt att skära ner koldioxidutsläppen, innan vi pressar fram den punkt där glaciärerna i Himalaya smälter så fort att de aldrig mer kan återhämta sig? Kommer vi att kunna hejda avskogningen i Amazonas innan regnskogen torkar ut, brinner upp och förvandlas till ödemark?

När man vill skapa en global ekonomi som håller för ekonomiska framsteg är huvuduppgiften att åstadkomma en ärlig marknad, en marknad som uttrycker den ekologiska sanningen. För att skapa en ärlig marknad måste vi lägga om skattesystemet: skatten på arbete måste sänkas och skatterna på koldioxidutsläpp och andra miljöskadliga verksamheter måste höjas, 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. vice 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.”<sup>(4)</sup>

Några länder har redan fått upp ögonen för behovet av djärv djupgående förändring. Ett flertal regeringar har meddelat att de planerar att deras länder ska bli koldioxidneutrala, till dem hör Norge, Costa Rica och Maldiverna. De har officiellt gått med i *Climate Neutral Network* som startades av FNs miljöprogram, UNEP, år 2008. Maldiverna, ett land på låglänta öar med en befolkning på 385 000, som hotas av det stigande havet, har kraftfullt tagit tag i problemen, med planer på att systematiskt utveckla sina vind- och solresurser för att ersätta fossila bränslen och uppnå koldioxidneutralitet redan till år 2019. Maldiverna och Costa Rica är de första länderna som har satt upp mål för koldioxidminskningen som överträffar Plan B-målet om 80 procents minskning av koldioxidutsläppen till år 2020.<sup>(5)</sup>

Achim Steiner, som är v.d. för UNEP, beskriver klimatneutralitet som ”en idé vars tid är inne, framvuxen genom det tvingande behovet att ta tag i klimatförändringen, men också de otaliga ekonomiska möjligheter som uppstår för dem som är villiga att gå in för omställningen till en grön ekonomi”. Det överlägset mest effektiva politiska verktyget när man strävar efter koldioxidneutralitet är att lägga om skatter och subventioner.<sup>(6)</sup>

## Omläggning av skatter och subventioner

En skatteväxling, som minskar inkomstskatterna samtidigt som man höjer skatterna på miljöfarliga aktiviteter, är nödvändig. Denna uppfattning har fått stort stöd bland ekonomer. En skatt på kol till exempel, bör inbegripa de ökade hälso- och sjukvårdsutgifterna som förorsakas av kolbrytningen och luftföroreningarna, likaväl som kostnaderna för de sura regnen och kostnaderna för klimatrubbningen. En sådan skatt skulle uppmuntra investeringar i rena, förnybara energikällor som vind- och solenergi. <sup>(7)</sup>

En marknad som tillåts vara blind för de indirekta kostnaderna när varor och tjänster prissätts är irrationell, slösaktig och självdestruktiv. Det första steget till 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 (*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 sjukdomar och förlorad produktivitet hos den arbetskraft som drabbades av ohälsan. <sup>(8)</sup>

Denna kalkyl gav en ram för skattehöjningar på cigaretterna. Idag betalar rökarna i New York City 4,25 dollar i skatt per paket. Chicago ligger inte långt efter med 3,66 dollar per paket. Bland delstaterna har Rhode Island den högsta skatten med 3,46 dollar per paket. Eftersom en 10 procents pris­höjning i allmänhet minskar rökningen med 4 procent, ger skattehöjningarna betydande fördelar för folkhälsan. <sup>(9)</sup>

För bensinskattens del hittar man den mest detaljerade tillgängliga analysen i *The Real Price of Gasoline* av *International Center for Technology Assessment*. Samhällets många indirekta kostnader – för klimatförändringen, för skattelättnaderna och subventionerna till oljeindustrin, för att ”säkra oljetillgången” och för vården av dem som drabbats av luftvägssjukdomar kopplade till bilavgaser – uppgår till omkring 3,17 dollar per liter bensen. Om denna externa eller samhällseliga kostnad läggs till det medelpris på cirka 0,79 dollar per liter som bensen kostade i sig själv i USA, då skulle bensen kosta nästan 4 dollar per liter. Detta är verkliga kostnader. Någon betalar dem. Om inte vi, så våra barn. <sup>(10)</sup>

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 1,06 dollar per liter, är en bra start. Bensinskatten i USA är i medeltal bara 12 cent per liter, runt en tiondel av den i Europa, vilket är en del av förklaringen till att man i USA förbrukar så mycket

bensin, mer än man gör sammanlagt i de 20 länder som följer näst på listan över storförbrukarna. De höga bensinskatterna i Europa har under årens lopp bidragit till en oljesnål ekonomi och till långt större investeringar i kollektivtrafik med hög kvalitet, vilket gör att man där är mycket mindre sårbar för störningar i tillförseln av olja.<sup>(11)</sup>

Om man stegvis införde en bensinskatt som varje år ökade med 10 cent per liter under de närmaste 10 åren, och kompenserade med en sänkning av inkomstskatten, kunde bensinskatten i USA stiga till den nivå på drygt 1 dollar per liter som nu är regel i Europa. Detta skulle fortfarande inte komma i närheten av de indirekta kostnader på 3,17 dollar som idag hör samman med förbränningen av en liter bensin, men tillsammans med ökande kostnader för att producera bensin och den (relativt låga) kolskatt som vi redan diskuterat i kapitel 4, borde det vara tillräckligt för att uppmuntra bilister att använda förbättrade alternativ inom kollektivtransporterna och att köpa laddhybrider eller elbilar, när de väl kommer ut på marknaden 2010.

Dessa kol- och bensinskatteverkar kanske höga, men om vi på nytt jämför med rökningen har vi åtminstone ett mycket belysande tidigare fall. En rad rättsliga processer tvingade nämligen i november 1998 tobaksindustrin i USA att gå med på att betala 251 miljarder dollar till delstatsmyndigheterna som ersättning för sjukvårdsutgifterna på grund av röningsrelaterade 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 cigarettens pris, vilket gjorde att priset kom närmare de faktiska kostnaderna och ytterligare minskade rökandet.<sup>(12)</sup>

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. År 2006 fanns det redan 82 100 jobb inom vindindustrin, och detta antal väntas växa med ytterligare 60 000 till år 2010.<sup>(13)</sup>

Mellan år 2001 och 2006 växlade Sverige skatt till ett värde av uppskattningsvis 2 miljarder dollar så att inkomstskatten 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. Frankrike, Italien, Norge, Spanien och Storbritannien hör till de länder som också använder sig av detta polit-

iska verktyg. Undersökningar både i Europa och USA visar att minst 70 procent av väljarna stöder ekologiska skatteväxlingsreformer när innebörden klargörs för dem. <sup>(14)</sup>

Omkring 2500 ekonomer, bland dem nio nobelpristagare i ekonomi, har uttryckt sitt stöd för modellen med skatteväxlingar. N. Gregory Mankiw, ekonomiprofessor vid Harvard-universitetet och tidigare ordförande för George W. Bushs ekonomiska råd, skrev i tidskriften *Fortune*: ”Att skära ned inkomstskatterna medan man höjer skatten på bensin skulle leda till snabbare ekonomisk tillväxt, minskad trängsel i trafiken, tryggare vägar och minskad risk för global uppvärmning – alltihop utan att sätta den långsiktiga soliditeten i statsfinanserna på spel. Detta är kanske det närmaste en gratis lunch som nationalekonomin kan erbjuda.” <sup>(15)</sup>

Miljöskatter används nu i flera olika syften. Soptippsskatter som minskar avfallet och uppmuntrar återvinning blir allt vanligare. En hel del städer har börjat beskatta bilarna som kör in i dem. Andra lägger helt enkelt skatt på själva bilägandet. Skatten i Danmark på en nyinköpt bil är 180 procent av själva bilpriset. En ny bil, som skulle kunna säljas för 20 000 dollar, kostar med skattetillägget köparen 56 000 dollar. Och i Singapore där exempelvis en Ford Focus kostar 14 200 dollar tredubblas priset av skatten som pressar upp det till 45 500 dollar. Andra regeringar går nu på samma linje. Registreringsavgiften år 2009 i Shanghai var i medeltal 4500 dollar per bil. <sup>(16)</sup>

Att ge tillstånd för en viss begränsad verksamhet och att organisera 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 yrkesfiskarna att fånga. Sedan låter man marknaden avgöra priset när dessa tillstånd auktioneras ut. I miljöskatterna däremot är priset för den miljöskadliga verksamheten inbegripen (genom 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 avskräcka från ekologiskt ansvarslös verksamhet.

På den statliga nivån har bruket av säljbara tillstånd (med tak för verksamhetens omfattning) varit effektivt. Man har använt dem i olika sammanhang, från begränsad fångst inom ett visst australiskt fiske till begränsningar av svavelutsläpp 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. Fiskare kunde sedan ge bud på vad de ville betala för dessa tillstånd. Regeringen bestämde alltså hur många humrar man fick fånga varje år och lät mark-

naden bestämma vad tillstånden var värda. Sedan detta system att handla med tillstånd började användas år 1992 har hummerbeståndet och -fisket stabiliserats och förefaller nu fungera på en hållbar grund.<sup>(17)</sup>

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 betala skatt, 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.<sup>(18)</sup>

Om skatteväxling är det ena sättet att förändra allmänhetens beteende, så är omläggning av subventioner det andra. 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*, med titeln *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”.<sup>(19)</sup>

Koldioxidutsläppen kunde skäras ner i mängder av länder bara genom att man tog bort subventioner till fossila bränslen. 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 biläggande och bensinkonsumtion. Om denna 37 miljarder dollar stora årliga subvention skulle fasas ut, rapporterar Världsbanken, skulle Irans koldioxidutsläpp 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 energisubventionerna skulle koldioxidutsläppen minska med 14 procent i Indien, med 11 procent i Indonesien, med 17 procent i Ryssland och med 26 procent i Venezuela.<sup>(20)</sup>

Vissa länder gör detta redan. Belgien, Frankrike och Japan har fasat ut alla bidrag till kolet. Tyskland minskade sina subventioner till kol från det högsta värdet 6,7 miljarder euro år 1996 till 2,5 miljarder år 2007. Kolförbrukningen sänktes med 34 procent mellan år 1991 och 2006. 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 sina subventioner. Dessa har hållit bränslepriserna betydligt lägre än världsmarknads-

priset, men samtidigt inneburit en betungande utgift för staten. Till länderna som tagit sådana steg hör Kina, Indonesien och Nigeria. <sup>(21)</sup>

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 vård för 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, som deras mycket mera välbeställda landsmän utnyttjar. <sup>(22)</sup>

Samtidigt som vissa ledande industrinationer har minskat sina bidrag till fossila bränslen – främst till kol, det bränsle som rubbar klimatet värst av alla – har USA utökat sina bidrag till fossila bränslen och atomindustrier. Doug Koplow, grundare av *Earth Track*, beräknade i en undersökning år 2006 att USAs årliga statliga energisubventioner har ett sammanlagt värde för industrin på 74 miljarder dollar. Av dessa får olje- och bensinindustrin 39 miljarder dollar, kolbranschen 8 miljarder dollar och kärnkraften 9 miljarder dollar. Han påpekar att dessa tal ”troligen har höjts rejält” sedan år 2006. I en tid då man verkligen behöver spara på oljeresurserna ger USAs skattebetalare subventioner till att utplåna dem. <sup>(23)</sup>

En värld som står inför en klimatförändring som förstör ekonomin, kan inte längre försvara bidrag till att öka bruket av kol och olja. Om man byter ut dessa bidrag mot bidrag till att utveckla klimatvänliga energikällor som vind-, sol- och geotermisk energi och energi från biomassa, kommer det att medverka till att stabilisera jordens klimat. Att styra över subventionerna från vägbyggen till järnvägsbyggen skulle i många sammanhang öka rörligheten och ändå minska koldioxidutsläppen. Och att byta ut de 22 miljarder dollar som fiskenäringen varje år får i bidrag (vilket 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 det gäller att bygga upp världshavens fiskbestånd igen. <sup>(24)</sup>

När världsekonomin är tyngd av problem och många regeringar måste hantera underskott i statsbudgeten, kan de föreslagna skatte- och subventionsväxlingarna hjälpa till att skapa balans i räkenskaperna, skapa nya arbetstillfällen och rädda den ekologiska grundvalen för ekonomin. Skatte- och subventionsväxling ger mycket effektivare energiförbrukning, sänker koldioxidutsläppen och minskar miljöförstörelsen – en situation där man

vinner på många olika sätt. Om man exempelvis införde en kolskatt som fullt ut räknade in alla klimat- och sjukvårdskostnader som följer av kolförbränningen skulle kolanvändningen snabbt fasas ut.

### **Kol: början till slutet**

De två senaste åren har vi blivit vittne till att en kraftfull rörelse har vuxit fram i opposition mot att man bygger nya kolkraftverk i USA. I början leddes rörelsen av nationella och lokala miljögrupper, men numera har också framstående nationella ledare och många delstatsguvernörer anslutit sig. Den viktigaste anledningen till oppositionen mot kolkraftverken är att de förändrar jordens klimat. Men det handlar också om kvicksilverutsläppen och deras påverkan på vår hälsa och om de 23 600 dödsfallen varje år i USA till följd av luftföroreningar från kolkraftverken.<sup>(25)</sup>

På senare år har kolindustrin drabbats av det ena bakslaget efter det andra. Den stora amerikanska natur- och friluftorganisationen *Sierra Club*, har hållit räkning på föreslagna kolkraftverk och deras öden sedan år 2000 och rapporterar att 101 kraftverksförslag kämpats ner, medan 59 andra har mött motstånd i rätten och väntar på beslut. Av de 229 kraftverk som man motarbetar, har nu endast 23 en chans att få de tillstånd som behövs för att börja byggas och så småningom komma igång. Det kan snart bli helt omöjligt att bygga ett nytt kolkraftverk.<sup>(26)</sup>

Motståndet mot kolkraftverken, som började som några få lokala krusningar på ytan, utvecklade sig snabbt till en landsomfattande störtflod av gräsrotsopposition från miljö-, hälso-, jordbruks- och samhällsorganisationer. I en opinionsundersökning som omfattade hela landet frågade *Opinion Research Corporation* vilken typ av el som människor föredrog och bara 3 procent valde kol. Trots en mycket påkostad annonskampanj för att göra så kallat rent kol populärt – en kampanj som påminde om tobaksindustrins tidigare ansträngningar att övertyga människor om att cigaretter inte var ohälsosamma – vänder sig allmänheten i USA ändå emot kol.<sup>(27)</sup>

Ett av de första större bakslagen för denna industrigren kom när en gräsrotsrörelse tog upp kampen mot det Texas-baserade energibolaget *TXU*. En sammanslutning under ledning av EDF (*Environmental Defense Fund*) förde en framgångsrik offentlig kampanj mot planerna på 11 nya kolkraftverk. Priset på bolagets aktier sjönk snabbt till följd av en storm i media och ledde till att de privatägda bolagen *Kohlberg Kravis Roberts and Company* och *Texas Pacific Group* lade fram ett uppköpsbud på 45 miljarder dollar. Först efter förhandlingar med EDF och *Natural Resources Defense Council* om ett eldupphör och en sänkning av antalet föreslagna kraftverk från 11 till 3,

så att man bibehöll energibolagets värde, var de två bolagen beredda att fullfölja sitt uppköp. Det var en betydande seger för de miljömedvetna, som organiserade allmänhetens stöd, vilket var nödvändigt för att helt stoppa 8 av kraftverken och dessutom lägga strängare restriktioner på de 3 återstående. Under tiden har man i Texas gått över till att fokusera på den energi man kan få genom att utveckla de enorma vindresurser man har, så att man nu passerat Kalifornien när det gäller vindel.<sup>(28)</sup>

I maj 2007 vägrade *Florida's Public Service Commission* att ge tillstånd åt ett gigantiskt 5,7 miljarder dollars och 1960 megawatts kolkraftverk därför att energibolaget inte kunde bevisa att det skulle bli billigare att bygga detta kraftverk än att investera i energibesparing, effektivisering och förnybara energikällor. Just det argumentet, som framhövdes av *Earthjustice*, en ideell miljöjuridisk grupp, tillsammans med en utbredd och uttalad folklig opposition mot ytterligare kolkraftverk i Florida, ledde till att ett förslag om fyra nya kolkraftverk i all stillhet drogs tillbaka.<sup>(29)</sup>

Kolets framtid ser dystert ut eftersom Wall Street vänder kolbranschen ryggen. I juli 2007 sänkte *Citigroup* värderingen av kolbolagens aktier över hela linjen och rekommenderade sina kunder att gå över till aktier i andra energislag. I januari 2008 sänkte också *Merrill Lynch* kolaktiernas värdering. I början av februari 2008 meddelade investeringsbankerna *Morgan Stanley*, *Citi* och *JP Morgan Chase* att en eventuell framtida utlåning till kolkraft skulle avgöras på basen av bolagens belägg för att kraftverken skulle vara ekonomiskt lönsamma även med högre kostnader i framtiden, ifall man lägger federala restriktioner på koldioxidutsläppen. Något senare meddelade *Bank of America* att man tänkte följa samma princip.<sup>(30)</sup>

I augusti 2007 drabbades kolsektorn av ett annat tungt politiskt bakslag då majoritetens ledare i USAs senat, Harry Reid från Nevada, som redan 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. Förrre vicepresidenten Al Gore har också kraftfullt talat emot att bygga några nya kolkraftverk. Detsamma har många delstatsguvernörer gjort, bland dem guvernörerna i Florida, Kalifornien, Michigan, Washington och Wisconsin.<sup>(31)</sup>

Guvernör Jennifer Granholm i Michigan framhävde i sitt tal om läget i delstaten 2009 att man inte skulle importera kol från Montana och Wyoming, utan i stället investera i tekniker som förbättrade energieffektiviteten och utnyttjade de förnybara resurser man själv har i Michigan, bland dem vind och sol. Detta, sade hon, skulle skapa tusentals arbetstillfällen i den egna delstaten och bidra till att kompensera för de arbetstillfällen som förlorats inom bilindustrin.<sup>(32)</sup>



December 2008 medförde ytterligare ett större bakslag för kolindustrin. En av de svårhanterade belastningar som hotfullt hänger över denna bransch förutom koldioxidutsläppen, är vad man ska göra med askan – resterna när man förbränner kol. Högarna växer nu på 194 avstjälningsplatser och i 161 förvaringsdammar i 47 delstater. Askan är inget lätt material att göra sig kvitt, för den är bemängd med arsenik, bly, kvicksilver och många andra giftiga ämnen. Denna kolbranschens smutsiga hemlighet blev fullt synlig för allmänheten strax före jul 2008, när skyddsvallen till en askdamm i östra Tennessee släppte loss en giftig soppa på 4 miljoner kubikmeter.<sup>(33)</sup>

Tyvär har kolindustrin inte någon plan för hur man på ett säkert sätt ska förvara de 130 miljoner ton aska som den producerar varje år, vilket är tillräckligt mycket för att fylla 1 miljon järnvägsvagnar. Riskerna är så stora att departementet för inrikes säkerhet i USA har försökt sätta upp 44 av de mest sårbara förvaringsanläggningarna på en hemlig lista så att de inte ska falla i händerna på terrorister. Utsläppet av giftig kolaska i Tennessee blev ytterligare en spik i kistan för kolindustrin.<sup>(34)</sup>

I april 2009 konstaterade Jon Wellinghoff, ordförande för den mäktiga *U.S. Federal Energy Regulatory Commission*, att USA kanske inte längre behöver några flera kol- eller kärnkraftverk. Övervakande myndigheter, investeringsbanker och politiska ledare börjar nu inse det som redan en tid har varit uppenbart för klimatforskare som NASAs James Hansen, som säger att det är meningslöst att bygga kolkraftverk, när vi kommer att bli tvungna att jämna dem med marken igen inom några år.<sup>(35)</sup>

I april 2007 fastslog USAs högsta domstol att EPA (den amerikanska miljöskyddsmyndigheten) är både behörig och skyldig att reglera koldioxidutsläpp i enlighet med lagen om ren luft (*Clean Air Act*). Detta beslut blev en vattendelare som fick *Environmental Appeals Board* inom EPA att i november 2008 dra slutsatsen att ett regionalt EPA-kontor måste ta upp frågan om koldioxidutsläpp innan man utfärdade luftföreningstillstånd för ett nytt kolkraftverk. Detta inte bara bromsade det ifrågavarande kolkraftverket, utan utgjorde också ett prejudikat som hejdade tillstånden för alla andra föreslagna kolkraftverk över hela USA. I enlighet med samma domslut från Högsta domstolen lämnade EPA i mars 2009 in en ”*endangerment finding*” till Vita husets *Office of Management and Budget*. Denna bekräftade att koldioxidutsläpp innebär ett hot mot människors hälsa och välfärd samt att de måste begränsas, vilket innebär att nya kolkraftverk knappast kan komma ifråga någonstans i landet.<sup>(36)</sup>

Kontentan är att USA nu i praktiken har ett stopp för att bygga nya kolkraftverk. Detta har i sin tur lett till att *Sierra Club*, ledande i landet i denna

fråga, har utvidgat sin kampanj för minskade koldioxidutsläpp till att innefatta krav på att befintliga kolkraftverk ska stängas. <sup>(37)</sup>

Eftersom det finns en väldig potential att minska elförbrukningen i USA, så som vi påpekade i kapitel 4, kan stängningarna bli mycket lättare att genomdriva än det kanske förefaller. Om effektivitetsgraden hos alla de andra 49 delstaterna skulle höjas till New Yorks nivå, den mest energi-effektiva delstaten, skulle det spara så mycket energi att man skulle kunna stänga 80 procent av landets kolkraftverk. De få återstående kraftverken skulle kunna stängas och ersättas av förnybar energi – vindparker, solvärmekraftverk, solcellsanläggningar på hustak samt geotermisk energi till el och uppvärmning. <sup>(38)</sup>

Det vi ser är inte några svårtydda tecken. År 2008 blev bara fem små kolkraftverk färdiga och de hade varit planlagda redan i årtal – tillsammans tillförde de inte nätet mer än 1400 megawatts produktionskapacitet. Samtidigt kopplades nästan 100 nya vindparker upp och dessa lade till 8400 megawatts produktionskapacitet till nätet. <sup>(39)</sup>

Då det är sannolikt att bara några få nya kolkraftverk, eller inga alls, kommer att bli godkända i USA, sänder detta stopp för nya kolkraftverk signaler till hela världen. Danmark och Nya Zeeland har redan förbjudit nya kolkraftverk. Andra länder ansluter sig troligen till denna strävan att skära ner koldioxidutsläppen. Också Kina, som har byggt ett nytt kolkraftverk i veckan, skyndar nu framåt med att utnyttja och utveckla förnybar energi och landet kommer snart att överträffa USA när det gäller att producera vindel. Utvecklingstendenser i den här stilen tyder på att målet att åstadkomma 80 procents nedskärning av koldioxidutsläppen till år 2020 kan vara mycket mer möjligt att uppnå än många hade trott. <sup>(40)</sup>

## **Stabilisera klimatet**

Tidigare i boken har vi tagit upp huvudskälen till att vi måste sänka netto-koldioxidutsläppen med 80 procent till 2020 för att minimera den framtida temperaturökningen. Här ska vi sammanfatta Plan B-åtgärderna för att åstadkomma detta – och till dem hör både att minska användningen av fossila bränslen och att öka de biologiska koldioxidsänkorna.

När efterfrågan på energi har stabiliserats genom att vi radikalt förbättrar energieffektiviteten, kommer en övergång från fossila bränslen till förnybara energikällor för elproduktion och uppvärmning att minska kolutsläppen år 2020 med mer än 3,2 miljarder ton kol. (Se tabell 10-1.) Den största enskilda nedskärningen i koldioxidutsläppen får man genom att fasa ut kol

som bränsle för att producera el. Andra nedskärningar följer av att man också eliminerar all olja och 70 procent av naturgasen i elproduktionen.<sup>(41)</sup>

Tabell 10-1. *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	3 210
Omläggning av transportsystemet	1 400
Minskning av olja och kol i industrin	100
Biologisk bindning av kol	
Slut på nettoavskogningen	1 500
Trädplantering för att ta upp koldioxid	860
Jordbruk för att binda kol	600
Total minskning av koldioxid år 2020	7 670
Koldioxidutsläpp år 2006	9 350

Procentuell minskning av 2006-års utsläpp: 82 %

---

*Källa:* se not 41.

För transportsektorns del kommer den mycket starkt minskade förbrukningen av olja att få kolutsläpp motsvarande 1,4 miljarder ton kol att försvinna. Denna minskning beror i hög grad på att man går över till laddhybrider och elbilar, som kommer att köras på kolfri el från exempelvis vindkraft. Resten beror inte bara på att man utnyttjar tåg i stället för lastbilar för långväga transporter, utan också på att man i gods- och persontrafiken går över till sådana tåg som drivs med el från förnybara energikällor.<sup>(42)</sup>

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. Men vi nöjer oss inte bara med att stoppa avskogningen. Vi vill också öka antalet träd på jorden så att mer koldioxid tas upp.

Om man planterar träd på avskogade områden och olönsam åkermark kommer det att lagras mer än 860 miljoner ton kol om året. Den lika omfattande trädplanteringen i syfte att begränsa översvämningar, minska avrinningen när det regnar så att grundvattnet kan fyllas på, samt skydda marken från att eroderas, kommer att binda ytterligare koldioxid ur atmosfären.<sup>(43)</sup>

Förutom trädplantering finns det ett annat sätt att lagra kol på biologisk väg. Det går ut på att bruka jorden med just detta i åtanke. Kunskapen om jordbrukets möjligheter att bidra med kolsänkor bör spridas. Här ingår metoder som minimal jordbearbetning på åkrarna, täckodling under mellansäsongen när den huvudsakliga grödan inte odlas, och ökning av perenna växter i stället för ettåriga. Det senare skulle exempelvis kunna innebära att man odlade mera jungfruhirs i stället för majs för att producera bränsle-etanol. Dessa metoder kan binda uppskattningsvis 600 miljoner ton kol per år.<sup>(44)</sup>

När man genomför de åtgärder vi har tagit upp – byter från fossila bränslen till förnybara källor inom elproduktionen, går över till laddhybrider och elbilar och till fullt ut elektrifierade järnvägar, förbjuder avskogning och lagrar kol genom att plantera träd och förbättra jordbruksmetoderna – ger det tillsammans en minskning av koldioxidutsläppen till år 2020 med mer än 80 procent av dagens nivåer. En minskning av den här storleken ger oss den största chansen att begränsa den framtida temperaturhöjningen, genom att hindra koldioxidhalten i atmosfären från att stiga över 400 ppm.<sup>(45)</sup>

En kolskatt är det allra effektivaste verktyget när man vill omstrukturera energisektorn för att stabilisera koldioxidnivåerna. Som vi redan sett i kapitel 4 föreslår vi att en världsomfattande kolskatt på 200 dollar per ton fasas in med 20 dollar per år under åren 2010 till 2020.

Denna skatt 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. Så snart en tidsplan blivit fastställd för att stegvis införa kolskatten och samtidigt sänka inkomstskatten, kan de nya priserna användas av alla ekonomiska beslutsfattare för att fatta klokare beslut. Till skillnad från modellen med utsläppstak och handel med utsläppsrätter (*cap-and-trade*), där kolpriset varierar, blir kolpriset vid skatteväxlingen förutsägbart. För investerare är en sådan riskreducering ovärderlig.

För länder på alla håll i världen, och särskilt för utvecklingsländer, är det en god ekonomisk nyhet att energiförsörjningen i Plan B är mycket mera arbetsintensiv än vid *business-as-usual*, som grundas på fossila bränslen. För att ta exemplet Tyskland, som leder övergången till nya former av energi, ser vi att den förnybara energi-industrin redan sysselsätter fler arbetare än de

gamla branscherna fossila bränslen och kärnkraft. Eftersom en ökad sysselsättning är ett allmänt mål i hela världen, är detta verkligen mycket välkommet. <sup>(46)</sup>

Omstruktureringen av energisektorn som här har beskrivits i huvuddrag kommer inte bara att radikalt sänka koldioxidutsläppen och därmed bidra till att stabilisera klimatet, den kommer också att få bort mycket av de luftföroreningar vi har idag. Att vi skulle få en miljö fri från föroreningar är något som vi rentav har svårt att föreställa oss, helt enkelt för att ingen av oss någonsin har upplevt en energiförsörjning som inte varit i högsta grad förorenande. Arbete i kolgruvor kommer att höra till historien. Yrkessjukdomen koldammlunga kommer att försvinna efterhand, liksom larm till allmänheten om att undvika ansträngande sysselsättningar på grund av farligt höga nivåer av luftföroreningar.

Och sist men inte minst, i motsats till investeringarna i oljefält och kolgruvor, där en framtida uttömning och stängning är oundvikliga, är de nya energikällorna outtömliga. Även om vindkraftverk, solceller och solvärmepaneler kommer att kräva ett visst underhåll och någon gång måste bytas ut, är en investering i dessa nya energikällor också en investering i energisystem som kan stå sig i all framtid. Dessa källor kommer inte att sina.

### **Tre modeller för social förändring**

Kan vi ställa om tillräckligt snabbt? Med tanke på den enorma sociala förändring som behövs för att få världsekonomin att satsa på hållbarhet, kan det vara fruktbart att se närmare på några olika modeller för förändring. Tre av dem står i förgrunden. En är av typen katastrofal händelse; den kallar jag Pearl Harbor-modellen, där ett dramatiskt skeende i grunden förändrar hur vi tänker och handlar. Modell nummer två är den där ett samhälle når en omslagspunkt i en viss fråga, ofta efter en längre period av gradvisa förändringar i tänkesätt och attityder. Denna kallar jag Berlinmurs-modellen. Den tredje är tårtbottensmodellen (*the sandwich model*) för social förändring, där en stark gräsrotsrörelse driver på nerifrån för en förändring i en särskild fråga, samtidigt som frågan uppifrån har fullt stöd från starka politiska ledare.

Den överraskande japanska attacken på Pearl Harbor den 7 december 1941 blev en dramatisk alarmsignal. Den ändrade helt och hållet amerikanernas sätt att se på kriget. Om de hade tillfrågats den 6 december om landet borde gå med i andra världskriget hade troligen 95 procent sagt nej. På morgonen den 8 december, hade kanske 95 procent svarat ja.

Svagheten i Pearl Harbor-modellen är att om vi måste vänta tills en katastrof inträffar för att ändra vårt beteende, kan det vara för sent. Det kunde leda till påfrestningar som i sin tur skulle leda till social kollaps. När man ber forskare peka ut ett möjligt "Pearl Harbor"-scenario på klimatfronten, väljer de ofta ut risken att istäcket på Västantarktis bryts ner. Relativt små isstycken har brutit sig loss från det i mer än ett årtionde nu, men väldigt stora delar av istäcket skulle kunna lossna och glida ner i havet.

Det är tänkbart att en sådan sönderbrytning skulle höja havsnivån med så skrämmande mycket som 60-100 centimeter på bara några år. Det skulle vara mycket olyckligt, för om vi hamnar i det läget kan det vara för sent att skära ner koldioxidutsläppen tillräckligt snabbt för att rädda resten av Västantarktis istäcke. (Eller Grönlands landis, som också smälter i allt snabbare takt.) Detta är inte den modell, som vi vill följa för att skapa social förändring i klimatfrågan.

*Berlinmurs-modellen* är intressant för att rivningen av muren i november 1989 var ett synligt bevis på en mycket mer grundläggande social förändring. I något skede hade människorna som levde i Östeuropa, stärkta av förändringarna i Moskva, tagit avstånd ifrån det stora "socialistiska experimentet" med sitt politiska enpartisystem och sin centralt planerade ekonomi. Även om det inte var förutsett genomgick Östeuropa en politisk revolution, i allt väsentligt en oblodig revolution, som förändrade regeringsformen i alla länder i den delen av världen. Det hade kommit till en omslagspunkt, fastän den inte var väntad. Man letar förgäves i statsvetenskapliga tidskrifter från 1980-talet efter en artikel som varnade för att Östeuropa stod på randen till en politisk revolution. CIA (*Central Intelligence Agency*) i Washington hade i januari 1989 ingen aning om att en omvälvning av historiska mått var på väg att bryta fram, enligt Robert Gates, som tidigare arbetade vid CIA och numera är USAs försvarsminister, i en intervju från år 1996.<sup>(47)</sup>

Många sociala förändringar inträffar först när samhällen når omslagspunkter eller överskrider avgörande trösklar. När det väl händer kommer förändringen snabbt och ofta oförutsett. En av de mest välkända omslagspunkterna i USA är det växande motståndet mot rökning under andra hälften av 19-hundratalet. Anti-rökningskampanjerna backades upp av en ständig ström av information om de negativa effekterna på hälsan av rökning, en process som började med den första rapporten år 1964 från *Surgeon General* om rökning och hälsa. Omslagspunkten kom när detta informationsflöde till sist övervann den kraftigt finansierade desinformationskampanjen som tobaksindustrin låg bakom.<sup>(48)</sup>

Nästan varje år drog *Surgeon Generals* rapporter uppmärksamhet till vad som kommit fram om hur rökning påverkar hälsan och gav upphov till otal-

iga nya forskningsprojekt om detta samband. Under 1980- och 1990-talen fanns det perioder då det föreföll som om det var och varannan vecka kom ut ännu en undersökning, som hade analyserat och dokumenterat den ena negativa påverkan på hälsan efter den andra kopplade till rökning. Så småningom sattes rökning i samband med mer än 15 former av cancer och med både hjärtsjukdomar och slaganfall. När allmänhetens insikter ökade om rökningens skadliga effekter på hälsan, infördes regler som bland annat förbjöd rökning på flygplan och på kontor, liksom på restauranger och andra offentliga platser. Som en följd av dessa samlade förändringar, nådde cigarett-rökningen sin största spridning per person ungefär 1970. Då började också den långvariga nedgång som fortsätter ännu idag. <sup>(49)</sup>

En av de avgörande segrarna för samhällets nya syn på rökning kom när tobaksindustrin gick med på att kompensera delstatsmyndigheterna för tidigare *Medicare*-utgifter för behandling av tobaksrökningens offer. Och för inte så länge sedan, nämligen i juni 2009, antog kongressen i USA med överväldigande majoritet – och president Obama signerade – en lag som gav *Food and Drug Administration* fullmakt att reglera tobaksprodukter, inklusive reklamen. Det öppnade ett nytt kapitel i ansträngningarna att minska belastningen på hälsan på grund av rökning. <sup>(50)</sup>

*Tårtbottensmodellen* för social förändring är på många sätt den mest tilltalande, inte minst för möjligheten till snabb omställning. I mitten av 2009 sammanfaller det starka gräsrotsintresset för att skära ned koldioxidutsläppen och att utveckla de förnybara energikällorna med de intressen president Obama och hans administration har. Ett av resultaten är, så som vi tidigare varit inne på, att det i praktiken uppkommit ett stopp för att bygga nya kolkraftverk.

Många tecken tyder på att USA kan vara på väg mot en omslagspunkt i klimatfrågan. Det påminner om kampen för medborgerliga rättigheter på 1960-talet. Trots att en del av indikatorerna också återspeglar den ekonomiska nedgången, verkar det nu troligt att koldioxidutsläppen i USA nådde sin högsta nivå år 2007 och att vi nu ser början på en långvarig nedgång. Förbränningen av kol och olja, de främsta källorna till koldioxidutsläpp, kan vara på väg att minska. Och bilarna kanske blir färre. Eftersom de bilar som ska skrotas år 2009 troligen kommer att vara fler än antalet nya sålda bilar, är det möjligt att antalet bilar i USA också passerat toppen och börjat minska. <sup>(51)</sup>

Övergången till mer bränslesnåla bilar de senaste två åren, delvis påskyndad av de högre bensinpriserna, har i högsta grad förstärkts av de nya standardkraven på bilars bränsle-effektivitet och av det tryck som de politiskt beslutade räddningspaketen satt på bilföretagen att göra bilarna

bränslesnålare. Omläggningen inom energisektorn, med snabb tillväxt för vind- och solenergi medan kol och olja är på nedgång, signalerar också en grundläggande omsvängning i värderingar – något som så småningom kan påverka varje sektor av ekonomin. Om det skulle vara så, kunde det tillsammans med en statsmakt som delar dessa nya värderingar, leda till en samhällelig och ekonomisk förnyelse i en skala och takt som vi nu inte så lätt kan föreställa oss.<sup>(52)</sup>

Det är till exempel fullt möjligt att USAs oljekonsumtion har passerat toppen. Kombinationen av strängare standardkrav på bilars bränslesnålhet, en omvälvande nysatsning av budgetmedel för kollektivtrafik och en uppmuntrande övergång inte bara till mera bränslesnåla bensin/el-hybridbilar utan också till både laddhybrider och elbilar skulle drastiskt kunna minska bensinförsäljningen. USAs energidepartement förutspådde de gångna åren en avsevärd tillväxt i USAs oljekonsumtion, men har nyligen korrigerat sig och framfört lägre siffror. Nu är frågan inte om oljeförbrukningen kommer att minska, utan hur snabbt den kommer att göra det. Allt detta förstärker också intrycket att koldioxidutsläppen faktiskt kan ha passerat sin högsta nivå.<sup>(53)</sup>

Av de tre modellerna för social förändring är det definitivt mest riskabelt att sätta sin lit till Pearl Harbor-modellen, eftersom det kan vara för sent den dagen en katastrofal samhällsförändrande händelse inträffar. Berlinmursmodellen fungerar trots att den inte har de styrandes stöd, men den tar sin tid. Först ungefär 40 år efter det att kommunisterna tagit makten i Östeuropa hade oppositionen gripit omkring sig och blivit tillräckligt stark för att övervinna de förtryckande regimerna och införa demokratiskt valda regeringar. Den idealiska situationen för ett snabbt, historiskt framsteg uppstår när ett allt starkare förändringstryck från gräsrotterna sammanfaller med att ledande politiker i landet verkar i samma riktning. Detta kan bidra till att förklara varför världen har så stora förväntningar på Obama-regeringen i USA, då den nu står inför de utmaningar som beskrivits i de föregående kapitlen.

## **Mobilisering som om vi drabbats av krig**

Hur det gick till när USA engagerade sig i andra världskriget är en inspirerande fallstudie i snabb politisk handling. I dagens mobilisering för att rädda civilisationen kan vi se både paralleller och kontraster till denna amerikanska krigsupprustning. För krigets skull genomgick USA en massiv ekonomisk omstrukturering, men den var avsedd att bara vara tillfällig. Däremot



kräver vår mobilisering för att rädda civilisationen en ekonomisk omställning som blir varaktig.

