

1

På tröskeln till en ny värld

Vår globala ekonomi håller på att överskrida jordens förmåga att bära upp den och leder därför dagens civilisation allt närmare en nedgång och ett eventuellt sammanbrott. Vi har varit så upptagna av kvartalsrapporterna om våra vinster och den årsvisa ekonomiska tillväxten, att vi inte har sett hur stor den mänskliga verksamheten har blivit, i proportion till jordens resurser. För hundra år sedan mättes den årliga tillväxten i världens ekonomi i miljarder (1000 000 000) dollar. Idag mäts den i biljoner (1000 000 000 000). Följden är att vi nu konsumerar förnybara resurser snabbare än de kan återskapas. Skogarna krymper, betesmarkerna utarmas, grundvattnet sjunker, fiskbestånden kollapsar och jordarna eroderas.

Vi förbrukar också oljan i en takt som inte lämnar någon tid över till att planera framåt, för hur vi ska ha det efter att toppen av oljeproduktionen är passerad. Och vi släpper ut växthusgaser i atmosfären i snabbare takt än naturen kan ta upp och på det sättet bäddar vi för högre temperaturer på jorden än vad som någonsin tidigare förekommit under den tid som människor har brukat jorden.

Detta sekels civilisation är inte först i världshistorien om att styra in på ett ekonomiskt spår, som är ekologiskt ohållbart. Många tidigare civilisationer har skapat sig svåra ekologiska problem.

Jared Diamond konstaterar därför i sin bok *Collaps: How Societies Choose to Fail Or Succeed* att vissa samhällen var kapabla att lägga om kursen och undvika ekonomiskt sammanbrott. Och andra var det inte. Vi kan nu betrakta

ruinerna i arkeologiska utgrävningar med spår av de forna sumererna, maya-folken, invånarna på Påskön och andra civilisationer, som inte förmådde anpassa sig till verkligheten i tid. (1)

Till all lycka växer det fram en enighet bland vetenskapsmännen om de stora dragen i de förändringar som nu krävs. Om man ska kunna skapa hållbara ekonomiska framsteg, måste vi ersätta den köp-och-släng-ekonomi, som baserar sig på fossila bränslen och kretsar kring bilarna, med en ny ekonomisk modell. I stället för att bygga på fossila bränslen kommer den nya ekonomin att få sin kraft från viktiga källor av förnybar energi: vind, sol, geovärme, vatten och biobränslen.

I stället för att kretsa kring bilar kommer framtidens transportsystem att vara mycket mera mångskiftande, så att man i stor utsträckning utnyttjar spårvägar, bussar och cyklar, vid sidan av bilarna. Målet kommer att vara att maximera rörligheten, inte bilägandet.

Köp-och-släng-ekonomin kommer att ersättas av en alltomfattande återanvändnings- och återvinningsekonomi. Konsumtionsvaror, från bilar till datorer, kommer att utvecklas så att de kan plockas isär i sina beståndsdelar och återvinnas fullständigt. Sopskapande produkter som t.ex. engångsbehållare för drycker (burkar, muggar, etc.) kommer att försvinna steg för steg.

Det finns goda nyheter också: vi kan redan nu se glimtar här och där av hur denna nya ekonomi ser ut. Vi har redan teknologin som kan bygga upp den – bl.a. bensin/el-hybridbilar, avancerade vindkraftverk, högeffektiva frysar och vattensnåla bevattningssystem.

Vi kan alltså redan nu se hur vi skulle kunna bygga upp den nya ekonomin bit för bit. Med varje ny vindmölla, solcellspanel, pappersåtervinningscontainer, cykelbana och skogsräddningsaktion närmar vi oss en ekonomi, som är hållbar nog att klara ekonomiska framsteg.

Om vi däremot fortsätter med vår nuvarande ekonomiska inriktning så är frågan inte om utarmningen av miljön kommer att leda till ekonomisk nedgång eller ej, utan när. Ingen ekonomi, hur tekniskt avancerad den än är, kan överleva att dess ekologiska grundvalar kollapsar.

Den nya världens natur

För inte så länge sedan steg vi in i ett nytt sekel, men vi står också på tröskeln till en ny värld, en värld där krockarna mellan vår efterfrågan och jordens kapacitet att tillfredsställa den snart inträffar varenda dag. Det handlar kanske om ännu en skörd, som förtorkar i en värmebölja, ännu en by, som överges för att den blivit översandad, eller ännu en grundvattendepå som töms. Om vi inte handlar snabbt för att vända på dessa trender, kommer de här till synes isolerade och enstaka händelserna att bli vanligare och vanligare, och efterhand ackumuleras och kombineras, så att de avgör vår framtid.

Resurser som ackumulerades under eoner av geologisk tid konsumeras under loppet av en människas livstid. Vi överskrider naturliga trösklar som vi är blinda

för och bryter mot tidsbegränsningar som vi inte erkänner finns. Dessa tidsbegränsningar, som naturen själv dikterat, är inte politiskt förhandlingsbara.