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.<sup>(54)</sup>

När president Franklin D. Roosevelt den 6 januari 1942 höll sitt tal om nationens läge, en månad efter bombningen av Pearl Harbor, slog han fast vilka målen för landets vapenproduktion skulle vara. Han sade att USA planerade att framställa 45 000 tanks, 60 000 flygplan, 20 000 luftvärnsartilleripjäser och flera tusen handelsfartyg. Han tillade: ”Och ingen ska komma och säga att det inte går att genomföra.”<sup>(55)</sup>

Ingen hade någonsin hört talas om maken till vapenproduktion. Allmänhetens misstro var utbredd. Men Roosevelt och hans medarbetare insåg att världens största koncentration av industriella krafter på den tiden fanns i USAs bilindustri. Till och med under depressionen hade USA producerat minst 3 miljoner bilar om året. Efter detta berömda tal stämde Roosevelt möte med ledarna inom bilindustrin och klargjorde att landet litade på att de skulle se till att man uppnådde 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.<sup>(56)</sup>

Man förbjöd nämligen både framställning och försäljning av bilar för privat bruk. Dessutom stoppade man byggandet av bostadsområden och landsvägar, och även nöjeskörning förbjöds. Strategiska varor – där däck, bensin, brännolja och socker ingick – ransonerades från början av år 1942. Genom att man skar ner konsumtionen av sådana varor frigjorde man materiella resurser som var avgörande för krigsansträngningarna.<sup>(57)</sup>

Så blev 1942 ett rekordår; aldrig tidigare i USAs historia hade en lika stor utvidgning av industriell produktion förekommit – och allt för militärt bruk. Krigstidens behov av flygplan var ofantligt. Det omfattade inte bara stridsflyg, bombplan och spaningsplan, utan också flygplan för trupp- och materieltransporter, för att kunna föra krig på avlägsna fronter. Från början av år 1942 och till slutet av 1944 överträffade USA de uppställda målen många gånger om: i stället för 60 000 flygplan framställdes häpnadsväckande 229 600, en flotta så enorm att det är svårt att ens idag kunna föreställa sig den. Lika imponerande var att vid slutet av kriget hade de cirka 1000

fartyg, som år 1939 hade utgjort hela den amerikanska handelsflottan, utökats med mer än 5000 nya fartyg.<sup>(58)</sup>

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 tillverka pansarbrytande granater.<sup>(59)</sup>

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. Brittske premiärministern Winston Churchill brukade ofta citera sin utrikesminister, Edward Grey: ”USA är som en gigantisk ångmaskin. När man väl fått upp värmen finns det inga gränser för hur mycket kraft den kan producera.”<sup>(60)</sup>

Denna mobilisering av resurserna på några få månader visar att ett land, och rentav hela världen, kan ställa om ekonomin mycket snabbt bara man är övertygad om att det är nödvändigt. Många människor – 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 den nödvändigheten, och på så vis bidra till att styrkeförhållandena förskjuts till fördel för de krafter som arbetar för förändring och hopp.

### **Vårt uppdrag: rädda civilisationen!**

Att mobilisera för att rädda civilisationen innebär att ge vår ekonomi en helt ny uppbyggnad med målet att stabilisera klimatet, utplåna fattigdomen, stabilisera folkmängden, återställa ekosystemen – den naturliga bärande grundval som ekonomin vilar på – och framför allt, återskapa hopp. Vi har de tekniska lösningarna, de ekonomiska verktygen och de finansiella resurserna att göra detta. USA, det rikaste samhälle som någonsin har funnits, har kapaciteten att leda denna kraftsamling.

När det gäller att utplåna fattigdomen sammanfattar Jeffrey Sachs på *Earth Institute* vid *Columbia University* det med kraft: ”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: att de grundläggande behoven av hälsovård och utbildning kunde garanteras åt alla fattiga barn i världen.”<sup>(61)</sup>

Vi kan i grova drag beräkna kostnaderna för de förändringar som behövs för att styra vår nuvarande civilisation bort från vägen mot nedgång och kollaps och istället säkra en hållbar utveckling. Men vi kan inte räkna ut hur mycket det skulle kosta att inte gå in för Plan B. Hur skulle man kunna sätta en prislapp på civilisationens sönderfall och det enorma lidande och all död som skulle bli den oundvikliga följden?

Vi konstaterade i kapitel 7 att den ökade finansiering utifrån, som behövs för att exempelvis uppnå allmän grundutbildning i utvecklingsländer, handlar om högst 10 miljarder dollar om året. Finansieringen av ett läs- och skrivprogram för vuxna som bygger på stora frivilliginsatser skulle i tillägg kosta 4 miljarder dollar om året. Att ge den nödvändigaste hälsovården i utvecklingsländerna beräknas kräva 33 miljarder enligt WHO. Det tillskott, som behövs för att klara reproduktiv hälsa och familjeplanering för alla kvinnor i utvecklingsländerna, uppgår till 17 miljarder dollar om året.<sup>(62)</sup>

Det krävs ytterligare 14,7 miljarder kondomer om året för att stoppa spridningen av HIV i utvecklingsländerna och Östeuropa. Kondomerna kostar 440 miljoner dollar och preventivupplysning om AIDS och själva kondomdistributionen går på 2,2 miljarder, alltså runt 3 miljarder dollar. Kostnaden för att bygga ut de 44 fattigaste ländernas lunchverksamhet i skolorna beräknas bli 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.<sup>(63)</sup>

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 sätta in andra nödvändiga åtgärder skulle uppskattningsvis kosta ytterligare 110 miljarder dollar per år. (Se tabell 10-2.) 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.<sup>(64)</sup>

Kombinerar man de sociala målen och återställandet av jorden i en enda budget för Plan B, blir resultatet att ytterligare 187 miljarder dollar måste läggas ovanpå dagens utgifter, vilket på det stora hela skulle motsvara en tredjedel av den nuvarande militärbudgeten i USA och 13 procent av de globala militära utgifterna. (Se tabell 10-3.) Man skulle kunna säga att detta är

den nya försvarsbudgeten, eftersom den tar itu med de allvarligaste hoten mot vår säkerhet. <sup>(65)</sup>

Tabell 10-2. *Plan B-budgeten: Årliga tilläggsanslag som behövs för att uppnå grundläggande sociala mål och återställa vår planet*

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 barnvårdsinsatser i de 44 fattigaste länderna	4
Reproduktiv hälsa och familjeplanering	17
Allmän grundläggande hälsovård	33
Åtgärder mot bristen på kondomer	3
Summa	77
Återställande av jorden	
Trädplantering för att minska översvämningar och för att bevara jordlagren	6
Trädplantering för att binda koldioxid	17
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	110
Totalt	187

*Källa: se not 63 och 64.*

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. USAs militärutgifter för år 2008, uppgick till 607 miljarder dollar, vilket var 41 procent av den globala militärutgiften på 1464 miljarder dollar. Andra länder med stora

militärutgifter är Kina (85 miljarder dollar), Frankrike (66), Storbritannien (65) och Ryssland med 59 miljarder dollar.<sup>(66)</sup>

Tabell 10-3. *Olika länders och hela världens militärutgifter år 2008 i jämförelse med Plan B-budgeten*

Land:	Utgifter (miljarder dollar)
USA	607
Kina	85
Frankrike	66
Storbritannien	65
Ryssland	59
Tyskland	47
Japan	46
Italien	41
Saudiarabien	38
Indien	30
Alla andra	380
Världens militärutgifter	1464
Plan B-budgeten	187

*Källa:* se not 65.

Vid mitten av år 2009 hade de direkta amerikanska utgifterna för kriget i Irak, som har pågått längre än andra världskriget, stigit till ungefär 642 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 närmare 3 biljoner (3 000 000 000 000) dollar till slut. Men ändå kan det hända att Irak-kriget blir ett av världens dyraste felsteg inte så mycket för att det belastat USAs budget, utan för att det har vänt bort världens uppmärksamhet från klimatförändringen och de andra hoten mot själva civilisationen.<sup>(67)</sup>

Det är dags för beslut. Liksom tidigare civilisationer som fick problem med miljön, kan vi besluta oss för att fortsätta i de gamla hjulspåren och likgiltigt titta på när vår moderna ekonomi försämras och till slut kollapsar, eller medvetet välja en ny väg, ett sätt att leva som möjliggör ekonomiska

framsteg. Om vi i denna situation inte lyckas handla kraftfullt och målmedvetet är det i praktiken ett beslut att fortsätta mot nedgång och sammanbrott.

Ingen kan idag påstå att vi inte har resurserna att göra vad som krävs. Vi kan stabilisera jordens folkmängd. Vi kan befria världen från hunger, analfabetism, sjukdomar och fattigdom, och vi kan också återställa vår planets matjordar, skogar och fiskbestånd. En omläggning av 13 procent av världens militära budget till Plan B-budgeten skulle vara mer än nog för att hjälpa världen att uppnå ett tillstånd som tål framsteg. Vi är kapabla att bygga upp ett globalt samhälle, där varje människa på jorden får sina grundläggande behov tillfredsställda – en värld som skulle tillåta oss att betrakta oss själva som civiliserade varelser.

Som vi har beskrivit tidigare hänger denna ekonomiska omstrukturering på en skattereform, som lyckas göra marknaden ekologiskt ärlig. Duglighetstestet för det politiska ledarskapet kommer att vara om ledarna klarar av att byta ut en del av skatterna på arbete mot skatter på verksamheter som fördärvar miljön. Skatteväxling, inte ytterligare kostnader, är nyckeln till den nya energiförsörjning som kan stabilisera klimatet.

Det är lätt att ge ut hundratals miljarder dollar som svar på terrorhot, men den krassa verkligheten är att det däremot inte krävs några stora resurser för att skapa stora störningar i en modern ekonomi: därför kan ett departement för inrikes säkerhet i USA inte garantera mer än ett minimalt skydd mot självmordsberedda terrorister hur hög budget det departementet än har. Den svåra uppgiften är inte att skapa ett högteknologiskt militärt svar på terrorismen, utan att bygga upp ett globalt samhälle som är jämlikt och ekologiskt hållbart – ett samhälle som ger alla hoppet tillbaka. Sådana ansträngningar skulle vara mera effektiva i kampen mot 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. Till exempel: effektiviseringar som minskar beroendet av olja minskar också koldioxidutsläppen och luftföroreningarna. Åtgärderna för att utplåna fattigdomen bidrar samtidigt till att stabilisera folkmängden. Skogsrestaureringen binder kol, fyller på grundvattnet och minskar jorderosionen. När vi väl har skapat tillräckligt många trender med rätt inriktning, kommer de att förstärka varandra.

Världen behöver en rejäl framgång när det gäller att minska koldioxidutsläppen och oljeberoendet, så att hoppet kan förstärkas. Om exempelvis USA skulle lansera en kraftfull övergång till laddhybrider och elbilar och samtidigt investera i tusentals vindparker skulle amerikanerna kunna göra

de flesta av sina transporter med hjälp av vindenergi och därmed rejält minska behovet av olja.

Med tanke på att en stor del av den amerikanska bilindustrin för närvarande står stilla, vore det en ganska enkel process att ställa om några av produktionslinjerna till produktion av vindkraftverk, så att landet snabbt skulle kunna dra nytta av den enorma vindenergi-potential 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 grundligt förnya 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.

### Vad du och jag kan göra

En av de frågor man oftast ställer mig är: ”Vad kan jag göra?” Människor väntar sig vanligtvis att jag ska svara med något om livsstilsförändring, pappersinsamling eller glödlampsutbyten. De är alla väsentliga insatser, men de räcker inte alls. Vi måste ge en ny struktur åt hela vår globala ekonomi, och det måste ske snabbt. Det bästa du kan göra är att bli politiskt aktiv och arbeta för de förändringar som krävs. Att rädda civilisationen är ingen soffliggarsport.

Informera dig, lär dig mera om frågorna. Om du vill veta hur det gick för tidigare civilisationer, som också hade försatt sig i stora ekologiska svårigheter, läs boken *Udergång* av Jared Diamond eller *A Short History of Progress* av Ronald Wright eller *The Collapse of Complex Societies* av Joseph Tainter. Om du tycker att Plan B 4.0 var till nytta för att komma på vad du kan och vill göra, berätta om den för andra. Det engelskspråkiga originalet kan laddas ner gratis från *Earth Policy Institutes* webbplats, [www.earthpolicy.org](http://www.earthpolicy.org). [Och Plan B-material som är översatt till svenska finns på [www.svenskaplanb.se](http://www.svenskaplanb.se). Ö.a.] <sup>(68)</sup>

Ta tag i en fråga som känns meningsfull för dig, till exempel att arbeta för skatteväxlingar, ökad trädplantering och förbud mot kalhyggen, stegvis nedläggning av kolkraftverken, eller en trafikplanering som gynnar fotgängare och cyklister i din kommun. Eller gå med i en förening som arbetar för att stabilisera folkmängden i världen. Vilket uppdrag skulle kunna vara mera spännande och givande än att personligen engagera sig i att försöka rädda vår civilisation?

Kanske vill du ta tag i uppgiften på egen hand, kanske vill du hellre vara med och organisera en grupp av likasinnade? Du kan till exempel börja

genom att prata med andra för att hjälpas åt med att välja en fråga, eller ett par frågor, att arbeta med.

Tveka inte att ta upp frågorna med någon politiker i din kommun eller i riksdagen. Förutom just den fråga du väljer att arbeta särskilt med, har vi två övergripande politiska utmaningar: att lägga om skatterna och att prioritera om i budgeten. Skriv brev eller e-post till dina politiker om hur nödvändigt det är att skatterna läggs om så att inkomstskatten minskar och skatten på miljöskadliga verksamheter höjs. Påminn beslutsfattare om att det visserligen i det korta loppet kan ge en euforisk känsla av rikedom när man inte tar med alla utgifter i bokföringen, men att det i det långa loppet leder till kollaps.

Tala om för dem som du har röstat på, att en värld som satsar mer än 1000 miljarder dollar om året på militära utgifter har tappat verklighetsförankringen och helt enkelt inte tagit tag i de farligaste hoten mot vår framtid. Fråga dem som representerar dig om 187 miljarder dollar om året, budgeten för Plan B, är en orimlig utgift för att rädda vår jord. Fråga dem om det är för mycket att överföra en åttondel av världens militärutgifter till att rädda civilisationen. Påminn dem om hur USA mobiliserade under andra världskriget. <sup>(69)</sup>

Och framför allt, underskatta inte vad du eller ni kan göra. Antropologen Margaret Mead sa vid ett tillfälle: ”Tvivla aldrig på att en liten grupp engagerade medborgare kan förändra världen. Det är faktiskt det enda som någonsin gjort det.” <sup>(70)</sup>

Det skadar inte heller att understryka dina politiska ansträngningar med livsstilsförändringar. Kom bara ihåg att de ska komplettera din politiska aktivitet, inte ersätta den. Stadsplaneraren Richard Register berättar om ett möte med en vän, som är cykelaktivist och var klädd i en tröja med texten ”Jag har just lyckats gå ner 1600 kilo. Fråga mig hur.” Som svar på frågan sa han att han hade sålt bilen. Byter man ut en 1600 kilograms bil mot en 10 kilograms cykel minskar man självfallet energiåtgången drastiskt, men det minskar också materialåtgången med 99 procent, vilket indirekt sparar ytterligare energi. <sup>(71)</sup>

Förändringar i matvanorna kan också göra stor skillnad. Vi har sett att skillnaden i klimatpåverkan mellan matvanor där en stor andel nötkött ingår och en huvudsakligen vegetarisk diet, är ungefär lika stor som skillnaden mellan att köra en bränsleslukande SUV och en mycket bränslesnål bensin/el-hybridbil. Äter vi feta köttprodukter kan vi göra både oss själva och vår civilisation en stor tjänst genom att röra oss nedåt i näringskedjan. <sup>(72)</sup>

Förutom dessa ganska smärtfria och ofta hälsosamma livsstilsförändringar, kan vi också överväga att göra uppoffringar. Under andra världs-



kriget förutsatte den militära inkallelsen att miljontals unga män tog risken att dö. Men vi behöver inte offra våra liv när vi kämpar för att rädda civilisationen. Det vi nu kallas till är bara att bli politiskt aktiva och att ändra på vårt levnadssätt. Under det första skedet av andra världskriget bad president Roosevelt ofta amerikanerna att anpassa sin livsstil. Och idag är frågan: på vilket sätt kan vi bidra, med tid, pengar eller minskad konsumtion för att hjälpa till att rädda civilisationen?

Valet är vårt – ditt och mitt. Men vi måste välja. Antingen fortsätter vi 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

---

## Förord

1. Vår kursivering. Ö.a.

## Kapitel 1. Vi säljer ut vår framtid

1. Sandra Postel, *Pillar of Sand* (New York: W. W. Norton & Company, 1999), ss. 13–21.
2. Guy Gugliotta, “The Maya: Glory and Ruin,” *National Geographic*, augusti 2007; Jared Diamond, *Collapse: How Societies Choose to Fail or Succeed* (New York: Penguin Group, 2005); Postel, op. cit. not 1, ss. 13–21; Joseph Tainter, *The Collapse of Complex Societies* (Cambridge, U.K.: Cambridge University Press, 1998).
3. U.N. Food and Agriculture Organization (FAO), “Soaring Food Prices: Facts, Perspectives, Impacts, and Actions Required,” paper framlagt vid the High-Level Conference on World Food Security: the Challenges of Climate Change and Bioenergy, Rom, 3–5 juni 2008; äldre priser på vete, majs och sojabönor är uppgifter från Chicago Board of Trade futures data ur TFC Commodity Charts, “Grain & Oilseed Commodities Futures,” på [futures.tradingcharts.com/grains\\_oilseeds.html](http://futures.tradingcharts.com/grains_oilseeds.html), läst 16 januari 2009; aktuella priser på vete, majs och sojabönor är uppgifter från Chicago Board of Trade futures ur CME Group, “Commodity Products,” olika datum, på [www.cmegroup.com](http://www.cmegroup.com); rispriser från Nathan Childs och Katherine Baldwin, Rice Outlook (Washington, DC: U.S. Department of Agriculture (USDA), Economic Research Service (ERS), 11 juni 2009), s. 26.
4. U.N. General Assembly, “United Nations Millennium Declaration,” resolution antagen av the General Assembly, 8 september 2000; FAO, “1.02 Billion People Hungry,” pressmeddelande (Rom: 19 juni 2009).
5. U.N. Population Division, *World Population Prospects: The 2008 Revision Population Database*, på [esa.un.org/unpp](http://esa.un.org/unpp), uppdaterad 11 mars 2009.
6. USDA, *Production, Supply and Distribution*, elektronisk databas, på [www.fas.usda.gov/psdonline](http://www.fas.usda.gov/psdonline), uppdaterad 12 maj 2009; U.N. Population Division, op. cit. not 5.
7. Ward’s Automotive Group, *World Motor Vehicle Data 2008* (Southfield, MI: 2008), ss. 239–42; USDA, op. cit. not 6; 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; U.S. Department of Energy (DOE), Energy Information Administration (EIA), “World Crude Oil Prices,” och “U.S. All Grades All Formulations Retail Gasoline Prices,” på [tonto.eia.doe.gov](http://tonto.eia.doe.gov), läst 31 juli 2007.
8. Åkermarkens förlust av matjord är författarens beräkning; USDA, op. cit. not 6; FAO, *The State of Food and Agriculture 1995* (Rom: 1995), s. 175.

9. Lester R. Brown, *Outgrowing the Earth* (New York: W. W. Norton & Company, 2004), 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 5; Andrew England, “Saudis to Phase Out Wheat Production,” *Financial Times*, 10 april 2008; John Briscoe, *India's Water Economy: Bracing for a Turbulent Future* (New Delhi: World Bank, 2005); World Bank, *China: Agenda for Water Sector Strategy for North China* (Washington, DC: april 2001), ss. vii, xi.
10. 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. 9,971–75; J. Hansen, NASA's Goddard Institute for Space Studies, “Global Temperature Anomalies in 0.1 C,” på data.giss.nasa.gov/gistemp/taledata/GLB.Ts.txt, uppdaterad april 2009; “Summary for Policymakers,” i Intergovernmental Panel on Climate Change, *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, U.K.: Cambridge University Press, 2007), s. 13.
11. U.N. Environment Programme, *Global Outlook for Ice and Snow* (Nairobi: 2007); Lester R. Brown, “Melting Mountain Glaciers Will Shrink Grain Harvests in China and India,” *Plan B Update* (Washington, DC: Earth Policy Institute, 20 mars 2008); USDA, op. cit. not 6.
12. W. T. Pfeffer, J. T. Harper, och S. O'Neel, “Kinematic Constraints on Glacier Contributions to 21st-Century Sea-Level Rise,” *Science*, vol. 321 (5 september 2008) ss. 1,340–43; James Hansen, “Scientific Reticence and Sea Level Rise,” *Environmental Research Letters*, vol. 2 (24 maj 2007); Environmental Change och Forced Scenarios Project, “Preliminary Finds from the EACH-FOR Project on Environmentally Induced Migration” (september 2008), s. 16; U.N. Development Programme, *Human Development Report 2007/2008* (New York: 2007), s. 100; World Bank, *World Development Report 1999/2000* (New York: Oxford University Press, september 1999); USDA, op. cit. not 6; U.N. Population Division, op. cit. not 5.
13. FAO, *FISHSTAT Plus*, elektronisk databas, på www.fao.org, uppdaterad februari 2009.
14. Wang Tao, Cold and Arid Regions Environmental and Engineering Research Institute (CAREERI), Chinese Academy of Sciences, e-post 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; “Scientists Meeting in Tunis Called for Priority Activities to Curb Desertification,” *UN News Service*, 21 juni 2006.
15. 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; Sandra Postel, *Last Oasis* (New York: W. W. Norton & Company, 1997), s. 137; R. Srinivasan, “The Politics of Water,” *Info Change Agenda*, nummer 3 (oktober 2005); *Water Strategist*, olika nummer, på www.waterstrategist.com; “China Politics: Growing Tensions Over Scarce Water,” *The Economist*, 21 juni 2004.
16. USDA, op. cit. not 6; pre-1960 data från USDA, i Worldwatch Institute, *Signposts 2001*, CD-ROM (Washington, DC: 2001).
17. USDA, op. cit. not 6; pre-1960 data från USDA, op. cit. not 16.
18. USDA, op. cit. not 6; Kenneth G. Cassman et al., “Meeting Cereal Demand While Protecting Natural Resources and Improving Environmental Quality,” *Annual Review of*

*Environment and Resources*, november 2003, ss. 322, 350; Thomas R. Sinclair, "Limits to Crop Yield?" i American Society of Agronomy, Crop Science Society of America, och Soil Science Society of America, *Physiology and Determination of Crop Yield* (Madison, WI: 1994), ss. 509–32.

19. Peter M. Vitousek et al., "Human Appropriation of the Products of Photosynthesis," *BioScience*, vol. 36, no. 6 (juni 1986), ss. 368–73.

20. USDA, op. cit. not 6; U.N. Population Division, op. cit. not 5.

21. *Financial Times*, "In Depth: The Global Food Crisis," på [www.ft.com/foodprices](http://www.ft.com/foodprices), uppdaterad 6 maj 2008; USDA, op. cit. not 6.

22. Office of the President, Republic of the Philippines, "RP Assured of 1.5 Million Metric Tons of Rice Supply from Vietnam Annually," pressmeddelande (Manila: 26 mars 2008); "Yemen to Seek Australian Food Cooperation," *WorldGrain.com*, 19 maj 2008; "Indonesia Set to Become Major Rice Exporter Next Year," *WorldGrain.com*, 1 juli 2008; "Bahrain to Own Rice Farms in Thailand," *TradeArabia*, online business newswire, 30 maj 2008; Javier Blas, "Nations Make Secret Deals Over Grain," *Financial Times*, 10 april 2008; Maria Kolesnikova och Alaa Shahine, "Russia, Egypt Agree on Wheat Deals to Boost Shipments," *Bloomberg*, 23 juni 2009.

23. GRAIN, *Seized! The 2008 Land Grab for Food and Financial Security* (Barcelona: oktober 2008); USDA, op. cit. not 6; "Libya Agrees Deal to Grow Wheat in Ukraine," *Reuters*, 27 maj 2009.

24. Joachim von Braun och Ruth Meinzen-Dick, "Land Grabbing" by Foreign Investors in Developing Countries, Policy Brief No. 13 (Washington, DC: International Food Policy Research Institute, april 2009).

25. GRAIN, op. cit. not 23; von Braun och Meinzen-Dick, op. cit. not 24; "Buying Farmland Abroad: Outsourcing's Third Wave," *The Economist*, 21 maj 2009.

26. GRAIN, op. cit. not 23; "Land Deals in Africa and Asia: Cornering Foreign Fields," *The Economist*, 21 maj 2009; Javier Blas, "Saudis Get First Taste of Foreign Harvest," *Financial Times*, 4 mars 2009; "Saudi's Hadco Eyes Sudan, Turkey in Food Security Push," *Reuters*, 17 februari 2009; U.N. World Food Programme, "Countries," på [www.wfp.org/countries](http://www.wfp.org/countries), läst 4 juni 2009.

27. "Saudis Invest \$1.3 Billion in Indonesian Agriculture," *Reuters*, 24 mars 2009; von Braun och Meinzen-Dick, op. cit. not 24.

28. Von Braun och Meinzen-Dick, op. cit. not 24; USDA, op. cit. not 6; U.N. Population Division, op. cit. not 5; "China 'May Lease Foreign Fields'," *BBC News*, 29 april 2008; Gurbir Singh, "China is Buying Farm Lands Abroad to Ensure Food Supplies at Home," *Business World* (New Delhi), 16 maj 2008; "China Eyes Russian Farmlands in Food Push," *Russia Today* (Moskva), 11 maj 2008; GRAIN, op. cit. not 23, s. 3; "Govt to Lease Land for FDI in Agriculture," *Myanmar Times*, 11–17 september 2006; U.N. World Food Programme, op. cit. not 26.

29. USDA, op. cit. not 6; GRAIN, op. cit. not 23, ss. 4, 5; "Buying Farmland Abroad," op. cit. not 25; Javier Blas, "Hyundai Plants Seoul's Flag on 50,000ha of Russia," *Financial Times*, 15 april 2009.

30. Erik Ansink och Arjan Ruijs, "Climate Change and the Stability of Water Allocation Agreements," *Fondazione Ene Enrico Mattei*, Working Paper No. 16.2007 (februari 2007), ss. 21–23.
31. "Memorandum of Understanding on Construction of Agriculture Technology Transfer Center and Grain Production and Processing Base in the Philippines," tillgänglig på [www.newsbreak.com.ph/dmdocuments/special%20coverages/China%20Agri/Fuhua%20MOU.pdf](http://www.newsbreak.com.ph/dmdocuments/special%20coverages/China%20Agri/Fuhua%20MOU.pdf), signerad 15 januari 2007; "China: 'Going Outward' for Food Security," *Stratfor*, 30 april 2008; Luzi Ann Javier, "China's Appetite for Filipino Paddies Breeds Farmer Opposition," *Bloomberg*, 21 februari 2008; Tom Burgis och Javier Blas, "Madagascar Scraps Daewoo Farm Deal," *Financial Times*, 18 mars 2009; "Zambia's Opposition Condemns Reported Chinese Biofuels Project," *Earth Times*, 2 april 2009.
32. GRAIN, op. cit. not 23, s. 10; "Buying Farmland Abroad," op. cit. not 25.
33. Amena Bakr, "Pakistan Offers Farmland to Foreign Investors," *Reuters*, 20 april 2009.
34. Michiyo Nakamoto och Javier Blas, "G8 Move to Halt 'Farmland Grabbing'," *Financial Times*, 26 maj 2009; von Braun och Meinzen-Dick, op. cit. not 24.
35. USDA, op. cit. not 6; U.N. Population Division, op. cit. not 5.
36. "Cereal Offenders," *The Economist*, 27 maj 2008; "Commodities Boom Recalls 70s Surge; Prices Not There Yet," *Dow Jones Newswires*, 27 juni 2008; Fred H. Sanderson, "The Great Food Fumble," *Science*, vol. 188 (9 maj 1975), ss. 503–09; U.S. Department of the Treasury, "Report on Foreign Holdings of U.S. Securities at End-juni 2008," pressmeddelande (Washington, DC: 30 april 2009); U.S. Department of the Treasury, "Major Foreign Holders of Treasury Securities," aktuella och äldre datablad, på [www.treasury.gov/tic](http://www.treasury.gov/tic), uppdaterad 16 januari 2009.
37. James Bandler och Nicholas Varchaver, "How Bernie Did It," *Fortune*, vol. 159, no. 10 (11 maj 2009); "The Madoff Affair: Going Down Quietly," *The Economist*, 12 maj 2009.
38. Angus Maddison, "Statistics on World Population, GDP and Per Capita GDP, 1–2006 AD," på [www.ggdc.net/maddison](http://www.ggdc.net/maddison), uppdaterad mars 2009; 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, och Zoological Society of London, *Living Planet Report 2008* (Gland, Schweiz: WWF, oktober 2008), s. 2.
39. Författarens beräkning baserad på tidigare citerade tal för Kina och Indien, liksom andra länder som Saudiarabien och Pakistan där grundvattennivåerna sjunker till följd av överpumpning.
40. FAO, *The State of World Fisheries and Aquaculture 2008* (Rom: 2009), s. 7; Ransom A. Myers och Boris Worm, "Rapid Worldwide Depletion of Predatory Fish Communities," *Nature*, vol. 432 (15 maj 2003), ss. 280–83.
41. Paul Hawken, "Commencement Address to the Class of 2009," tal på University of Portland, Portland, OR, 3 maj 2009.
42. Eric Pfanner, "Failure Brings Call for Tougher Standards: Accounting for Enron: Global Ripple Effects," *International Herald Tribune*, 17 januari 2002.

43. Nicholas Stern, *The Stern Review on the Economics of Climate Change* (London: HM Treasury, 2006).
44. DOE, EIA, "Weekly Retail Gasoline and Diesel Prices," på [tonto.eia.doe.gov/dnav/pet/pet\\_pri\\_gnd\\_dcus\\_nus\\_w.htm](http://tonto.eia.doe.gov/dnav/pet/pet_pri_gnd_dcus_nus_w.htm), läst 5 juni 2009.
45. 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* (Washington, DC: september 2004); ICTA, *Gasoline Cost Externalities: Security and Protection Services* (Washington, DC: januari 2005); Terry Tamminen, *Lives Per Gallon: The True Cost of Our Oil Addiction* (Washington, DC: Island Press, 2006), s. 60, justerat till priserna för år 2007 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 44.
46. Munich Re, *Topics Annual Review: Natural Catastrophes 2001* (München: 2002), ss. 16–17; värdet av Kinas vete- och rissockor från USDA, op. cit. not 6, uppdaterad 12 juli 2007, med priser från International Monetary Fund, *International Financial Statistics*, elektronisk databas, på [ifs.apdi.net/imf](http://ifs.apdi.net/imf).
47. "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.
48. Fund for Peace och Foreign Policy, "The Failed States Index," *Foreign Policy*, juli/augusti 2005, ss. 56–65.
49. Ibid.
50. Lydia Polgreen, "In Congo, Hunger and Disease Erode Democracy," *New York Times*, 23 juni 2006; International Rescue Committee, *Mortality in the Democratic Republic of Congo: An Ongoing Crisis* (New York: januari 2008), s. ii; Lydia Polgreen, "Hundreds Killed Near Chad's Border With Sudan," *New York Times*, 14 november 2006; "A Failing State: The Himalayan Kingdom Is a Gathering Menace," *The Economist*, 4 december 2004.
51. "The Indian Ocean: The Most Dangerous Seas in the World," *The Economist*, 17 juli 2008; U.N. Office on Drugs and Crime, *World Drug Report 2009* (Wien: juni 2009), s. 34; Ania Lichtarowica, "Conquering Polio's Last Frontier," *BBC News*, 2 augusti 2007.
52. Neil MacFarquhar, "Haiti's Woes Are Top Test for Aid Effort," *New York Times*, 31 mars 2009; U.S. Central Intelligence Agency, *The World Factbook*, på [www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook](http://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook), uppdaterad 26 juni 2009; 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; Emilio San Pedro, "U.S. Ready to Aid Mexico Drug Fight," *BBC News*, 2 mars 2009.
53. Fund for Peace och *Foreign Policy*, "The Failed States Index," *Foreign Policy*, juli/augusti numret, 2005–09.
54. Fund for Peace och *Foreign Policy*, "The Failed States Index," *Foreign Policy*, juli/augusti 2007, ss. 54–63; Table 1–1 från Fund for Peace och *Foreign Policy*, "The Failed States Index," *Foreign Policy*, juli/augusti 2009, ss. 80–93.
55. Fund for Peace och *Foreign Policy*, op. cit. not 53.

56. U.N. Population Division, op. cit. not 5; Fund for Peace och *Foreign Policy*, juli/augusti 2009, op. cit. not 54; 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.
57. Fund for Peace och *Foreign Policy*, juli/augusti 2009, op. cit. not 54.
58. *Ibid.*; U.N. Population Division op. cit. not 5.
59. Fund for Peace och *Foreign Policy*, juli/augusti 2009, op. cit. not 54; U.N. Population Division, op. cit. not 26.
60. Fund for Peace och *Foreign Policy*, juli/augusti 2009, op. cit. not 54.
61. *Financial Times*, op. cit. not 21; 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; Adam Morrow och Khaled Moussa al-Omrani, "Egypt: Rising Food Costs Provoke Fights Over Subsidised Bread," *Inter Press Service*, 26 mars 2008; Raphael Minder, John Aglionby och Jung-a Song, "Soaring Soybean Price Stirs Anger Among Poor," *Financial Times*, 18 januari 2008; Joseph Delva och Jim Loney, "Haiti's Government Falls after Food Riots," *Reuters*, 12 april 2008.
62. Keith Bradsher, "High Rice Cost Creating Fears of Asian Unrest," *New York Times*, 29 mars 2008; Kamran Haider, "Pakistani Troops Escort Wheat Trucks to Stop Theft," *Reuters*, 13 januari 2008; Nadeem Sarwar, "Pakistan's Poor, Musharraf Reeling Under Wheat Crisis," *Deutsche Presse-Agentur*, 14 januari 2008; Carlotta Gall, "Hunger and Food Prices Push Afghanistan to Brink," *New York Times*, 16 maj 2008; U.N. World Food Programme, "Almost 6 Million Sudanese Await WFP Support in 2009," på [www.wfp.org](http://www.wfp.org), 5 mars 2009.
63. United Nations, "United Nations Peacekeeping Operations," bakgrundsuppgift, på [www.un.org/Depts/dpko/dpko/bnote.htm](http://www.un.org/Depts/dpko/dpko/bnote.htm), läst 8 juni 2009; North Atlantic Treaty Organization, "NATO in Afghanistan," på [www.nato.int/issues/Afghanistan/index.html](http://www.nato.int/issues/Afghanistan/index.html), uppdaterad 27 mars 2009.
64. U.N. World Food Programme, op. cit. not 26.
65. Stephanie McCrummen, "In an Eastern Congo Oasis, Blood amid the Greenery," *Washington Post*, 22 juli 2007.
66. U.N. Population Division, op. cit. not 5.
67. 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); Doris Kearns Goodwin, *No Ordinary Time—Franklin and Eleanor Roosevelt: The Home Front in World War II* (New York: Simon & Schuster, 1994), s. 316.
68. U.N. Population Division, *World Population Prospects: The 2008 Revision, Extended Dataset*, CD-ROM (New York: 9 april 2009).
69. CalCars, "All About Plug-In Hybrids," på [www.calcars.org](http://www.calcars.org), läst 9 juni 2009; General Motors, "Imagine: A Daily Commute Without Using a Drop of Gas," på [www.chevrolet.com/electriccar](http://www.chevrolet.com/electriccar), läst 8 augusti 2008.



70. Larry Kinney, *Lighting Systems in Southwestern Homes: Problems and Opportunities*, utarbetad för DOE, Building America Program through the Midwest Research Institute, National Renewable Energy Laboratory Division (Boulder, CO: Southwest Energy Efficiency Project, juni 2005), ss. 4–5; CREE LED Lighting, “Ultra-Efficient Lighting,” på [www.cree-lighting.com/efficiency.htm](http://www.cree-lighting.com/efficiency.htm), läst 17 april 2009.

71. Danmark från Global Wind Energy Council (GWEC), “Interactive World Map,” på [www.gwec.net/index.php?id=126](http://www.gwec.net/index.php?id=126), läst 29 maj 2009, och från Flemming Hansen, “Denmark to Increase Wind Power to 50% by 2025, Mostly Offshore,” *Renewable Energy Access*, 5 december 2006; GWEC, *Global Wind 2008 Report* (Bryssel: 2009), s. 13, med europeisk medelkonsumtion från European Wind Energy Association, “Wind Power on Course to Become Major European Energy Source by the End of the Decade,” pressmeddelande (Bryssel: 22 november 2004); Kinas solfångare från Werner Weiss, Irene Bergmann och Roman Stelzer, *Solar Heat Worldwide: Markets and Contribution to the Energy Supply 2007* (Gleisdorf, Austria: International Energy Agency, Solar Heating & Cooling Programme, maj 2009), s. 20; Iceland National Energy Authority och Ministries of Industry and Commerce, *Geothermal Development and Research in Iceland* (Reykjavik: april 2006), s. 16; elandel beräknad av Earth Policy Institute med användning av installerad kapacitet från Ruggero Bertani, “World Geothermal Generation in 2007,” *GHC Bulletin*, september 2007, s. 9; kapacitetsfaktorn från Ingvar B. Fridleifsson et al., “The Possible Role and Contribution of Geothermal Energy to the Mitigation of Climate Change,” i O. Hohmeyer och T. Trittin, eds., *IPCC Scoping Meeting on Renewable Energy Sources, Proceedings* (Lübeck: 20–25 januari 2008), s. 5; total elproduktion från “World Total Net Electricity Generation, 1980–2005,” i DOE, EIA, *International Energy Annual 2005* (Washington, DC: 13 september 2007).

72. 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; Daniel Hellerstein, “USDA Land Retirement Programs,” i USDA, *Agricultural Resources and Environmental Indicators 2006* (Washington, DC: juli 2006); USDA, ERS, *Agri-Environmental Policy at the Crossroads: Guideposts on a Changing Landscape*, Agricultural Economic Report No. 794 (Washington, DC: januari 2001); USDA, op. cit. not 6.

73. Molly O’Meara, *Reinventing Cities for People and the Planet*, Worldwatch Paper 147 (Washington, DC: Worldwatch Institute, juni 1999), s. 47; City of Amsterdam, “Bike Capital of Europe,” på [www.toamsterdam.nl](http://www.toamsterdam.nl), läst 2 juli 2009; Serge Schmemmann, “I Love Paris on a Bus, a Bike, a Train and in Anything but a Car,” *New York Times*, 26 juli 2007; Transport for London, *Central London Congestion Charging: Impacts Monitoring* (London: various years).

## **Kapitel 2. Befolkningsstrycket: jord och vatten**

1. Lester R. Brown, *The Twenty-Ninth Day* (New York: W. W. Norton & Company, 1978).

2. Spannmålsareal från U.S. Department of Agriculture (USDA), *Production, Supply and Distribution*, elektronisk databas, på [www.fas.usda.gov/psdonline](http://www.fas.usda.gov/psdonline), uppdaterad 9 april 2009; åkermarkens förlust av matjord är författarens beräkning baserad på Mohan K. Wali et al., “Assessing Terrestrial Ecosystem Sustainability,” *Nature & Resources*, oktober-december

1999, ss. 21–33, och på World Resources Institute (WRI), *World Resources 2000–01* (Washington, DC: 2000).

3. U.N. Food and Agriculture Organization (FAO), *ResourceSTAT*, elektronisk databas, på [faostat.fao.org](http://faostat.fao.org), uppdaterad april 2009; Lester R. Brown, “Melting Mountain Glaciers Will Shrink Grain Harvests in China and India,” *Plan B Update* (Washington, DC: Earth Policy Institute, 20 mars 2008).

4. Jacob W. Kijne, *Unlocking the Water Potential of Agriculture* (Rom: FAO, 2003), s. 26.

5. Lester R. Brown, *Outgrowing the Earth* (New York: W. W. Norton & Company, 2004), ss. 101–02.

6. Walter C. Lowdermilk, *Conquest of the Land Through 7,000 Years*, USDA Bulletin No. 99 (Washington, DC: USDA, Natural Resources Conservation Service, 1939).

7. *ibid.*, s. 10.

8. FAO, “FAO/WFP Crop and Food Assessment Mission to Lesotho Special Report,” på [www.fao.org](http://www.fao.org), läst 29 maj 2002; U.N. Population Division, *World Population Prospects: The 2008 Revision Population Database*, på [esa.un.org/unpp](http://esa.un.org/unpp), uppdaterad 11 mars 2009; Michael Grunwald, “Bizarre Weather Ravages Africans’ Crops,” *Washington Post*, 7 januari 2003.

9. USDA, *op. cit.* not 2; U.N. World Food Programme (WFP), “Lesotho,” på [www.wfp.org/countries/lesotho](http://www.wfp.org/countries/lesotho), läst 5 maj 2009.

10. USDA, *op. cit.* not 2; FAO, *Global Forest Resources Assessment 2005* (Rom: 2006), s. 193; WFP, “Haiti,” på [www.wfp.org/countries/haiti](http://www.wfp.org/countries/haiti), läst 5 maj 2009.

11. 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; U.N. Population Division, *op. cit.* not 8; USDA, *op. cit.* not 2.

12. FAO, “More People Than Ever are Victims of Hunger,” bakgrunds uppgift (Rom: juni 2009).

13. National Aeronautics and Space Administration Earth Observatory, “Dust Storm off Western Sahara Coast,” på [earthobservatory.nasa.gov](http://earthobservatory.nasa.gov), läst 9 januari 2005.

14. Paul Brown, “4x4s Replace the Desert Camel and Whip Up a Worldwide Dust Storm,” *Guardian* (London), 20 augusti 2004.

15. *Ibid.*

16. Ann Schrader, “Latest Import from China: Haze,” *Denver Post*, 18 april 2001; Brown, *op. cit.* not 14.

17. Howard W. French, “China’s Growing Deserts Are Suffocating Korea,” *New York Times*, 14 april 2002.

18. För antalet dammstormar i Kina se tabell 1–1 i Lester R. Brown, Janet Larsen och Bernie Fischlowitz Roberts, *The Earth Policy Reader* (New York: W. W. Norton & Company, 2002), s. 13.

19. U.S. Embassy, “Desert Mergers and Acquisitions,” *Beijing Environment, Science, and Technology Update* (Beijing: 19 juli 2002), s. 2.

20. Asif Farrukh, *Pakistan Grain and Feed Annual Report 2002* (Islamabad, Pakistan: USDA Foreign Agricultural Service, 2003).
21. UNEP, *Africa Environment Outlook: Past, Present, and Future Perspectives* (Nairobi: 2002).
22. Landareberäkning från Stanley Wood, Kate Sebastian, och Sara J. Scherr, *Pilot Analysis of Global Ecosystems: Agroecosystems* (Washington, DC: International Food Policy Research Institute och WRI, 2000), s. 3; FAO, *ProdSTAT*, elektronisk databas, på faostat.fao.org, uppdaterad juni 2009.
23. Antal herdar från FAO, *The State of Food Insecurity in the World 2003* (Rom: 2003), s. 15; Robin P. White, Siobhan Murray och Mark Rohweder, *Pilot Analysis of Global Ecosystems: Grassland Ecosystems* (Washington, DC: WRI, 2000); U.N. Population Division, op. cit. not 8; FAO, op. cit. not 22; Southern African Development Coordination Conference, *SADCC Agriculture: Toward 2000* (Rom: FAO, 1984).
24. 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 8; FAO, op. cit. not 22.
25. U.N. Population Division, op. cit. not 8; FAO, op. cit. not 22; Iranian News Agency, "Official Warns of Impending Desertification Catastrophe in Southeast Iran," *BBC International Reports*, 29 september 2002.
26. UNEP, *Afghanistan: Post-Conflict Environmental Assessment* (Genève: 2003), s. 52.
27. FAO, op. cit. not 22.
28. 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.
29. Wang Tao, Cold and Arid Regions Environmental and Engineering Research Institute (CAREERI), Chinese Academy of Sciences, e-post 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, Lanzhou, China, maj 2002.
30. FAO, *The State of Food and Agriculture 1995* (Rom: 1995), s. 175; Rosamond Naylor et al., "Losing the Links between Livestock and Land," *Science*, vol. 310 (9 december 2005), ss. 1,621–22.
31. "The Great North American Dust Bowl: A Cautionary Tale," i Secretariat of the U.N. Convention to Combat Desertification, *Global Alarm: Dust and Sandstorms from the World's Drylands* (Bangkok: 2002), ss. 77–121; John Steinbeck, *The Grapes of Wrath* (New York: Viking Penguin, Inc., 1939).
32. FAO, op. cit. not 30, s. 175; David Christian, *Imperial and Soviet Russia: Power, Privilege, and the Challenge of Modernity* (New York: Palgrave Macmillan, 1997) s. 366; USDA, op. cit. not 2; Frankrike från USDA, Foreign Agricultural Service, *World Agricultural Production* (Washington, DC: april 2009), s. 7.
33. David Kaimowitz et al., *Hamburger Connection Fuels Amazon Destruction* (Jakarta, Indonesien: Center for International Forestry Research, 2004); Carlos R. Spehar, "Production

Systems in the Savannahs of Brazil: Key Factors to Sustainability,” i Rattan Lal, ed., *Soil Quality and Agricultural Sustainability* (Chelsea, MI: Ann Arbor Press, 1998), ss. 301–18; 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); Geoffrey Lean, “A Disaster to Take Everyone’s Breath Away,” *Independent* (London), 24 juli 2006.

34. Craig S. Smith, “Saudis Worry as They Waste Their Scarce Water,” *New York Times*, 26 januari 2003.

35. Andrew England, “Saudis to Phase Out Wheat Production,” *Financial Times*, 10 april 2008; USDA, op. cit. not 2; U.N. Population Division, op. cit. not 8.

36. Michael Ma, “Northern Cities Sinking as Water Table Falls,” *South China Morning Post*, 11 augusti 2001; Smith, op. cit. not 34; John Opie, *Ogallala: Water for a Dry Land*, 2nd ed. (Lincoln, NB: University of Nebraska Press, 2000), s. 3.

37. U.N. Population Division, op. cit. not 8; USDA, op. cit. not 2; Christopher Ward, “Yemen’s Water Crisis,” baserad på en föreläsning för the British Yemeni Society i september 2000, juli 2001; Fund for Peace och *Foreign Policy*, “The Failed States Index,” *Foreign Policy*, juli/augusti 2009, ss. 80–93.

38. Ma, op. cit. not 36; andel av Kinas spannmålsskörd som kommer 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 National Bureau of Statistics of China, *China Statistical Yearbook 2008*, elektronisk databas, på [www.stats.gov.cn/tjsj/ndsj/2008/indexeh.htm](http://www.stats.gov.cn/tjsj/ndsj/2008/indexeh.htm), läst 9 juni 2009.

39. Ma, op. cit. not 36.

40. World Bank, *China: Agenda for Water Sector Strategy for North China* (Washington, DC: april 2001), ss. vii, xi; U.N. Population Division, op. cit. not 8; USDA, op. cit. not 2.

41. 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 grundvattenutplåningen från Fred Pearce, “Asian Farmers Sucking the Continent Dry,” *New Scientist*, 28 augusti 2004.

42. Pearce, op. cit. not 41.

43. USDA, op. cit. not 2; John Briscoe, *India’s Water Economy: Bracing for a Turbulent Future* (New Delhi: World Bank, 2005); U.N. Population Division, op. cit. not 8.

44. USDA, *Agricultural Resources and Environmental Indicators 2000* (Washington, DC: februari 2000), Chapter 2.1, s. 6; bevattnad del beräknad från FAO, op. cit. not 3; skörd från USDA, op. cit. not 2; Sandra Postel, *Pillar of Sand* (New York: W. W. Norton & Company, 1999), s. 77.

45. U.N. Population Division, op. cit. not 8; grundvattenminskning från “Pakistan: Focus on Water Crisis,” *U.N. Integrated Regional Information Networks News*, 17 maj 2002.

46. “Pakistan: Focus on Water Crisis,” op. cit. not 45; Sardar Riaz A. Khan, “Declining Land Resource Base,” *Dawn* (Pakistan), 27 september 2004.

47. Chenaran Agricultural Center, Ministry of Agriculture, enligt uppgift från Hamid Taravati, förläggare, Iran, e-post till författaren, 25 juni 2002; USDA, op. cit. not 2.
48. Deborah Camiel, "Israel, Palestinian Water Resources Down the Drain," *Reuters*, 12 juli 2000; USDA, op. cit. not 2; "Palestinian Water Crisis Deepens," *BBC News*, 20 april 2009.
49. U.N. Population Division, op. cit. not 8; 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, *Human Development Report 2006* (Gordonsville, VA: Palgrave Macmillan, 2006), s. 146.
50. Vattenåtgång vid ståltillverkning från Sandra Postel, *Last Oasis* (New York: W. W. Norton & Company, 1997), ss. 38–39; 1000 ton vatten till 1 ton spannmål från FAO, *Yield Response to Water* (Rom: 1979).
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 50, s. 137; Pramit Mitra, "Running on Empty: India's Water Crisis Could Threaten Prosperity," *South Asia Monitor*, no. 103 (Washington, DC: Center for Strategic and International Studies, 8 februari 2007); R. Srinivasan, "The Politics of Water," *Info Change Agenda*, issue 3 (oktober 2005); U.N. Population Division, *World Urbanization Prospects: The 2007 Revision Population Database*, på [esa.un.org/unup](http://esa.un.org/unup), uppdaterad 2008.
52. Srinivasan, op. cit. not 51; Pearce, op. cit. not 41.
53. "China Politics: Growing Tensions Over Scarce Water," *The Economist*, 21 juni 2004.
54. Gollehon och Quinby, op. cit. not 51; *Water Strategist*, olika nummer, på [www.waterstrategist.com](http://www.waterstrategist.com).
55. Joey Bunch, "Water Projects Forecast to Fall Short of Needs: Study Predicts 10% Deficit in State," *Denver Post*, 22 juli 2004.
56. 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; USDA, National Agricultural Statistics Service (NASS), "Table 10. Irrigation 2002 and 1997," *2002 Census of Agriculture*, vol. 1 (Washington, DC: juni 2004), ss. 318–26; USDA, NASS, "Table 10. Irrigation: 2007 and 2002," *2007 Census of Agriculture*, vol. 1 (Washington, DC: februari 2009), ss. 372–80.
57. FAO, op. cit. not 50.
58. Spannmål från USDA, Foreign Agricultural Service, *Grain: World Markets and Trade* (Washington, DC: various years); USDA, op. cit. not 2.
59. Nilens flöde från Postel, op. cit. not 44, s. 71; spannmålsimport från USDA, op. cit. not 2; beräkningen baserad på 1000 ton vatten för 1 ton säd från FAO, op. cit. not 50.
60. U.N. Population Division, op. cit. not 8; USDA, op. cit. not 2.
61. USDA, *Production, Supply and Distribution Country Reports* (Washington, DC: oktober 1990); USDA, op. cit. not 2; U.N. Population Division, op. cit. not 8.

62. "Time for Action on Sudan" (ledare), *New York Times*, 18 juni 2004; "A First Step to Save Darfur" (ledare), *New York Times*, 3 augusti 2007; "Hearings to Identify Causes of Conflict Kick Off in Darfur, Reports UN-AU Mission," *UN News Service*, 22 juni 2009.
63. U.N. Population Division, op. cit. not 8; FAO, op. cit. not 22.
64. U.N. Population Division, op. cit. not 8; Government of Nigeria, *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); Somini Sengupta, "Where the Land is a Tinderbox, the Killing Is a Frenzy," *New York Times*, 16 juni 2004.
65. Sengupta, op. cit. not 64.
66. Ibid.
67. James Gasana, "Remember Rwanda?" *World Watch*, september/ oktober 2002, ss. 24–32.
68. Ibid.
69. U.S. Census Bureau, Population Division, International Programs Center, *International Database*, på [www.census.gov/ipc/www/idb](http://www.census.gov/ipc/www/idb), uppdaterad 15 december 2008; Gasana, op. cit. not 67.
70. Gasana, op. cit. not 67; Emily Wax, "At the Heart of Rwanda's Horror: General's History Offers Clues to the Roots of Genocide," *Washington Post*, 21 september 2002.
71. U.N. Population Division, op. cit. not 8; Gasana, op. cit. not 67.
72. U.N. Population Division, op. cit. not 8; Postel, op. cit. not 44, ss. 141–49.
73. U.N. Population Division, op. cit. not 8; Postel, op. cit. not 44, ss. 141–49.
74. U.N. Population Division, op. cit. not 8; Postel, op. cit. not 44, ss. 141–49; Southeastern Anatolia Project Regional Development Administration, *Latest Situation on Southeastern Anatolia Project* (Ankara: Turkiet, regeringen, juni 2006), ss. 3–5.
75. O'Hara citerad i Michael Wines, "Grand Soviet Scheme for Sharing Water in Central Asia is Foundering," *New York Times*, 9 december 2002; Ivan Stanchin och Zvi Lerman, *Water in Turkmenistan* (Rehovot, Israel: Hebrew University of Jerusalem, 2007), s. 1.
76. 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; U.S. Department of Energy (DOE), "World Crude Oil Prices," och "U.S. All Grades All Formulations Retail Gasoline Prices," på [tonto.eia.doe.gov](http://tonto.eia.doe.gov), läst 31 juli 2007; USDA, *Production, Supply and Distribution*, elektronisk databas, på [www.fas.usda.gov/psdonline](http://www.fas.usda.gov/psdonline), uppdaterad 12 maj 2009; USDA, *Feedgrains Database*, elektronisk databas på [www.ers.usda.gov/Data/feedgrains](http://www.ers.usda.gov/Data/feedgrains), uppdaterad 19 maj 2009.
77. F.O. Licht, "World Fuel Ethanol Production," *World Ethanol and Biofuels Report*, vol. 7, no. 18 (26 maj 2009), s. 365; "Biodiesel: World Production, by Country," tabell i F.O. Licht, *World Ethanol and Biofuels Report*, vol. 7, no. 14 (26 mars 2009), s. 288; "EU Ministers Agree Biofuel Target," *BBC News*, 15 februari 2007.
78. USDA, *Production, Supply and Distribution*, op. cit. not 76; majs till etanol från USDA, *Feedgrains Database*, op. cit. not 76; äldre priser på vete, majs och sojabönor är uppgifter

från Chicago Board of Trade futures i TFC Commodity Charts, "Grain & Oilseed Commodities Futures," på [futures.tradingcharts.com/grains\\_oilseeds.html](http://futures.tradingcharts.com/grains_oilseeds.html), läst 16 januari 2009; aktuella priser på vete, majs och sojabönor är uppgifter från Chicago Board of Trade futures ur CME Group, "Commodity Products," diverse datum, på [www.cmegroup.com](http://www.cmegroup.com); rispriser från Nathan Childs och Katherine Baldwin, *Rice Outlook* (Washington, DC: USDA, Economic Research Service, 11 juni 2009), s. 26; Donald Mitchell, *A Note on Rising Food Prices*, Policy Research Working Paper 4682 (Washington, DC: World Bank Development Prospects Group, juli 2008), ss. 16–17.

79. 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 av 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; energi-innehåll i etanol jämfört med bensin från Oak Ridge National Laboratory (ORNL), "Bioenergy Conversion Factors," på [bioenergy.ornl.gov/papers/misc/energy\\_conv.html](http://bioenergy.ornl.gov/papers/misc/energy_conv.html), läst 3 augusti 2007; USAs bensinförbrukning från "Table 10. Energy Consumption by Sector and Source: Total United States," i DOE, Energy Information Administration, "Supplemental Tables to the Annual Energy Outlook 2009," på [www.eia.doe.gov/oiaf/aeo/supplement/supref.html](http://www.eia.doe.gov/oiaf/aeo/supplement/supref.html), uppdaterad mars 2009; USDA, op. cit. not 2.

80. C. Ford Runge och Benjamin Senauer, "How Biofuels Could Starve the Poor," *Foreign Affairs*, maj/juni 2007.

81. Celia W. Dugger, "As Prices Soar, U.S. Food Aid Buys Less," *New York Times*, 29 september 2007; WFP, "Our Work: Operations List," på [www.wfp.org/operations](http://www.wfp.org/operations), läst 9 juni 2009; Edith M. Lederer, "U.N.: Hunger Kills 18,000 Kids Each Day," *AP*, 17 februari 2007.

82. Ward's Automotive Group, *World Motor Vehicle Data 2008* (Southfield, MI: 2008), ss. 239–42; inkomstberäkningar från "Gross National Income Per Capita 2007, Atlas Method and PPP," tabell i World Bank, "Data—Quick Reference Tables," på [siteresources.worldbank.org](http://siteresources.worldbank.org), uppdaterad 24 april 2009 och från U.N. Population Division, op. cit. not 8.

83. Patrick Barta, "Jatropha Plant Gains Steam in Global Race for Biofuels," *Wall Street Journal*, 24 augusti 2007; "Shell Boosts Stake in Iogen Cellulosic Ethanol," *Reuters*, 15 juli 2008; FAO, *State of Food and Agriculture 2008* (Rom: 2008), s. 47.

84. The White House, "Remarks by the President on National Fuel Efficiency Standards," utskrift (Washington, DC: Office of the Press Secretary, 19 maj 2009); John M. Broder, "Obama to Toughen Rules on Emissions and Mileage," *New York Times*, 19 maj 2009; omvandlingen av majsetanol är författarens beräkning, baserad på Collins, op. cit. not 79, s. 8; energi-innehåll i etanol jämfört med bensin från ORNL, op. cit. not 79; USAs bensinförbrukning från "Table 10. Energy Consumption by Sector and Source: Total United States," i DOE, op. cit. not 79; USDA, op. cit. not 2; CalCars, "All About Plug-In Hybrids," på [www.calcars.org](http://www.calcars.org), läst 9 juni 2009.

85. USDA, op. cit. not 2; F.O. Licht, "World Fuel Ethanol Production," op. cit. not 77, s. 365.

86. "Scientists Meeting in Tunis Called for Priority Activities to Curb Desertification," *UN News Service*, 21 juni 2006.

87. Alan Cowell, "Migrants Found off Italy Boat Piled with Dead," *International Herald Tribune*, 21 oktober 2003.

88. Ibid.

89. Roberta Russo, "UNHCR Steps up Efforts to Stem Gulf of Aden Crossings As Numbers Mount," *News Stories* (Genève: U.N. High Commissioner for Refugees (UNHCR)), 22 maj 2009; Hélène Caux och William Spindler, "Dozens Dead or Missing in Gulf of Aden; Boat People Figures Rise," *News Stories* (Genève: UNHCR, 4 november 2008).

90. 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.

91. Ginger Thompson, "Mexico Worries About Its Own Southern Border," *New York Times*, 18 juni 2006; Instituto Nacional de Migraci on, *Estad sticas Migratorias*, elektronisk databas, p a [www.inami.gob.mx](http://www.inami.gob.mx), uppdaterad 30 april 2009.

92. "Mexico's Immigration Problem: The Kamikazes of Poverty," *The Economist*, 31 januari 2004.

93. 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," *Agence France-Presse*, 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); antalet som lämnar jordbruksområden från FAO, *PopSTAT*, elektronisk databas, p a [faostat.fao.org/site/550/default.aspx](http://faostat.fao.org/site/550/default.aspx), uppdaterad februari 2009; Coalici on de Derechos Humanos, "Arizona Recovered Bodies," p a [www.derechos.humanosaz.net](http://www.derechos.humanosaz.net), uppdaterad 15 juni 2009.

94.  Overgivna byar i Indien från Shah et al., op. cit. not 49; U.N. Population Division, op. cit. not 8.

95. Wang, e-post till författaren, op. cit. not 29; Wang, "The Process and Its Control of Sandy Desertification in Northern China," op. cit. not 29.

96. Souhail Karam, "Drought-Hit North Africa Seen Hunting for Grains," *Reuters*, 15 juli 2005; African Development Bank and Organisation for Economic Co-operation and Development, *African Economic Outlook 2007* (Tunis and Paris: 2007), s. 386.

97. Iranian News Agency, op. cit. not 25; Government of Nigeria, op. cit. not 64.

98. Brasilien och Mexiko från Heitor Matallo, "General Approach to the Costs of Desertification," presentation vid International Workshop on the Cost of Inaction and Opportunities for Investment in Arid, Semi-Arid and Dry Sub-Humid Areas," Rom, 4–5 december 2006; se också tabell 5–2 in Brown, op. cit. not 5, ss. 86–87.

99. Gordon McGranahan, Deborah Balk och Bridget Anderson, "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; International Institute for Environment and Development (IIED), "Climate Change: Study Maps Those at Greatest Risk from Cyclones and Rising Seas," pressmeddelande (London: 28 mars 2007).



### Kapitel 3. Klimatförändring och energiomställning

1. J. Hansen, NASA's Goddard Institute for Space Studies, "Global Temperature Anomalies in 0.1 C," på [data.giss.nasa.gov/gistemp/tabledata/GLB.Ts.txt](http://data.giss.nasa.gov/gistemp/tabledata/GLB.Ts.txt), uppdaterad juni 2009; Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), *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, U.K.: Cambridge University Press, 2007), ss. 13, 15.

2. IPCC, op. cit. not 1, ss. 5–7; U.N. Environment Programme (UNEP), *Global Outlook for Ice and Snow* (Nairobi: 2007), s. 103; W. T. Pfeffer, J. T. Harper och S. O'Neel, "Kinematic Constraints on Glacier Contributions to 21st-Century Sea-Level Rise," *Science*, vol. 321 (5 september 2008), ss. 1340–43; "Sea Levels Will Rise 1.5 Metres by 2100," *NewScientist.com*, 16 april 2008; Stefan Rahmstorf, "A Semi-Empirical Approach to Projecting Future Sea-level Rise," *Science*, vol. 315 (19 januari 2007), ss. 368–70.

3. IPCC, *Climate Change 2007: Impact, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* (Cambridge, U.K.: Cambridge University Press, 2007), ss. 241–45.

4. 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), citerade i Christopher Flavin and 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.

5. IEA, *Oil Market Report* (Paris: juni 2009); Colin J. Campbell, e-post till Jignasha Rana, Earth Policy Institute, 18 juni 2009.

6. IEA, *World Energy Outlook 2008* (Paris: 2008), s. 507.

7. Hansen, op. cit. not 1.

8. IPCC, op. cit. not 1, ss. 27, 135, 141, 542.

9. Koncentration år 2008 från Pieter Tans, "Trends in Atmospheric Carbon Dioxide—Mauna Loa," NOAA/ESRL, på [www.esrl.noaa.gov/gmd/ccgg/trends](http://www.esrl.noaa.gov/gmd/ccgg/trends), läst 7 april 2009; R. A. Houghton, "Carbon Flux to the Atmosphere from Land-Use Changes: 1850–2005," i Carbon Dioxide Information Analysis Center, *TRENDS: A Compendium of Data on Global Change* (Oak Ridge, TN: Oak Ridge National Laboratory, 2008); Josep G. Canadell et al., "Contributions to Accelerating Atmospheric CO<sub>2</sub> Growth from Economic Activity, Carbon Intensity, and Efficiency of Natural Sinks," *Proceedings of the National Academy of Sciences*, vol. 104, no. 47 (20 november 2007), ss. 18,866–70.

10. Sarah Simpson, "The Arctic Thaw Could Make Global Warming Worse," *Scientific American: Earth 3.0*, juni 2009; Global Carbon Project, "Super-size Deposits of Frozen Carbon Threat to Climate Change," pressmeddelande (Canberra, Australien: 1 juli 2009).

11. Veerabhadran Ramanathan et al., *Atmospheric Brown Clouds: Regional Assessment Report with Focus on Asia* (Nairobi: UNEP, 2008), ss. 2, 10.

12. *Ibid.*, ss. 393–96; Yun Qian et al., "Effects of Soot-Induced Snow Albedo Change on Snowpack and Hydrological Cycle in Western United States Based on Weather Research and

Forecasting Chemistry and Regional Climate Simulations,” *Journal of Geophysical Research*, vol. 114, nummer D3 (14 februari 2009); Jane Qiu, “The Third Pole,” *Nature*, vol. 454 (24 juli 2008, ss. 393–96); Frances C. Moore, “Climate Change and Air Pollution: Exploring the Synergies and Potential for Mitigation in Industrializing Countries,” *Sustainability*, vol. 1, no. 1 (24 mars 2009), ss. 43–54.

13. Elisabeth Rosenthal, “Third-World Soot Stove is Target in Climate Fight,” *New York Times*, 16 april 2009.

14. IPCC, op. cit. not 1, ss. 13, 15; Thomas R. Karl, Jerry M. Melillo och Thomas C. Peterson, eds., *Global Climate Change Impacts in the United States* (New York: Cambridge University Press, 2009), ss. 22–23.

15. A. P. Sokolov et al., “Probabilistic Forecast for 21st Century Climate Based on Uncertainties in Emissions (Without Policy) and Climate Parameters,” *Journal of Climate*, under utgivning.

16. International Alliance of Research Universities, *Climate Change: Global Risks, Challenges & Decisions*, Synthesis Report from International Scientific Congress (Copenhagen: University of Copenhagen, 2009), ss. 18–19.

17. “Awful Weather We’re Having,” *The Economist*, 2 oktober 2004; Richard Milne, “Hurricanes Cost Munich Re Reinsurance,” *Financial Times*, 6 november 2004.

18. U.S. Department of Agriculture (USDA), *Production, Supply and Distribution*, elektronisk databas, på [www.fas.usda.gov/psdonline](http://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,” nyhetskommuniké (Washington, DC: 12 augusti 2005).

19. 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).

20. National Center for Atmospheric Research and UCAR Office of Programs, “Drought’s Growing Reach: NCAR Study Points to Global Warming as Key Factor,” pressmeddelande (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. 1,117–30.

21. Susan Solomon et al., “Irreversible Climate Change Due to Carbon Dioxide Emissions,” *Proceedings of the National Academy of Sciences*, vol. 106, no. 6 (10 februari 2009), ss. 1,704–09.

22. Donald McKenzie et al., “Climatic Change, Wildfire, and Conservation,” *Conservation Biology*, vol. 18, no. 4 (augusti 2004), ss. 890–902.

23. Camille Parmesan och Hector Galbraith, *Observed Impacts of Global Climate Change in the U.S.* (Arlington, VA: Pew Center on Global Climate Change, 2004); DeNen L. Brown, “Signs of Thaw in a Desert of Snow,” *Washington Post*, 28 maj 2002.

24. Patty Glick, *Fish Out of Water: A Guide to Global Warming and Pacific Northwest Rivers* (Seattle, WA: 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.

25. 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.

26. UNEP, op. cit. not 2; 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.

27. Arctic Climate Impact Assessment (ACIA), *Impacts of a Warming Arctic* (Cambridge, U.K.: Cambridge University Press, 2004); “Rapid Arctic Warming Brings Sea Level Rise, Extinctions,” *Environment News Service*, 8 november 2004.

28. J. R. Pegg, “The Earth is Melting, Arctic Native Leader Warns,” *Environment News Service*, 16 september 2004; ACIA, op. cit. not 27, s. 8.

29. ACIA, op. cit. not 27; Steven C. Amstrup, Bruce G. Marcot och David C. Douglas, *Forecasting the Range-wide Status of Polar Bears at Selected Times in the 21st Century* (Reston, VA: U.S. Geological Survey (USGS), 2007), s. 2.

30. Julianne 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,” pressmeddelande (Boulder, CO: 1 oktober 2007); R. Kwok et al., “Thinning and Volume Loss of the Arctic Ocean Sea Ice Cover: 2003–2008,” *Journal of Geophysical Research*, vol. 114 (7 juli 2009).

31. David Adam, “Meltdown Fear as Arctic Ice Cover Falls to Record Winter Low,” *Guardian* (London), 15 maj 2006; Kevin Rollason, “Arctic to See First Ice-Free Summer in 2015,” *Canwest News Service* (Canada), 6 december 2008; Vincent citerad i David Ljunggren, “Arctic Summer Ice Could Vanish by 2013: Expert,” *Reuters*, 5 mars 2009; Stroeve citerad i “Arctic Ice Retreating 30 Years Ahead of Projections,” *Environment News Service*, 30 april 2007.

32. NSIDC, “Processes: Thermodynamics: Albedo,” läst 26 juli 2007 på [nsidc.org/sealice/processes/albedo.html](http://nsidc.org/sealice/processes/albedo.html).

33. UNEP, op. cit. not 2.

34. 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. 1,958–60; 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. Luthke et al., “Recent Greenland Ice Mass Loss from Drainage System from Satellite Gravity Observations,” *Science*, vol. 314 (24 november 2006), ss. 1,286–89; “Gravity Measurements Confirm Greenland’s Glaciers Precipitous Meltdown,” *Scientific American*, 19 oktober 2006.

35. Paul Brown, “Melting Ice Cap Triggering Earthquakes,” *Guardian* (London), 8 september 2007; Robert W. Corell, diskussion med Jignasha Rana, Earth Policy Institute, 15 juli 2009.

36. Ohio State University, “Greenland’s Glaciers Losing Ice Faster This Year than Last Year, Which Was Record-Setting Itself,” nyhetskommuniké (Columbus, OH: 13 december 2008).

37. H. Jay Zwally et al., "Surface Melt-Induced Acceleration of Greenland Ice-Sheet Flow," *Science*, vol. 297 (12 juli 2002), ss. 218–22.
38. U.S. Department of Energy (DOE), Energy Information Administration (EIA), "Antarctica: Fact Sheet," på [www.eia.doe.gov](http://www.eia.doe.gov), september 2000.
39. "Giant Antarctic Ice Shelves Shatter and Break Away," *Environment News Service*, 19 mars 2002; Vaughan citerad i Andrew Revkin, "Large Ice Shelf in Antarctica Disintegrates at Great Speed," *New York Times*, 20 mars 2002.
40. "Breakaway Bergs Disrupt Antarctic Ecosystem," *Environment News Service*, 9 maj 2002; "Giant Antarctic Ice Shelves Shatter and Break Away," op. cit. not 39.
41. NSIDC, "Larsen B Ice Shelf Collapses in Antarctica," läst 21 mars 2002 på [nsidc.org/news/press/larsen\\_B/2002.html](http://nsidc.org/news/press/larsen_B/2002.html); "Breakaway Bergs Disrupt Antarctic Ecosystem," op. cit. not 40; "Giant Antarctic Ice Shelves Shatter and Break Away," op. cit. not 39.
42. University of Colorado at Boulder, "NASA, CU-Boulder Study Shows Vast Regions of West Antarctica Melted in Recent Past," pressmeddelande (Boulder: 15 maj 2007).
43. Peter Brown, "NASA Satellites Watch Polar Ice Shelf Break into Crushed Ice," *Scientific American*, juli 2008.
44. NASA Earth Observatory, "Wilkins Ice Bridge Collapse," på [earth.observatory.nasa.gov/IOTD/view.php?id=37806](http://earth.observatory.nasa.gov/IOTD/view.php?id=37806), utlagd 8 april 2009.
45. Michael Byrnes, "New Antarctic Iceberg Split No Threat," *Reuters*, 20 maj 2002.
46. Robin McKie, "Scientists to Issue Stark Warning Over Dramatic New Sea Level Figures," *Guardian* (London), 8 mars 2009; IPCC, op. cit. not 1, s. 13; Pfeffer, Harper och O'Neel, op. cit. not 2; USGS, *Synthesis and Assessment Product 3.4: Abrupt Climate Change* (Washington, DC: 2009), s. 9.
47. McGranahan et al., op. cit. not 26.
48. Ibid.
49. World Glacier Monitoring Service, University of Zurich, "Glacier Mass Balance Data 2006 and 2007," på [www.geo.uzh.ch/wgms/mbb/mbb10/sum07.html](http://www.geo.uzh.ch/wgms/mbb/mbb10/sum07.html), uppdaterad 30 januari 2009.
50. Lester R. Brown, "Melting Mountain Glaciers Will Shrink Grain Harvests in China and India," *Plan B Update* (Washington, DC: Earth Policy Institute, 20 mars 2008).
51. USDA, *Production, Supply and Distribution*, elektronisk databas, på [www.fas.usda.gov/psdonline](http://www.fas.usda.gov/psdonline), uppdaterad 12 maj 2009.
52. IPCC, op. cit. not 3, ss. 493–94; Emily Wax, "A Sacred River Endangered by Global Warming," *Washington Post*, 17 juni 2007.
53. 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 2, s. 131; risbevattning från "Yangtze River–Agriculture," *Encyclopedia Britannica*, online encyclopedia, läst 25 juli 2007.
54. Qiu, op. cit. not 12.

55. UNEP, op. cit. not 2, s. 131; Mehrdad Khalili, "The Climate of Iran: North, South, Kavir (Desert), Mountains," *San'ate Hamlo Naql*, mars 1997, ss. 48–53.
56. Lonnie Thompson, "Disappearing Glaciers Evidence of a Rapidly Changing Earth," American Association for the Advancement of Science Annual Meeting, San Francisco, februari 2001; Lonnie Thompson, "Receding Glaciers Erase Records of Climate History," *Science News*, 14 februari 2009; "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 Rivers Around Mt. Kenya Dry Up," *East Africa Standard*, 1 juli 2007.
57. Eric Hansen, "Hot Peaks," *OnEarth*, hösten 2002, s. 8.
58. 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); Thompson, "Receding Glaciers," op. cit. not 56.
59. Josephus, op. cit. not 58; U.N. Population Division, *World Population Prospects: The 2008 Revision Population Database*, på [esa.un.org/unpp](http://esa.un.org/unpp), uppdaterad 11 mars 2009.
60. U.N. Population Division, *Urban Agglomerations 2007 Wall Chart*, på [www.un.org/esa/population](http://www.un.org/esa/population), uppdaterad juni 2008; James Painter, "Peru's Alarming Water Truth," *BBC News*, 12 mars 2007.
61. Giles Tremlett, "Climate Change Lays Waste to Spain's Glaciers," *Guardian* (London), 23 februari 2009.
62. Anne Minard, "No More Glaciers in Glacier National Park by 2020?" *National Geographic News*, 2 mars 2009.
63. 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).
64. 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," pressmeddelande (Richland, WA: 16 februari 2004).
65. John E. Sheehy, International Rice Research Institute, e-post 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, 4–6 september 2002.
66. K. S. Kavi Kumar and 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, op. cit. not 59.
67. Mohan K. Wali et al., "Assessing Terrestrial Ecosystem Sustainability," *Nature & Resources*, oktober–december 1999, ss. 21–33.
68. 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. 9,971–75;

*Proceedings of the National Academy of Sciences*, "Warmer Evening Temperatures Lower Rice Yields," pressmeddelande (Washington, DC: 29 juni 2004).

69. Sheehy, op. cit. not 65; Sanchez, op. cit. not 65.

70. Tim P. Barnett et al., "Human-Induced Changes in the Hydrology of the Western United States," *Science*, vol. 319 (22 februari 2008); T. M. Shanahan et al., "Atlantic Forcing of Persistent Drought in West Africa," *Science*, vol. 324 (17 april 2009); Marshall B. Burke, David B. Lobell, and Luigi Guarino, "Shifts in African Crop Climates by 2050, and the Implications for Crop Improvement and Genetic Resources Conservation," *Global Environmental Change*, under utgivning.

71. U.N. Population Division, op. cit. not 59; Burke, Lobell, och Guarino, op. cit. not 70; Marlowe Hood, "Warming May Outstrip Africa's Ability to Feed Itself: Study," *AFP*, 17 juni 2009.

72. IEA, op. cit. not 6, ss. 221, 225; DOE, EIA, "How Dependent Are We on Foreign Oil?" på [tonto.eia.doe.gov/energy\\_in\\_brief/foreign\\_oil\\_dependence.cfm](http://tonto.eia.doe.gov/energy_in_brief/foreign_oil_dependence.cfm), uppdaterad 23 april 2009; U.S. Bureau of the Census, "Most of Us Still Drive to Work Alone—Public Transportation Commuters Concentrated in a Handful of Large Cities," pressmeddelande (Washington, DC: 13 juni 2007); Peter Whoriskey, "GM to Build Small Car in U.S.," *Washington Post*, 29 maj 2009.

73. Ayesha Rascoe, "U.S. Oil Demand in 2008 Hit a 10-year Low: Government," *Reuters*, 27 februari 2009; DOE, EIA, *Short-Term Energy Outlook* (Washington, DC: 7 juli 2009), ss. 22; Ayesha Rascoe, "U.S. Public Transit 2008 Ridership Highest in 52 years," *Reuters*, 9 mars 2009.

74. Campbell, op. cit. not 5; Michael T. Klare, "Entering the Tough Oil Era," *TomDispatch.com*, 16 augusti 2007.

75. 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; John Vidal, "The End of Oil Is Closer Than You Think," *Guardian* (London), 21 april 2005.

76. James Picerno, "If We Really Have the Oil," *Bloomberg Wealth Manager*, september 2002, s. 45; Klare, op. cit. not 75; Richard C. Duncan and Walter Youngquist, "Encircling the Peak of World Oil Production," *Natural Resource Research*, vol. 12, no. 4 (december 2003), s. 222; Walter Youngquist, *GeoDestinies: The Inevitable Control of Earth Resources over Nations and Individuals* (Portland: National Book Company, 1997); A. M. Samsam Bakhtiari, "World Oil Production Capacity Model Suggests Output Peak by 2006–07," *Oil and Gas Journal*, 26 april 2004, ss. 18–20.

77. Fredrik Robelius, *Giant Oil Fields—The Highway to Oil* (Uppsala: Uppsala University Press, 9 mars 2007), ss. 81–84; Petrobras Brazil, "Production Goes on Stream in Tupi: Year I of a New Era," på [www2.petrobras.com.br/Petrobras/ingles/area\\_tupi.asp](http://www2.petrobras.com.br/Petrobras/ingles/area_tupi.asp), läst 17 juni 2009.

78. Guy Chazan och Neil King Jr., "Russian Oil Slump Stirs Supply Jitters," *Wall Street Journal*, 15 april 2008; data om minskande rysk oljeproduktion i IEA, *Oil Market Report* (Paris: maj 2009).