Naturen har många trösklar, som vi upptäcker först när det är för sent. I vår full-fart-framåt-värld, förstår vi att vi har överskridit dem först efter fullbordat faktum, vilket ger oss ont om tid att anpassa oss. När vi t.ex. överskrider den naturliga fångsten i ett fiskbestånd börjar fångsterna sjunka. När väl en sådan tröskel är överskriden har vi mycket begränsad tid på oss att backa och skära ner fångsterna. Om vi då misslyckas med att hålla oss inom denna tidsgräns, krymper fiskpopulationen, som egentligen skulle föröka sig, till den grad att den inte längre är livskraftig, och kollapsar.

I tidigare civilisationer har de främsta tecknen på ekonomisk nedgång varit ekologiska, inte ekonomiska. Först försvann träden, sedan jorden och till sist civilisationen själv. En arkeolog känner bara alltför väl igen denna tågordning.

Vår situation är idag betydligt mera utmanande, eftersom vi inte enbart är tvungna att hantera krympande skogar och eroderande jordar, utan också sjunkande grundvatten och värmeböljor som allt oftare torkar ut fälten så att skördarna slår fel, fiskbestånd som slås ut, öknar som sprider sig, betesmarker som utarmas, korallrev som dör, glaciärer som smälter, och dessutom stigande havsnivåer, allt starkare stormar, utrotade arter, och snart nog, en krympande oljetillgång. Även om dessa destruktiva trender i miljön har varit uppenbara redan en tid, och även om man har lyckats vända på några av dem i ett enskilt land, så har inte en enda av dem blivit vänd till sin motsats på det globala planet.

Vi står därmed inför ett orubbligt faktum, nämligen att världen befinner sig i en vad ekologer brukar kalla överuttag-och-kollaps-situation. Efterfrågan har otaliga gånger i det förflutna överskridit vad de lokala ekologiska systemen kunnat avkasta, på ett hållbart sätt. Men nu, för första gången, sker överuttaget på den globala nivån. Skogarna krymper i världen som helhet. Fiskerinäringen slås ut i stor skala. Betesmarker har blivit förstörda i alla världsdelar. Grundvattnet sjunker i alla världsdelar. Koldioxidutsläppen (CO_2) är överallt större än upptagningen av koldioxid.

En forskargrupp ledd av Mathis Wackernagel, som nu står i spetsen för *The Global Footprint Network* drog 2002 slutsatsen att mänsklighetens sammanlagda efterfrågan för första gången överskred jordens förmåga att förnyas ungefär år 1980. Deras undersökning som publicerades av *The US National Academy of Sciences* uppskattade att den globala efterfrågan år 1999 överskred den globala kapaciteten med 20 procent. Den klyftan växer med cirka 1 procent om året, och är alltså idag mycket vidare. Vi hanterar ju dagens efterfrågan genom att konsumera jordens naturresurser och därmed bäddar vi för nedgång och fall. (2)

I en rätt uppfinningsrik forskningsansats har Paul MacCready beräknat människans fysiska närvaro på vår planet och hur mycket alla ryggradsdjur på land och i luften väger. Han har grundat och leder *AeroVironment* och är den förste som konstruerat ett soldrivet flygplan. Han konstaterar att när jordbruket började, utgjorde människorna, deras boskap och sällskapsdjur mindre än 0,1 procent av hela summan. Men idag uppgår, enligt hans kalkyl, denna grupp

till 98 procent av jordens totala biomassa av ryggradsdjur, vilket lämnar utrymme för endast 2 procent för de vilda arterna, vilka då inbegriper alla hjortar, gnuer, elefanter, stora kattdjur, fåglar, små däggdjur, osv. (3)

Ekologer känner mycket väl till fenomenet överuttag-och-kollaps. Ett av deras mest använda exempel är ett skeende som startade 1944, då den amerikanska kustbevakningen planterade in 29 renar på den avlägsna ön S:t Matthew Island i Berings sund, som reservproviant för de 19 män, som tjänstgjorde på en station där. Ett år senare slutade andra världskriget, basen stängdes och männen lämnade ön.

När biologen David Kline från *US Fish and Wildlife Service* besökte S:t Matthew Island 1957 upptäckte han en välmående population på 1300 renar som betade på en över decimetern tjock matta av lavar som täckte den 332 kvadratkilometer stora ön. Men eftersom det inte fanns några naturliga fiender exploderade populationen.

1963 hade renarnas antal blivit 6000. Han återvände till ön 1966 och upptäckte att överallt på ön låg det skelett av renar och att det inte fanns mycket lavar kvar. Bara 42 renar hade överlevt: 41 honor och en inte helt frisk hane. Det fanns inga kalvar. Omkring 1980 hade de återstående renarna dött ut. (4)

På samma sätt som renarna på S:t Matthew Island gjorde överkonsumerar också vi våra naturresurser. Överuttag leder ibland till nedgång och ibland till fullständig kollaps. Det är inte alltid på förhand så tydligt vilket av dem som kommer att inträffa. I det förra fallet kommer en spillra av populationen, eller den ekonomiska verksamheten, att överleva i en miljö plundrad på sina resurser. Ett sådant exempel är Påsköns historia, där basen för naturresurserna förföll och dess befolkning sjönk från en kulmen på 20 000 för flera århundraden sedan, till dagens befolkningsnivå på mindre än 4000. I kontrast till detta bröt den 500 år gamla norska befolkningen på Grönland samman under 1400-talet och försvann helt och hållet i kampen mot ekologiska motgångar. (5)