79. Vidal, op. cit. not 75.

80. 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.
81. 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; Alberta Department of Energy, *Alberta's Oil Sands, 2008* (Edmonton, Alberta: juni 2009); BP, *BP Statistical Review of World Energy 2009* (London: juni 2009), s. 11; Robin Pagnamenta, "Canadian Oil-Sand Mines Stuck as Crude Price Plummets," *The Times* (London), 5 januari 2009; Jad Mouawad, "Big Oil Projects Put in Jeopardy by Fall in Prices," *New York Times*, 16 december 2008.
82. Sheila McNulty, "Tar Sands Refinery Projects Face a Sticky Future," *Financial Times*, 5 januari 2009; Collier, op. cit. not 81; Alfred J. Cavallo, "Oil: Caveat Empty," *Bulletin of the Atomic Scientists*, vol. 61, no. 3 (maj/juni 2005), ss. 16–18; Richard Heinberg, "The End of the Oil Age," *Earth Island Journal*, vol. 18, no. 3 (fall 2003).
83. IEA, op. cit. not 6, s. 507.
84. World Health Organization, "Air Pollution," Faktablad 187 (Genève: reviderad september 2000); Janet Larsen, "Coal Takes Heavy Human Toll: Some 25,100 U.S. Deaths from Coal Use Largely Preventable," *Eco-Economy Update* (Washington DC: Earth Policy Institute, 24 augusti 2004).
85. U.S. Environmental Protection Agency, Office of Science and Technology, "National Listing of Fish Advisories: 2005–06 National Listing," faktablad (Washington, DC: juli 2007).
86. Jonathan Watts, "Beijing Blames Pollutants for Rise in Killer Cancers," *Guardian* (London), 22 maj 2007.
87. Barbara Demick, "China Blames Pollution for Surge in Birth Defects," *Los Angeles Times*, 2 februari 2009; Steven Mufson, "Asian Nations Could Outpace U.S. in Developing Clean Energy," *Washington Post*, 16 juli 2009.
88. Keith Bradsher, "Green Power Takes Root in the Chinese Desert," *New York Times*, 2 juli 2009.
89. IEA, op. cit. not 6, s. 507.
90. Paul Hawken, tal till 2009 års avslutningsklass, University of Portland, Portland, OR, 3 maj 2009.

#### **Kapitel 4. Stabilare klimat med energisnål revolution**

1. Global Wind Energy Council, *Global Wind 2008 Report* (Bryssel: 2009), ss. 3, 56; Erik Shuster, *Tracking New Coal-Fired Power Plants* (Pittsburgh, PA: U.S. Department of Energy (DOE), National Energy Technology Laboratory, januari 2009); "Nuclear Dips in 2008," *World Nuclear News*, 29 maj 2009; 1 megawatts installerad vindkapacitet producerar tillräckligt med el för 300 hushåll från American Wind Energy Association, "U.S. Wind Energy Installations Reach New Milestone," pressmeddelande (Washington, DC: 14 augusti

2006); antal hushåll beräknat med användande av genomsnittlig hushållsstorlek från U.S. Census Bureau, "2005–2007 American Community Survey 3-Year Estimates—Data Profile Highlights," på [factfinder.census.gov/servlet/ACSSAFFacts](http://factfinder.census.gov/servlet/ACSSAFFacts), läst 9 april 2009, och befolkning från U.S. Census Bureau, *State & Country QuickFacts*, elektronisk databas, på [quickfacts.census.gov](http://quickfacts.census.gov), uppdaterad 20 februari 2009.

2. Atmosfärens förväntade halt av koldioxid prognosticerad med hjälp av utsläppsdata för fossila bränslen från Tom Boden och Gregg Marland, "Global CO<sub>2</sub> Emissions from Fossil-Fuel Burning, Cement Manufacture, and Gas Flaring: 1751–2006" och "Preliminary 2006-07 Global & National Estimates by Extrapolation," båda i Carbon Dioxide Information and Analysis Center (CDIAC), *Fossil Fuel CO<sub>2</sub> Emissions* (Oak Ridge, TN: Oak Ridge National Laboratory (ORNL), 2009), och för utsläpp till följd av ändrad markanvändning från R. A. Houghton, "Carbon Flux to the Atmosphere from Land-Use Changes," i CDIAC, *TRENDS: A Compendium of Data on Global Change* (Oak Ridge, TN: ORNL, 2008), med koldioxidens sönderfallskurva ur J. Hansen et al., "Dangerous Human-Made Interference with Climate: A GISS ModelE Study," *Atmospheric Chemistry and Physics*, vol. 7 (2007), ss. 2,287–312; aktuell koncentration från Pieter Tans, "Trends in Atmospheric Carbon Dioxide—Mauna Loa," National Oceanic and Atmospheric Administration, Earth System Research Laboratory, på [www.esrl.noaa.gov/gmd/ccgg/trends](http://www.esrl.noaa.gov/gmd/ccgg/trends), läst 7 april 2009.

3. James Hansen et al., "Target Atmospheric CO<sub>2</sub>: Where Should Humanity Aim?" *Open Atmospheric Science Journal*, vol. 2 (15 oktober 2008), ss. 217–31.

4. Lester R. Brown, "Creating New Jobs, Cutting Carbon Emissions, and Reducing Oil Imports by Investing in Renewable Energy and Energy Efficiency," *Plan B Update* (Washington, DC: Earth Policy Institute, 11 december 2008).

5. 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.

6. Ibid.

7. International Alliance of Research Universities, *Climate Change: Global Risks, Challenges & Decisions*, Synthesis Report from International Scientific Congress (Köpenhamn: Köpenhamns universitet, 2009).

8. U.S. Environmental Protection Agency (EPA) och DOE, "Energy Star Change a Light, Change the World," faktablad (Washington, DC: 23 april 2007); Larry Kinney, *Lighting Systems in Southwestern Homes: Problems and Opportunities*, prepared for DOE, Building America Program through the Midwest Research Institute, National Renewable Energy Laboratory (NREL) (Boulder, CO: Southwest Energy Efficiency Project, juni 2005), ss. 4–5.

9. Alice McKeown, "Strong Growth in Compact Fluorescent Bulbs Reduces Electricity Demand," *Vital Signs Online* (Washington, DC: Worldwatch Institute, 27 oktober 2008); "Alliance Calls for Only Energy-Efficient Lighting in U.S. Market by 2016, Joins Coalition Dedicated to Achieving Goal," pressmeddelande (Washington, DC: Alliance to Save Energy, 14 mars 2007); DOE, *Big Results, Bigger Potential: CFL Market Profile* (Washington, DC: Energy Star, mars 2009).

10. Ministry for the Environment and Natural Resources, "World First! Australia Slashes Greenhouse Gases from Inefficient Lighting," pressmeddelande (Canberra, Australien: 20 februari 2007); Rob Gillies, "Canada Announces Greenhouse Gas Targets," *AP*, 25 april



2007; European Parliament, "Incandescent Light Bulbs: Environment Committee Backs Phase-Out Plan," pressmeddelande (Bryssel: 17 februari 2009).

11. International Energy Agency (IEA), *Light's Labour's Lost: Policies for Energy-efficient Lighting* (Paris: 2006), s. 375; Deborah Zabarenko, "China to Switch to Energy-Efficient Lightbulbs," *Reuters*, 3 oktober 2007; Greenpeace India, "India's Light Bulb Phase Out: Setting a Smart Example," pressmeddelande (New Delhi: 25 februari 2009).

12. Rankning av återförsäljare från Deloitte, *Feeling the Squeeze, Global Powers of Retailing 2009* (London: 2009); Walmart Stores Inc., "Greenhouse Gas Emissions Fact Sheet" (Bentonville, AR: 2009); Hillary Osborne, "Currys to Stop Selling Incandescent Bulbs," *Guardian* (London), 13 mars 2007.

13. CREE LED Lighting, "Ultra-Efficient Lighting," läst 17 april 2009 på [www.cree-lighting.com/efficiency.htm](http://www.cree-lighting.com/efficiency.htm); Navigant Consulting Inc., *Energy Savings Estimates of Light Emitting Diodes in Niche Lighting Applications* (Washington, DC: DOE, rev. oktober 2008); Anthony DePalma, "It Never Sleeps, But It's Learned to Douse the Lights," *New York Times*, 11 december 2005; "Mayor Villaraigosa, President Clinton Light the Way to a Greener LA," pressmeddelande (Los Angeles, CA: Office of the Mayor, 16 februari 2009).

14. "Smart LED Lighting Makes Parking Garages Greener, Safer," *Environment News Service*, 13 januari 2009.

15. Lysdioders livslängd beräknad från EPA och DOE, op. cit. not 8, och från "Company Profile: Expanding LED Possibilities at Samsung Electromechanics," *LEDs Magazine*, april 2007.

16. IEA, op. cit. not 11, ss. 25, 29, 38; CREE LED Lighting, op. cit. not 13.

17. Energibesparing genom effektivisering av belysningen beräknad med IEA, op. cit. not 11, ss. 25, 29 och IEA, *World Energy Outlook 2008* (Paris: 2008), s. 507; motsvarande antal kolkraftverk beräknat med antagandet att ett genomsnittligt kraftverk har 500-megawatts kapacitet och producerar el 72 procent av tiden och genererar 3,15 miljarder kilowattimmar el per år.

18. 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, 2005).

19. John M. Broder, "Obama Orders New Rules to Raise Energy Efficiency," *New York Times*, 6 februari 2009.

20. National Bureau of Statistics of China (NBS), *China Statistical Yearbook* (Beijing: various years), i e-post till Jessie Robbins, Earth Policy Institute, från David Fridley, Lawrence Berkeley National Laboratory (LBNL), DOE, 4 juni 2009.

21. "Final Energy Consumption," i LBNL, *China Energy Databook*, v. 7.0 (Berkeley, CA: oktober 2008); NBS, "Electricity Balance Sheet," i *China Statistical Yearbook 2008*, på [www.stats.gov.cn/english](http://www.stats.gov.cn/english), läst 21 juli 2009.

22. U.N. Population Division, *World Population Prospects: The 2008 Revision Population Database*, på [esa.un.org/unpp](http://esa.un.org/unpp), uppdaterad 11 mars 2009; Greenpeace, "Your Energy Savings," på [www.greenpeace.org/international/campaigns/climate-change/take\\_action/your-energy](http://www.greenpeace.org/international/campaigns/climate-change/take_action/your-energy), läst 28 maj 2009.

23. Marianne Haug et al., *Cool Appliances: Policy Strategies for Energy Efficient Homes* (Paris: IEA, 2003); Ministry of Economy, Trade and Industry, *Top Runner Program: Developing the World's Best Energy-Efficient Appliances* (Tokyo: 2008).
24. Haug et al., op. cit. not 23; Alan K. Meier, *A Worldwide Review of Standby Power Use in Homes* (Berkeley, CA: LBNL, 2002).
25. 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, 2007).
26. Meier, op. cit. not 24.
27. Geoffrey Lean och Jonathan Owen, "Giant Plasma TVs Face Ban in Battle to Green Britain," *The Independent* (London), 11 januari 2009; California Energy Commission, "Frequently Asked Questions—FAQs Energy Efficiency Standards for Televisions," på [www.energy.ca.gov/appliances/tv\\_faqs.html](http://www.energy.ca.gov/appliances/tv_faqs.html), läst 29 april 2009.
28. IEA, op. cit. not 17, s. 507.
29. U.S. Green Building Council (USGBC), "Green Building Facts" (Washington, DC: april 2009).
30. 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/juni 2003; Clinton Foundation, "Energy Efficiency Building Retrofit Program," faktablad (New York: maj 2007).
31. Davis Langdon, *The Cost & Benefit of Achieving Green Buildings* (Sydney: 2007).
32. German Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation and Nuclear Safety (BMU), *Heat from Renewable Energies: What Will the New Heat Act Achieve?* (Berlin: juli 2008); BMU, *Consolidated Version of the Reasoning Behind the Act on the Promotion of Renewable Energies in the Heat Sector* (Berlin: augusti 2008).
33. DOE, "Transforming the Way Americans Use Energy" läst 9 april 2009 på [energy.gov/recovery/energy\\_efficiency.htm](http://energy.gov/recovery/energy_efficiency.htm); DOE, "Secretaries Donovan and Chu Announce Partnership to Help Working Families Weatherize Their Homes," pressmeddelande (Washington, DC: 27 februari 2009).
34. USGBC, "About LEED," faktablad (Washington, DC: 2007).
35. USGBC, op. cit. not 29; USGBC, "LEED for New Construction" (Washington, DC: 2007).
36. USGBC, *LEED 2009 for New Construction and Major Renovations*, Version 3.0 (Washington, DC: april 2009).
37. Ibid.
38. USGBC, op. cit. not 29.
39. NREL, *The Philip Merrill Environmental Center, Chesapeake Bay Foundation: Highlighting High Performance* (Golden, CO: april 2002).
40. "Toyota Seeks Gold for New Green Buildings," *GreenBiz.com*, 23 april 2003; "The Green Stamp of Approval," *Business Week*, 11 september 2006.

41. Nick Carey och Iaina Jonas, "Green Buildings Need More Incentives in US," *Reuters*, 15 februari 2007; Alexander Durst, The Durst Organization, diskussion med Jignasha Rana, Earth Policy Institute, 2 juli 2009.
42. Carey och Jonas, op. cit. not 41.
43. Barnaby J. Feder, "Environmentally Conscious Development," *New York Times*, 25 augusti 2004.
44. World Green Business Council, "Established Green Building Councils" och "Emerging Green Business Councils," på [www.worldgbc.org/green-building-councils](http://www.worldgbc.org/green-building-councils), läst 10 april 2009; LEED-certifierad golvyta från Marie Coleman, USGBC, e-post till Jignasha Rana, Earth Policy Institute, 1 juni 2009.
45. USGBC, op. cit. not 34; "Clinton Unveils \$5 Billion Green Makeover for Cities," *Environment News Service*, 16 maj 2007.
46. USGBC, op. cit. not 34; "Clinton Unveils \$5 Billion Green Makeover for Cities," op. cit. not 45; USGBC, "The Clinton Climate Initiative and the U.S. Green Building Council Expand Global Partnership," pressmeddelande (Washington, DC: 10 februari 2009).
47. Clinton Foundation, "CCI Helps Retrofit Empire State Building," pressmeddelande (New York: 6 april 2009); Molly Miller, "Leading Example for Energy Efficiency," pressmeddelande (Boulder, CO: Rocky Mountain Institute, april 2009).
48. Brad Heavner, Environment Maryland, Testimony before the Subcommittee on Energy and Air Quality, Energy and Commerce Committee, U.S. House of Representatives, Washington, DC, 17 juli 2008.
49. Mazria, op. cit. not 30; information om the 2030 Challenge på [www.architecture2030.org](http://www.architecture2030.org).
50. Mazria, op. cit. not 30.
51. Ibid.
52. Yuri Kageyama, "Toyota US Hybrid Sales Surpass Million Units," *AP*, 12 mars 2009; National Highway Traffic Safety Administration, *Summary of Fuel Economy Performance* (Washington, DC: U.S. Department of Transportation, 30 mars 2009).
53. Elkostnadens motsvarighet till en liter bensin från Roger Duncan, "Plug-In Hybrids: Pollution-Free Transport on the Horizon," *Solar Today*, maj/juni 2007, s. 46.
54. Chris Gaylord, "Electric Cars Around the Corner," *Christian Science Monitor*, 16 mars 2009; Micheline Maynard, "Toyota Plans to Leapfrog G.M. with a Plug-In," *New York Times*, 12 januari 2009; Norihiko Shirouzu, "Technology Levels Playing Field in Race to Market Electric Car," *Wall Street Journal*, 12 januari 2009.
55. Maynard, op. cit. not 54; General Motors, "Imagine: A Daily Commute Without Using a Drop of Gas," på [www.chevrolet.com/electriccar](http://www.chevrolet.com/electriccar), läst 8 augusti 2008.
56. Matthew Dolan och Joan Murphy, "Nissan, Ford Plan Electric Push Aided by U.S.; Demand is Uncertain," *Wall Street Journal*, 24 juni 2009; Think, "Think Announces U.S. Factory Plans," pressmeddelande (Snarøya, Norway: 12 mars 2009); CalCars, "How Carmakers are Responding to the Plug-In Hybrid Opportunity," läst 3 juni 2009 på [www.calcars.org/carmakers.html](http://www.calcars.org/carmakers.html).

57. 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).
58. Steve Hamm, “The Electric Car Acid Test,” *Business Week*, 4 februari 2008, ss. 42–46; Better Place, “Global Progress,” på [www.betterplace.com/global-progress](http://www.betterplace.com/global-progress), läst 14 april 2009.
59. Hiroki Matsumoto, “The Shinkansen: Japan’s High Speed Railway,” vittnesmål inför the Subcommittee on Railroads, Pipelines and Materials (Washington, DC: Committee on Transportation and Infrastructure, 19 april 2007); Central Japan Railway Company, *Annual Report 2008*, på [english.jr-central.co.jp/company/ir/annualreport/index.html](http://english.jr-central.co.jp/company/ir/annualreport/index.html), läst 29 maj 2009.
60. Matsumoto, op. cit. not 59.
61. Ibid.
62. 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); Railteam, “European High Speed Rail Operators Launch Railteam,” pressmeddelande (Bryssel: 2 juli 2007); Bruce Crumley, “European Train Travel: Working on the Railroad,” *Time*, 28 maj 2009.
63. “Ave Madrid,” *The Economist*, 5 februari 2009.
64. “A High-Speed Revolution,” *The Economist*, 5 juli 2007.
65. Barron, op. cit. not 62.
66. Jack Kinstlinger, *Magnetic Levitation High Speed Rail Service Along the Eastern Seaboard* (Hunt Valley, MD: KCI Technologies, Inc., 2007).
67. Huang Xin, “China Starts Work on Beijing-Shanghai Express Railway,” *Xinhua*, 18 april 2008.
68. John L. Mica, “Opening Statement: Rep. Shuster from Today’s Hearing on High Speed Rail,” pressmeddelande (Washington, DC: Committee on Transportation and Infrastructure, 19 april 2007); *American Recovery and Reinvestment Act of 2009*, Public Law 111–5, 111th Congress, 1st session (6 januari 2009).
69. *National Interstate and Defense Highways Act* (1956), Public Law 627, Chapter 462, 84th Congress, 2nd session (27 juni 1956).
70. “Californians Approve High-Speed Rail, Nix Fake Clean Energy Props,” *Environment News Service*, 5 november 2008.
71. Gerhard Metschies, “Pain at the Pump,” *Foreign Policy*, juli/augusti 2007; Ward’s Automotive Group, *World Motor Vehicle Data 2008* (Southfield, MI: 2008).
72. Office of the Press Secretary, “President Obama Announces National Fuel Efficiency Policy,” pressmeddelande (Washington, DC: 19 maj 2009); Keith Bradsher, “China Is Said to Plan Strict Gas Mileage Rules,” *New York Times*, 27 maj 2009; Andrew C. Revkin, “Fuel Efficiency Standards: Not So Efficient?” *New York Times*, 19 maj 2009.

73. 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.
74. 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.
75. Rona Fried, "Recycling Industry Offers Recession-Proof Investing," *Solar Today*, juli/augusti 2008, ss. 22–23.
76. Claude Mandil et al., *Tracking Industrial Energy Efficiency and CO<sub>2</sub> Emissions* (Paris: IEA, 2007), ss. 39, 59–61.
77. World Steel Association, *World Steel in Figures 2009* (Bryssel: 2009); Mandil et al., op. cit. not 76, ss. 39, 59–61.
78. "Iron and Steel Scrap," i U.S. Geological Survey (USGS), *Mineral Commodity Summaries* (Reston, VA: U.S. Department of the Interior, 2009), ss. 84–85; "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](http://www.deq.state.ms.us), läst 17 oktober 2007.
79. En fjärdedel av energin från Mandil et al., op. cit. not 76, s. 106; nedskärning av energiförbrukning beräknad från International Iron and Steel Institute (IISI), "Crude Steel Production by Process," *World Steel in Figures 2007*, på [www.worldsteel.org](http://www.worldsteel.org), läst 16 oktober 2007; McKinsey Global Institute, *Curbing Global Energy Demand Growth: The Energy Productivity Opportunity* (Washington, DC: maj 2007).
80. "Cement," in USGS, op. cit. not 78, ss. 40–41; energibesparing med japansk teknologi från U.N. Environment Programme, *Buildings and Climate Change: Status, Challenges and Opportunities* (Paris: 2007), s. 19; energibesparing med bästa torkprocess beräknad från Mandil et al., op. cit. not 76.
81. Bussvikten från John Shonsey et al., *RTD Bus Transit Facility Design Guidelines and Criteria* (Denver, CO: Regional Transportation District, februari 2006); bilvikten från Stacy C. Davis och Susan W. Diegel, *Transportation Energy Data Book: Edition 26* (Oak Ridge, TN: ORNL, DOE, 2007), s. 415; antal bilar per buss från American Public Transportation Association, *The Benefits of Public Transportation—An Overview* (Washington, DC: september 2002).
82. Mandil et al., op. cit. not 76, ss. 265–68.
83. Ljupka Arsova et al., "The State of Garbage in America," *BioCycle*, vol. 49, no. 12 (december 2008); Malia Wollan, "San Francisco to Toughen a Strict Recycling Law," *New York Times*, 11 juni 2009; Felicity Barringer, "A City Committed to Recycling is Ready for More," *New York Times*, 7 maj 2008.
84. "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](http://www.lymenh.gov), läst 3 juni 2009.
85. "New Hampshire Town Boosts Recycling," op. cit. not 84.

86. Finland i Brenda Platt och 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](http://www.gov.pe.ca), läst 15 augusti 2005; Brenda Platt och Doug Rowe, *Reduce, Reuse, Refill!* (Washington, DC: Institute for Local Self-Reliance, 2002); David Saphire, *Case Reopened: Reassessing Refillable Bottles* (New York: INFORM, Inc., 1994).
87. Sue McAllister, "Commercial Recycling Centers: Turning Debris into Treasure," *San Jose Mercury News*, 10 april 2007.
88. Brian Hindo, "Everything Old is New Again," *BusinessWeek Online*, 25 september 2006.
89. Junko Edahiro, Japan for Sustainability, e-post 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.
90. "FT Report—Waste and the Environment: EU Tackles Gadget Mountain," *Financial Times*, 18 april 2007; Jeremy Faludi, "Pop Goes the Cell Phone," *Worldchanging*, 4 april 2006.
91. Rick Ridgeway, Environmental Initiatives and Special Media Projects, Patagonia, Inc., diskussion med författaren, 22 augusti 2006; Patagonia, "Patagonia Announces Major Expansion of Garment Recycling Program," pressmeddelande (Ventura, CA: 28 januari 2008); Jen Rapp, Patagonia, e-post till Jignasha Rana, Earth Policy Institute, 28 april 2009.
92. Hindo, op. cit. not 88.
93. Daniel Michaels, "Boeing and Airbus Compete to Destroy What They Built," *Wall Street Journal*, 1 juni 2007.
94. Ibid.
95. "Guldstatistik" i T.D. Kelly och G.R. Matos, comps., *Historical Statistics for Mineral and Material Commodities in the United States: U.S. Geological Survey Data Series 140* (Reston, VA: USGS, U.S. Department of the Interior, 2008); World Steel Association, op. cit. not 77; guldmalms beräkning från New Jersey Mining Company Reserves & Resources, "Estimated Ore Reserves," på [www.newjerseymining.com](http://www.newjerseymining.com), uppdaterad 31 december 2006; stålmalm från Mandil et al., op. cit. not 76, s. 115; koldioxidutsläpp beräknade med hjälp av Gavin M. Mudd, "Resource Consumption Intensity and the Sustainability of Gold Mining," 2nd International Conference on Sustainability Engineering and Science, Auckland, New Zealand, 20–23 februari 2007; EPA, *Emission Facts: Average Annual Emissions and Fuel Consumption for Passenger Cars and Light Trucks* (Washington, DC: april 2000).
96. Catherine Ferrier, *Bottled Water: Understanding a Social Phenomenon* (Surrey, U.K.: WWF, 2001).
97. Oljekonsumtionen beräknad med antal plastflaskor till vatten från Jennifer Gitlitz et al., *Water, Water Everywhere: The Growth of Non-carbonated Beverages in the United States* (Washington, DC: Container Recycling Institute, februari 2007); I. Boustead, *Eco-profiles of the European Plastics Industry: PET Bottles* (Bryssel: PlasticsEurope, Association of Plastics Manufacturers, mars 2005), ss. 4–9; DOE, Energy Information Administration, "Oil Market Basics: Demand," på [www.eia.doe.gov/pub/oil\\_gas/petroleum/analysis\\_publications/oil\\_market\\_basics/demand\\_text.htm](http://www.eia.doe.gov/pub/oil_gas/petroleum/analysis_publications/oil_market_basics/demand_text.htm), läst 23 januari 2006; Ward's Automotive Group, *Ward's*

*World Motor Vehicle Data 2006* (Southfield, MI: 2006), s. 242; Pacific Institute, "Bottled Water and Energy," faktablad (Oakland, CA: 2007).

98. "S.F. Mayor Bans Bottled Water at City Offices," *AP*, 25 juni 2007; Ross C. Anderson, Salt Lake City Mayor, nationell presskonferens per telefon, Think Outside the Bottle Campaign, 9 oktober 2007.

99. Janet Larsen, "Bottled Water Boycotts: Back-to-the-Tap Movement Gains Momentum," *Plan B Update* (Washington, DC: Earth Policy Institute, 7 december 2007); John G. Rodwan, Jr., *Confronting Challenges: U.S. and International Bottled Water Developments and Statistics for 2008* (New York: Beverage Marketing Corporation, april/maj 2009).

100. John Roach, "Plastic-Bag Bans Gaining Momentum around the World," *National Geographic News*, 4 april 2008.

101. Michael Goggin, "Curtailment, Negative Prices Symptomatic of Inadequate Transmission," *Wind Energy Weekly*, vol. 27, no. 1305 (5 september 2008).

102. Joint Coordinated System Plan, *Joint Coordinated System Plan '08 Report Volume 1: Economic Assessment*, på [www.jcspstudy.org](http://www.jcspstudy.org), 2008.

103. S. Massoud Amin och Clark W. Gellings, "The North American Power Delivery System: Balancing Market Restructuring and Environmental Economics with Infrastructure Security," *Energy*, vol. 31, nummer 6–7 (maj–juni 2006), ss. 967–99; Bracken Hendricks, *Wired for Progress 2.0: Building a National Clean-Energy Smart Grid* (Washington, DC: Center for American Progress, april 2009), s. 31.

104. Helen Knight, "Renewable Energy: Will the Lights Stay On?" *New Scientist*, 11 oktober 2008, ss. 30–31; Repower America, "Unified National Smart Grid," läst 30 juni 2009 på [www.repoweramerica.org](http://www.repoweramerica.org).

105. Ashlea Ebeling, "What Would You Pay to Stay Cool?" *Forbes*, 15 augusti 2007.

106. Knight, op. cit. not 104.

107. Ibid.

108. Rebecca Smith, "Consumers: A Little Knowledge....," *Wall Street Journal*, 30 juni 2008; U.S. Department of Labor, Bureau of Labor Statistics, Mid-Atlantic Information Office, *Average Energy Prices in the Washington-Baltimore Area: april 2009* (Philadelphia, PA: 1 juni 2009); Ahmad Faruqui och Sanem Sergici, *BGE's Smart Energy Pricing Pilot Summer 2008 Impact Evaluation* (Cambridge, MA: The Brattle Group, 28 april 2009), ss. 1–2; Baltimore Gas and Electric Company, "Re: Supplement 437 to P.S.C. Md E-6 - Rider 26 - Peak Time Rebate," elektroniska uppgifter till Public Service Commission of Maryland, 15 april and 22 juni 2009.

109. The Edison Foundation, "Utility-Scale Smart Meter Deployments, Plans & Proposals (IOUs)," temarapport (Washington, DC: maj 2009).

110. Smart Meters, "Finland Leads Europe in Smart Grid Development," nyhetskommuniké (Isle of Benbecula, Scotland: 16 januari 2009).

111. Erik Olsen, "Smart Meters Open Market for Smart Apps," Green, Inc., på [Nytimes.com](http://Nytimes.com), 7 oktober 2008.

112. IEA, op. cit. not 17, s. 506.

113. IEA, *World Energy Outlook 2006* (Paris: 2006), s. 492; IEA, op. cit. not 11, ss. 25, 29.

114. Natalie Mims, Mathias Bell och Stephen Doig, *Assessing the Electric Productivity Gap and the U.S. Efficiency Opportunity* (Snowmass, CO: Rocky Mountain Institute, januari 2009), ss. 6, 16–17.

115. Mandil et al., op. cit. not 76, ss. 39, 59–61, 95–96, 139–42.

## **Kapitel 5. Stabilisera klimatet: över till förnybar energi**

1. U.S. Department of Energy (DOE), Energy Information Administration (EIA), *Crude Oil Production*, elektronisk databas, på [tonto.eia.doe.gov](http://tonto.eia.doe.gov), uppdaterad 28 juli 2008; American Wind Energy Association (AWEA), “Installed U.S. Wind Power Capacity Surged 45% in 2007: American Wind Energy Association Market Report,” pressmeddelande (Washington, DC: 17 januari 2008); AWEA, *U.S. Wind Energy Projects*, elektronisk databas, på [www.awea.org/projects](http://www.awea.org/projects), uppdaterad 31 mars 2009; framtida kapacitet beräknad från Emerging Energy Research (EER), “US Wind Markets Surge to New Heights,” pressmeddelande (Cambridge, MA: 14 augusti 2008); motsvarande antal kolkraftverk beräknat med antagandet att ett genomsnittligt kraftverk har 500-megawatts kapacitet och producerar el 72 procent av tiden och genererar 3,15 miljarder kilowattimmar el per år; hushållens konsumtion beräknad med “Residential Sector Energy Consumption Estimates, 2005,” i DOE, EIA, *Residential Energy Consumption Survey 2005 Status Report* (Washington, DC: 2007), med kapacitetsfaktor från DOE, National Renewable Energy Laboratory (NREL), *Power Technologies Energy Data Book* (Golden, CO: augusti 2006); befolkning från U.S. Census Bureau, *State & County QuickFacts*, elektronisk databas, på [quickfacts.census.gov](http://quickfacts.census.gov), uppdaterad 20 februari 2009.

2. “Clipper and BP to JV on 5,050-MW South Dakota Wind Project,” *Wind Energy Weekly*, vol. 27, no. 1300 (1 augusti 2008); 1 megawatt installerad vindkraftskapacitet producerar tillräckligt med el för 300 hushåll från AWEA, “U.S. Wind Energy Installations Reach New Milestone,” pressmeddelande (Washington, DC: 14 augusti 2006); genomsnittlig hushållsstorlek från U.S. Census Bureau, “2005–2007 American Community Survey 3-Year Estimates—Data Profile Highlights,” på [factfinder.census.gov/servlet/ACSSAFFacts](http://factfinder.census.gov/servlet/ACSSAFFacts), läst 9 april 2009, med befolkning från Census Bureau, op. cit. not 1;lexport från EER, op. cit. not 1; ITC Holdings Corp., “ITC Holdings Corp. Unveils Green Power Express,” pressmeddelande (Novi, MI: 9 februari 2009); TransCanada, “TransCanada’s Zephyr and Chinook Power Transmission Line,” project brochure (Calgary, Alberta: april 2009); Quanta Technology, LLC, *Final Report on the Southwest Power Pool (SPP) Updated EHV Overlay Study* (Raleigh, NC: 3 mars 2008), ss. 11–17; “A Window of North Atlantic Opportunity,” *Windpower Monthly*, oktober 2008, ss. 21–22.

3. Mark Leftly, “Middle East to Fund Scotland’s £5bn Power Grid,” *Independent* (London), 10 augusti 2008; valutaomräkning från [www.bloomberg.com/invest/calculators/currency.html](http://www.bloomberg.com/invest/calculators/currency.html), 9 april 2009; “World Electricity Installed Capacity by Type (Million Kilowatts), januari 1, 2006,” i DOE, EIA, “International Energy Annual 2006—World Electricity Data,” på [www.eia.doe.gov/iea/elec.html](http://www.eia.doe.gov/iea/elec.html), uppdaterad 8 december 2008.

4. “Algeria Aims to Export Power—Solar Power,” *Associated Press*, 11 augusti 2007; William Maclean, “Algeria Plans Solar Power Cable to Germany—Paper,” *Reuters*, 15 november 2007.



5. "World Electricity Installed Capacity by Type (Million Kilowatts)," i DOE, op. cit. not 3; David O'Byrne, "Electricity Generation: Fair Winds Blow for a Clean Alternative," *Financial Times*, 10 juni 2008; Jan Dodd, "Strong Winds and High Prices in Turkey," *Windpower Monthly*, september 2008; projekturval och tillstånd från Dr. Hilmi Güler, Turkish Minister of Energy and Natural Resources, diskussion med författaren, 20 juni 2008.
6. Peter Janssen, "The Too Slow Flow: Why Indonesia Could Get All Its Power from Volcanoes—But Doesn't," *Newsweek*, 20 september 2004; "Geothermal Power Projects to Cost \$US19.8 Bln, Official Says," *ANTARA News* (Jakarta), 9 juli 2008; Gita Wirjawan, "The Oil Cycle: The Wheels are Turning Again," *Jakarta Post*, 12 mars 2009.
7. 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 National Laboratory, 1991); Cristina L. Archer och Mark Z. Jacobson, "The Spatial and Temporal Distributions of U.S. Winds and Wind Power at 80 m Derived from Measurements," *Journal of Geophysical Research*, vol. 108 (13 maj 2003); Kina från C. L. Archer och M. Z. Jacobson, "Evaluation of Global Windpower," *Journal of Geophysical Research*, vol. 110 (30 juni 2005), och från Jean Hu et al., "Wind: The Future is Now," *Renewable Energy World*, juli–augusti 2005, s. 212; Indonesien baserad på 27.000 megawatts potential från Alimin Ginting, Indonesia Geothermal Association, "Geothermal Energy: Global Status, Market and Challenge for Developing in Indonesia," presentation inför the Thematic Panel Discussion of LEAD International Training Session on Leadership and Climate Change, 26 november–1 december 2007, Jakarta-Bandung, Indonesia, och på International Energy Agency (IEA), *IEA Statistics*, elektronisk databas, läst 1 maj 2009 på [www.iea.org/Textbase/stats/index.asp](http://www.iea.org/Textbase/stats/index.asp).
8. Lester R. Brown, "The Flawed Economics of Nuclear Power," *Plan B Update* (Washington, DC: Earth Policy Institute, 28 oktober 2008).
9. International Telecommunication Union, "Key Global Telecom Indicators for the World Telecommunication Service Sector," på [www.itu.int/ITU-D/ict/statistics/at\\_glance/KeyTelecom99.html](http://www.itu.int/ITU-D/ict/statistics/at_glance/KeyTelecom99.html), uppdaterad 10 mars 2009; Molly O. Sheehan, "Mobile Phone Use Booms," i Worldwatch Institute, *Vital Signs 2002* (New York: W. W. Norton & Company, 2002), s. 85.
10. "Historical USA PC Sales" och "Historical Worldwide PC Sales," tabeller i Computer Industry Almanac Inc., *Worldwide PC Market* (Arlington Heights, IL: september 2008); European Photovoltaic Industry Association (EPIA), *Global Market Outlook for Photovoltaics Until 2013* (Bryssel: april 2009), ss. 3–4; Global Wind Energy Council (GWEC), *Global Wind 2008 Report* (Bryssel: 2009), s. 10.
11. Archer och Jacobson, "Evaluation of Global Windpower," op. cit. not 7; Hu et al., op. cit. not 7.
12. Elliott, Wendell och Gower, op. cit. not 7; Archer och Jacobson, "The Spatial and Temporal Distributions of U.S. Winds," op. cit. not 7; havspotential från NREL data citerade i U.S. Minerals Management Service, *Survey of Available Data on OCS Resources and Identification of Data Gaps*, Report to the Secretary, U.S. Department of the Interior (Washington, DC: april 2009), ss. I–11 to I–14.
13. European Wind Energy Association (EWEA), "Seas of Change: Offshore Wind Energy," faktablad (Bryssel: februari 2009); Garrad Hassan and Partners, *Sea Wind Europe* (London: Greenpeace, mars 2004).

14. GWEC, op. cit. not 10, ss. 3, 10, 24.
15. Danmark från GWEC, "Interactive World Map," på [www.gwec.net/index.php?id=126](http://www.gwec.net/index.php?id=126), läst 29 maj 2009; Tyskland från GWEC, op. cit. not 10, ss. 34–35.
16. Flemming Hansen, "Denmark to Increase Wind Power to 50% by 2025, Mostly Offshore," *Renewable Energy Access*, 5 december 2006.
17. GWEC, op. cit. not 10, ss. 33, 48–49.
18. AWEA, "U.S. Wind Energy Industry Installs Over 2,800 MW in First Quarter," pressmeddelande (28 april 2009); AWEA, *U.S. Wind Energy Projects*, op. cit. not 1; AWEA och Solar Energy Industries Association, *Green Power Superhighways: Building a Path to America's Clean Energy Future* (Washington, DC: februari 2009).
19. Southern California Edison, *The Tehachapi Renewable Transmission Project: Greening the Grid* (Los Angeles: mars 2008); Paul Klein, Media Relations Group, Southern California Edison, diskussion med Jonathan G. Dorn, Earth Policy Institute, 22 oktober 2007; "Clipper and BP to JV," op. cit. not 2; Carl Levesque, "Super-Size It: Mega-Wind Farm Proposals Proliferate," *Wind Energy Weekly*, vol. 27, no. 1303 (22 augusti 2008).
20. "Maine Legislature Unanimously Approves Wind Recommendations," *Wind Energy Weekly*, vol. 27, no. 1286 (1 augusti 2008); befolkning från Census Bureau, op. cit. not 1; installerad kapacitet från AWEA, *U.S. Wind Energy Projects*, op. cit. not 1; New York from Matthew L. Wald, "Wind Energy Bumps Into Power Grid's Limits," *New York Times*, 27 augusti 2008; "Oregon Siting Council Green-Lights 909-MW Wind Farm," *Wind Energy Weekly*, vol. 27, no. 1300 (1 augusti 2008).
21. Cape Wind, "Project at a Glance," på [www.capewind.org/article24.htm](http://www.capewind.org/article24.htm), läst 14 april 2009; Rhode Island from "Deepwater to Start Building R.I. Wind Farm in 2010," *Reuters*, 8 januari 2009; "LIPA & Con Edison Eye Offshore Wind Power," *Renewable Energy World*, 25 mars 2009; "Garden State Offshore Energy Wins Bid for Offshore Wind Farm," *Renewable Energy World*, 6 oktober 2008; "Bluewater Wind Signs Contract for Sale of Offshore Wind Power," *Renewable Energy World*, 24 juni 2008; 1 megawatt installerad vindkraftskapacitet producerar tillräckligt med el för 300 hushåll från källor omnämnda i not 2.
22. Willett Kempton et al., "Large CO<sub>2</sub> Reductions Via Offshore Wind Power Matched to Inherent Storage in Energy End-Uses," *Geophysical Research Letters*, vol. 34 (24 januari 2007); Steve Gelsi, "Green-Collar Pioneers Eye Offshore Wind Riches," *MarketWatch*, 8 oktober 2008; Walt Musial, "Deepwater Offshore Wind Technology Research Requirements," affisch preparerad för AWEA WindPower 2005 Conference, Denver, CO, 12–18 maj 2005.
23. U.N. Population Division, *World Population Prospects: The 2008 Revision Population Database*, på [esa.un.org/unpp](http://esa.un.org/unpp), uppdaterad 11 mars 2009; Archer och Jacobson, "Evaluation of Global Windpower," op. cit. not 7; GWEC, op. cit. not 10, s. 22; "A Window of North Atlantic Opportunity," op. cit. not 2.
24. GWEC, op. cit. not 10, ss. 3, 24–27; Liming Qiao, Policy Director, GWEC, e-post till J. Matthew Roney, Earth Policy Institute, 29 april 2009.
25. Ett 2 megawatts vindkraftverk som producerar el 36 procent av tiden genererar 6,3 miljoner kilowattimmar el per år; kapacitetsfaktor från DOE, NREL, op. cit. not 1; elpris från DOE, *Wholesale Market Data*, elektronisk databas på [www.eia.doe.gov/cneaf/electricity](http://www.eia.doe.gov/cneaf/electricity),

uppdaterad 22 april 2009; Renewable Fuels Association, *Homegrown for the Homeland: Ethanol Industry Outlook 2005* (Washington, DC: 2005); majs per hektar och etanol per bushel approximerat från Allen Baker et al., "Ethanol Reshapes the Corn Market," *Amber Waves*, vol. 4, no. 2 (april 2006), ss. 32, 34; etanolpriset per liter räknat i underkant baserat på F.O. Licht, "Biofuels," *World Ethanol and Biofuels Report*, vol. 7, no. 15 (14 april 2009), s. 318.

26. Vindroyalties är författarens beräkningar baserade på Union of Concerned Scientists (UCS), "Farming the Wind: Wind Power and Agriculture," faktablad (Cambridge, MA: 2003).

27. Laurie Jodziewicz, AWEA, e-post till författaren, 16 oktober 2007; GWEC och Greenpeace, *Global Wind Energy Outlook 2006* (Bryssel: 2006).

28. GWEC, op. cit. not 10, ss. 9–10.

29. Ward's Automotive Group, *World Motor Vehicle Data 2008* (Southfield, MI: 2008), ss. 239–42; "Trillions in Spending Needed to Meet Global Oil and Gas Demand, Analysis Shows," *International Herald Tribune*, 15 oktober 2007.

30. David L. Lewis, "They May Save Our Honor, Our Hopes—and Our Necks," *Michigan History*, september/oktober 1993; Harry Braun, *The Phoenix Project: Shifting from Oil to Hydrogen with Wartime Speed*, prepared for the Renewable Hydrogen Roundtable, World Resources Institute, Washington, DC, 10–11 april 2003, ss. 3–4; Kathy Barks Hoffman, "GM Plant Shutdowns Further Hurt Michigan Budget," *AP*, 23 april 2009.

31. EWEA, "Wind Now Leads EU Power Sector," pressmeddelande (Bryssel: 2 februari 2009); Erik Shuster, *Tracking New Coal-Fired Power Plants* (Pittsburgh, PA: DOE, National Energy Technology Laboratory, januari 2009); "Nuclear Dips in 2008," *World Nuclear News*, 29 maj 2009; GWEC, op. cit. not 10, ss. 10, 56–57.

32. EPIA, op. cit. not 10, ss. 3–4.

33. Prometheus Institute och Greentech Media, "25th Annual Data Collection Results: PV Production Explodes in 2008," *PVNews*, vol. 28, no. 4 (april 2009), ss. 15–18.

34. IEA, *World Energy Outlook 2006* (Paris: 2006); "Power to the Poor," *The Economist*, 10 februari 2001, ss. 21–23.

35. Sybille de La Hamaide, "Bangladesh Seeks World Bank Loan for Solar Power," *Reuters*, 26 april 2007.

36. "Solar Loans Light Up Rural India," *BBC News*, 29 april 2007.

37. Utsläppen inkluderar kerosen- och andra oljelampor, från IEA, *Light's Labour's Lost: Policies for Energy-Efficient Lighting* (Paris: 2006), pp. 201–02; DOE, EIA, *International Petroleum Monthly*, på [www.eia.doe.gov/ipm/supply.html](http://www.eia.doe.gov/ipm/supply.html), uppdaterad 13 april 2009.

38. "PV Costs Set to Plunge for 2009/10," *Renewable Energy World*, 23 december 2008; "PV Costs Down Significantly from 1998–2007," *Renewable Energy World*, 23 februari 2009; 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.

39. Ines Rutschmann, "A Country of Megawatt Parks," *PHOTON International* (september 2008), ss. 32–39; Cleantech America, Inc., "KRCD Enters Long Term, Zero Emission Solar

Power Plan,” pressmeddelande (San Francisco, CA: 6 juli 2007); Ehud Zion Waldoks, “IEC Approves Arava Company’s Proposal for World’s Largest Photovoltaic Field,” *The Jerusalem Post*, 15 februari 2009.

40. Matthew L. Wald, “Two Large Solar Plants Planned in California,” *New York Times*, 15 augusti 2008.

41. China Technology Development Group Corporation, “CTDC to Build 30MW On-Grid Solar Power Station in Qaidam Basin,” pressmeddelande (Hong Kong: 2 januari 2009); EPIA, op. cit. not 10, s. 10.

42. Svetlana Kovalyova, “Italy’s Solar Power Flourishes with State Help,” *Reuters*, 12 mars 2009; EPIA, op. cit. not 10, s. 8; “Chapter 8.8: California Solar Initiative,” i California State Legislature, *Statutes 2006*, SB1, Chapter 132 (Sacramento, CA: 21 augusti 2006); California Public Utilities Commission, *California Solar Initiative Program Handbook* (San Francisco, CA: januari 2009), s. 91; Sara Parker, “Maryland Expands RPS: 1,500 MW Solar by 2022,” *Renewable Energy Access*, 12 april 2007; New Jersey’s Clean Energy Program, “FAQ: NJ Solar Financing Program,” faktablad (Newark, NJ: New Jersey Board of Public Utilities, 12 september 2007).

43. Beräknad från EPIA, op. cit. not 10, ss. 3–4; antal människor som saknar el från IEA, op. cit. not 34.

44. Rainer Aringhoff et al., *Concentrated Solar Thermal Power—Now!* (Bryssel, Almeria, and Amsterdam: European Solar Thermal Industry Association (ESTIF), IEA SolarPACES och Greenpeace International, september 2005), s. 4; NREL, *U.S. Parabolic Trough Power Plant Data*, elektronisk databas, på [www.nrel.gov/csp/troughnet/power\\_plant\\_data.html](http://www.nrel.gov/csp/troughnet/power_plant_data.html), uppdaterad 25 juli 2008; “Largest Solar Thermal Plant in 16 Years Now Online,” *EERE Network News*, 13 juni 2007; Solar Energy Industries Association, *US Solar Industry Year in Review 2008* (Washington, DC: mars 2009), ss. 1, 7.

45. Lockheed Martin Corporation, “Lockheed Martin to Support Utility-Scale Solar Power Plant in Arizona,” pressmeddelande (Moorestown, NJ: 22 maj 2009); Arizona Public Service, “APS, Starwood Energy to Collaborate on Major Concentrating Solar Plant,” pressmeddelande (Phoenix: 22 maj 2009).

46. “Algeria Aims to Export Power,” op. cit. not 4; Maclean, op. cit. not 4.

47. “Algeria Aims to Export Power,” op. cit. not 4; Maclean, op. cit. not 4; Oak Ridge National Laboratory, “New Energy Algeria (NEAL),” på [www.ornl.gov/sci/eere/international/neal\\_index.htm](http://www.ornl.gov/sci/eere/international/neal_index.htm), läst 17 april 2009.

48. Douglas Fischer, “Solar Thermal Comes Out of the Shadows,” *The Daily Climate*, 20 november 2008; Jonathan G. Dorn, “Solar Thermal Power Coming to a Boil,” *Plan B Update* (Washington, DC: Earth Policy Institute, 22 juli 2008); “NRG Energy to Develop 500 MW of Solar Thermal,” *Renewable Energy World*, 25 februari 2009; Vanessa Lindlaw, BrightSource Energy, e-post till J. Matthew Roney, Earth Policy Institute, 3 juni 2009.

49. Alok Jha, “Power in the Desert: Solar Towers Will Harness Sunshine of Southern Spain,” *Guardian* (London), 24 november 2008; antal kraftverk under utveckling från Dorn, op. cit. not 48; EER, “Global Concentrated Solar Power Markets & Strategies, 2009–2020,” forskningsmeddelande (Cambridge, MA: april 2009).

50. Renewable Energy Policy Network for the 21st Century (REN21), *Renewables 2007 Global Status Report* (Paris and Washington, DC: REN21 Secretariat and Worldwatch Institute, 2008), s. 14; DOE, Office of Energy Efficiency and Renewable Energy (EERE), "Concentrating Solar Power Funding Opportunity Announcement," nyhetskommuniké (Washington, DC: 25 maj 2007).
51. Mark S. Mehos och David W. Kearney, "Potential Carbon Emissions Reductions from Concentrating Solar Power by 2030," i Charles F. Kutscher, ed., *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), ss. 79–90; USAs elkonsumention från DOE, EIA, *Electric Power Annual 2007* (Washington, DC: januari 2009), s. 1; U.S. Department of the Interior, Bureau of Land Management, Nevada State Office, "Energy," Arizona State Office, "Arizona, the New Frontier!" och California Desert District, "Solar Energy Projects," alla på [www.blm.gov](http://www.blm.gov), uppdaterad 19 mars 2009.
52. Christoph Richter, Sven Teske och Rebecca Short, *Concentrating Solar Power Global Outlook 2009* (Amsterdam, Tabernas, and Bryssel: Greenpeace International, SolarPACES och ESTIF, maj 2009), ss. 53–59.
53. Werner Weiss, Irene Bergmann och Roman Stelzer, *Solar Heat Worldwide: Markets and Contribution to the Energy Supply 2007* (Gleisdorf, Austria: IEA, Solar Heating & Cooling Programme, maj 2009), s. 21; "Sunrise or Sunset?" *China Daily*, 25 augusti 2008; Ryan Hodum, "Kunming Heats Up as China's 'Solar City'," *China Watch* (Washington, DC: Worldwatch Institute och Global Environmental Institute, 5 juni 2007); Emma Graham-Harrison, "China Solar Power Firm Sees 25 Percent Growth," *Reuters*, 4 oktober 2007.
54. Solfångare på tak har en kapacitet på 0,7 kilowatt per kvadratmeter och en kapacitetsfaktor på 22 procent, i nivå med solceller på tak; nominell kapacitet från Weiss, Bergmann och Stelzer, op. cit. not 53, s. 4; kapacitetsfaktorn från DOE, NREL, op. cit. not 1.
55. Ole Pilgaard, *Solar Thermal Action Plan for Europe* (Bryssel: ESTIF, 2007); Weiss, Bergmann och Stelzer, op. cit. not 53, s. 21; U.N. Population Division, op. cit. not 23; Janet L. Sawin, "Solar Industry Stays Hot," i Worldwatch Institute, *Vital Signs 2006–2007* (New York: W. W. Norton & Company, 2006).
56. Pilgaard, op. cit. not 55; Weiss, Bergmann och Stelzer, op. cit. not 53, s. 21; U.N. Population Division, op. cit. not 23.
57. Uwe Brechlin, "Study on Italian Solar Thermal Reveals a Surprisingly High Contribution to EU Market: 130 MWth in 2006," pressmeddelande (Bryssel: ESTIF, 24 april 2007); Sawin, op. cit. not 55, s. 38; Les Nelson, "Solar-Water Heating Resurgence Ahead?" *Solar Today*, maj/juni 2007, s. 28; Pilgaard, op. cit. not 55; Ambiente Italia, *STO Database*, ProSTO Project Web site, på [www.solarordinances.eu](http://www.solarordinances.eu), läst 3 juni 2009.
58. Nelson, op. cit. not 57, s. 27; Larry Sherwood, U.S. *Solar Trends 2007* (Latham, NY: Interstate Renewable Energy Council, augusti 2008), s. 9; Jackie Jones, "Such an Obvious Solution," *Renewable Energy World*, 2 september 2008.
59. Weiss, Bergmann och Stelzer, op. cit. not 53, s. 21; skattelättnader från Jones, op. cit. not 58.
60. Ifall de 5 miljarder människor som bor i utvecklingsländerna utanför Kina år 2020 kommer upp i 0,08 kvadratmeter solfångare per person som man har i Kina skulle detta lägga till

400 miljoner kvadratmeter till världens totala kapacitet. Antagandena grundade på Weiss, Bergmann och Stelzer, op. cit. not 53, s. 21, och på U.N. Population Division, op. cit. not 23.

61. Nelson, op. cit. not 57, s. 26.

62. Ibid., s. 28; Ambiente Italia, op. cit. not 57.

63. EPIA, op. cit. not 10, s. 6; Richter, Teske och Short, op. cit. not 52, s. 83; Shuster, op. cit. not 31.

64. Karl Gawell et al., *International Geothermal Development Directory and Resource Guide* (Washington, DC: Geothermal Energy Association (GEA), 2003); EER, *Global Geothermal Markets and Strategies 2009–2020* (Cambridge, MA: maj 2009).

65. Geotermisk tillväxt kalkylerad med hjälp av Ruggero Bertani, "World Geothermal Generation in 2007," *GHC Bulletin*, september 2007, ss. 8–9, och EER, op. cit. not 64.

66. Bertani, op. cit. not 65, ss. 8–9; Kara Slack, *U.S. Geothermal Power Production and Development Update* (Washington, DC: GEA, mars 2009); EER, op. cit. not 64; 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; andel el beräknad med hjälp av installerad kapacitet från Bertani, op. cit. not 65, s. 9; kapacitetsfaktor från Ingvar B. Fridleifsson et al., "The Possible Role and Contribution of Geothermal Energy to the Mitigation of Climate Change," i O. Hohmeyer och T. Trittin, eds., *IPCC Scoping Meeting on Renewable Energy Sources, Proceedings* (Lübeck, Tyskland: 20–25 januari 2008), s. 5, och från "World Total Net Electricity Generation, 1980–2005," i DOE, EIA, "International Energy Annual 2005—World Electricity Data," på [www.eia.doe.gov/iea/elec.html](http://www.eia.doe.gov/iea/elec.html), uppdaterad 13 september 2007.

67. World Bank, "Geothermal Energy," preparerad inom the PB Power and World Bank partnership program, [www.worldbank.org](http://www.worldbank.org), läst 23 januari 2003.

68. 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.

69. Tester et al., op. cit. not 68, ss. 1–4; Julian Smith, "Renewable Energy: Power Beneath Our Feet," *New Scientist*, 8 oktober 2008.

70. Rachel Nowak, "Who Needs Coal When You Can Mine Earth's Deep Heat?" *New Scientist*, 19 juli 2008; Tester et al., op. cit. not 68.

71. UCS, "How Geothermal Energy Works," på [www.ucsusa.org/clean\\_energy/renewable\\_energy\\_basics/offmen-how-geothermal-energy-works.html](http://www.ucsusa.org/clean_energy/renewable_energy_basics/offmen-how-geothermal-energy-works.html), läst 22 april 2009; Slack, op. cit. not 66.

72. "Geothermal Power Projects to Cost \$US19.8 Bln, Official Says," op. cit. not 6; Ed Davies och Karen Lema, "Geothermal-Rich SE Asia Struggles to Tap Earth's Power," *Reuters*, 30 juni 2008; Bertani, op. cit. not 65, pp. 8–9; "Energy Dev Corp.: Bid to Become Top Geothermal Producer," *AFP*, 14 januari 2009; Geysir Green Energy, "Philippines," på [www.geysirgreen-energy.com/Operations-and-Development/asia/philippines](http://www.geysirgreen-energy.com/Operations-and-Development/asia/philippines), läst 22 april 2009.

73. German Federal Institute for Geosciences and Natural Resources (BGR), "African Rift Geothermal Facility (ARGeo)," på [www.bgr.de/geotherm/projects/argeo.html](http://www.bgr.de/geotherm/projects/argeo.html), läst 22 april 2009; U.N. Environment Programme (UNEP), "Hot Prospect—Geothermal Electricity Set for Rift Valley Lift-Off in 2009," pressmeddelande (Nairobi: 9 december 2008); Bertani, op. cit. not 65, ss. 8–9; DOE, op. cit. not 3.
74. Yoko Nishikawa, "Japan Geothermal Projects Pick Up After 20 Years: Report," *Reuters*, 4 januari 2009; Bertani, op. cit. not 65, ss. 8–9; Lund och Freeston, op. cit. not 68, s. 46.
75. Werner Bussmann, "Germany: The Geothermal Market is Expanding," presentation vid the Renewable Energy Exhibition, Lyon, Paris, 25–28 februari 2009; Jane Burgermeister, "Geothermal Electricity Booming in Germany," *Renewable Energy World*, 2 juni 2008; UNEP, op. cit. not 73.
76. DOE, EERE, "Energy Savers: Geothermal Heat Pumps," uppdaterad 24 februari 2009 och "Energy Savers: Benefits of Geothermal Heat Pump Systems," uppdaterad 30 december 2008, båda på [www.energysavers.gov](http://www.energysavers.gov); Burgermeister, op. cit. not 75.
77. Iceland National Energy Authority and Ministries of Industry and Commerce, *Geothermal Development and Research in Iceland* (Reykjavik, Iceland: april 2006), s. 16; World Bank, op. cit. not 67.
78. Lund och Freeston, op. cit. not 68, ss. 34, 51, 53.
79. World Bank, op. cit. not 67.
80. Ibid.
81. Lund och Freeston, op. cit. not 68, ss. 46, 53.
82. USA från Tester et al., op. cit. not 68; Japan baserad på antagandet att förstärkta geotermiska system skulle kunna fördubbla potentialen 72 000 megawatt, från Hirofumi Muraoka et al., "Assessment of Hydrothermal Resource Potentials in Japan 2008," *Abstract of Annual Meeting of Geothermal Research Society of Japan* (Kanazawa, Japan: 2008); Hirofumi Muraoka, National Institute of Advanced Industrial Science and Technology, e-post till J. Matthew Roney, Earth Policy Institute, 13 juli 2009.
83. Stephen R. Gliessman, *Agroecology: The Ecology of Sustainable Food Systems*, 2nd ed. (Boca Raton, FL: CRC Press, 2006), s. 256; Pew Center on Global Climate Change, "Climate TechBook: Solar Power," faktablad (Arlington, VA: maj 2009); Richter, Teske och Short, op. cit. not 52, ss. 18–19.
84. Ralph P. Overend och Anelia Milbrandt, "Potential Carbon Emissions Reductions from Biomass by 2030," i Kutscher, op. cit. not 51, ss. 112–30; DOE, op. cit. not 51, s. 24.
85. Swedish Energy Agency, *Energy in Sweden 2008* (Eskilstuna: december 2008), ss. 96, 111.
86. Befolkningsdata från Census Bureau, op. cit. not 1; Anders Rydaker, "Biomass for Electricity & Heat Production," presentation på Bioenergy North America 2007, Chicago, IL, 16 april 2007.
87. Oglethorpe Power Corporation, "Oglethorpe Power Announces Plans to Build Biomass Electric Generating Facilities," pressmeddelande (Tucker, GA: 18 september 2008).

88. 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), *Production, Supply and Distribution*, elektronisk databas, på [www.fas.usda.gov/psdonline](http://www.fas.usda.gov/psdonline), uppdaterad 9 april 2009.
89. Waste to Energy Conference, “Power and Heat for Millions of Europeans,” pressmeddelande (Bremen: 20 april 2007); Confederation of European Waste-to-Energy Plants, “2008 Country Reports on Waste Management,” på [www.cewep.eu](http://www.cewep.eu), läst 23 juli 2009; Jeffrey Morris, “Comparative LCAs for Curbside Recycling Versus Either Landfilling or Incineration with Energy Recovery,” *International Journal of Life Cycle Assessment*, vol. 10, no. 4 (juli 2005), ss. 273–84.
90. Puget Sound Energy, “King County, PSE, and Bio Energy-Washington Teaming Up to Generate Green Energy from Landfill Gas,” pressmeddelande (Seattle, WA: 6 april 2009).
91. Ray C. Anderson, presentation vid Chicago Climate Exchange, Chicago, IL, 14 juni 2006.
92. F.O. Licht, “World Fuel Ethanol Production,” *World Ethanol and Biofuels Report*, vol. 7, no. 18 (26 maj 2009), s. 365; F.O. Licht, “Biodiesel: World Production, by Country,” *World Ethanol and Biofuels Report*, vol. 7, no. 14 (26 mars 2009), s. 288.
93. F.O. Licht, “World Fuel Ethanol Production,” op. cit. not 92, s. 365; Bill Guerin, “European Blowback for Asian Biofuels,” *Asia Times*, 8 februari 2007.
94. Timothy Searchinger et al., “Use of U.S. Croplands for Biofuels Increases Greenhouse Gases through Emissions from Land-Use Change,” *Science*, vol. 319 (29 februari 2008), ss. 1,238–40.
95. Joseph Fargione et al., “Land Clearing and the Biofuel Carbon Debt,” *Science*, vol. 319 (29 februari 2008), ss. 1,235–38.
96. “Biofools,” *The Economist*, 11 april 2009; P. J. Crutzen et al., “N<sub>2</sub>O Release from Agrobiofuel Production Negates Global Warming Reduction by Replacing Fossil Fuels,” *Atmospheric Chemistry and Physics*, vol. 8 (29 januari 2008), ss. 389–95; industrins reaktion från Lauren Etter, “Ethanol Craze Cools As Doubts Multiply,” *Wall Street Journal*, 28 november 2007; R. W. Howarth och Stefan Bringezu, eds., *Biofuels: Environmental Consequences and Interactions with Changing Land Use*, Proceedings of the Scientific Committee on Problems of the Environment (SCOPE) International Biofuels Project Rapid Assessment, 22–25 september 2008 (Ithaca, NY: Cornell University, 2009), ss. 1–13.
97. DOE, EERE, “Starch- and Sugar-Based Ethanol Feedstocks,” på [www.afdc.energy.gov/afdc/ethanol/feedstocks\\_starch\\_sugar.html](http://www.afdc.energy.gov/afdc/ethanol/feedstocks_starch_sugar.html), uppdaterad 4 februari 2009; DOE och USDA, *Biomass as Feedstock for a Bioenergy and Bioproducts Industry: The Technical Feasibility of a Billion-Ton Annual Supply* (Washington, DC: april 2005); Jason Hill et al., “Environmental, Economic, and Energetic Costs and Benefits of Biodiesel and Ethanol Biofuels,” *Proceedings of the National Academy of Sciences*, vol. 103, no. 30 (25 juli 2006), ss. 11,206–10; M. R. Schmer et al., “Net Energy of Cellulosic Ethanol from Switchgrass,” *Proceedings of the National Academy of Sciences*, vol. 105, no. 2 (15 januari 2008), ss. 464–69; Purdue University, Department of Agricultural Communication, “Fast-Growing Trees Could Take Root as Future Energy Source,” pressmeddelande (West Lafayette, IN: 23 augusti 2006).



98. J. E. Campbell, D. B. Lobell och C. B. Field, "Greater Transportation Energy and GHG Offsets from Bioelectricity than Ethanol," *Science*, vol. 324 (22 maj 2009), ss. 1,055–57; DOE och USDA, op. cit. not 97, ss. i–ii.
99. Nic Lane, *Issues Affecting Tidal, Wave, and In-Stream Generation Projects* (Washington, DC: Congressional Research Service, 26 november 2008).
100. IEA, *World Energy Outlook 2008* (Paris: 2008), s. 165; IEA, *Member Countries and Countries Beyond the OECD*, elektronisk databas, på [www.iea.org/Textbase/country/index.asp](http://www.iea.org/Textbase/country/index.asp), läst 23 april 2009; International Rivers Network, "Frequently Asked Questions about Dams," faktablad (Berkeley, CA: 2004).
101. "Rural Areas Get Increased Hydro Power Capacity," *Xinhua*, 7 maj 2007.
102. Jason Palmer, "Renewable Energy: The Tide is Turning," *New Scientist*, 11 oktober 2008; European Commission, "Tidal Energy—Promising Sites Worldwide," ATLAS project Web site, på [ec.europa.eu/energy/atlas/html/tidalsites.html](http://ec.europa.eu/energy/atlas/html/tidalsites.html), läst 24 juni 2009; ABS Energy Research, *The Ocean Energy Report* (London: 2009), ss. 13–23.
103. 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; ABS Energy Research, op. cit. not 102, ss. 13–23; Lunar Energy, "British Firm Announces World's Largest Tidal Power Development," pressmeddelande (East Yorkshire, U.K.: 11 mars 2008); IEA, *Implementing Agreement on Ocean Energy Systems (IEA-OES), 2008 Annual Report* (Lisbon, Portugal: februari 2009), s. 83.
104. Palmer, op. cit. not 102; Choe, "As Tides Ebb and Rise," op. cit. not 103; ABS Energy Research, op. cit. not 102, ss. 13–23; "World Electricity Installed Capacity by Type (Million Kilowatts), januari 1, 2006," i DOE, op. cit. not 3.
105. "Issued Hydrokinetic Projects Preliminary Permits," tabell i Federal Energy Regulatory Commission, "Hydropower-Industry Activities," på [www.ferc.gov/industries/hydropower/indus-act/hydrokinetics.asp](http://www.ferc.gov/industries/hydropower/indus-act/hydrokinetics.asp), uppdaterad 2 juli 2009; Mike Hoover, Oceana Energy Company, e-post till J. Matthew Roney, 30 juni 2009.
106. Robert Silgado et al., *Finavera Renewables Inc.: Where There is Wind There is a Wave* (Toronto, ON: Dundee Securities Corporation, 18 juni 2007); "Issued Hydrokinetic Projects Preliminary Permits," op. cit. not 105; San Francisco från Tom Zeller, Jr., "Wave Power for San Francisco?" Green Inc., på [Nytimes.com](http://Nytimes.com), 27 februari 2009.
107. Pelamis Wave Power, "Aguçadoura," på [www.pelamiswave.com](http://www.pelamiswave.com), läst 23 april 2009; Mario de Queiroz, "Portugal: Waves of Energy Come Ashore," *Inter Press Service*, 24 september 2008; "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* (Bryssel: 13 juni 2007), ss. 1, 3; IEA, op. cit. not 7; "Aquamarine to Develop 1 GW of Ocean Energy," *Renewable Energy World*, 24 februari 2009; vågpotential från World Energy Council, *2007 Survey of Energy Resources* (London: 2007), s. 544; "World Electricity Installed Capacity by Type (Million Kilowatts), januari 1, 2006," i DOE, op. cit. not 3.
108. REN21, *Renewables Global Status Report: 2009 Update* (Paris och Washington, DC: REN21 Sekretariat och Worldwatch Institute, 2009), s. 23; 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 101; 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.

109. DOE, EIA, *Annual Energy Outlook 2009* (Washington, DC: mars 2009), s. 74; National Hydropower Association, "NHA Applauds President Obama and Congress for Turning to Hydro in the Stimulus," pressmeddelande (Washington, DC: 19 februari 2009).

110. Tabell 5–1 från Earth Policy Institute, med målen för år 2020 citerade i hela kapitlet och med 2008 års tal beräknade med hjälp av följande källor: vind från GWEC, op. cit. not 10, s. 10; solceller på taken och solkraftverk från EPIA, op. cit. not 10, s. 3, och från Rutschmann, op. cit. not 39; geotermisk el från EER, op. cit. not 64; el av biomassa och värme och vattenkraft, inklusive tidvatten- och vågkraft, från REN21, op. cit. not 108, s. 23; solfångare för varmvatten och uppvärmning på tak från Weiss, Bergmann och Stelzer, op. cit. not 53, s. 21; geotermisk värme från Tester et al., op. cit. not 68, s. 9.

111. "Wind Can Power Up Entire Nation'," *China Daily*, 18 juni 2009; Rujun Shen och Tom Miles, "China's Wind-power Boom to Outpace Nuclear by 2020," *China Daily*, 20 april 2009.

112. Tabell 5–2 från Earth Policy Institute med nuvarande kapacitet hos fossila bränslen och kärnkraft från "Existing Capacity by Energy Source, 2007," och "Planned Nameplate Capacity Additions from New Generators, by Energy Source, 2008 through 2012," i DOE, op. cit. not 51, s. 25, och från Shuster, op. cit. not 31; förnybar el baserad på data och tillväxttakt från AWEA, EPIA, GEA, DOE, Navigant Consulting, NREL, USDA och Electric Power Research Institute.

113. "Texas to Spend Billions on Wind Power Transmission Lines," *Environment News Service*, 18 juli 2008; Eileen O' Grady, "Texas Finalizes Plan to Expand Wind Lines," *Reuters*, 29 januari 2009; hushållsförbrukning beräknad som i not 2.

114. TransCanada, op. cit. not 2.

115. Scott DiSavino, "ITC Proposes Project to Move Wind Power to Chicago," *Reuters*, 9 februari 2009; ITC Holdings Corp., op. cit. not 2; DOE, "Locke, Chu Announce Significant Steps in Smart Grid Development," pressmeddelande (Washington, DC: 18 maj 2009).

116. Cristina L. Archer och Mark Z. Jacobson, "Supplying Baseload Power and Reducing Transmission Requirements by Interconnecting Wind Farms," *Journal of Applied Meteorology and Climatology*, vol. 46 (november 2007), ss. 1,701–17.

117. Janice Massy, "Grand Vision on Paper: Blueprint for a European Supergrid," *Windpower Monthly*, december 2008, s. 37; Alok Jha, "Solar Power from Saharan Sun Could Provide Europe's Electricity, Says EU," *Guardian* (London), 23 juli 2008; David Strahan, "From AC to DC: Going Green with Supergrids," *New Scientist*, 14–20 mars 2009; Paul Rodgers, "Wind-fuelled 'Supergrid' Offers Clean Power to Europe," *Independent* (London), 25 november 2007.

118. Strahan, op. cit. not 117; Emmet Curley, Mainstream Renewable Power, diskussion med J. Matthew Roney, Earth Policy Institute, 2 juli 2009; The ABB Group, "The NorNed HVDC Link," på [www.abb.com](http://www.abb.com), uppdaterad 28 maj 2009.

119. DESERTEC Foundation, "12 Companies Plan Establishment of a Desertec Industrial Initiative," pressmeddelande (München: 13 juli 2009); potentiell produktionskapacitet beräknad av författaren, baserad på sammanslutningens uttalade mål att tillgodose en avsevärd del av producentländernas elbehov och 15 procent av Europas elbehov år 2050, med hjälp av IEA, op. cit. not 100, ss. 506-07, med kapacitetsfaktor från DOE, NREL, op. cit. not 1.

120. Edwin Clark, tidigare chefsekonom i White House Council on Environmental Quality, brev till författaren, 25 juli 2001; Joseph E. Aldy och Robert N. Stavins, Harvard Project on International Climate Agreements, "Economic Incentives in a New Climate Agreement," preparerad för The Climate Dialogue, Copenhagen, Denmark, 7–8 maj 2008.

121. Kate Galbraith, "Europe's Way of Encouraging Solar Power Arrives in the U.S.," *New York Times*, 12 mars 2009; Karlynn Cory, Toby Couture, och Claire Kreycik, *Feed-in Tariff Policy: Design, Implementation, and RPS Policy Interactions* (Golden, CO: NREL, mars 2009), s. 1; REN21, op. cit. not 50, s. 23; Database of State Incentives for Renewables & Efficiency, "Rules, Regulations, & Policies for Renewable Energy," uppdaterad april 2009, och "Federal Incentives for Renewables and Efficiency," uppdaterad 19 februari 2009, elektroniska databaser, båda på [www.dsireusa.org](http://www.dsireusa.org).

## **Kapitel 6. Planer för mänskliga städer**

1. U.N. Population Division, *World Urbanization Prospects: The 2007 Revision Population Database*, elektronisk databas, på [esa.un.org/unup](http://esa.un.org/unup), uppdaterad 2008.

2. Folkmängd i städer år 1900 från Mario Poläse, "Urbanization and Development," *Development Express*, no. 4, 1997; U.N. Population Division, *World Urbanization Prospects: The 2007 Revision* (New York: februari 2008).

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, op. cit. not 2, ss. 8–10; U.N. Population Division, *World Population Prospects: The 2008 Revision Population Database*, elektronisk databas, på [esa.un.org/unpp](http://esa.un.org/unpp), uppdaterad 11 mars 2009.

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 and Tim Lomax, *2007 Urban Mobility Report* (College Station, TX: Texas Transportation Institute, september 2007), s. 1.

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," inledande föreläsning 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. Lara de Lacerda Santos Rodrigues, Curitiba City Government, e-post till J. Matthew Roney, Earth Policy Institute, 24 juli 2009.
9. O'Meara, op. cit. not 3.
10. Los Angeles från Sandra Postel, *Last Oasis*, rev. ed. (New York: W. W. Norton & Company, 1997), s. 20; 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: olika nummer).
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; invånarantal från U.S. Census Bureau, *State & County QuickFacts*, elektronisk databas, på [quickfacts.census.gov](http://quickfacts.census.gov), uppdaterad 5 maj 2009.
14. Register, "Losing the World, One Environmental Victory at a Time," op. cit. not 12.
15. Berliner Verkehrsbetriebe (BVG), "Means of Transport & Routes," på [www.bvg.de](http://www.bvg.de), läst 11 maj 2009.
16. Jay Walljasper, "Unjamming the Future," Ode, oktober 2005, ss. 36–41; Breakthrough Technologies Institute, *Transport Innovator newsletter* (olika nummer); Victoria Transport Policy Institute, "Bus Rapid Transit," *Online TDM Encyclopedia*, uppdaterad 22 juli 2008; Institute for Transportation & Development Policy (ITDP), "China Bus Rapid Transit," på [www.chinaBRT.org](http://www.chinaBRT.org), uppdaterad 1 maj 2009.
17. Bernardo Baranda, "Insurgentes Sur BRT Line Opens in Mexico City," ITDP, på [www.itdp.org](http://www.itdp.org), 24 juni 2008; Bernardo Baranda, "Mexico City Opens Second BRT Corridor," ITDP, på [www.itdp.org](http://www.itdp.org), 21 december 2008; Karl Fjellstrom, "Guangzhou BRT Construction Begins," ITDP, på [www.itdp.org](http://www.itdp.org), 17 december 2008; Karl Fjellstrom, ITDP, e-post till J. Matthew Roney, Earth Policy Institute, 25 maj 2009.
18. Tehran Public & International Relations Department, "Tehran Mayor Inaugurates 1st BRT Line," på [www.tehran.ir](http://www.tehran.ir), läst 17 maj 2009; Victoria Transport Policy Institute, op. cit. not 16; Breakthrough Technologies Institute, op. cit. not 16.
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; valutaomvandling från [www.oanda.com/convert/classic](http://www.oanda.com/convert/classic).

21. Transport for London, *Central London Congestion Charging: Impacts Monitoring* (London: various years).
22. "Milan to Impose 'Pollution Charge' on Cars," *Reuters*, 23 juli 2007; "Milan Introduces Traffic Charge," *BBC News*, 2 januari 2008; Malia Wollan, "San Francisco Studies Fees to Ease Traffic," *New York Times*, 3 januari 2009; "Thousands Demonstrate Against Kyiv Mayor's Policies," *Radio Free Europe/Radio Liberty*, 12 februari 2009; Paul Melia, "Drivers Facing Congestion Charge within Three Years," *Independent* (Dublin), 27 januari 2009; Mathew Dearnaley, "Road Tolls a Hot Potato Since the Harbour Bridge," *New Zealand Herald*, 26 augusti 2008.
23. Serge Schmemmann, "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.
24. Steven Erlanger, "A New Fashion Catches on in Paris: Cheap Bicycle Rentals," *New York Times*, 13 juli 2008; City of Paris, "Vélib: Subscriptions and Prices," på [www.en.velib.paris.fr](http://www.en.velib.paris.fr), läst 12 maj 2009; Alexandra Topping, "Free Wheeling: Paris's New Bike System," *Washington Post*, 23 september 2007; antal resor fram till maj 2009 från presstalesmannen i JCDecaux i diskussion med J. Matthew Roney, 14 maj 2009.
25. Schmemmann, op. cit. not 23; La Fédération de Paris du Parti Socialiste, ed., *Ce Que Nous Avons Fait Ensemble* (Paris: Office of Mayor Bertrand Delanoë, 2007), ss. 20–25; utbyggnaden av programmet från presstalesmannen i JCDecaux, op. cit. not 24; Alok Jha, "Boris Johnson Unveils Blueprint for London's 'Cycling Revolution'," *Guardian* (London), 27 april 2009.
26. 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.
27. National Complete Streets Coalition, "Complete the Streets: Who We Are," på [www.completestreets.org/whoweare.html](http://www.completestreets.org/whoweare.html), läst 16 augusti 2007; AARP, "About AARP," på [www.aarp.org/aarp/About\\_AARP](http://www.aarp.org/aarp/About_AARP), läst 12 maj 2009; Ritter, "Narrowed Roads," op. cit. not 26.
28. National Complete Streets Coalition, "Illinois Passes Complete Streets Law," pressmeddelande (Washington, DC: 16 oktober 2007); Stefanie Seskin, National Complete Streets Coalition, e-post till J. Matthew Roney, Earth Policy Institute, 28 maj 2009; Office of Congresswoman Doris Matsui, "Congresswoman Matsui and Senator Harkin Introduce Bill to Make Streets Safer and Encourage Healthier America," pressmeddelande (Washington, DC: 12 mars 2009).
29. U.S. Department of Transportation, Federal Highway Administration, *Nationwide Personal Transportation Study: Transportation Characteristics of School Children* (Washington, DC: juli 1972), s. 3; American Academy of Pediatrics, Committee on Injury, Violence, and Poison Prevention and Council on School Health, "Policy Statement: School Transportation Safety," *Pediatrics*, vol. 120, no. 1 (juli 2007), ss. 213–20; International Walk to School, "About the Walk," på [www.iwalkto.school.org/about.htm](http://www.iwalkto.school.org/about.htm), läst 12 maj 2009.
30. Minskning i antalet bilresor är författarens beräkning.
31. O'Meara, op. cit. not 3, s. 45.