Läget år 2005 är att ungefär 42 länder har stabil befolkning eller sådana som minskar något, som en följd av sjunkande födelsetal. Men för första gången någonsin förutsäger demografer minskande befolkning i vissa länder p.g.a. att dödligheten ökar, bl.a. i Botswana, Lesotho, Namibia och Swaziland. Och eftersom det inte förekommer någon accelererande övergång till mindre familjer, är det sannolikt att denna lista kommer att ta upp långt flera länder under de närmaste åren. (6)

En av de färskaste demografiska förutsägelseerna från FN förutspår att världens befolkning kommer att öka från 6,1 miljarder år 2000 till 9,1 miljarder år 2050. Men en sådan ökning förefaller mycket osannolik när man tar i betraktande hur mycket de livsupprätthållande systemen nu sönderfaller i stora delar av världen. Ifall vi inte blir 9,1 miljarder människor i världen, är det då för att vi skyndsamt utplånat den globala fattigdomen och minskat födelsetalen? Eller är det för att vi inte lyckats göra det och dödligheten börjat öka, så som det redan sker i många afrikanska länder? I så fall står vi inför två brådskande och stora utmaningar: att omstrukturera den globala ekonomin och stabilisera världens folkmängd. (7)

Världen fortsätter att pumpa upp olja med hänsynslös intensitet, till och med när de ekologiska systemen som utgör basen för ekonomin faller sönder. Ledande geologer tror idag att oljeproduktionen snart kan ha nått sin toppnivå och att den sedan är på väg neråt igen. Denna krock mellan en ständigt växande efterfrågan på olja och jordens begränsade resurser, är bara den senaste i en lång serie. Även om ingen vet exakt när oljeproduktionen kommer att nå sin topp, så är efterfrågan redan nu större än tillgången, och det driver upp priserna. (8)

I denna nya värld börjar oljepriserna bestämma matpriserna, inte så mycket p.g.a. de stigande bränslepriserna för jordbrukare och livsmedelsfabrikanter, utan för att nästan allt vi äter kan omvandlas till bränsle för bilar. I denna nya värld med höga oljepriser kommer livsmedelsbutikerna och bensinstationerna att konkurrera med varandra på råvarumarknaderna om baslivsmedel som vete, majs, sojaböner och sockerrör. Vetet som kommer ut på marknaden kan omvandlas till bröd i mataffären, eller till etanol på bensinstationen. Sojaolja kan ställas upp på hyllorna i köpcentret, eller tankas som dieselolja på macken. Följden är att ägarna till de 800 miljoner bilarna i världen kommer att konkurrera om livsmedelsresurserna med de 1,2 miljarder människor, som lever på mindre än en dollar om dagen. (9)

Inför en efterfrågan på fordonsbränsle som tycks omättlig kommer jordbrukarna att vilja hugga ner mer och mer av de återstående tropiska skogarna för att producera sockerrör, palmolja och andra bränslegrödor med hög avkastning. Redan nu investeras miljarder och åter miljarder dollar av privat kapital i sådana företag. Därmed skapar det stigande oljepriset ett massivt nytt hot mot jordens biologiska mångfald.

Den ökande efterfrågan på jordbruksprodukter gör att den internationella handeln idag är mer inriktad på att säkra sina inköp, än att på traditionellt vis säkra produkternas avsättning på marknaderna. Länder som är djupt beroende av importerat spannmål som livsmedel börjar nu bli bekymrade över att bränsleaffinaderiernas uppköpare kan bjuda bättre pris för råvaran. När osäkerheten om oljan ökar, ökar också osäkerheten om tillgången på mat.

När oljan spelar en allt mindre roll kommer globaliseringsprocessen att vändas till sin motsats. När världen under 1900-talet förlitade sig på oljan blev energiekonomin allt mera global och världen allt djupare beroende av en handfull länder i Mellanöstern för sin energiförsörjning. Nu när världen inriktar sig på vind-, jordvärme- och solenergi under innevarande århundrade kommer vi att få se en i allt högre grad lokalt baserad energiekonomi i världen.

Globaliseringen av världens livsmedelsekonomi är också en trend som kommer att vända, i takt med att högre oljepriser ökar kostnaderna för internationella transporter av livsmedel. Därmed kommer livsmedelsproduktionen och konsumtionen att bli mera lokala, med följd att matvanorna allt mera kommer att bygga på lokalt producerad mat och säsongsvariationer.

Världen står inför en framväxande geopolitik som utgår från knapphet, vilket redan syns mycket tydligt i de ansträngningar som Kina, Indien och andra utvecklingsländer gör för att säkra sin oljeförsörjning. I framtiden kommer

frågan att bli vem som får tillgång till, inte bara olja från Mellanöstern, utan också till etanol från Brasilien och spannmål från Nordamerika.

Trycket på jord- och vattenresurserna, som redan är mycket omfattande i största delen av världen, kommer att intensifieras ytterligare, när efterfrågan på biobränslen ökar. Denna knapphetens geopolitik är en tidig yttring av en civilisation som befinner sig i en överuttags-och-kollaps-situation, inte så olik den som uppstod bland mayafolkens städer i konkurrens om livsmedel under denna civilisations sista, borttynande år. (10)

Man behöver inte vara ekolog för att förstå, att om de ekologiska trender vi har haft på sista tiden fortsätter, så kommer den globala ekonomin snart att bryta samman. Det är inte bristande kunskap vi lider av. Utan frågan är om regeringarna i olika länder kan stabilisera folkmängden och omstrukturera ekonomin, innan tiden har runnit ut. Ser vi närmare på vad som håller på att hända i Kina kan det hjälpa oss att förstå hur livsviktigt det är att reagera snabbt.