32. J. Matthew Roney, "Bicycles Pedaling into the Spotlight," *Eco-Economy Indicator* (Washington, DC: Earth Policy Institute, 12 maj 2008); Ward's Automotive Group, *World Motor Vehicle Data 2008* (Southfield, MI: 2008), ss. 239–42; German Eslava, "1st in EU: Italian Government Spurs Bike Sales with Incentives," *Bike Europe*, på [www.bike-eu.com](http://www.bike-eu.com), 28 april 2009; Jack Oortwijn och Jan-Willem van Schaik, "European Bike Season Kicks Off with Record Highs," *Bike Europe*, på [www.bike-eu.com](http://www.bike-eu.com), 12 maj 2009; Jan-Willem van Schaik, "Giant Targets 10% Growth in 2009," *Bike Europe*, på [www.bike-eu.com](http://www.bike-eu.com), 21 april 2009.
33. Beräknat av Earth Policy Institute från U.N. Population Division, op. cit. not 3, från 3,44 personer per kinesiskt hushåll enligt Bingham Kennedy, Jr., *Dissecting China's 2000 Census* (Washington, DC: Population Reference Bureau, juni 2001) och från data ifrån National Bureau of Statistics of China som citeras i Jme McLean, "Backpedal to the Future: China's Strength is in Its Bicycles," *E Magazine*, på [www.emagazine.com/view/?3729](http://www.emagazine.com/view/?3729), läst 15 januari 2008; antal ägare från Netherlands Ministry of Transport, Public Works and Water Management och Fietsberaad, *Cycling in the Netherlands* (The Hague and Utrecht: 2009), s. 14.
34. Kinas cykelproduktion beräknad ur United Nations, *Yearbook of Industrial Statistics* (New York: various years) och från *Industrial Commodity Statistics Yearbook* (New York: flera olika år); "World Players in the Bicycle Market 2000–2007," i John Crenshaw, *Bicycle Retailer and Industry News*, e-post till J. Matthew Roney, Earth Policy Institute, 9 maj 2008; antalet bilar i Kina ur Ward's Automotive Group, op. cit. not 32.
35. Andel av poliskårerna 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; andel ingripanden enligt en polisman i Washington, DC, police force, i diskussion med författaren.
36. Katie Zezima, "With Free Bikes, Challenging Car Culture on Campus," *New York Times*, 20 oktober 2008.
37. Ibid.
38. Glenn Collins, "Old Form of Delivery Thrives in New World of E-Commerce," *New York Times*, 24 december 1999.
39. O'Meara, op. cit. not 3, ss. 47–48; John Pucher och Ralph Buehler, "Making Cycling Irresistible: Lessons from the Netherlands, Denmark, and Germany," *Transport Reviews*, vol. 28, nummer 4 (juli 2008), ss. 495–528.
40. Pucher och Buehler, op. cit. not 39.
41. Cornelia Dean, "Bicycle Evangelist with the Wind Now at His Back," *New York Times*, 13 januari 2009.
42. O'Meara, op. cit. not 3, ss. 47–48; Fietsberaad, "Amsterdam: for the First Time More Transfers by Bike than by Car," på [www.fietsberaad.nl](http://www.fietsberaad.nl), 22 januari 2009.
43. Walljasper, op. cit. not 16; Interface for Cycling Expertise (I-ce), "Bicycle Partnership Program," på [www.bikepartners.nl](http://www.bikepartners.nl), läst 12 maj 2009.
44. O'Meara, op. cit. not 3, ss. 47–48; Japan enligt författarens egna observation.

45. Jonathan Weinert, Chaktan Ma, och Chris Cherry, "Transition to Electric Bikes in China: History and Key Reasons for Rapid Growth," *Transportation*, vol. 34, no. 3 (maj 2007), ss. 301–18; Austin Ramzy, "On the Streets of China, Electric Bikes Are Swarming," *Time*, 14 juni 2009; "India 2007: LEVs to Grow to 70,000 Units," *Bike Europe*, på [www.bike-eu.com](http://www.bike-eu.com), 15 maj 2008; Vietnam News Agency, "Helmet Aversion, Petrol Boost Bicycle Sales," *Viet Nam News*, 8 oktober 2007; Elliot Gluskin, Gluskin Townley Group, diskussion med J. Matthew Roney, Earth Policy Institute, 16 juni 2009; Jack Oortwijn, "E-Bikes Beat the Crisis," *Bike Europe*, 8 april 2009.
46. Sunita Narain, "The Flush Toilet is Ecologically Mindless," *Down to Earth*, 28 februari 2002, ss. 28–32; döda zoner från Robert J. Diaz och Rutger Rosenberg, "Spreading Dead Zones and Consequences for Marine Ecosystems," *Science*, vol. 321 (15 augusti 2008), ss. 926–29; World Health Organization (WHO), *World Health Report 2007* (Genève: 2007), s. 4; U.N. Food and Agriculture Organization (FAO), *The State of Food Insecurity in the World 2005* (Rom: 2005).
47. Narain, op. cit. not 46.
48. Ibid.
49. U.S. Environmental Protection Agency (EPA), "Water Efficiency Technology Fact-sheet—Composting Toilets" (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).
50. EPA, op. cit. not 49; EPA, "Wastewater Virtual Tradeshow Technologies," på [www.epa.gov/region1/assistance/ceitts/wastewater/techs.html](http://www.epa.gov/region1/assistance/ceitts/wastewater/techs.html), uppdaterad 14 april 2009; antal människor med dåliga sanitära förhållanden från WHO and UNICEF Joint Monitoring Programme for Water Supply and Sanitation, *Progress on Drinking Water and Sanitation: Special Focus on Sanitation* (Genève och New York: 2008), s. 2.
51. Rose George, "Yellow is the New Green," (editorial), *New York Times*, 27 februari 2009.
52. 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; Randal C. Archibold, "From Sewage, Added Water for Drinking," *New York Times*, 27 november 2007; Randal C. Archibold, "Los Angeles Eyes Sewage as a Source of Water," *New York Times*, 16 maj 2008.
53. Peter H. Gleick, *The World's Water 2004–2005: The Biennial Report on Freshwater Resources* (Washington, DC: Island Press, 2004), s. 149.
54. Ibid.
55. "Farming in Urban Areas Can Boost Food Security," *FAO Newsroom*, 3 juni 2005.
56. Ibid.
57. 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.

58. Smit, op. cit. not 57, s. 13; dammarnas areal från Nitai Kundu et al., "Planning for Aquatic Production i East Kolkata Wetlands," i van Veenhuizen, op. cit. not 57, ss. 408–09; fiskproduktion från Stuart Bunting et al., "Urban Aquatic Production," i van Veenhuizen, op. cit. not 57, s. 386.
59. Smit, op. cit. not 57, s. 12.
60. "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.
61. 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.
62. *Ibid.*, s. 7.
63. *Ibid.*
64. U.N. Population Division, op. cit. not 3; U.N. Population Division, op. cit. not 2, s. 1.
65. Hari Srinivas, "Defining Squatter Settlements," Global Development Research Center Web site, på [www.gdrc.org/uem/define-squatter.html](http://www.gdrc.org/uem/define-squatter.html), läst 9 augusti 2005.
66. *Ibid.*
67. O'Meara, op. cit. not 3, s. 39.
68. Rasna Warah, *The Challenge of Slums: Global Report on Human Settlements 2003* (New York: U.N. Human Settlements Programme, 2003).
69. Srinivas, op. cit. not 65.
70. 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).
71. Theodore Roszak, Mary Gomes och Allen Kanner, eds., *Restoring the Earth, Healing the Mind* (San Francisco: Sierra Club Books, 1995).
72. American Public Transportation Association (APTA), "Unlinked Passenger Trips by Mode (Millions)," i *2009 Public Transportation Fact Book, Part 2: Historical Tables* (Washington, DC: april 2009), ss. 1–2; APTA, *Public Transportation Ridership Report: Fourth Quarter 2008* (Washington, DC: 5 mars 2009).
73. 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).
74. Ayres, McHenry & Associates, "Survey of Metro Atlanta Registered Voters Regarding Transportation Issues," genomförd på uppdrag av Transit Planning Board (Alexandria, VA: mars 2008); Molly O'Meara Sheehan, *City Limits: Putting the Breaks on Sprawl*, Worldwatch Paper 156 (Washington, DC: Worldwatch Institute, juni 2001), s. 11; David Schrank and Tim Lomax, *2005 Urban Mobility Study* (College Station, TX: Texas Transportation Institute, maj 2005); Luc Nadal, "Bike Sharing Sweeps Paris Off Its Feet," *Sustainable Transport*, hösten 2007, ss. 8–13.
75. 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 (fall 2006), ss. 289–97.

76. Lag om transporter: The 1998 Transportation Equity Act for the 21<sup>st</sup> Century; O'Meara, op. cit. not 3, s. 49; Donald C. Shoup, "Congress Okays Cash Out," *Access*, hösten 1998, ss. 2–8.

77. Libby Nelson, "Broadway's Car-free Zones: This Space for Rent," *New York Times*, 9 juli 2009; "Paris to Cut City Centre Traffic," *BBC News*, 15 mars 2005; J. H. Crawford, "Carfree Places," på [www.carfree.com](http://www.carfree.com), läst 17 augusti 2007; se också J. H. Crawford, *Carfree Cities* (Utrecht, Netherlands: International Books, juli 2000).

78. Yuri Kageyama, "Cars No Longer Coveted by Young," *Japan Times*, 4 januari 2009; Japan Automobile Manufacturers Association, Inc., *Motor Vehicle Statistics of Japan 2008* (Tokyo: 2008), s. 8; Japan Automobile Manufacturers Association, Inc., "Forecast for Vehicle Demand 2009," på [www.jama-english.jp/statistics/forecast/2009/081218.html](http://www.jama-english.jp/statistics/forecast/2009/081218.html), 18 december 2008; European Automobile Manufacturers' Association, "Passenger Cars: European Market at -4.9% in May," press release (Bryssel: 16 juni 2009); Bill Heenan, Steel Recycling Institute, i diskussion med J. Matthew Roney, Earth Policy Institute, 20 juli 2009.

79. Kageyama, op. cit. not 78.

80. City of New York, *PlaNYC Progress Report 2009* (New York: Mayor's Office of Long-Term Planning & Sustainability, 2009), ss. 3–4, 30, 35, 38; City of New York, Mayor's Office of Operations, "PlaNYC/Sustainability Reports," läst 16 juni 2009 på [www.nyc.gov/html/ops/planyc/html/home/home.shtml](http://www.nyc.gov/html/ops/planyc/html/home/home.shtml).

81. Kitson & Partners, "Babcock Ranch Florida—Embracing Nature," på [www.babcockranchflorida.com/nature.asp](http://www.babcockranchflorida.com/nature.asp), läst 16 juni 2009; Michael Grunwald, "A Solar-Powered Solution to Florida Sprawl," *Time*, 9 april 2009; Sydney Kitson, diskussion med författaren, 14 maj 2009.

82. Glover Park Group, "First Solar-Powered City to Fuel Clean Industry, Economic Recovery," pressmeddelande (Washington, DC: 9 april 2009); Kitson & Partners, op. cit. not 81.

83. Kevin Bullis, "A Zero-Emissions City in the Desert," *Technology Review* (mars/april 2009), ss. 56–63.

84. Ibid.

85. Adam Federman, "Roadkill: How NYC's Congestion Pricing Plan Crashed," *Earth Island Journal*, sommaren 2008, ss. 25–30; Robin Pogrebin, "Visions of Manhattan: For the City, 100-Year Makeovers," *New York Times*, 4 november 2006.

86. Federman, op. cit. not 85; Partnership for New York City, *Growth or Gridlock? The Economic Case for Traffic Relief and Transit Improvement for a Greater New York* (New York: december 2006), ss. 2–4.

## Kapitel 7. Utplåna fattigdomen och stabilisera folkmängden

1. U.N. General Assembly, "United Nations Millennium Declaration," resolution adopted by the General Assembly, 8 september 2000; World Bank, *Global Monitoring Report 2007: Millennium Development Goals* (Washington, DC: 2007), s. 39; World Bank, *Global Monitoring Report 2009: A Development Emergency* (Washington, DC: 2009), s. 17.
2. World Bank, "Millennium Development Goals—Country Tables," på [www.developmentgoals.org](http://www.developmentgoals.org), uppdaterad april 2009; U.N. Population Division, *World Population Prospects: The 2008 Revision Population Database*, på [esa.un.org/unpp](http://esa.un.org/unpp), uppdaterad 11 mars 2009.
3. World Bank, op. cit. not 2; U.N. Population Division, op. cit. not 2; Jeffrey D. Sachs, "India Takes the Lead," *Korea Herald*, 4 augusti 2004; International Monetary Fund (IMF), *World Economic Outlook*, elektronisk databas, [www.imf.org](http://www.imf.org), uppdaterad april 2009.
4. UNESCO, *Overcoming Inequality: Why Governance Matters, Education for All Global Monitoring Report 2009* (Paris: 2008), s. 195; Sara Miller Llana, "Brazil Becomes Antipoverty Showcase," *Christian Science Monitor*, 13 november 2008; World Bank, op. cit. not 2; U.N. Population Division, op. cit. not 2.
5. U.N. Statistics Division, *Millennium Development Goals Indicators*, elektronisk databas, på [mdgs.un.org/unsd/mdg/Data.aspx](http://mdgs.un.org/unsd/mdg/Data.aspx), uppdaterad 14 juli 2009; World Bank, *Global Monitoring Report 2008: MDGs and the Environment* (Washington, DC: 2008), s. 2.
6. World Bank, *Global Economic Prospects: Commodities at a Crossroads 2009* (Washington, DC: 2009), ss. 11–12; World Bank, *Poverty Data: A Supplement to World Development Indicators 2008* (Washington, DC: 2008), s. 1.
7. U.N. Population Division, op. cit. not 2; G-8 leaders, "Gleneagles Communiqué on Africa, Climate Change, Energy and Sustainable Development," document from G-8 Summit, Gleneagles, Scotland, juli 2005; bräckliga stater från World Bank, *Global Monitoring Report 2007*, op. cit. not 1, s. 4.
8. U.N. General Assembly, op. cit. not 1.
9. World Bank, *Global Monitoring Report 2009*, op. cit. not 1, s. 14; U.N. Food and Agriculture Organization, "1.02 Billion People Hungry," pressmeddelande (Rom: 19 juni 2009); U.S. Department of Agriculture (USDA), *Production, Supply and Distribution*, elektronisk databas, på [www.fas.usda.gov/psdonline](http://www.fas.usda.gov/psdonline), uppdaterad 12 maj 2009; USDA, *Feedgrains Database*, elektronisk databas på [www.ers.usda.gov/Data/feedgrains](http://www.ers.usda.gov/Data/feedgrains), uppdaterad 19 maj 2009; U.N. Population Division, op. cit. not 2.
10. UNESCO, op. cit. not 4, s. 65.
11. Martha Campbell et al., "Return of the Population Growth Factor," *Science*, vol. 315 (16 mars 2007), ss. 1501–02; Martha Campbell, diskussion med Janet Larsen, Earth Policy Institute, 8 oktober 2007; 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. 1–9.
12. World Bank, *Global Monitoring Report 2009*, op. cit. not 1, s. 19; 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.

13. 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," pressmeddelande (Washington, DC: 12 juni 2002); Gene Sperling, "The G-8—Send 104 Million Friends to School," *Bloomberg News*, 20 juni 2005.
14. United Nations, *Millennium Development Goals Report 2008* (New York: 2008), s. 14; World Bank, *Global Monitoring Report 2009*, op. cit. not 1, Annex.
15. Gene Sperling, "Toward Universal Education," *Foreign Affairs*, september/oktober 2001, ss. 7–13.
16. Gene Sperling, "Educate Them All," *Washington Post*, 20 april 2002.
17. U.K. Treasury, *From Commitment to Action: Education* (London: Department for International Development, september 2005).
18. 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.
19. George McGovern, *The Third Freedom: Ending Hunger in Our Time* (New York: Simon & Schuster: 2001), kapitel 1.
20. 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.
21. McGovern, op. cit. not 20.
22. Ibid.
23. Ibid.
24. World Bank, *Global Monitoring Report 2009*, op. cit. not 1, Annex; UNICEF, "Under-five Mortality Rate," på [www.childinfo.org/mortalityunderfive.php](http://www.childinfo.org/mortalityunderfive.php), uppdaterad januari 2009.
25. World Bank, *Global Monitoring Report 2009*, op. cit. not 1, s. 72.
26. Mustaque Chowdhury, *Health Workforce for TB Control by DOTS: The BRAC Case, Joint Learning Initiative Working Paper 5-2* (Global Health Trust, 2004).
27. Jeffrey D. Sachs and the Commission on Macroeconomics and Health, *Macroeconomics and Health: Investing in Health for Economic Development* (Genève: World Health Organization (WHO), 2001); "UNICEF Lists Top Causes of Child Deaths," *Reuters*, 13 september 2007; Ruth Levine and the What Works Working Group, *Millions Saved: Proven Successes in Global Health* (Washington, DC: Center for Global Development, 2004).
28. Bill and Melinda Gates Foundation, "Global Health Program Fact Sheet" (Seattle, WA: 2009).
29. John Donnelly, "U.S. Seeks Cuts in Health Programs Abroad," *Boston Globe*, 5 februari 2003.
30. Joint United Nations Programme on HIV/AIDS (UNAIDS), *Report on the Global AIDS Epidemic 2008* (Genève: augusti 2008), ss. 15–16, 30.

31. 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. 1,040–61, citerad i "HIV Spread Via Female Sex Workers in India Set to Increase Significantly by 2005," *Reuters Health*, 26 december 2001.
32. Mark Covey, "Target Soldiers in Fight Against AIDS Says New Report," pressmeddelande (London: Panos Institute, 8 juli 2002); "Free Condoms for Soldiers," *South Africa Press Association*, 5 augusti 2001; HIV-spridningstalet från UNAIDS, op. cit. not 30, s. 215.
33. Condoms needed from Population Action International, "Why Condoms Count in the Era of HIV/AIDS," faktablad (Washington, DC: 2008); kostnad per kondom och kondom-distribution från United Nations Population Fund (UNFPA), *Donor Support for Contraceptives and Condoms for STI/HIV Prevention 2007* (New York: 2008).
34. 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); kondomkostnad från UNFPA, op. cit. not 33.
35. UNAIDS, "Global Facts and Figures," faktablad (Genève: augusti 2008); UNAIDS, op. cit. not 30, s. 135.
36. "AIDS Summit: The Economics of Letting People Die," *Star Tribune*, 16 juli 2003.
37. Sachs and Commission on Macroeconomics and Health, op. cit. not 27; WHO, "Smallpox," faktablad på [www.who.int](http://www.who.int), läst 10 oktober 2005.
38. WHO, "Polio Eradication: Now More Than Ever, Stop Polio Forever," på [www.who.int/features/2004/polio/en](http://www.who.int/features/2004/polio/en), läst 11 juni 2009; Petina Dixon, Rotary International, diskussion med Jignasha Rana, Earth Policy Institute, 6 juli 2009; Bill and Melinda Gates Foundation, "Financial Innovation Will Buy Vaccine to Help Eradicate Polio Worldwide," pressmeddelande (Seattle, WA: 29 april 2003).
39. "Wild Poliovirus 2000–2009," i WHO Global Polio Eradication Initiative, "Wild Poliovirus Weekly Update," på [www.polioeradication.org](http://www.polioeradication.org), uppdaterad 3 juni 2009; Donald G. McNeil, Jr., "Mecca Pilgrims May Be Spreading Polio, Experts Say," *New York Times*, 11 februari 2005; Nigeria från WHO, *Global Polio Eradication Initiative: Annual Report 2006* (Genève: 2007), s. 6.
40. "Wild Poliovirus 2000–2009," op. cit. not 39; "Pakistan Polio Drive is Suspended," *BBC News*, 8 augusti 2007; Isambard Wilkinson, "Taliban Blocks UN Polio Treatment in Pakistan," *Telegraph* (London), 27 mars 2009.
41. Declan Butler, "\$630-Million for Push to Eradicate Polio," *Nature News*, 21 januari 2009; Barack H. Obama, "Remarks by the President on a New Beginning," tal på Cairo University, Kairo, Egypten, 4 juni 2009.
42. Michele Barry, "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. 2,561–64.
43. "Grants Push Guinea Worm to All-Time Low," nyhetskommuniké (Atlanta, GA: The Carter Center, 20 januari 2009); The Carter Center, "Distribution by Country of 4,647 Cases

of Indigenous Cases of Dracunculiasis Reported During 2008,” läst 13 maj 2009 på [www.cartercenter.org/health/guinea\\_worm/index.html](http://www.cartercenter.org/health/guinea_worm/index.html).

44. Tobacco deaths from WHO, “Chronic Obstructive Pulmonary Disease (COPD),” faktablad (Genève: 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](http://www.who.int); luftförorening från WHO, “Air Pollution,” faktablad 187 (Genève: rev. september 2000).

45. 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](http://www.who.int/tobacco/index.cfm); fördragsmål och Bloomberg från Alexi A. Wright and 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. 1,493–96.

46. Cigarettkonsumtion från USDA, *Production, Supply and Distribution*, op. cit. not 9, och från Tom Capehart, *Tobacco Outlook* (Washington, DC: USDA, Economic Research Service (ERS), 24 april 2007); per-capitaberäkning gjord med befolkning från U.N. Population Division, op. cit. not 2; Daniel Yee, “Smoking Declines in U.S.—Barely,” *CBS News*, 10 november 2004.

47. Betsy McKay, “Cigarette Tax Clouds Boosts Among States,” *Wall Street Journal*, 8 februari 2009.

48. Cigarettkonsumtion från USDA, *Production, Supply and Distribution*, op. cit. not 9, och från Capehart, op. cit. not 46; per-capitaberäkning gjord med befolkning från U.N. Population Division, op. cit. not 2.

49. “Smoking Bans Around the World,” *Reuters*, 10 januari 2005; “New Zealand Stubs Out Smoking in Bars, Restaurants,” *Reuters*, 13 december 2004.

50. “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. 1,496–98; “French Cafes Set to Ban Smoking,” *BBC News*, 28 december 2007; “Bulgaria Votes for Smoking Ban in Public Places,” *Reuters*, 15 maj 2009; Ivana Sekularac, “Smoking Ban Angers Cafes, Smokers in Croatia,” *Reuters*, 6 maj 2009.

51. “Connections between Diabetes and Alzheimer’s Disease Explored,” *Science Daily*, 11 maj 2009.

52. “Cancer Most Lethal Illness in China Last Year,” *China Daily*, 8 maj 2007; Barbara Demick, “China Blames Pollution for Surge in Birth Defects,” *Los Angeles Times*, 2 februari 2009.

53. Sachs och Commission on Macroeconomics and Health, op. cit. not 27.

54. Länder med mer än 1 million invånare och naturlig folkökning på högst 0,4 procent hämtat i U.N. Population Division, *World Population Prospects: The 2008 Revision, Extended Dataset*, CD-ROM (New York: 9 april 2009).

55. Lesothos och Swazilands befolkningsdata från Population Reference Bureau (PRB), *Datafinder*, elektronisk databas, på [www.prb.org](http://www.prb.org).

56. U.N. Population Division, op. cit. not 54.
57. Ibid.
58. Ibid.
59. Program for Appropriate Technology in Health (PATH) och UNFPA, *Meeting the Need: Strengthening Family Planning Programs* (Seattle, WA: 2006), ss. 5–11; citatet från All Party Parliamentary Group, op. cit. not 11, s. 22.
60. 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.
61. Ibid.; se också 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 folkökning från United Nations, *World Population Prospects: The 2004 Revision* (New York: 2005).
62. Larsen, op. cit. not 60.
63. Ibid.
64. Ibid.; folkökning från PRB, *2005 World Population Data Sheet*, wall chart (Washington, DC: augusti 2005); U.N. Population Division, op. cit. not 2.
65. Pamela Polston, "Lowering the Boom: Population Activist Bill Ryerson is Saving the World—One 'Soap' at a Time," *Seven Days*, 21 augusti 2005.
66. Ibid.
67. Ibid.
68. Ibid.
69. Ytterligare medel 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.
70. PATH och UNFPA, op. cit. not 59, s. 18.
71. "Bangladesh: National Family Planning Program," *Family Planning Programs: Diverse Solutions for a Global Challenge* (Washington, DC: PRB, 1994); Speidel et al., op. cit. not 69, s. 10.
72. UNFPA, *The State of World Population 2004* (New York: 2004), pp. 14–15.
73. United Nations, op. cit. not 61; UNFPA, op. cit. not 72, s. 39.
74. Fund for Peace och *Foreign Policy*, "The Failed States Index," Foreign Policy, juli/augusti numren, 2005–09; U.S. Department of State, "Background Note: Liberia," på [www.state.gov/r/pa/ei/bgn/6618.htm](http://www.state.gov/r/pa/ei/bgn/6618.htm), uppdaterad juni 2009; María Cristina Caballero, "'Ma Ellen,' African Symbol of Hope, Returns to Harvard," *Harvard University*

*Gazette*, 16 september 2006; “UN’s Ban to Visit Liberia as Blue Helmets Prepare Pullout,” *AFP*, 20 april 2008.

75. Fund for Peace och *Foreign Policy*, op. cit. not 74; Fund for Peace, “Country Profile: Colombia,” på [www.fundforpeace.org](http://www.fundforpeace.org), läst 8 juli 2009.

76. 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.

77. 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.

78. Commission on Weak States och U.S. National Security, op. cit. not 76, ss. 30–32.

79. Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD), *Agricultural Policies in OECD Countries 2008: At a Glance* (Paris: 2008), s. 9; OECD, “Development Aid at its Highest Level Ever in 2008,” pressmeddelande (Paris: 30 mars 2009); “The Hypocrisy of Farm Subsidies,” *New York Times*, 1 december 2002.

80. “The Hypocrisy of Farm Subsidies,” op. cit. not 79.

81. OECD, “Development Aid,” op. cit. not 79; OECD, *OECD Statistics*, elektronisk databas, på [stats.oecd.org/wbos](http://stats.oecd.org/wbos), uppdaterad 2009; “South Africa: Weaning States Off Subsidies,” *Africa News*, 19 augusti 2005.

82. Julian Alston et al., *Impacts of Reductions in US Cotton Subsidies on West African Cotton Producers* (Boston: Oxfam America, 2007); OECD, op. cit. not 81; 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).

83. Schnepf, op. cit. not 82; Randy Schnepf, *Brazil’s WTO Case Against the U.S. Cotton Program: A Brief Overview* (Washington, DC: Congressional Research Service, 17 mars 2009).

84. World Bank, *Global Economic Prospects*, op. cit. not 6, ss. 11–12.

85. “Ending the Cycle of Debt,” *New York Times*, 1 oktober 2004; skuldkötsel från World Bank, *Little Data Book on External Debt in Global Development Finance 2007* (Washington, DC: 2007), s. 8; utgifter för hälsovård beräknad 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, 20 november 2006, och från U.N. Population Division, *World Population Prospects: The 2006 Revision Population Database*, på [esa.un.org/unpp](http://esa.un.org/unpp), uppdaterad 2007.

86. “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).

87. Oxfam International, “The View from the Summit—Gleneagles G8 One Year On,” sammanfattning (Oxford, U.K.: juni 2006).

88. World Bank, *Global Monitoring Report 2009*, op. cit. not 1, s. 8; U.N. World Food Programme, "Financial Crisis and High Food Prices," faktablad (Rom: uppdaterat 11 juni 2009).

89. World Bank, "Financial Crisis Could Trap 53 Million More People in Poverty," nyhetskommuniké (Washington, DC: 12 februari 2009); World Bank, *Global Economic Prospects*, op. cit. not 6, ss. 11–12; Robert Zoellick, "Seizing Opportunity from Crisis: Making Multilateralism Work," tal vid the Thomas Reuters Building, Canary Wharf, London, 31 mars 2009.

90. Kostnaderna för att klara de sociala målen i tabell 7-1 baseras på följande källor: allmän grundläggande utbildning från U.K. Treasury, op. cit. not 17; avskaffande av analfabetism bland vuxna är författarens beräkning; skollunchprogram från McGovern, op. cit. not 20; mödra- och barnvårdsinsatser är författarens beräkning utifrån USAs Women, Infants, and Children program, based on ibid.; reproduktiv hälsa och familjeplanering från Speidel et al., op. cit. not 69 och från Speidel, op. cit. not 69; allmän grundläggande hälsovård från Sachs och Commission on Macroeconomics and Health, op. cit. not 27; åtgärder mot bristen på kondomer beräknad från UNFPA, op. cit. not 33 och från Population Action International, op. cit. not 33.

91. Sachs och Commission on Macroeconomics and Health, op. cit. not 27.

92. Jeffrey D. Sachs, *The End of Poverty: Economic Possibilities for Our Time* (New York: Penguin Group, 2005)

## **Kapitel 8. Återställa jorden**

1. Craig A. Cox, "Conservation Can Mean Life or Death," *Journal of Soil and Water Conservation*, november/december 2004.

2. Ibid.

3. U.N. Food and Agriculture Organization (FAO), *The State of the World's Forests 2009* (Rom: 2009), ss. 109–15.

4. FAO, *ForesSTAT*, elektronisk databas, på faostat.fao.org, uppdaterad 12 januari 2009, med fem-års medelvärden; U.S. Environmental Protection Agency (EPA), *Municipal Solid Waste in the United States: 2007 Facts and Figures* (Washington, DC: 2008), s. 102.

5. FAO, op. cit. not 3, s. 129; 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).

6. Kevin Porter, "Final Kakuma Evaluation: Solar Cookers Filled a Critical Gap," i Solar Cookers International, *Solar Cooker Review*, vol. 10, no. 2 (november 2004); "Breakthrough in Kenyan Refugee Camps," på solarcooking.org/kakuma-m.htm, läst 30 juli 2007.

7. FAO, *Agriculture: Towards 2015/30, Technical Interim Report* (Genève: Economic and Social Department, 2000), ss. 156–57.

8. Alliance for Forest Conservation and Sustainable Use, "WWF/World Bank Forest Alliance Launches Ambitious Program to Reduce Deforestation and Curb Illegal Logging," press-



meddelande (New York: World Bank/WWF, 25 maj 2005); WWF/World Bank Global Forest Alliance, *Annual Report 2005* (Gland, Schweiz och Washington, DC: december 2006), s. 31.

9. Forest Stewardship Council (FSC), *Forest Stewardship Council: News & Notes*, vol. 7, issue 6 (juli 2009); FSC, "Global FSC Certificates: Type and Distribution (mars 2009)," PowerPoint-presentation, på [www.fsc.org](http://www.fsc.org), juni 2009.

10. A. Del Lungo, J. Ball och J. Carle, *Global Planted Forests Thematic Study: Results and Analysis* (Rom: FAO Forestry Department, december 2006), s. 13; U.S. Department of Agriculture (USDA), *Production, Supply and Distribution*, elektronisk databas, på [www.fas.usda.gov/psdonline](http://www.fas.usda.gov/psdonline), uppdaterad 9 april 2009.

11. R. James och A. Del Lungo, "Comparisons of Estimates of 'High Value' Wood With Estimates of Total Forest Plantation Production," i FAO, *The Potential for Fast-Growing Commercial Forest Plantations to Supply High Value Roundwood* (Rom: Forestry Department, februari 2005), s. 24; 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.

12. Ashley T. Mattoon, "Paper Forests," *World Watch*, mars/april 1998, ss. 20–28; USDA, op. cit. not 10.

13. FAO, op. cit. not 7, s. 185; Chris Brown och D. J. Mead, eds., "Future Production from Forest Plantations," *Forest Plantation Thematic Paper* (Rom: FAO, 2001), s. 9.

14. 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," flera state sheets, på [fhm.fs.fed.us](http://fhm.fs.fed.us), läst 2 augusti 2007.

15. 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.

16. 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.

17. Ibid.

18. Turkish Foundation for Combating Soil Erosion, på [english.tema.org.tr](http://english.tema.org.tr), läst 31 juli 2007.

19. Reed Funk, brev till författaren, 9 augusti 2005.

20. U.S. Embassy, Niamey, Niger, "Niger: Greener Now Than 30 Years Ago," telegramrapport efter national 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 Forum on Food Sovereignty, 7–10 november 2006.

21. U.S. Embassy, op. cit. not 20; Reij, op. cit. not 20.
22. Vattenfall, *Global Mapping of Greenhouse Gas Abatement Opportunities up to 2030: Forestry Sector Deep-Dive* (Stockholm: juni 2007), s. 1.
23. "Forest Area and Area Change," i FAO, op. cit. not 3, ss. 109–15.
24. 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," pressmeddelande (Manila: 7 mars 2005).
25. "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.
26. 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.
27. Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), *Climate Change 2007: Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* (Cambridge, U.K.: Cambridge University Press, 2007), ss. 541–84; Vattenfall, op. cit. not 22, s. 16; koldioxlagringen per träd beräknad med antagande av 500 träd per hektar, från U.N. Environment Programme (UNEP), Billion Tree Campaign, "Fast Facts," på [www.unep.org/billiontreecampaign](http://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.
28. Potential att lagra koldioxid baserad på IPCC, op. cit. not 27, ss. 543, 559.
29. Johan Eliasch, *Climate Change: Financing Global Forests* (London: The Stationary Office Limited for Her Majesty's Stationery Office, 2008), ss. xvi–xvii, 69–80; McKinsey & Company, *Pathways to a Low Carbon Economy: Version 2 of the Global Greenhouse Gas Abatement Cost Curve* (London: 2009).
30. UNEP, Billion Tree Campaign, på [www.unep.org/billiontreecampaign](http://www.unep.org/billiontreecampaign), läst 13 juli 2009; koldioxidbindning under antagandet att tre fjärdedelar av träden planteras i tropikerna och en fjärdedel i tempererade områden, med bindningstal från Vattenfall, op. cit. not 22, s. 16; UNEP, "Tree Planting Campaign Hits Four Billion Mark," pressmeddelande (Nairobi: 10 juni 2009).
31. UNEP, "The State of Paraná in Brazil Undertakes a Major Reforestation Project," på [www.unep.org/billiontreecampaign/CampaignNews](http://www.unep.org/billiontreecampaign/CampaignNews), läst 12 oktober 2007; UNEP, "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](http://www.unep.org/Documents.Multilingual), läst 12 oktober 2007.

32. 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](http://www.caseytrees.org), läst 17 juni 2009.
33. 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.
34. "The Great North American Dust Bowl: A Cautionary Tale," i Secretariat of the U.N. Convention to Combat Desertification, *Global Alarm: Dust and Sandstorms from the World's Drylands* (Bangkok: 2002), ss. 77–121.
35. 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).
36. 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 papers från the 10th International Soil Conservation Organization Meeting, på Purdue University och USDA-ARS National Soil Erosion Research Laboratory, 24–29 maj 1999 (Washington, DC: 2001), ss. 248–54.
37. Rolf Derpsch och Theodor Friedrich, "Development and Current Status of No-till Adoption in the World," presentation vid International Soil Tillage Research Conference, Izmir, Turkey, 16 juni 2009; 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](http://www.fao.org/ag), läst 20 maj 2003.
38. FAO, op. cit. not 37.
39. Souhail Karam, "Drought-Hit North Africa Seen Hunting for Grains," *Reuters*, 15 juli 2005.
40. 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—Briefing Note*, vol. 7, nummer 2 (7 februari 2007), s. 8; Federal Republic of Nigeria, Ministry of Environment, "Green Wall Sahara Programme," på [www.greenwallsahara.org](http://www.greenwallsahara.org), läst 17 oktober 2007; Anne Woodfine och Sandrine Jauffret, *Scope and Pre-Feasibility Study on the Great Green Wall for the Sahara and Sahel Initiative* (Hemel Hempstead, U.K.: HTPSE Ltd., juni 2009).
41. 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); Jonathan Watts, "China Suspends Reforestation Project over Food Shortage Fears," *Guardian* (London), 23 juni 2009.
42. Författarens diskussion med tjänstemän från Helin County, Inner Mongolia (Nei Monggol), 17 maj 2002.

43. Ibid.
44. U.S. Embassy, *Grapes of Wrath in Inner Mongolia* (Beijing: maj 2001).
45. A. Banerjee, "Dairying Systems in India," *World Animal Review*, vol. 79/2 (Rom: FAO, 1994).
46. Rattan Lal, "Soil Carbon Sequestration Impacts on Global Climate Change and Food Security," *Science*, vol. 304 (11 juni 2004), ss. 1,623–27.
47. Partnership for Interdisciplinary Studies of Coastal Oceans, *The Science of Marine Reserves*, 2nd ed., International Version (Oregon and California: 2007).
48. Ibid.
49. W. Renema et al., "Hopping Hotspots: Global Shifts in Marine Biodiversity," *Science*, vol. 321, no. 5889 (1 augusti 2008), ss. 654–57.
50. "About the Papahānaumokuākea Marine National Monument," på [hawaiiireef.noaa.gov/about/welcome.html](http://hawaiiireef.noaa.gov/about/welcome.html), läst 8 maj 2009; John M. Broder, "Bush to Protect Vast New Pacific Tracts," *New York Times*, 6 januari 2009; "Establishment of the Marianas Trench Marine National Monument," Proclamation 8335, "Establishment of the Pacific Remote Islands Marine National Monument," Proclamation 8336 och "Establishment of the Rose Atoll Marine National Monument," Proclamation 8337, Federal Register, Vol. 74, No. 7 (12 januari 2009); U.S. Fish and Wildlife Service, "Establishment of the Northwestern Hawaiian Islands Marine National Monument," på [www.fws.gov/midway/presidential%20proclamation.pdf](http://www.fws.gov/midway/presidential%20proclamation.pdf), läst 11 maj 2009.
51. Population Reference Bureau, *Datafinder*, elektronisk databas, på [www.prb.org/DataFinder.aspx](http://www.prb.org/DataFinder.aspx), uppdaterad 2008; Emma Young, "Ocean Biodiversity: Depths of Ignorance," *New Scientist*, 12 april 2008.
52. Andrew Balmford et al., "The Worldwide Costs of Marine Protected Areas," *Proceedings of the National Academy of Sciences*, vol. 101, no. 26 (29 juni 2004), ss. 9,694–97; Tim Radford, "Marine Parks Can Solve Global Fish Crisis, Experts Say," *Guardian* (London), 15 juni 2004.
53. Balmford et al., op. cit. not 52; Radford, op. cit. not 52.
54. Radford, op. cit. not 52; Richard Black, "Protection Needed for 'Marine Serengetis'," *BBC News*, 4 augusti 2003; Balmford et al., op. cit. not 52.
55. 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," pressmeddelande (Washington, DC: 12 mars 2001); "Scientific Consensus Statement on Marine Reserves and Marine Protected Areas," presenterad vid AAASs årsmöte, 15–20 februari 2001.
56. AAAS, op. cit. not 55; "Scientific Consensus Statement," op. cit. not 55, s. 2.
57. 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 maj 2003* (Athens, GA: EPA, Ecosystems Research Division, 2004); UNEP,

*GEO Yearbook 2003* (Nairobi: 2004); R. J. Diaz och R. Rosenberg, "Spreading Dead Zones and Consequences for Marine Ecosystems," *Science*, vol. 321 (15 augusti 2008), ss. 926–29.

58. WWF, *Hard Facts, Hidden Problems: A Review of Current Data on Fishing Subsidies* (Washington, DC: 2001), ss. ii; Balmford et al., op. cit. not 52; Radford, op. cit. not 52; värdet av fiskerinäringens subventioner inbegriper "dåliga" subventioner och bränsle-subventioner enligt beräkning i Fisheries Center, University of British Columbia, *Catching More Bait: A Bottom-Up Re-Estimation of Global Fisheries Subsidies* (2nd Version) (Vancouver, BC: 2006), s. 21.

59. U.N. Population Division, *World Population Prospects: The 2008 Revision Population Database*, på [esa.un.org/unpp](http://esa.un.org/unpp), uppdaterad 11 mars 2009.

60. World Wide Fund for Nature (WWF), "Problems: Inadequate Protection," på [www.panda.org](http://www.panda.org), läst 8 maj 2009.

61. Conservation International, "Biodiversity Hotspots," på [www.biodiversityhotspots.org](http://www.biodiversityhotspots.org), läst 8 maj 2009.

62. U.S. Fish and Wildlife Service, "The Endangered Species Act of 1973," på [www.fws.gov/endangered](http://www.fws.gov/endangered), läst 31 juli 2007.

63. Tabell 8–1 enligt följande: trädplantering för att minska översvämningar och för att bevara jordlagren samt 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, med data från FAO, *Fuelwood Supplies in the Developing Countries*, Forestry Paper 42 (Rom: 1983); trädplantering för att binda koldioxid baserad på IPCC, op. cit. not 27, ss. 543, 559; 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 52; 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](http://www.iucn.org/themes/wcpa), läst 19 oktober 2007; stabilisering av grundvattnet är författarens beräkning.

64. Chong, op. cit. not 16.

65. Brown och Wolf, op. cit. not 63, s. 175.

66. 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, nummer 7 (Washington, DC: 2005), ss. 17–32.

67. Brown och Wolf, op. cit. not 63, s. 176.

68. IPCC, op. cit. not 27, ss. 543, 559.

69. Brown och Wolf, op. cit. not 63, s. 173–74.

70. *Ibid.*, s. 174.

71. *Ibid.*

72. *Ibid.*

73. Återställande av betesmarkerna från UNEP, op. cit. not 63, ss. 73–92, med beloppen i dollar omräknade från år 1990 till 2004 med hjälp av inflationsindex 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.

74. H. E. Dregne och Nan-Ting Chou, “Global Desertification Dimensions and Costs,” i H. E. Dregne, ed., *Degradation and Restoration of Arid Lands* (Lubbock, TX: Texas Tech. University, 1992); återställande av betesmarkerna från UNEP, op. cit. not 63, ss. 73–92.

75. Balmford et al., op. cit. not 52.

76. World Parks Congress, *Recommendations*, op. cit. not 63, ss. 17–19; World Parks Congress, “The Durban Accord,” op. cit. not 63.

77. Bevattnad åkermark från FAO, ResourceSTAT, elektronisk databas, på [faostat.fao.org](http://faostat.fao.org), uppdaterad april 2009.

78. Jordanien från Tom Gardner-Outlaw och Robert Engelman, *Sustaining Water, Easing Scarcity: A Second Update* (Washington, DC: Population Action International, 1997); Mexico från Sandra Postel, *Last Oasis* (New York: W. W. Norton & Company, 1997), ss. 150–51.

79. Sandra Postel, *Pillar of Sand* (New York: W. W. Norton & Company, 1999), ss. 230–35; Mexico från Postel, op. cit. not 78, ss. 167–68.

## **Kapitel 9. En hållbar och tillräcklig matproduktion**

1. U.S. Department of Agriculture (USDA), *Production, Supply and Distribution (PS&D)*, elektronisk databas, på [www.fas.usda.gov/psdonline](http://www.fas.usda.gov/psdonline), uppdaterad 12 maj 2009; USDA, *Feedgrains Database*, elektronisk databas på [www.ers.usda.gov/Data/feedgrains](http://www.ers.usda.gov/Data/feedgrains), uppdaterad 19 maj 2009.

2. U.N. Food and Agriculture Organization (FAO), “FAO-OECD to Weigh Investments Against Hunger,” pressmeddelande (Rom: 4 maj 2009); Shenggen Fan och Mark W. Rosegrant, *Investing in Agriculture to Overcome the World Food Crisis and Reduce Poverty and Hunger* (Washington, DC: International Food Policy Research Institute (IFPRI), juni 2008).

3. USDA, *PS&D*, op. cit. not 1; U.N. Population Division, *World Population Prospects, The 2008 Revision Population Database*, elektronisk databas, på [esa.un.org/unpp](http://esa.un.org/unpp), uppdaterad 11 mars 2009.

4. USDA, *PS&D*, op. cit. not 1.

5. Historiska data sammanställda av Worldwatch Institute från FAO, *Fertilizer Yearbook* (Rom: olika år), och av Earth Policy Institute från International Fertilizer Industry Association (IFA), *IFADATA*, elektronisk databas på [www.fertilizer.org/ifa/ifadata/search](http://www.fertilizer.org/ifa/ifadata/search), data hämtade 3 februari 2009; aktuella data från Patrick Heffer, *Medium-Term Outlook for World Agriculture and Fertilizer Demand 2007/08 – 2012/13* (Paris: IFA, juni 2008), s. 34, och från IFA, *Fertilizer Consumption 2007/08 – 2012/13 Country Reports* (Paris: juni 2008), ss. 8, 19, 21.

6. Bevattningsdata för år 1950–60 sammanställda från Lester R. Brown, “Eradicating Hunger: A Growing Challenge,” i Lester R. Brown et al., *State of the World 2001* (New York: W. W. Norton & Company, 2001), ss. 52–53; data för år 1961–2007 från FAO, *ResourceSTAT*, elektronisk databas på faostat.fao.org, uppdaterad april 2009.
7. Lester R. Brown, *Increasing World Food Output: Problems and Prospects*, Foreign Agricultural Economic Report No. 25 (Washington, DC: USDA, Economic Research Service (ERS), 1965), ss. 13–14; L. T. Evans, *Crop Evolution, Adaptation and Yield* (Cambridge, U.K.: Cambridge University Press, 1993), ss. 242–44.
8. USDA, *PS&D*, op. cit. not 1; Margaret F. Caswell et al., *Agricultural Biotechnology: An Economic Perspective* (Washington, DC: USDA, ERS, 1998), s. 19; Kenneth G. Cassman och Adam J. Liska, “Food and Fuel for All: Realistic or Foolish?” *Biofuels, Bioproducts and Biorefining*, vol. 1, no. 1 (2007), ss. 18–23.
9. World Food Prize Foundation, “A World-Brand Name: Yuan Longping, The Father of Hybrid Rice,” på [www.worldfoodprize.org/laureates/yuan-spotlight.htm](http://www.worldfoodprize.org/laureates/yuan-spotlight.htm), läst 15 juli 2009.
10. USDA, *PS&D*, op. cit. not 1; FAO, *FAOSTAT*, elektronisk databas, på faostat.fao.org, uppdaterad juni 2009.
11. USDA, *PS&D*, op. cit. not 1.
12. IFA, *IFADATA*, op. cit. not 5; IFA, *Country Reports*, op. cit. not 5, ss. 8, 19, 21; USDA, *PS&D*, op. cit. not 1; USDA, National Agricultural Statistics Service (NASS), *Crop Production 2008 Summary* (Washington, DC: januari 2009), s. 5.
13. USDA, *PS&D*, op. cit. not 1.
14. Lester R. Brown, *Eco-Economy* (New York: W. W. Norton & Company, 2001), ss. 145–46; Thomas R. Sinclair, “Limits to Crop Yield?” i American Society of Agronomy, Crop Science Society of America, och Soil Science Society of America, *Physiology and Determination of Crop Yield* (Madison, WI: 1994), ss. 509–32; USDA, *PS&D*, op. cit. not 1.
15. U.N. Population Division, op. cit. not 3; World Bank, “Malawi, Fertilizer Subsidies and the World Bank,” på [web.worldbank.org](http://web.worldbank.org), läst 14 juli 2008; Celia W. Dugger, “Ending Famine, Simply by Ignoring the Experts,” *New York Times*, 2 december 2007; USDA, *PS&D*, op. cit. not 1.
16. Ben Block, “African Leaders Pursue ‘Malawi Miracle’,” *Eye on Earth*, på [www.worldwatch.org](http://www.worldwatch.org), 26 maj 2009.
17. USDA, op. cit. not 12, ss. 5, 13.
18. USDA, *PS&D*, op. cit. not 1; 1950 års data från USDA, i Worldwatch Institute, *Signposts 2001*, CD-ROM (Washington, DC: 2001).
19. Jorge Sanchez och Jiang Junyang, *China Grain and Feed Annual 2009* (Beijing: USDA, mars 2009); USDA, *PS&D*, op. cit. not 1.
20. A. Govindian, *India Grain and Feed Annual 2009* (New Delhi: USDA, februari 2009); USDA, *PS&D*, op. cit. not 1; U.N. Population Division, op. cit. not 3.
21. Richard Magleby, “Soil Management and Conservation,” i USDA, *Agricultural Resources and Environmental Indicators 2003* (Washington, DC: februari 2003), Chapter 4.2, s. 14.

22. USDA, *PS&D*, op. cit. not 1; Randall D. Schnepf et al., *Agriculture in Brazil and Argentina* (Washington, DC: USDA ERS, 2001), ss. 8–10.
23. Pedro Sanchez, “The Climate Change–Soil Fertility–Food Security Nexus,” sammanfattning (Bonn: IFPRI, 4 september 2001).
24. 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.
25. Jordbruksmarkens produktivitet från USDA, *PS&D*, op. cit. not 1, med data från före år 1961 från USDA, i Worldwatch Institute, op. cit. not 18; vattenbehov för spannmålsproduktion från FAO, *Yield Response to Water* (Rom: 1979).
26. 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; 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.
27. Wang Shucheng, diskussion med författaren, Beijing, maj 2004.
28. FAO, *Crops and Drops* (Rom: 2002), s. 17; Alain Vidal, Aline Comeau och Hervé Plusquellec, *Case Studies on Water Conservation in the Mediterranean Region* (Rom: FAO, 2001), s. vii.
29. Postel och Vickers, op. cit. not 26, s. 53.
30. Sandra Postel et al., “Drip Irrigation for Small Farmers: A New Initiative to Alleviate Hunger and Poverty,” *Water International*, mars 2001, ss. 3–13.
31. Ibid.
32. “Punjab’s Depleting Groundwater Stagnates Agricultural Growth,” *Down to Earth*, vol. 16, no. 5 (30 juli 2007).
33. R. Maria Saleth och Ariel Dinar, *Water Challenge and Institutional Response: A Cross-Country Perspective* (Washington, DC: World Bank, 1999), s. 6; Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), *National Water Program 2007–2012* (Coyoacán, Mexico: februari 2008), s. 71.
34. World Bank och Swiss Agency for Development and Cooperation, Summary Report, Middle East and North Africa Regional Water Initiative Workshop on Sustainable Groundwater Management, Sana’a, Yemen, 25–28 juni 2000, s. 19; Mei Xie, senior water resources specialist, World Bank Institute, e-post till J. Matthew Roney, Earth Policy Institute, 10 juli 2009.
35. USDA, *PS&D*, op. cit. not 1; Cynthia Guven och Sherif Ibrahim, *Egypt Grain and Feed Annual 2009* (Cairo: USDA, mars 2009); “Rice Cropped for Water,” *China Daily*, 9 januari 2002; National Bureau of Statistics of China, *Statistical Data*, elektronisk databas, på [www.stats.gov.cn/english/statisticaldata/yearlydata](http://www.stats.gov.cn/english/statisticaldata/yearlydata), läst 9 juni 2009.



36. U.N. Population Division, op. cit. not 3; USDA, *PS&D*, op. cit. not 1; vattenberäkningen baserad på 1,000 ton vatten till 1 ton spannmål från FAO, op. cit. not 25.
37. USDA, *PS&D*, op. cit. not 1.
38. FAO, 1948–1985 *World Crop and Livestock Statistics* (Rom: 1987); FAO, op. cit. not 10; U.N. Population Division, op. cit. not 3.
39. Omvandlingstalet för föda till fågelkött härlett ur data från Robert V. Bishop et al., *The World Poultry Market—Government Intervention and Multilateral Policy Reform* (Washington, DC: USDA, 1990); talet för nötkött baserat på Allen Baker, Feed Situation and Outlook staff, ERS, USDA, diskussion med författaren, 27 april 1992; fläsk från Leland Southard, Livestock and Poultry Situation and Outlook staff, ERS, USDA, diskussion med författaren, 27 april 1992; fisk från Rosamond Naylor et al., “Effect of Aquaculture on World Fish Supplies,” *Nature*, vol. 405 (29 juni 2000), ss. 1,017–24.
40. FAO, op. cit. not 10.
41. FAO, *FISHSTAT Plus*, elektronisk databas, på [www.fao.org](http://www.fao.org), uppdaterad februari 2009; Naylor et al., op. cit. not 39.
42. FAO, op. cit. not 41; Taija-Riitta Tuominen och Maren Esmark, *Food for Thought: The Use of Marine Resources in Fish Feed* (Oslo: WWF-Norway, 2003); Rosamond Naylor och Marshall Burke, “Aquaculture and Ocean Resources: Raising Tigers of the Sea,” *Annual Review of Environmental Resources*, vol. 30 (november 2005), ss. 185–218.
43. FAO, op. cit. not 41.
44. 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 41.
45. FAO, op. cit. not 10; FAO, op. cit. not 41.
46. Naylor et al., op. cit. not 39; W. C. Nandeeshia et al., “Breeding of Carp with Oviprim,” i *Indian Branch, Asian Fisheries Society, India*, Special Publication No. 4 (Mangalore, Indien: 1990), s. 1.
47. “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 41.
48. Naylor et al., op. cit. not 39; FAO, op. cit. not 41; USDA, NASS, *Catfish Production* (Washington, DC: 30 januari 2009), ss. 17–20; U.N. Population Division, op. cit. not 3.
49. USDA, Foreign Agricultural Service, *Oilseeds: World Markets and Trade* (Washington, DC: maj 2009).
50. USDA, *PS&D*, op. cit. not 1.
51. Historical data from USDA, in Worldwatch Institute, op. cit. not 18; USDA, *PS&D*, op. cit. not 1.
52. FAO, op. cit. not 10.
53. S. C. Dhall och Meena Dhall, “Dairy Industry—India’s Strength in Its Livestock,” *Business Line*, Internet Edition of *Financial Daily*, Hindu group of publications, 7 november

1997; se också 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).

54. FAO, op. cit. not 10; U.N. Population Division, op. cit. not 3.

55. Dhall och Dhall, op. cit. not 53; Banerjee, op. cit. not 53; FAO, op. cit. not 10.

56. John Wade, Adam Branson och Xiang Qing, *China Grain and Feed Annual Report 2002* (Beijing: USDA, 2002); Gao Tengyun, "Treatment and Utilization of Crop Straw and Stover in China," *Livestock Research for Rural Development*, februari 2000.

57. USDA, ERS, "China's Beef Economy: Production, Marketing, Consumption, and Foreign Trade," *International Agriculture and Trade Reports: China* (Washington, DC: juli 1998), s. 28.

58. FAO, op. cit. not 10; FAO, op. cit. not 41; U.N. Population Division, op. cit. not 3.

59. U.N. Population Division, op. cit. not 3; China's economic growth from International Monetary Fund (IMF), *World Economic Outlook Database*, på [www.imf.org/external/pubs/ft/weo](http://www.imf.org/external/pubs/ft/weo), uppdaterad april 2009; FAO, *FAOSTAT*, elektronisk databas på [faostat.fao.org](http://faostat.fao.org), uppdaterad 30 juni 2007.

60. Lisa McLaughlin, "Inner-City Farms," *Time*, 4 augusti 2008; Caryn Rousseau, "More Schools Cultivate Learning in Student Gardens," *Associated Press*, 17 november 2008; USDA, Agricultural Marketing Service, "Farmers Market Growth: 1994–2008," på [www.ams.usda.gov](http://www.ams.usda.gov), uppdaterad 22 september 2008.

61. Historiska trenden från Carolyn Dimitri, Anne Effland och Neilson Conklin, *The 20th Century Transformation of U.S. Agriculture and Farm Policy* (Washington, DC: USDA, ERS, juni 2005), s. 5; USDA, NASS, *2007 Census of Agriculture* (Washington, DC: februari 2009), ss. 7, 64, 110–11; Andrew Martin, "Farm Living (Subsidized by a Job Elsewhere)," *New York Times*, 8 februari 2009.

62. Martin, op. cit. not 61; USDA, op. cit. not 61, ss. 52, 66–67.

63. Marian Burros, "Obamas to Plant Vegetable Garden at White House," *New York Times*, 20 mars 2009; Michael Pollan, "Farmer in Chief," *New York Times Magazine*, 12 oktober 2008.

64. Cristina Milesi et al., "Mapping and Modeling the Biogeochemical Cycling of Turf Grasses in the United States," *Environmental Management*, vol. 36, no. 3 (19 juli 2005), ss. 426–38.

65. McLaughlin, op. cit. not 60; "Digging Their Way Out of Recession," *The Economist*, 26 februari 2009; Adrian Higgins, "Community Gardens Need Room to Grow," *Washington Post*, 14 februari 2008.

66. USDA, op. cit. not 60; nuvarande antal från Joan Shaffer, USDA, Agricultural Marketing Service, diskussion med J. Matthew Roney, Earth Policy Institute, 13 maj 2009; Valerie Bauman, "More Farmers Markets to Accept Food Stamps," *Associated Press*, 26 augusti 2008.

67. Rousseau, op. cit. not 60; Mary MacVean, "Maria Shriver Says Edible Garden Will Be Planted in Capitol Park Flower Bed," *Los Angeles Times*, 27 mars 2009.
68. Marian Burros, "Supermarket Chains Narrow Their Sights," *New York Times*, 6 augusti 2008; "Digging Their Way Out of Recession," op. cit. not 65.
69. Rich Pirog och Andrew Benjamin, *Checking the Food Odometer: Comparing Food Miles for Local Versus Conventional Produce Sales to Iowa Institutions* (Ames, IA: Leopold Center for Sustainable Agriculture, Iowa State University, juli 2003); Michael Pollan, *In Defense of Food* (New York: The Penguin Group, 2008), ss. 157–58; Marc Xuereb, *Food Miles: Environmental Implications of Food Imports to Waterloo Region* (Waterloo, ON: Region of Waterloo Public Health, november 2005); Erika Engelhaupt, "Do Food Miles Matter?" *Environmental Science and Technology Online*, på [pubs.acs.org](http://pubs.acs.org), 16 april 2008.
70. "The Environment: Not on the Label," *The Economist*, 19 maj 2007; John Waples, "Tesco Turns Itself into a Green Giant," *Sunday Times* (London), 31 maj 2009; Tesco PLC, "Tesco Wins Green 'Gold Standard' Award," pressmeddelande (Hertfordshire, U.K.: 5 juni 2009); Miles Costello, "Tesco Reports Record £3 Billion Profit," *The Times* (London), 21 april 2009.
71. Lauren Etter, "Lofty Prices for Fertilizer Put Farmers in a Squeeze," *Wall Street Journal*, 27 maj 2008; David A. Vaccari, "Phosphorus: A Looming Crisis," *Scientific American*, juni 2009, ss. 54–59.
72. Program for Appropriate Technology in Health and U.N. Population Fund, *Meeting the Need: Strengthening Family Planning Programs* (Seattle, WA: 2006), ss. 5–11.
73. Författarens beräkningar från USDA, *PS&D*, op. cit. not 1; U.N. Population Division, op. cit. not 3.
74. USDA, *PS&D*, op. cit. not 1; U.N. Population Division, op. cit. not 3; FAO, FAOSTAT, elektronisk databas på [faostat.fao.org](http://faostat.fao.org), uppdaterad maj 2008.
75. Organisation for Economic Co-operation and Development, "Total Health Expenditure per Capita, US\$ PPP," i *OECD Health Data 2008 – Frequently Requested Data*, på [www.oecd.org](http://www.oecd.org), december 2008; FAO, op. cit. not 59.
76. Gidon Eshel och Pamela A. Martin, "Diet, Energy, and Global Warming," *Earth Interactions*, vol. 10, no. 9 (april 2006), ss. 1–17.
77. Fågel från data i Bishop et al., op. cit. not 39; nötkött från Baker, op. cit. not 39; fisk från Naylor et al., op. cit. not 39.
78. Landareberäkning från Stanley Wood, Kate Sebastian och Sara J. Scherr, *Pilot Analysis of Global Ecosystems: Agroecosystems* (Washington, DC: IFPRI och World Resources Institute, 2000), s. 3.
79. Avkastningen från USDA, NASS, *Agricultural Statistics 2008* (Washington, DC: 2008), ss. I-21, III-16.
80. USDA, *PS&D*, op. cit. not 1; USDA, *Feedgrains Database*, op. cit. not 1; U.N. Population Division, op. cit. not 3.

81. Penningssummer som används till landförvärv från Joachim von Braun, IFPRI, citerad i Joe DeCapua, "Food Crisis Triggers Land Grab in Developing Countries," *Voice of America News*, 29 april 2009.

## **Kapitel 10. Kan vi mobilisera tillräckligt snabbt?**

1. Peter Goldmark, Environmental Defense Fund, e-post till författaren, 28 juni 2009.
2. Lester R. Brown, "Could Food Shortages Bring Down Civilization?" *Scientific American*, maj 2009, ss. 50–57.
3. Mohammad Yunus och Karl Weber, *Creating a World Without Poverty* (New York: PublicAffairs, 2008), s. 105.
4. Øystein Dahle, diskussion med författaren, State of the World Conference, Aspen, CO, 22 juli 2001.
5. Norge, Costa Rica och Maldiverna från U.N. Environment Programme (UNEP), Climate Neutral Network, "Countries," på [www.unep.org/climateneutral](http://www.unep.org/climateneutral), läst 24 juni 2009; Olivia Lang, "Maldives Vows to be First Carbon-neutral Nation," *Reuters*, 15 mars 2009.
6. UNEP, "UNEP Unveils the Climate Neutral Network to Catalyze a Transition to a Low Carbon World" pressmeddelande (Nairobi: Climate Neutral Network, 21 februari 2008).
7. Redefining Progress, "The Economists' Statement on Climate Change," på [www.rprogress.org/publications/1997/econstatement.htm](http://www.rprogress.org/publications/1997/econstatement.htm), läst 26 juni 2008.
8. Centers for Disease Control and Prevention, *Sustaining State Programs for Tobacco Control: Data Highlights 2006* (Atlanta, GA: 2006).
9. Campaign for Tobacco-Free Kids, "State Cigarette Excise Tax Rank and Ratings," faktablad (Washington, DC: 28 maj 2009); Campaign for Tobacco-Free Kids, "Raising Cigarette Taxes Reduces Smoking, Especially Among Kids (And the Cigarette Companies Know It)," faktablad (Washington, DC: 9 januari 2009); Campaign for Tobacco-Free Kids, "Cigarette Tax Increases by State per Year 2000–2009," faktablad (Washington, DC: 28 maj 2009).
10. Bensinens indirekta kostnader baserade på International Center for Technology Assessment (ICTA), *The Real Price of Gasoline*, Report No. 3 (Washington, DC: 1998), s. 34, uppdaterad med användning av följande: 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); EIA, "US Weekly Retail," *Retail Gasoline Historical Prices* (Washington, DC: 15 juni 2009).
11. American Petroleum Institute, *State Gasoline Tax Report* (Washington DC: 1 april 2009); DOE, EIA, "Weekly (Monday) Retail Premium Gasoline Prices, Selected Countries," på

www.eia.doe.gov/emeu, uppdaterad 16 juni 2009; bensinförbrukning från International Energy Agency (IEA), i World Resources Institute, "Energy and Resources: Energy Consumption by Source: Oil and Petroleum Products (2005)," *EarthTrends* elektronisk databas, på www.earthtrends.wri.org, uppdaterad 2007.

12. U.S. Department of Agriculture, Economic Research Service, "Cigarette Price Increase Follows Tobacco Pact," *Agricultural Outlook*, januari–februari 1999.

13. Markus Knigge och Benjamin Görlach, *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); Michael Renner, Sean Sweeney och Jill Kubit, *Green Jobs: Towards Decent Work in a Sustainable, Low Carbon World* (Nairobi: UNEP, 2008), s. 97.

14. Beräkning av den svenska skatteväxlingen baserad på Paul Ekins och Stefan Speck, "Environmental Tax Reform in Europe: Energy Tax Rates and Competitiveness," i Nathalie J. Chalifour et al., *Critical Issues in Environmental Taxation* (Oxford: Oxford University Press, 2008), ss. 77–105; finansdepartementet i Sverige, "Taxation and the Environment," pressmeddelande (Stockholm: 25 maj 2005); hushållsstorlek från Target Group Index, "Household Size," *Global TGI Barometer* (Miami: 2005) och från U.N. Population Division, *World Population Prospects: The 2008 Revision Population Database*, på esa.un.org/unpp, uppdaterad 11 mars 2009; 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 (Copenhagen: 2000); opinionsundersökning från David Malin Roodman, *The Natural Wealth of Nations* (New York: W. W. Norton & Company, 1998), s. 243.

15. Redefining Progress, op. cit. not 7; N. Gregory Mankiw, "Gas Tax Now!" *Fortune*, 24 maj 1999, ss. 60–64.

16. Confederation of European Waste-to-Energy Plants, *Landfill Taxes and Bans* (Bryssel: april 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; "DONG Satisfied with Electric Car Tax Relief," *Copenhagen Post*, 22 maj 2009; Nick Kurczewski, "Scariest Place in the World to Buy a Car," *New York Times Wheels Blog*, 7 maj 2008; Office of the Mayor, "Car Plate Prices Climb" (Shanghai: 21 juni 2009).

17. South Australian Fisheries Management Series, *Management Plan for the South Australian Southern Zone Rock Lobster Fishery* (Adelaide, South Australia: 2007); South Australian Research and Development Institute, *Southern Zone Rock Lobster (Jasus edwardsii) Fishery*, assessment report to PIRSA (Adelaide, South Australia: 2008).

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).

20. World Bank, *World Development Report 2003* (New York: Oxford University Press, 2003), ss. 30, 142; 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; Tyskland från UNEP, *Reforming Energy Subsidies: Opportunities to Contribute to the Climate Change Agenda* (Nairobi: 2008), och

från DOE, EIA, *International Energy Annual 2006* (Washington, DC: oktober 2008), Table 1.4; Kinas, Indonesiens och Nigerias nedskärningar av subventionerna 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); dollaromvandlingen baserad på växelkursen i augusti 2007 i International Monetary Fund, "Representative Exchange Rates for Selected Currencies in augusti 2007," *Exchange Rate Archives by Month*, på [www.imf.org/external](http://www.imf.org/external), läst 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); Doug Koplow, Earth Track, e-post till Jessie Robbins, Earth Policy Institute, 2 juli 2009.

24. Subventionerna till fiskerinäringen inbegriper "dåliga" subventioner och bränsle-subventioner beräknade i Fisheries Center, *Catching More Bait: A Bottom-Up Re-Estimation of Global Fisheries Subsidies* (2nd Version) (Vancouver, BC: University of British Columbia, 2006), s. 21.

25. Coal Moratorium NOW!, "Progress Towards a Coal Moratorium: 59 Coal Plants Cancelled or Shelved in 2007," pressmeddelande (San Francisco: 17 januari 2008); Mark Clayton, "Rising Construction Costs and Potential Climate Legislation in Congress Halt at Least 18 Proposed Power Plants in the Past Nine Months," *Christian Science Monitor*, 25 oktober 2007; Janet Larsen, "Coal Takes Heavy Human Toll," *Eco-Economy Update* (Washington, DC: Earth Policy Institute, 24 augusti 2004).

26. Sierra Club, "Stopping the Coal Rush," online database, läst 23 juli 2009 på [www.sierraclub.org/environmentallaw/coal/plantlist.asp](http://www.sierraclub.org/environmentallaw/coal/plantlist.asp); Kathleen Krust, Sierra Club, diskussion med Jessie Robbins, Earth Policy Institute, 23 juli 2009.

27. Opinion Research Corporation, *A Post Fossil-Fuel America: Are Americans Ready to Make the Shift?* (Princeton, NJ: oktober 2007).

28. Andrew Ross Sorkin, "A Buyout Deal That Has Many Shades of Green," *New York Times*, 26 februari 2007; "Texas Decision Could Double Wind Power Capacity in the U.S.," *Renewable Energy Access*, 4 oktober 2007.

29. Timothy Gardner, "Florida Gov. Might Allow New Coal Power Plants," *Reuters*, 4 oktober 2007; Buck Parker, Earthjustice, brev till författaren, oktober 2007; Coal Moratorium NOW! op. cit. not 25.

30. Jim Jelter, "Coal Stocks Tumble on Citigroup Downgrade," *MarketWatch*, 18 juli 2007; Steve James, "Coal Shares Fall After Merrill Downgrade," *Reuters*, 3 januari 2008; Citigroup, "Leading Wall Street Banks Establish the Carbon Principles," pressmeddelande (New York: 4 februari 2008); Jeffrey Ball, "Wall Street Shows Skepticism Over Coal," *Wall Street Journal*, 4 februari 2008; Jeffrey Ball, "Bank of America Puts a Price on Carbon," *Wall Street Journal*, 13 februari 2008.

31. Martin Griffith, "Reid Fights New Coal-Fired Plants," (Salt Lake City) *Deseret News*, 26 augusti 2007; Nicholas D. Kristof, "The Big Melt," *New York Times*, 16 augusti 2007; Governor Jennifer M. Granholm, "Priorities for Michigan's Economic Future: Jobs, Education and Protecting Families," State of the State Address, 3 februari 2009; State of Washington 60th Legislature, Climate Change—Mitigating Impacts, Engrossed Substitute

Senate Bill 6001, Chapter 307, Laws of 2007, 22 juli 2007; Carla Vigue, "Governor Says No to Coal for State Heating Plants in Madison," pressmeddelande (Madison, WI: Office of the Governor, 1 augusti 2008); Audrey Chang, "California Takes on Power Plant Emissions: SB 1368 Sets Groundbreaking Greenhouse Gas Performance Standard," faktablad (New York: Natural Resources Defense Council, augusti 2007); Gardner, op. cit. not 29.

32. Granholm, op. cit. not 31.

33. Kristen Lombardi, *Coal Ash: The Hidden Story: How Industry and the EPA Failed to Stop a Growing Environmental Disaster* (Washington, DC: Center for Public Integrity, 19 februari 2009).

34. Ibid.; "Enviros Demand Locations of 44 'High Hazard' Coal Ash Sites," *Environmental News Service*, 19 juni 2009.

35. James Hansen, "Why We Can't Wait," *The Nation*, 7 maj 2007; Noelle Straub och Peter Behr, "Energy Regulatory Chief Says New Coal, Nuclear Plants May Be Unnecessary," *Greenwire*, 22 april 2009.

36. Supreme Court of the United States, *Massachusetts et al. v. Environmental Protection Agency et al.*, No. 05-1120, 549 U.S. 497, dom 2 april 2007, Washington, DC; Environmental Appeals Board, U.S. Environmental Protection Agency, "In Re: Deseret Power Electric Cooperative, PSD Permit No. PSD-OU-0002-04.00" (Washington, DC: 13 november 2008); David Biello, "EPA Ruling Halts All New Coal-Fired Power Plants," *Scientific American*, 14 november 2008; Deborah Zabarenko, "EPA Finds Greenhouse Gases Endanger Health," *Reuters*, 23 mars 2009.

37. Sierra Club, "Beyond Coal," på [www.sierraclub.org/coal](http://www.sierraclub.org/coal), läst 25 juni 2009.

38. Mathias Bell, Rocky Mountain Institute, e-post till Jessie Robbins, Earth Policy Institute, 30 juni 2009; Natalie Mims, Mathias Bell och Stephen Doig, *Assessing the Electric Productivity Gap and the U.S. Efficiency Opportunity* (Snowmass, CO: Rocky Mountain Institute, januari 2009).

39. Erik Shuster, *Tracking New Coal-Fired Power Plants* (Pittsburgh, PA: DOE, National Energy Technology Laboratory, januari 2009); Julie Clendenin och Shawna Seldon, "Wind Energy Grows by Record 8,300 MW in 2008," pressmeddelande (Washington, DC: American Wind Energy Association (AWEA), 27 januari 2009); AWEA, *U.S. Wind Energy Projects*, elektronisk databas, på [www.awea.org/projects](http://www.awea.org/projects), uppdaterad 31 december 2008.

40. Henry Manczyk och Michael D. Leach, "Combined Heat and Power Generation and District Heating in Denmark: History, Goals, and Technology," på [www.energy.rochester.edu/dk/manczyk/denmark.pdf](http://www.energy.rochester.edu/dk/manczyk/denmark.pdf), läst 13 februari 2008; "New Zealand Issues Ten-Year Ban on New Thermal Power Plants," *Power Engineering*, 11 oktober 2007; Global Wind Energy Council, *Global Wind 2008 Report* (Bryssel: 2009); Jad Mouawad, "Chinese Clean Coal Will Be Critical, a Report Says," Green Inc. på *Nytimes.com*, 20 april 2009.

41. Tabell 10-1 beräknad med följande: koldioxidnedskärning från fossila bränslen och transporter med hjälp av IEA, *World Energy Outlook 2008* (Paris: 2008), s. 507, industrins nedskärning med hjälp av IEA, *Tracking Industrial Energy Efficiency and CO<sub>2</sub> Emissions* (Paris: 2007), trädplantering och stopp för avskogning från Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), *Climate Change 2007: Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on*

*Climate Change* (Cambridge, U.K.: Cambridge University Press, 2007), ss. 543, 559, och kolbindning i jorden baserad på försiktiga beräkningar i Rattan Lal, "Soil Carbon Sequestration Impacts on Global Climate Change and Food Security," *Science*, vol. 304 (11 juni 2004), ss. 1,623–27.

42. IEA, *World Energy Outlook 2008*, op. cit. not 41, s. 507.

43. R. A. Houghton, "Carbon Flux to the Atmosphere from Land-Use Changes: 1850–2005," i Carbon Dioxide Information Analysis Center (CDIAC), *TRENDS: A Compendium of Data on Global Change* (Oak Ridge, TN: Oak Ridge National Laboratory (ORNL), 2008); kolbindning baserad på IPCC, op. cit. not 41.

44. Lal, op. cit. not 41.

45. Förväntad ökning av koldioxiden formulerad med hjälp av utsläpp från fossila bränslen från Tom Boden och Gregg Marland, "Global CO<sub>2</sub> Emissions from Fossil-Fuel Burning, Cement Manufacture, and Gas Flaring: 1751–2006" och "Preliminary 2006–07 Global & National Estimates by Extrapolation," båda i CDIAC, *Fossil Fuel CO<sub>2</sub> Emissions* (Oak Ridge, TN: ORNL, 2009), och utsläpp vid förändrad markanvändning från Houghton, op. cit. not 43, med minskning av koldioxid återgiven i J. Hansen et al., "Dangerous Human-Made Interference with Climate: A GISS ModelE Study," *Atmospheric Chemistry and Physics*, vol. 7 (2007), ss. 2,287–312.

46. Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation and 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*, 12 augusti 2005.

47. Tim Weiner, *Legacy of Ashes: The History of the CIA* (New York: Doubleday, 2009), s. 429.

48. Surgeon General's Advisory Committee on Smoking and Health, *Smoking and Health* (Washington, DC: Office of the Surgeon General, 1964).

49. Cigarettkonsumtionen från U.S. Department of Agriculture (USDA), *Production, Supply and Distribution*, elektronisk databas, på [www.fas.usda.gov/psdonline](http://www.fas.usda.gov/psdonline), uppdaterad 31 augusti 2006, och från Tom Capehart, *Tobacco Outlook* (Washington, DC: USDA, Economic Research Service (ERS), 24 april 2007); American Cancer Society, "Guide to Quitting Smoking: Tobacco and Cancer," på [www.cancer.org](http://www.cancer.org), uppdaterad 21 maj 2009.

50. Duff Wilson, "Congress Passes Measure on Tobacco Regulation," *New York Times*, 13 juni 2009; USDA, ERS, "Cigarette Price Increase Follows Tobacco Pact," *Agricultural Outlook*, januari–februari 1999.

51. DOE, EIA, *Annual Energy Outlook 2009 with Projections for 2030* (Washington, DC: mars 2009); BP, *BP Statistical Review of World Energy 2009* (London: British Petroleum, juni 2009); Sharon Silke Carty, "This Year's Auto Sales Forecast Falls to 10 Million," *USA Today*, 22 maj 2009; antal skrotade bilar från R. L. Polk & Co., "U.S. Vehicle Median Age Increased in 2008, According to Polk," pressmeddelande (Southfield, MI: 3 mars 2009).

52. U.S. Department of Transportation, *Summary of Fuel Economy Performance* (Washington, DC: 30 mars 2009).



53. DOE, EIA, *Annual Energy Outlook 2007 with Projections for 2030* (Washington, DC:, februari 2006); DOE, op. cit. not 51.
54. För information om mobiliseringen, se Francis Walton, *Miracle of World War II: How American Industry Made Victory Possible* (New York: Macmillan, 1956).
55. Franklin Roosevelt, "State of the Union Address," 6 januari 1942, på [www.ibiblio.org/pha/7-2-188/188-35.html](http://www.ibiblio.org/pha/7-2-188/188-35.html).
56. 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).
57. 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.
58. "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), p. 243.
59. Goodwin, op. cit. not 57, s. 316.
60. Grey citerad i Walton, op. cit. not 54.
61. Jeffrey Sachs, "One Tenth of 1 Percent to Make the World Safer," *Washington Post*, 21 november 2001.
62. Allmän grundutbildning från U.K. Treasury, *From Commitment to Action: Education* (London: Department for International Development, september 2005); läs- och skrivprogram för vuxna är författarens beräkning; allmän grundläggande hälsovård från Jeffrey D. Sachs och the Commission on Macroeconomics and Health, *Macroeconomics and Health: Investing in Health for Economic Development* (Genève: World Health Organization, 2001); reproduktiv hälsa och familjeplanering 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.
63. I tabell 10–2, kostnad för åtgärder mot kondombristen beräknade från Population Action International, "Why Condoms Count in the Era of HIV/AIDS," faktablad (Washington, DC: 2008); kostnad per kondom och distribution från United Nations Population Fund (UNFPA), *Donor Support for Contraceptives and Condoms for STI/HIV Prevention 2007* (New York: 2008); kostnader skollunchprogram från George McGovern, "Yes We CAN Feed the World's Hungry," *Parade*, 16 december 2001; kostnad för barnavårds- och mödravårdscentraler är författarens beräkning för utvidgning av the U.S.'s Women, Infants, and Children program, baserad på United Nations, *World Population Prospects: The 2004 Revision* (New York: 2005); UNFPA, *The State of World Population 2004* (New York: 2004), s. 39.
64. I tabell 10–2, budget för återställande av jorden sammanställd från följande: trädplantering för att minska översvämningar och för att 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, med hjälp av data från U.N. Food and Agriculture Organization,

*Fuelwood Supplies in the Developing Countries*, Forestry Paper 42 (Rom: 1983); trädplantering för att binda koldioxid från IPCC, op. cit. not 41, ss. 543, 559; 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 Andrew Balmford et al., “The Worldwide Costs of Marine Protected Areas,” *Proceedings of the National Academy of Sciences*, vol. 101, no. 26 (29 juni 2004), ss. 9,694–97; 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](http://www.iucn.org/themes/wcpa), läst 19 oktober 2007; stabilisering av grundvattnet är författarens beräkning.