Lärdomar från Kina

I många år har miljöaktivister pekat ut USA som världens största konsument, och konstaterat att 5 procent av världens befolkning konsumerar nästan en tredjedel av världens resurser. Även om detta har hållit streck en längre tid, så förhåller det sig inte längre så. Kina har gått om USA som världens största konsument av basvaror. (11)

Tar man de fem främsta basvarorna bland livsmedlen, energin och industriråvarorna – spannmål, kött, kol, olja och stål – så har Kinas konsumtion gått förbi USAs ifråga om alla utom olja. Kina leder nu med stor marginal för spannmålsens del; år 2005 konsumerade Kina nämligen 380 miljoner ton mot 260 miljoner i USA. För de tre stora sädesslagens del leder Kina, både när det gäller vete och ris, och ligger efter USA bara ifråga om majs. (12)

Att äta hamburgare är visserligen ett typiskt kännetecken för den amerikanska livsstilen, men Kinas köttkonsumtion på 67 miljoner ton år 2005, är ändå långt högre än de 38 miljoner ton, som äts i USA. Medan USAs köttkonsumtion är ganska jämnt fördelad på nötkött, fläsk och fågel dominerar fläsket fullständigt i Kina. Faktiskt är det så att hälften av alla världens grisar numera finns i Kina. (13)

Som oljekonsument ledde USA fortfarande överlägset 2004, då man förbrukade tre gånger så mycket som Kina – 20,4 miljoner fat per dag mot 6,5. Men medan USAs oljeförbrukning ökade med enbart 15 procent mellan 1994 och 2004, så mer än fördubblade Kina sin. Efter att nyligen ha gått om Japan i oljeförbrukning ligger Kina nu endast efter USA. (14)

Energiförbrukningen i Kina inbegriper självfallet kol, som står för nästan två tredjedelar av landets energi. Kinas årliga förbränning av 960 miljoner ton ligger långt före USAs 560 miljoner ton. Med denna stora kolförbrukning, och med snabbt ökande olje- och naturgasförbrukning, så är det bara en tidsfråga innan Kinas koldioxidutsläpp är av samma storleksordning som USAs. Då kommer världen att ha två stora länder som driver fram klimatförändringen. (15)

Kinas stålförbrukning – ett grundläggande mått på industriell utveckling – är nu nästan två och en halv gånger så stor som USAs: 258 miljoner ton mot 104 år 2003. I och med att Kina har kommit in i utvecklingens byggnadsfas, då man bygger hundratusentals fabriker och höghus för bostäder och kontor, har stålkonsumtionen stigit till nivåer som aldrig förr skådats, inte i något land. (16)

För konsumentprodukternas del leder Kina numerärt i fråga om mobiltelefoner, televisionsapparater och kylskåp. Men USA ligger fortfarande före både när det gäller antalet privata datorer (även om det troligen inte blir så länge till) och när det gäller antalet bilar. (17)

Att Kina gått förbi USA i konsumtion av basresurser, gör det mer än rimligt att vi ställer nästa fråga: vad skulle hända om Kina hann upp USA i fråga om konsumtion per person? Om den kinesiska ekonomin fortsätter att växa med 8 procent om året, så kommer inkomsten per person där år 2031 att vara lika stor som den var i USA år 2004. Om vi dessutom antar att konsumtionsmönstret för den kinesiska välbärgade befolkningens del år 2031, som då omfattar 1,45 miljarder människor, på det stora hela skulle påminna om de amerikanska konsumtionsmönstren år 2004, då får vi ett mycket omskakande svar på vår fråga. (18)

För närvarande konsumeras 900 kg spannmål per person och år i USA, inklusive industrins andel. Kinas spannmålskonsumtion år 2031 skulle då motsvara ungefär två tredjedelar av världens nuvarande spannmålsskörd. Om pappersanvändningen per person i Kina år 2031 går upp till USAs nuvarande nivå skulle det handla om 305 miljoner ton papper – dubbelt högre än världens sammanlagda pappersproduktion på 161 miljoner ton idag. Farväl till världens skogar! Och om oljekonsumtionen per person år 2031 i Kina uppnår dagens nivå i USA, kommer Kina att använda 99 miljoner fat olja om dagen. I nuläget producerar världen 84 miljoner fat om dagen och större mängder kommer kanske aldrig att produceras. Detta bidrar till att förklara varför Kinas snabbt stigande oljeförbrukning redan nu medverkar till att skapa en knapphetens politik. (19)

Eller tänk på bilarna... Om man i Kina en vacker dag skulle ha tre bilar på fyra personer, så som i USA nuförtiden, då skulle bilparken där uppgå till 1,1 miljarder fordon, dvs med god marginal överstiga dagens bilpark i hela världen på 800 miljoner bilar. För att tillgodose denna mängd av bilar med lands- och motorvägar, och parkeringsplatser, skulle kineserna vara tvungna att asfaltera en yta lika stor som den kinesiska åkerarealen för ris, landets baslivsmedel nummer ett. (20)

Man kan inte dra någon annan slutsats av dessa beräkningar än att det inte finns tillräckliga resurser för att Kina ska kunna uppnå USAs konsumtionsnivå. Den västerländska ekonomiska modellen – en köp-och-släng-ekonomi som är både bilcentrerad och grundad på fossila bränslen – kommer inte att fungera för de 1,45 miljarder kineserna år 2031. Och om den inte kommer att fungera för Kina, kommer den inte att göra det för Indien heller, som man beräknar kommer att ha en ännu större befolkning än Kina år 2031. Och inte kommer den att fungera bättre för de andra 3 miljarder människorna i alla de utvecklingsländer

där man också drömmer om att ”ha det som i USA”. Och i en allt mera integrerad världsekonomi, där alla länder överallt konkurrerar om samma resurser – samma olja, spannmål, järnmalm... – kommer den nuvarande modellen inte att fungera för de industrialiserade länderna heller. (21)

Lärdomar från det förgångna

Vår egen civilisation, idag på 20-hundratalet, är inte den första som står inför utsikten att drabbas av en miljöbetingad ekonomisk nedgång. Frågan är hur vi kommer att reagera. Vi har faktiskt en unik tillgång till vårt förfogande – en arkeologisk kunskap, som visar vad som hände med sådana tidigare civilisationer, som ur miljösynpunkt målade in sig i ett hörn och inte klarade att ta sitt ansvar.

Så som Jared Diamond framhäver i boken *Collapse* klarade en del samhällen som själva skapade miljöproblem, att ändra på sina metoder i tid så att de undvek nedgång och kollaps. För 600 år sedan insåg t.ex. islänningarna att ett alltför intensivt bete på det gräsbevuxna höglandet skulle leda till en omfattande jordförlust i det av naturen tunna jordskiktet i området. I stället för att förlora betesmarken och stå inför ekonomisk nedgång gick jordbrukarna samman, för att slå fast hur stora fårhjordar höglandet kunde bära, och sedan fördelade de kvoter sinsemellan och kunde på det sättet bibehålla sina betesmarker och undvika vad Garret Hardin senare kom att kalla ”allmänningstragedin”. (22)

Islänningarna insåg följderna av ett alltför intensivt bete och minskade antalet får till en nivå som var hållbar. Och vi begriper följderna av att förbränna fossila bränslen och av den koldioxid som följaktligen byggs upp i atmosfären. Men i motsats till islänningarna, som var kapabla att begränsa sina boskapshjordars storlek, har vi inte varit kapabla att begränsa våra koldioxidutsläpp.

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

Vilket mått man än använder så var det en enastående civilisation, och ändå fanns det ett inbyggt ekologiskt fel i utformningen av bevattningssystemet, ett fel som efterhand skulle underminera livsmedelstillgången. Vattnet, som samlades i dammar bakom fördämningar som byggts tvärs över Eufrat, spreds ut över åkermarkerna via ett nätverk av kanaler som fungerade med hjälp av tyngdkraften. En del av vattnet togs upp av grödorna, en del avdunstade och en del trängde ner i jorden. I denna region, där dräneringen under jordytan är svag, steg grundvattennivåerna sakta men säkert p.g.a. tillrinningen. När vattnet stigit upp till en nivå på någon decimeter under jordytan, började det avdunsta och när

vattenången gick upp i atmosfären lämnades salterna kvar i jorden. I det långa loppet minskade anrikningen av salt på ytan jordens produktivitet. (24)

När saltet ackumulerades och veteskördarna minskade skiftade sumererna över till korn, en mer salt-tolerant växt. Detta sköt upp sumerernas fall, men det handlade om att man tog tag i symptomen på de minskande skördarna, men inte orsakerna till dem. När saltkoncentrationerna fortsatte att höjas minskade kornskördarna också så småningom. Därefter krympte livsmedelstillgången och underminerade den ekonomiska grunden för denna civilisation, som var så stor på sin tid. När jordens produktivitet föll gjorde civilisationen det också. (25)

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

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

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

Samtidigt med de senare århundradena av mayacivilisationen utvecklades ett nytt samhälle på den avlägsna Påskön, med 166 kvadratkilometer land i södra Stilla Havet, belägen bortåt 3200 kilometer väster om Sydamerika och 2200 kilometer från Pitcairn Island, som är den närmaste befolkade ön. Bosättningen började kring 400 e.Kr. och snart därefter blomstrade civilisationen på denna vulkaniska ö, med rik jordmån och frodig grönska. Det fanns träd som växte upp till 25 meters höjd och hade stammar på två meter i genomskärning. Arkeologiska data tyder på att öborna främst livnärde sig på föda från havet, i huvudsak delfiner – däggdjur som endast kunde fångas med harpun från stora, sjödugliga kanoter. (29)

Påsköns samhälle blomstrade under många sekel och uppnådde en folkmängd på uppskattningsvis 20 000. Efterhand som människornas antal ökade, kom trädfällningen att överskrida skogarnas hållbarhetsgräns. Så småningom tog de stora träd slut, som behövdes för att bygga de kraftiga kanoterna, och på så sätt förlorade människorna på ön möjligheten att jaga delfiner och detta minskade i

sin tur deras livsmedelstillgång dramatiskt. Arkeologiska data visar att det vid någon tidpunkt började förekomma människoben bland delfinbenen, vilket tyder på att det desperata samhället hade förfallit till kannibalism. Idag har ön bara kring 2 000 invånare. (30)

En fråga som inte kan besvaras är om dessa tidigare civilisationer var medvetna om vad som orsakade deras nedgång. Förstod sumererna att det var den stigande salthalten i jorden, orsakad av vattenavdunstningen, som låg bakom deras minskande veteskördar? Om de visste detta, var de då helt enkelt oförmögna att få fram det politiska stöd som behövdes för att sänka vattennivåerna, på samma sätt som dagens värld kämpar en ojämn kamp för att sänka koldioxidutsläppen?

Exemplen här är bara tre av de många tidiga civilisationer som kom in på ett ekonomiskt spår, som naturen inte kunde bära upp i längden. Också vi har kommit in på ett sådant spår. Vilken som helst av de många trender, som utarmar de ekologiska systemen, kan underminera vår egen civilisation, sådan som vi är vana vid den. Precis som bevattningssystemet, som kännetecknade den tidiga sumeriska ekonomin, hade ett inbyggt fel, så har också det energisystem som bygger på fossila bränslen, och som vi gjort oss beroende av, ett sådant fel. För dem var det en stigande grundvattennivå som underminerade ekonomin; för oss är det en stigande koldioxidhalt i luften som hotar att omintetgöra ekonomiska framsteg. I bägge fallen är trenden osynlig.

Oberoende av om kollapsen var resultatet av förhöjd salthalt, som i fallet med sumerernas åkermark, eller skogsskövling och jorderosion som bland maya-folken, eller förlorad kapacitet att jaga på avlägsna vatten som för Påsköns invånare, så förefaller dessa tidiga civilisationers undergång att ha haft ett starkt samband med en minskning i tillgången på mat. Idag, när världen får ett årligt tillskott av mer än 70 miljoner människor till de redan existerande 6 miljarderna, samtidigt som grundvattennivåerna sjunker, temperaturerna stiger och oljetillgångarna snart kommer att krympa, tyder mycket på att livsmedelstillgången igen kan bli den sårbara länken mellan miljön och ekonomin. (31)

Knapphetens politik på frammarsch

Det första stora testet på det internationella samfundets förmåga att hantera knapphet kan komma att handla om olja, men eventuellt också om spannmål. Om det senare skulle vara fallet, kunde det röra sig om att Kina – vars spannmålsskördar minskade med 34 miljoner ton, dvs 9 procent, mellan 1998 och 2005 – vänder sig till världsmarknaden för en massiv import av 30 miljoner, 50 miljoner, ja, 100 miljoner ton spannmål om året. En efterfrågan i denna storleksordning skulle snart kunna överväldiga världens spannmålsmarknad. I så fall måste Kina vända sig till USA, som kontrollerar 40 procent av världens spannmålsexport på cirka 200 miljoner ton. (32)

Detta kommer att innebära en fängslande geopolitisk situation. Mer än 1,3 miljarder kinesiska konsumenter kommer att konkurrera med amerikanerna om säden i USA och på så sätt driva upp matpriserna där; kineserna hade redan år 2004 uppskattningsvis ett 160-miljarder dollars handelsöverskott med USA,

vilket är tillräckligt för att köpa upp dubbelt så mycket som hela den amerikanska spannmålsskörden. I en liknande situation för 30 år sedan satte USA helt enkelt in begränsningar för exporten. Men Kina är idag USAs bankir nummer ett och ställer borgen för stora delar av det enorma amerikanska budgetunderskottet, genom att Kina varje månad köper statsobligationer i USA. (33)

Inom några år kommer USA kanske att lasta både ett och två skepp om dagen med spannmål som ska till Kina. Denna långa rad av fartyg på väg över Stilla Havet, som en navelsträng som står för näringsöverföring, kommer att koppla samman de två ekonomierna mycket intimt. Det är möjligt att det kommer att bli århundradets allra största utrikespolitiska utmaning att hantera detta spannmålsflöde, så att man samtidigt tillfredsställer livsmedelsbehoven hos konsumenterna i de bägge länderna, i all synnerhet i ett skede då etanoldestillerierna gör anspråk på en växande andel av USAs spannmålsskörd för bränsletillverkning.

Hur världen kommer att anpassa sig till de omfattande förutsedda behoven i Kina, Indien och andra utvecklingsländer ifråga om säd, olja och andra resurser blir avgörande för hur världen tacklar de stressmomentet att jordgloben blir för liten. Hur låginkomst- och importländer överlever konkurrensen om spannmålen kommer också att avslöja något om framtidens politiska stabilitet. Och sist men inte minst: USAs reaktion på Kinas växande efterfrågan på spannmål (som ju också driver upp konsumentpriserna på maten i USA), kommer att visa oss en hel del om ländernas förmåga att hantera den kommande knapphetspolitiken.

Den mest omedelbara risken är att Kinas intåg på världsmarknaden, kombinerad med den tilltagande omvandlingen av jordbruksprodukter till biobränslen, driver upp spannmålspriserna så högt, att många utvecklingsländer med låg inkomst inte kommer att kunna importera tillräckligt. Detta kan i sin tur leda till upptrappade livsmedelspriser och politisk oro i en omfattning som sätter stopp för globala ekonomiska framsteg.

Tidigare civilisationer, som valde ekologiska spår som inte var hållbara, gjorde det ofta isolerat. Men i dagens alltmer integrerade och ömsesidigt beroende världsekonomi är det så, att om vi står inför en nedgång för vår civilisation, så gör vi det alla sittande i samma båt. Alla folkens öden är sammanflätade. Bara om vi inser att uttrycket ”i vårt lands intresse” nu är föråldrat på många sätt kan detta ömsesidiga beroende hanteras så att det blir till vår ömsesidiga fördel.

Sätta rätt pris

Frågan är om världens regeringarna klarar att reagera snabbt och ansvarigt nog för att avvärja hoten innan de förvandlats till katastrofer. Världen har ingen större erfarenhet av att ta ansvar för försvinnande grundvatten, stigande temperaturer, öknar som breder ut sig, smältande istäcken vid polerna och en oljetillgång som sjunker. Dessa nya trender kommer att utmana våra politiska institutioners och ledares förmåga till det yttersta. I tider av kris händer det ibland att ett land leds av en Nero, men en annan gång av en Churchill.

Den centrala utmaningen, nyckeln till att bygga upp den nya ekonomin är att få marknaden att tala ekologisk sanning. Den oändamålsenliga globala

ekonomin av idag har formats av snedvridna marknadspriser, som inte räknar in de ekologiska kostnaderna. Många av våra miljöproblem är följden av allvarliga snedvridningar av marknaden. En av dessa snedvridningar kom fram med full skärpa sommaren 1998 när den kinesiska floden Chang Jiangs dal, där 400 miljoner människor hade sina hem, blev förstörd av den största översvämningen i historien. Skadorna som den förorsakade uppgick till 30 miljarder dollar och överskred värdet av landets hela årliga risskörd. (34)

När översvämningarna pågått i flera veckor utfärdade regeringen i Beijing i mitten av augusti ett förbud att hugga ner träd i Chang Jiang-flodens bäcken. Man rättfärdigade förbudet med konstaterandet att träd som står är tre gånger så värdefulla som fällda träd. Den tjänst som skogarna gör människorna genom att hindra översvämningar var tre gånger så värdefull som timret. I själva verket var marknadspriset felaktigt med en faktor på tre! Med en sådan analys kunde ingen på ekonomiska grunder försvara trädfällning i flodbäckenet. (35)

En liknande situation gäller för bensin. På en bensinstation i USA var priset över 2 dollar per gallon sommaren 2005. (Cirka 53 cent per liter.) Men detta pris återspeglar bara kostnaden för att pumpa upp oljan, framställa bensin av den och leverera den till bensinstationerna. Däri ingår inte kostnaderna för subventioner till oljeindustrin, sådana som skatteavdrag för oljeproducenter, subventioner för utvinning, produktion och användning av olja, de växande militärutgifterna för att skydda tillgången till oljeförråd, kostnaderna för sjukvård p.g.a. luftvägs-sjukdomar, alltifrån astma till emfysem, och viktigast av allt: kostnaderna för klimatförändringarna. (36)

Enligt beräkningar gjorda år 1998 av *International Center for Technology Assessment* uppgick samhällskostnaderna till ungefär nio dollar per gallon bensin förbrukad i USA, och om dessa kostnader skulle läggas till de två dollar som bensinen kostade i sig själv, skulle bilisterna betala omkring 11 dollar per gallon på marknaden. (Nästan 3 dollar per liter.) Att fylla en 20-gallon tank (cirka 76 liter) skulle kosta 220 dollar. I själva verket är det mycket dyrt att förbränna bensin, men marknaden säger oss att det är billigt, vilket leder till enorma snedvridningar i ekonomins uppbyggnad. Regeringarna står inför den svåra uppgiften att inkludera sådana kostnader i marknadspriset, genom att systematiskt beräkna dem och inbegripa dem, som skatter på varorna, för att säkerställa att priset på en vara motsvarar samhällets fulla kostnader för den. (37)

Om vi har lärt oss någonting under de senaste åren så är det att redovisningsmetoder som inte avslöjar sanningen kan stå oss mycket dyrt. Bristfälliga eller oärliga redovisningssystem, som utesluter faktiska kostnader ur bokslutet har fått några av världens största företag att gå i konkurs, vilket kostat miljontals människor deras pensionspengar och jobb, och ett helt livs sparkapital. Snedvridna världsmarknadspriser, som inte täcker stora utgiftsposter i produktionen av olika varor och tjänster, skulle kunna bli ännu mera ödesdigra. De skulle kunna leda till global konkurs och ekonomiskt sönderfall.

Plan B – en hoppigivande plan

Även i den situation vi står inför idag, med sina ovanligt krävande utmaningar, finns det mycket som kan ge oss tillförsikt. Först och främst, är snart sagt varje ekologiskt destruktiv trend skapad av oss människor. Alla problem vi måste lösa kan hanteras med hjälp av redan existerande teknologi. Och nästan allt vi behöver göra, för att leda in världens ekonomi på ett spår som är ekologiskt hållbart, har redan gjorts i ett eller flera länder.

Vi ser redan idag att byggstenarna i Plan B – alternativet till ”Business as usual” – förekommer som nya tekniska lösningar på marknaden. På exempelvis energifronten, kan ett vindkraftverk med avancerad konstruktion producera lika mycket energi som en oljekälla. Japanska ingenjörer har konstruerat ett vakuum-beseglat kylskåp som använder bara en åttondel av den el, som kylskåpen på marknaden behövde för 10 år sedan. Bensin/el-hybridbilar som drar 4,3 liter på 100 km är minst dubbelt så effektiva som genomsnittsbilar. (38)

Det finns faktiskt många länder som erbjuder goda exempel på olika delar av Plan B. Danmark, t.ex. får idag 20 procent av sin el från vindkraften och har planer på att öka andelen till 50 procent före år 2030. På liknande sätt är Brasilien på väg mot självförsörjning när det gäller fordonsbränslen. Med hög-effektiv sockerrörsbaserad etanol som år 2005 stod för 40 procent av landets förbrukning av fordonsbränslen skulle man lätt kunna fasa ut bensinen på några få år. (39)

På livsmedelsfronten har t.ex. Indien sedan år 1970 mer än fyrdubblat sin mjölkproduktion – genom att införa en modell med nästan enbart skörderester som foderkälla. På det sättet har Indien gått förbi USA som världens ledande mjölkproducent. Värdet av Indiens mejeriproduktion översteg år 2002 värdet av landets risskörd. (40)

På ett annat område kan utvecklingen av fiskodlingen i Kina nämnas; den går ut på att man använder en ekologiskt sofistikerad karpodling med många arter, vilket har gjort att Kina är det första land där fiskodlingsresultatet överstiger fångsten i världshaven. I själva verket motsvarade de 29 miljoner ton odlad fisk, som producerades i Kina år 2003, ungefär 30 procent av världens fiskfångster i oceanerna. (41)

Vi förstår hur en Plan B-värld kunde utformas när vi ser 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 minskar översvämningarna och jorderosionen, så att man där återfått en hög grad av ekologisk stabilitet på landsbygden. (42)

USA har minskat sin jorderosion med 40 procent under de senaste 20 åren genom att man lagt en tiondel av åkerarealen i träda, där den största delen varit mycket erosionsutsatt, och övergått till odlingsmetoder med mindre plöjning. Samtidigt har landets jordbrukare utökat spannmålsskördarna med mer än 20 procent. (43)

Några av de mest uppfinningsrika proven på ledarskap har visats upp i stadsmiljö. Amsterdam har utvecklat ett mångfasetterat system för transporter i staden; idag görs 35 procent av alla resor inom staden med cykel. Detta cykelvänliga transportsystem har minskat luftföroreningarna och trafikstockningarna betydligt, samtidigt som stadens invånare har fått möjlighet till daglig motion. (44)

Det är inte bara enskilda delar av den nya teknologin som blivit tillgängliga, utan vissa av dessa kan också kombineras och på så sätt skapa helt nya slutresultat. Bensin/el-hybridbilar med ett andra reservbatteri och möjlighet att ansluta till elnätet i kombination med investeringar i vindkraftverk, som matar in billig el på nätet, kan innebära att mycket av vår vardagstrafik kunde köras på el, som producerats under timmar när det annars är låg konsumtion, till en kostnad som motsvarar ett bensinpris som ligger under en krona per liter. Så kan inhemsk vind alltså ersätta importerad olja. (45)

Utmaningen är att skapa en ny ekonomi och att göra det med en hastighet som om det vore krig, innan vi missar så många av naturens tidsgränser att vårt ekonomiska system börjar ge efter i fogarna. Detta inledande kapitel av boken fortsätter i fem kapitel, där de största ekologiska hoten mot vår globala civilisation återges i sina huvuddrag. Därpå följer sju kapitel som beskriver lösningarna, Plan B, både som de mål vi vill uppnå och som en karta över vägen fram till dem. Att få vara med om att bygga upp denna beständiga nya ekonomi är upplyftande och det kommer den livskvalitet som den för med sig också att vara. Vi kommer att få andas frisk luft. Våra städer kommer att bli friare från trängsel, mindre bullriga och mindre förorenade. Utsikten att få leva i en värld där folkmängden har stabiliserats, skogarna breder ut sig och koldioxidhalten sjunker är mycket upplivande.

Noter till kapitel 1

1. Jared Diamond, *Collapse: How Societies Choose to Fail or Succeed* (New York: Penguin Group, 2005).
2. Mathis Wackernagel et al., "Tracking the Ecological Overshoot of the Human Economy," *Proceedings of the National Academy of Sciences*, vol. 99, no. 14 (9 July 2002), pp. 9,266–71.
3. Paul B. MacCready, AeroVironment Inc., letter to author, 19 April 2005.
4. Ned Rozell and Dan Chay, "St. Matthew Island: Overshoot & Collapse," *Energy Bulletin*, 23 November 2003.
5. Diamond, op. cit. note 1, pp. 90, 248–76; "Población Total, Por Sexo E Índice de Masculinidad, Según División Político Administrativa y Area Urbana-Rural," table in Chile Instituto Nacional de Estadísticas,

- Resultados Generales Censo 2002 (Santiago, Chile: 2003).
6. United Nations, *World Population Prospects: The 2004 Revision* (New York: 2005); Population Reference Bureau, 2005 World Population Data Sheet, wall chart (Washington, DC: August 2005); Population Reference Bureau, 2004 World