65. Tabell 10–3 sammanställd från Stockholm International Peace Research Institute (SIPRI), *Military Expenditure Database*, elektronisk databas på [www.sipri.org](http://www.sipri.org), uppdaterad 2009.

66. SIPRI, op. cit. not 65.

67. Amy Belasco, *The Cost of Iraq, Afghanistan and Other Global War on Terror Operations Since 9/11* (Washington, DC: Congressional Research Service, 15 maj 2009); 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); Linda Bilmes och Joseph Stiglitz, “The \$10 Trillion Hangover,” *Harper's*, januari 2009.

68. Jared Diamond, *Collapse: How Societies Choose to Fail or Succeed* (New York: Penguin Group, 2005); Ronald Wright, *A Short History of Progress* (New York: Carroll and Graf Publishers, 2005); Joseph A. Tainter, *The Collapse of Complex Societies* (Cambridge, U.K.: Cambridge University Press, 1988).

69. SIPRI, op. cit. not 65.

70. The Institute for Intercultural Studies, på [www.interculturalstudies.org](http://www.interculturalstudies.org), läst 8 juli 2009.

71. Richard Register, e-post till författaren, 16 oktober 2007.

72. Gidon Eshel och Pamela A. Martin, “Diet, Energy, and Global Warming,” *Earth Interactions*, vol. 10, no. 9 (2006).





## *Författarens tack*

---

Om det behövs en hel by för att ge ett barn en god uppväxt så behövs hela världen för att skapa en bok som tar upp omfattande globala frågor. Det börjar med allt 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, de cirka 20 översättargrupperna och många andra.

Forskarna på EPI (*Earth Policy Institute*) leds av Janet Larsen, vår forskningschef. De har gått igenom bokstavligen tusentals forskningsrapporter, artiklar och böcker, och samlat, sorterat och analyserat underlaget till denna bok. Som forskare och författare är Janet mitt alter ego, min värdefullaste kritiker och samtalspartner om nya idéer.

J. Matthew Roney och Jignasha Rana axlade en heroisk forskningsuppgift när de upptäckte ny och värdefull information som förde denna utgåva upp till en ny nivå. Innan Jonathan G. Dorn flyttade till North Carolina med sin familj stod han för oskattbar hjälp vid utformningen av en plan för energiförsörjning i både den tidigare utgåvan och denna. Våra praktikanter Jessie Robbins och Jessica Clarke bidrog skickligt till datainsamlingen och faktakontrollen, liksom med kommentarer. Forskargruppens osvikliga entusiasm och hängivenhet för sin uppgift gjorde det möjligt för oss att ge ut denna bok enligt tidsplanen. Jag är djupt tacksam mot var och en av dem.

En del författare skriver, men den här diktar. Ett varmt tack till Consuela (Sway) Headrick som skrev ut de många utkasterna och som, mitt uppe i förberedelserna för denna bok, gav världen det hon själv skapat – en underbart söt dotter, Rinay Steward.

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 23 år långa samarbete 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.

Många har läst, kommenterat och bidragit till bokens slutliga version. Mina kolleger på EPI har gått igenom åtskilliga utkast och givit mig insiktsfulla kommentarer och förslag. Peter Goldmark som i många år har givit ut *International Herald Tribune* och nu leder klimatprogrammet vid *Environmental Defense Fund* har med sin stora erfarenhet hjälpt 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 ingenjör- och ekonomutbildning, har tillämpat den breda kunskap i miljöfrågor han fått genom decenniernas 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 och 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 Fund* och *Audubon Society* till vårt förfogande när hon givit värdefulla synpunkter och uppmuntran efterhand.

Frances Moore, tidigare forskare på EPI och nu forskarutbildare gav expertråd genom kärnfulla kommentarer de sista veckorna innan boken blev färdig. Också Bridget Collins från *Patuxent Wildlife Research Center* hjälpte till att mot slutet få boken utgivningsklar, liksom Amy Heinzerling, vår nya kollega.

Mitt tack riktas också till personer som varit utomordentligt hjälpsamma med specifika upplysningar inför denna utgåva: Mathias Bell, Euan Blauvelt, Colin J. Campbell, Martha M. Campbell, Marie Coleman, Robert W. Corell, Ken Creighton, John Crenshaw, Emmet Curley, Sandra Curtin, Rolf Derpsch, Junko Edahiro, Mark Ellis, David Fridley, Reed Funk,

Nathan Glasgow, Bill Heenan, Michael Hoover, Ryde James, Egil Juliussen, Doug Koplow, Felix Kramer, Kathleen Krust, Rattan Lal, Alberto Del Lungo, Eric Martinot, Heitor Matallo, Hirofumi Muraoka, Jack Oortwijn, Richard Register, Lara de Lacerda Santos Rodrigues, William Ryerson, Adam Schafer, Richard Schimpf, Stefanie Seskin, John E. Sheehy, Kara Slack, J. Joseph Speidel, Jeff Tester, Jasna Tomic, Martin Vorum, Brian P. Wallace, Wang Tao, Sarah Williams, Walter Youngquist och Paul Zajac.

Som alltid står vi i tacksamhetsskuld till vår redaktör Linda Starke, som bidragit med sin mer än 30-åriga internationella erfarenhet av att redigera ekologiböcker och -rapporter. Hon har med säker hand redigerat inte bara denna bok utan alla mina böcker under denna tid.

Boken har producerats på rekordkort tid tack vare samvetsgrant arbete från Elizabeth Dohertys sida – hon har skött korrekturläsningen inom en mycket snäv tidsmarginal. Indexet har skickligt skapats av Kate Mertes.

Vi har stöd i ett nätverk av engagerade översättare och förlag i utgivningen av våra Plan B-böcker på 22 språk förutom engelska: arabiska, bulgariska, farsi, franska, hindi, italienska, japanska, kinesiska, koreanska, marathi, norska, polska, portugisiska, rumänska, ryska, slovenska, spanska, svenska, thailändska, turkiska, tyska och ungerska. Det finns tre förlag på engelska (USA/Canada, Storbritannien/Samväldet och Indien/Sydasien), två på spanska (Spanien och Latinamerika) och två på kinesiska (Kina och Taiwan).

Översättningarna har ofta gjorts av miljöengagerade personer. Det äkta paret Hamid Taravati och Farzaneh Bahar, som båda är läkare och ledare i en ideell miljöorganisation, översätter i Iran EPIs publikationer till farsi. För sin översättning av Plan B har de fått en nationell utmärkelse. Miljö- och jordbruksdepartementen 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. Både premiärministern Wen Jiabao och Pan Yue, som är biträdande chef för det statliga miljöskyddsverket, har citerat *Plan B 2.0* i offentliga tal och artiklar. Den kinesiska utgåvan belönades med ett eftertraktat nationellt bokpris år 2005 från det kinesiska nationalbiblioteket.

Soki Oda i Japan grundade *Worldwatch Japan* för cirka 20 år sedan och har stått i spetsen för våra utgivningar och arrangerat bokkampanjer. Han är outtröttlig i sina ansträngningar och har i god tid planerat för den japanska utgåvan av *Plan B 4.0*.

Gianfranco Bologna, som jag har arbetat tillsammans med i över 25 år, ordnar med utgivningen av våra böcker i Italien. Som ledare för WWF–Italien är han unikt välplacerad för att bistå i detta arbete. Han har hjälp i översätt-

ningsarbetet av en grupp som leds av Dario Tamburrano i *Amici di Beppe Grillo di Roma*.

Rumäniens före president Ion Iliescu började ge ut våra böcker för ungefär tjugo år sedan, när han ledde förlaget *Editura Tehnica*. Han är nog med att kunna publicera den rumänska utgåvan samtidigt med den engelskspråkiga. Detta är möjligt tack vare 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. Inspirerade av Ted Turner delade de ut 4250 exemplar av *Plan B 3.0* till tjänstemän, akademiker och andra beslutsfattare.

Yul Choi har grundat *Korean Federation for Environmental Movement* och är nu ledare för *Korea Green Foundation*. Han har givit ut mina böcker i Sydkorea och övervakar utgivningarna genom *Doyosae Books Co*.

Till det märkligaste hör de enskilda personer som träder fram liksom ur tomma intet och bidrar till att ge ut och sprida Plan B. Till exempel Lars och Doris Almström som översatte *Plan B 3.0* och hittade en mycket skicklig förläggare i Stockholm. De blev inspirerade av boken och vill se en Plan B-ekonomi ta fart i Sverige, därför skapade de en webbsida för att främja EPIs arbete och för att lägga ut den svenska utgåvan för gratis nedladdning på [www.planb3.se](http://www.planb3.se).

Olav Randen, vår norska förläggare, tog kontakt med oss två månader innan det datum då jag hade lovat vara med om lanseringen av den svenska utgåvan av *Plan B 3.0*. Och med en kraftansträngning värdig Herkules översatte han och gav ut boken så att jag kunde vara med och lansera hans utgåva dagen efter den svenska utgivningen.

Pierre-Yves Longaretti och Philippe Vieille tog bokstavligen till sig uppropet i *Plan B 2.0* att göra en insats och inte bara översatte boken utan engagerade också Calmann-Lévy, ett av världens främsta förlagshus. Dessutom har Pierre-Yves och Philippe grundat den ideella rörelsen *Alternative Planetaire* och skapat en webbplats för att sprida Plan B i Frankrike ([www.alternativeplanetaire.com](http://www.alternativeplanetaire.com)).

Professor Bernd Hamm vid universitetet i Trier såg personligen till att ett tyskt förlag, *Kai Homilius Verlag*, gav ut *Plan B 2.0*. Samma förlag har nu publicerat även *Plan B 3.0* och förbereder utgivningen av *Plan B 4.0*.

De spanska utgåvorna av *Plan B 2.0* och *Plan B 3.0* i Latinamerika kom till stånd tack vare Gilberto Rincon från *Centre of Studies for Sustainable Development* i Colombia.



Den ungerska utgåva av *Plan B 3.0*, som finns att tillgå elektroniskt på vår egen webbsida, är resultatet av outtröttliga ansträngningar från David Biro, som är lärare i Ungern.

Samir Menon och hans kolleger på *GMS (Globally Managed Services)* skapade utgåvorna på hindi och engelska i Indien och bidrog till att de nådde ut. *GMS* är rådgivare åt företag i ASEAN-regionen i hur man skapar lönsamhet samtidigt som man skyddar naturresurserna.

Antalet människor som arbetar med att sprida *Plan B* (se “*People in Action*” på vår webbsida) blir bara fler och fler och det arbetet får allt mer vind i seglen.

Jag vill även tacka var och en av medlemmarna i våra *Plan B*-team, de flera tusen personer som köpt minst fem exemplar av *Plan B*, *Plan B 2.0* och *Plan B 3.0* för att ge till vänner, arbetskamrater och opinionsbildare.

När vi gav ut den allra första versionen av *Plan B* för sex år sedan märkte vi att ungefär 700 personer först beställde en bok och sedan återkom och beställde 5, 10, eller 50 exemplar för att sprida dem. Med varje ny utgåva har nya köpare av många exemplar anslutit sig.

Ted Turner, som delar ut exemplar av varje *Plan B* till regeringschefer och nyckelpersoner i deras regeringar, till direktörerna i företagen på *Fortune 500*-listan och till medlemmarna i USAs kongress, blev utnämnd till kapten för *Plan B*-teamet. Ted Turner delade ut 5500 exemplar av *Plan B 3.0*. Nationella *Plan B*-team har framträtt bland annat i Japan, under ledning av Toshishige och Masatsugu Kurosawa, och i Turkiet under ledning av TEMA.

Det gläder oss väldigt mycket att en filmversion av *Plan B 4.0* håller på att växa fram. Hal och Marilyn Weiner från *ScreenScope* arbetar på en två timmar lång film som enligt planerna får premiär våren 2010.

Vi står i tacksamhetsskuld också till våra bidragsgivare. Utan deras stöd skulle denna bok inte ha kommit till. Bland dem finns *Foundation for the Carolinas*; *Rockefeller Brothers Fund* och *United Nations Population Fund*; och stiftelserna *Farview*, *McBride Family*, *Laney Thornton*, *Shenandoah*, *Summit*, *Turner* och *Wallace Genetic*.

*Earth Policy Institute* får också stöd från individuella donatorer. I synnerhet vill jag tacka Ray Anderson, Charles Babbs, Junko Edahiro, John Robbins och Jeremy Waletzky för stora personliga gåvor. Bland andra enskilda donatorer finns Doug och Debra Baker, Peter Carter, Judith Gradwohl, Maureen Hinkle, Elaine Marszalek, Peter Seidel, och många fler.

Till sist mitt tack till medarbetarna på *W. W. Norton & Company*: Amy Cherry, vår redaktör, Devon Zahn, som givit boken en snabb produktionsplan, Ingsu Liu, art director som utformat omslaget, Bill Rusin, mark-

nadsdirektör och Drake McFeely, verkställande direktör som jag vill tacka särskilt för allt stöd. Det är en verklig glädje att få arbeta med så skickliga yrkesmänniskor och att ha fått böcker utgivna på *W. W. Norton* i mer än 30 år.

Och tack till er, våra läsare. Sist och slutligen beror ändå bokens framgång på er och era insatser om vi ska kunna genomföra Plan B.

Lester R. Brown





## Om författaren

---

Lester R. Brown är ledare för *Earth Policy Institute*, som han grundade i maj 2001. Det är en ideell tvärvetenskaplig forskningsorganisation i Washington, D.C. med syftet att skapa en plan för att rädda civilisationen – en plan som konkret pekar ut både målen och vägen.

Lester Brown har av *Washington Post* beskrivits som ”en av världens mest inflytelserika tänkare”. Tidningen *The Telegraph of Calcutta* har kallat honom ”miljörörelsens guru.” Redan år 1986 bad kongressens bibliotek i USA om att en dag få hans efterlämnade papper till sina arkiv.

För ungefär 30 år sedan bidrog Lester Brown till att utveckla begreppet ekologiskt hållbar utveckling, vilket han har använt i sin utformning av ekoekonomin. Han grundade och ledde *Worldwatch Institute* under dess första 26 år. Under sin långa karriär, som startade med tomatodling, har Lester Brown författat eller varit medförfattare till många böcker och blivit utnämnd till hedersdoktor 24 gånger. Hans böcker har översatts till över 40 språk.

Lester Brown är också *MacArthur Fellow* och har fått ta emot en stor mängd priser och utmärkelser, bland andra FNs miljöpris 1987, WWFs guldmedalj 1989 och Japans *Blue Planet Prize* år 1994 för sina ”enastående bidrag till att lösa globala miljöproblem.” 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 och Kungliga Skogs- och Lantbruksakademiens Georg och Greta Borgström pris. Lester Brown innehar tre hedersprofessorer i Kina, en av dem vid den kinesiska vetenskapsakademien. Han bor i Washington, D.C.



# Register

---

350 ppm ~ 86  
ABB ~ 141  
ABC ~ 64  
Abed, Fazle Hazan ~ 173  
ACIA ~ 68, 69  
Afrika söder om Sahara ~ 15, 58, 168, 174, 175, 187, 201  
agroforestry ~ 195, 218  
Airtricity ~ 136  
akvakultur ~ 130, 223, 224  
akvifär ~ 15, 16, 39, 46-49  
Alaska ~ 64, 68  
albedo ~ 69  
Algeriet ~ 17, 51, 60, 114, 123, 124, 138  
Amazonas ~ 45, 57, 196, 197, 206, 239  
Anschutz, Philip ~ 117  
Antarktis ~ 16, 65, 67, 70, 71, 252  
Arizona ~ 42, 59, 117, 123, 125  
arkitekt ~ 96, 101, 163, 165  
Arktis ~ 64, 68, 69  
avskogning ~ 7, 17, 33, 64, 133, 190, 192, 193, 195-198, 239, 249, 250  
Babcock Ranch ~ 164  
Balmford, Andrew ~ 204  
Bangladesh, havshöjning ~ 16, 72  
belysning ~ 34, 35, 87-89, 92, 97, 111, 112, 115, 121, 122, 136, 138  
bensin/el-hybridbil ~ 34, 164, 231, 254, 262  
bensinskatt ~ 240, 241  
Berg Insight ~ 110  
Berlinmurs-modellen ~ 251, 252, 254  
bidrag till miljökadliga verksamheter ~ 243  
Big Bang ~ 122  
bilindustrins kapacitet att producera vindkraftverk ~ 120, 261  
biobränslen, se också etanol ~ 56, 133, 197

Bodélé-sänkan ~ 42  
bondens marknad ~ 141, 227, 228  
BRAC ~ 173  
BRT ~ 145, 148, 163  
bruna moln ~ 64, 65  
brunnsborrning ~ 47, 50  
bräckliga stater, se också kollapsande stater ~ 28, 173  
Build Your Dreams ~ 97  
busstrafik se också BRT ~ 161  
cancer ~ 80, 173, 177-179, 253  
cap-and-trade ~ 242, 250  
Carter, Jimmy ~ 177  
Caterpillar ~ 105  
CDC ~ 176, 177, 240  
cement ~ 102, 103, 112  
cerradon ~ 45, 57, 146  
certifiering av byggnader ~ 93-95  
CFL-lampor ~ 87  
Chang Jiang ~ 26, 73, 146, 197  
Chevrolet ~ 34, 98, 231  
Chu, Steven ~ 140  
cigarettökning ~ 144, 177, 178, 240, 245  
cigarettskatt ~ 177, 178, 240, 241  
Climate Neutral Network ~ 239  
Coloradofloden ~ 74, 75, 146  
Corell, Robert ~ 68, 69  
Cox, Craig ~ 190  
CRP ~ 200  
Crutzen, Paul ~ 133  
CSP ~ 123, 124  
Curitiba ~ 35, 145, 148, 161, 163  
cykelbud ~ 153  
cykelorganisationen I-CE ~ 154  
cykelstationer i Paris ~ 149, 150  
cyklande poliser ~ 152  
Daewoo Logistics ~ 21  
Dahle, Øystein ~ 239  
dammar, dammbyggen ~ 43, 49, 50, 134-136, 219  
dammstorm ~ 15, 41, 42, 200  
Danmark ~ 35, 98, 117, 142, 152, 153, 242, 248



datorernas utveckling ~ 116  
Delanoë, Bertrand ~ 149, 150, 163  
DESERTEC ~ 141  
Diamond, Jared ~ 261  
diarré, medel mot ~ 173  
dikväveoxid ~ 63, 133  
dimrar ~ 35, 89  
droppbevattning ~ 220, 221  
dubbla skördar ~ 119, 217, 218, 221  
Dust Bowl ~ 45, 60, 67  
döda zoner ~ 155, 156, 205, 224  
Earth Track ~ 244  
ekologisk sanning ~ 239  
elbilar ~ 34, 97, 98, 101, 111, 134, 241, 249, 250, 254, 260  
elcyklar ~ 151, 154  
elnät ~ 34, 97, 98, 107-110, 113, 117, 121, 125, 139-141, 154  
En miljard träd-kampanjen ~ 198  
energisubventioner ~ 211, 240, 243, 244  
engångsartiklar ~ 104, 195  
Enron ~ 25  
EPA ~ 247  
ESTIF ~ 125, 126  
etanol ~ 15, 55-57, 119, 131-134, 169, 186, 196, 197, 232, 250  
etanol, negativa rapporter ~ 133-134  
Etiopien  
    befolkningstillväxt ~ 54, 180  
    erosion ~ 43  
    flickors skolgång ~ 171  
    kollapsande stat ~ 30  
    markroffare ~ 20  
    radioprogram ~ 181, 182  
    spannmålsproduktion ~ 217  
    torka ~ 77  
    trädplantering ~ 199  
    vattenkonflikt ~ 54, 55  
EU ~ 56, 88, 90, 99, 120, 126, 142, 186  
Eufrat-Tigris ~ 55  
Facteur 10 ~ 101  
Failed States Index ~ 29, 30  
failing states, se också kollapsande stater ~ 27

Familjeplanering, se också reproduktiv hälsa ~ 7, 33, 169, 180-182, 185, 188, 230, 232, 257, 258  
FAO ~ 22, 158, 159, 193, 195, 201  
Finland ~ 104, 105, 110, 135  
fiskodling ~ 16, 130, 159, 223, 224, 226  
flaskvatten ~ 106, 107  
flyktingar ~ 31, 52, 58-60, 62, 72, 161, 210  
FN ~ 14, 28, 31, 33, 41, 58, 121, 167-169, 172, 175, 176, 180, 182, 183, 187, 198, 210, 239  
fotogen ~ 121-122  
Francou, Bernard ~ 74  
FSC ~ 193  
Funk, Reed ~ 195  
förstärkt oljeutvinning ~ 128  
förstärkta geotermiska system ~ 128  
försurning av haven ~ 206  
försäkringspremier ~ 65-66  
G-8 ~ 187  
Ganges ~ 72, 73, 75  
Gasana, James ~ 53, 54  
Gates, Bill och Melinda ~ 174, 176, 177  
gator-med-allt ~ 150, 151  
genmodifierade grödor ~ 18  
geotermisk energi ~ 33, 35, 80, 85, 86, 97, 108, 114, 127-130, 136, 137-139, 143, 154, 192, 244, 248  
giftiga ämnen och kemikalier ~ 105, 155, 205, 247  
glaciärer smälter ~ 8, 14, 16, 24, 39, 64, 65, 67, 69-74, 197, 213, 232, 233, 239  
Gleneagles, G-8 mötet ~ 187  
glödlampor ~ 34, 35, 85, 87-90, 143, 261  
Grameen Bank ~ 238  
Granholm, Jennifer ~ 246  
Greenpeace ~ 90, 125  
gratis lunch ~ 242  
grundvatten, fossilt ~ 16, 46, 47  
grön mur ~ 201, 202  
Grönland ~ 8, 16, 67-71, 81, 252  
Gula floden ~ 47, 73  
guldindustrin ~ 106  
Haiti ~ 28, 30, 31, 41, 190, 233

Hansen, James ~ 86, 247  
havens Serengeti ~ 205  
Hawken, Paul ~ 9, 24, 82  
havshöjning ~ 8, 9, 14, 16, 58, 60-62, 67, 69, 71, 72, 82, 197, 232, 239, 252  
Helin ~ 202  
herdefolk ~ 43, 202  
Himalaya ~ 8, 16, 64, 72, 73, 82, 178, 232, 239  
hotspots ~ 203, 204, 206, 207, 211  
hybridbilar, se också laddhybrid ~ 34, 87, 97, 164, 231, 254, 262  
höghastighetståg ~ 82, 98-100, 115  
I-CE ~ 154  
IEA ~ 92, 110, 125  
IFPRI ~ 19, 22  
IIED ~ 72  
IMF ~ 187  
Indien  
    andel bevattnat jordbruk ~ 48  
    avloppssystem ~ 155  
    fattigdom ~ 167  
    mejerikooperativ ~ 202, 225, 226  
    solcellssystem ~ 121  
    spannmålsförbrukning per capita ~ 15, 230  
    tidvattenkraftverk ~ 135  
    vattenförsäljning (tankbil) ~ 49  
    överutnyttjat grundvatten ~ 16, 47, 60  
Indus ~ 43, 73  
Interface ~ 132  
inuitter ~ 67, 68  
IPCC ~ 9, 16, 65, 71, 73, 197, 198  
Irakkrigetets kostnader ~ 259  
Iran  
    bränslesubventioner ~ 243  
    familjeplanering ~ 180, 181  
    sandstormar ~ 44  
    ökenspridning ~ 44, 60  
    överutnyttjat grundvatten ~ 48  
IRRI ~ 76  
isbjörnar ~ 68  
Island ~ 35, 127-130, 138  
Japan, höghastighetståg ~ 98-100

jatrofa ~ 20  
Johnson-Sirleaf, Ellen ~ 183  
jungfruhirs ~ 57, 134, 250  
Kanada, oljesand ~ 79  
karp ~ 223, 224  
Katrina ~ 15, 55  
Kilimanjaro ~ 73  
Kina ökenspridning ~ 17, 44  
Kina  
    andel bevattnat jordbruk ~ 48  
    apparater och vitvaror ~ 90  
    biffbältet ~ 226  
    boskapshjordar ~ 44  
    cancer ~ 80, 178, 179  
    cement ~ 103  
    cykelproduktion ~ 152  
    dammstormar ~ 42  
    extremt fattiga ~ 167  
    fiskodling ~ 224  
    glaciärer försvinner ~ 72, 73  
    gröna muren ~ 202  
    landförvärv ~ 20, 21, 213  
    skogsplantering ~ 193  
    spannmålsproduktion ~ 16, 210, 215, 217  
    vindkraft ~ 116-119, 138  
    överutnyttjat grundvatten ~ 46, 47  
kläder, återvinning av ~ 105  
kol, giftiga förbränningsrester ~ 247  
kolaska ~ 247  
koldioxidneutrala byggnader ~ 92, 96, 112  
koldioxidutsläpp från kol ~ 63, 79, 247  
koldioxidutsläpp till atmosfären, totalt efter källa ~ 64  
koldioxidutsläpp, fördelade på kol, olja och naturgas ~ 63, 79  
kolkraftverk, antal ~ 89, 92  
kolkraftverk, kostnader ~ 25, 128  
kolkraftverk, luftföroreningar från ~ 80, 245  
kolkraftverk, produktionskapacitet ~ 9  
kollapsande stater (se även sönderfallande stater) ~ 27-32, 46, 58, 81, 168, 169, 183-185, 196, 237  
kolskatt ~ 92, 112, 240, 241, 245, 250

komposterande toaletter ~ 94, 156, 158, 161  
koncentrerad solenergi ~ 123, 124  
korallrev ~ 42, 206  
Kurien, Verghese ~ 225  
kvicksilver ~ 80, 245, 247  
kärnkraft ~ 85, 114, 115, 120, 122, 138, 139, 244, 247, 251  
Köpenhamn, förhandlingar ~ 8, 65  
La Rance ~ 135  
laddhybrid ~ 34, 82, 85, 97, 98, 101, 115, 138, 154, 241, 250, 254, 260  
Lal, Rattan ~ 203  
landförvärv ~ 19-21, 54  
Larsen, ishyllor ~ 70  
Larsen, Janet ~ 180  
LED-lampor se även lysdiod ~ 88, 89  
LEED ~ 93-95  
Lerner, Jaime ~ 145  
Liberia ~ 183  
livsmedelspriser ~ 16, 56-58, 81  
livsstilsförändring ~ 166, 177, 178, 261-263  
ljusbågsugn ~ 102  
Lowdermilk, Walter ~ 40  
Lubchenco, Jane ~ 205  
lysdioder (se även LED-lampor) ~ 35, 85, 88, 89  
lågenergilampor ~ 34, 85, 87-90  
Maathai, Wangari ~ 198  
Madoff, Bernard ~ 23, 25  
malaria ~ 168, 173, 179  
Maldiverna ~ 239  
Mankiw, Gregory ~ 242  
marina parker, kostnad för ~ 204, 206  
marina reservat ~ 203-206, 209, 210, 244  
markanskaffning ~ 213, 233  
markroffare, se också landförvärv och markanskaffning ~ 213  
Masdar City ~ 165  
maya ~ 13  
Mazria, Edward ~ 96  
McGovern, George ~ 172  
medelhavskost ~ 230  
Meier, Walt ~ 68  
metan ~ 63, 64, 132

mikrokrediter ~ 161, 238  
mikroträdgårdar ~ 159  
militärutgifter ~ 259, 262  
millenniemål ~ 14, 168, 169, 173, 187, 188  
minimal jordbearbetning ~ 201, 209, 250  
mobiltelefonernas utveckling ~ 116, 125  
moral ~ 57  
Myers, Norman ~ 207  
Narain, Sunita ~ 155  
NCAR ~ 66, 68  
nettomätare ~ 109  
Nilen ~ 21, 51, 54, 55, 213  
Nokia ~ 105  
Nordsjön ~ 114, 141  
Norge ~ 98, 138, 140, 141, 178, 184, 239, 241  
Norra ishavet ~ 8, 64, 68, 69  
NSDIC ~ 68  
NWF ~ 67  
Nya Zeeland ~ 91, 135, 178, 204, 248  
nötter som proteinkälla ~ 195  
Obama, Barack ~ 90, 101, 176, 253, 254  
Obama, Michelle ~ 227  
OECD ~ 91  
olja, förbrukning och nya upptäckter ~ 63  
oljesand och -skiffer ~ 79  
omslagspunkt ~ 8, 68, 69, 88, 239, 251-253  
Oxfam ~ 187  
Pacala, Stephen ~ 86, 87  
palmolja ~ 20, 56, 133, 196  
pappersåtervinning ~ 191  
Patagonia ~ 105  
Pearce, Fred ~ 47  
Pearl Harbor ~ 34, 251, 255  
Pearl Harbor-modellen ~ 251, 252, 254  
Peñalosa, Enrique ~ 145, 147  
pendlare, pendling ~ 57, 97, 144, 145, 149, 154, 162  
permafrost ~ 64  
Peru, glaciärer som krymper ~ 74  
Pew Center ~ 67  
Plan A ~ 115, 263

Plan B-budgeten ~ 188, 208, 258, 259, 260  
Plan B-mål ~ 32, 33, 85, 114, 119, 120, 136, 137, 139, 232, 239, 249  
polio ~ 28, 176  
Ponzi-bedrägeri ~ 23-25, 27  
Postel, Sandra ~ 219, 221  
Quelccaya-glaciären ~ 74  
radio, dramaserie ~ 182  
raps ~ 56, 133  
Register, Richard ~ 147, 262  
regnskog, avverkning ~ 22, 56, 57, 133, 232, 239  
regnskog, bränder i ~ 197  
regnskog, inlandsregn ~ 197  
Reid, Harry ~ 246  
reproduktiv hälsa ~ 33, 169, 181, 182, 188, 229, 230, 257, 258  
ring of fire ~ 128, 130  
Rom-klubben ~ 141  
Roosevelt, Eleonor ~ 227  
Roosevelt, Franklin D. ~ 255, 263  
Roosevelt, Theodor ~ 156  
Roszak, Theodore ~ 162  
Rotary International ~ 176  
Rwanda ~ 28, 53, 54  
Ryssland ~ 19-21, 68, 78, 100, 128, 130, 135, 163, 179, 193, 233, 243, 259  
rökning ~ 173, 177, 178, 240, 241, 252  
Sachs, Jeffrey ~ 172, 189, 256  
Sahara, kabel till Europa ~ 114, 123  
Saharas gröna mur ~ 201  
Sahel ~ 52, 58, 77, 201  
sandstorm ~ 44  
Schmidt-Bleek, Friedrich ~ 101  
Searchinger, Tim ~ 133  
Shinkansen ~ 98  
Sierra Club ~ 245, 247  
skatteväxling ~ 240-243, 260, 261  
skollunch ~ 172, 188, 228, 258  
skonsam jordbearbetning, se också minimal jordberarbetning ~ 200, 203  
skuldavskrivning ~ 185-187  
slum ~ 60, 160, 161  
smart elnät ~ 107-111  
smart mätare ~ 109, 110

smittkoppor ~ 175, 176  
Socolow, Robert ~ 86, 87  
sojabönor ~ 19, 21-23, 56, 133, 146, 196, 197, 201, 218, 225, 231  
sojamjöl ~ 17, 225  
solcell ~ 94, 97, 116, 120-123, 137-139, 142, 251  
solcellskraftverk ~ 94, 122, 125, 137-139  
solfångare ~ 35, 93, 94, 96, 120, 125, 126, 137, 143, 251  
solvärmekraftverk ~ 80, 97, 114, 123-125, 131, 137-139, 142, 248  
solvärmekraftverk i Algeriet ~ 114, 123, 124, 141  
soptipp ~ 64, 101, 103, 104, 132, 165, 242  
soptippsskatt ~ 103, 242  
spannmålsförbrukning per person ~ 15, 230  
spannmålskonsumtion, tillväxt ~ 15, 56  
spannmålspris ~ 7, 13, 56, 186, 213  
spannmålsproduktion totalt ~ 230  
spannmålskonsumtion i världen ~ 15, 56, 230  
Speidel, Joseph ~ 180, 182  
spisar som sparar ved ~ 192  
standby-läge ~ 91  
Stern, Nicholas ~ 25, 27  
Stockholm ~ 149, 158  
stopp för nya kolkraftverk ~ 8, 245-248, 253  
Stroeve, Julianne ~ 69  
stålåtervinning ~ 101-103  
subventioner till  
    bomull ~ 185, 186  
    energi ~ 211, 243, 244  
    etanol ~ 186, 234  
    fiske ~ 206  
    flyg ~ 244  
    fossila bränslen ~ 243  
    jordbruk ~ 46, 186, 187  
    kol ~ 243  
    miljöskadlig verksamhet ~ 243  
    oljeindustrin ~ 26, 240  
    parkering ~ 163  
    vatten ~ 211, 212, 222  
sumererna ~ 13  
supernät för elöverföring ~ 140, 141  
Sverige ~ 52, 71, 131, 156, 193, 204, 241



switchgrass, se även jungfruhirs ~ 57  
synchrophasor ~ 108,  
Sydkorea  
    landförvärv ~ 20-22, 213  
    pappersåtervinning ~ 191  
    trädplantering ~ 35, 194, 195, 208  
såpopera ~ 181  
säljbara tillstånd ~ 242, 243, 250  
sönderfallande stater (se även kollapsande stater) ~ 22, 27-32, 41, 58, 183-185, 238  
Tandong, Yao ~ 73  
Tao, Wang ~ 44  
terrorism ~ 28, 32, 66, 115, 170, 172, 247, 260  
Think ~ 98  
Thompson, Lonnie ~ 73, 74  
tidvattenkraftverk ~ 135, 136  
toaletter, komposterande ~ 94, 156, 158, 161  
Top Runner-programmet ~ 91, 111  
Toyota Prius ~ 87, 97, 231  
trängselavgift ~ 149  
Turkiet, trädplantering ~ 194, 199  
Turner, Ted ~ 176  
Tyskland  
    geotermisk energi ~ 128, 129  
    gröna jobb ~ 250  
    kolförbrukning ~ 243  
    kolsubventioner ~ 243  
    pappersåtervinning ~ 191  
    skatteväxling ~ 241  
    solceller ~ 121, 122  
    solfångare ~ 125, 126  
    vindkraft ~ 117  
tårtbottensmodellen ~ 251, 253  
Undergång, av Jared Diamond ~ 261  
UNEP ~ 44, 121, 198, 199, 239  
UNICEF ~ 173, 176, 177  
USA, bensinförbrukning ~ 100, 101  
USA, stopp för nya kolkraftverk ~ 8, 245-248, 253  
USGBC ~ 93, 95, 96  
vaccinering ~ 167, 173-177, 179, 188

Wackernagel, Mathis ~ 23  
vattenbruk ~ 130, 223, 224  
vattenbrukarföreningar ~ 221  
vattenförbrukning, per person ~ 39  
vattenförsäljning ~ 49, 50  
vattenkraft, turbin i strömfåran ~ 134  
vegetarisk diet ~ 231, 262  
Weizsäcker, Ernst von ~ 101  
WFP ~ 20, 31, 41, 57  
WHO ~ 175-177, 179, 257  
Wilkins ishylla ~ 71  
vindkraft och fåglar ~ 119  
vindkraftsmål i Plan B ~ 119, 120  
vindkraftverk, massproduktion i bilfabriker ~ 120, 261  
Worldwatch Institute ~ 125  
WTO ~ 186  
världen  
    analfabeter, antal ~ 171  
    barn som dör av hunger, antal ~ 57  
    befolkningstillväxt ~ 15, 33, 180  
    biodieselproduktion ~ 56, 132  
    boskapsmängd ~ 43  
    elproduktion ~ 136  
    etanolproduktion ~ 132  
    fiskfångst ~ 16  
    fordonspark ~ 15, 101  
    guldproduktion ~ 106  
    hungrande, antal ~ 14, 169  
    koldioxidutsläpp ~ 64  
    kolkraftverk, antal ~ 89, 92  
    kolkraftverk, antal planerade ~ 92  
    köttproduktion ~ 222  
    militärutgifter ~ 258, 259  
    mobiltelefonabbonenter, antal ~ 116  
    oljefyndigheter ~ 78  
    oljeproduktion ~ 63  
    skogsareal ~ 191  
    spannmålskonsumtion ~ 56, 230  
    spannmålsproduktion ~ 230  
    vattenkraftskapacitet ~ 136

världen (forts)

vindkraftspotential ~ 116-119

vågkraftspotential ~ 136

Världsbanken ~ 16, 22, 25, 47, 56, 121, 168, 170, 173, 183, 187, 192, 195,  
209, 243

Världsnaturfonden WWF ~ 106, 192

Västantarktis ~ 16, 67, 71, 252

Yue, Pan ~ 339

Yunus, Mohammed ~ 238

återframställning ~ 105

återkopplingsmekanism ~ 64

återvinning, av aluminium ~ 102

återvinning, av regnvatten ~ 94

återvinning, av stål ~ 101

ärlig marknad ~ 25, 26, 239, 240

överbetning ~ 17, 24, 42-44, 52, 58

överfiske ~ 24, 204-206, 242-244

övergödning ~ 155



## *Det svenska Plan B-teamet*

---

Vi gläder oss åt kontakter kring Plan B, därför är du varmt välkommen att höra av dig. Om du tycker att boken är så viktig att du vill sprida Plan B-budskapet, och tror att vi kan hjälpa dig med det, tveka inte att ta kontakt med oss.

Alla som vill sprida kunskapen om Plan B är välkomna att bli medlemmar i det svenska Plan B-teamet, bara sänd oss din e-postadress. Och om du köper minst 5 ex av boken och meddelar oss detta kan du (enligt EPIs modell) få ditt namn publicerat på vår webbplats, om du vill det.

Sista ordet är inte sagt med den här boken. Lester Brown tar hela tiden upp nya aspekter och utvecklar analysen av Plan B-frågeställningarna i regelbundet återkommande uppdateringar. Följ utvecklingen genom att gratis prenumerera på de amerikanska informationsutskicken från EPI, då får du dem med e-post efterhand.

Översättningen av denna bok har vi gjort utan ersättning, för att vi tycker att den behövs i en alarmerande tid. Bokens amerikanska förlaga, liksom alla Lester Browns uppdateringar och EPIs samlade forskning kan laddas ner gratis från [www.earthpolicy.org](http://www.earthpolicy.org). Där finns ett omfattande fördjupningsmaterial att hämta. Också denna svenska version av *Plan B 4.0* finns tillgänglig för fri nedladdning på [www.svenskaplanb.se](http://www.svenskaplanb.se) och vi planerar att med tiden lägga ut en hel del uppdateringar även på svenska.

Med hopp om en aktiv Plan B-rörelse i Sverige!

Doris och Lars

(Kontaktuppgifter finns på [www.svenskaplanb.se](http://www.svenskaplanb.se))





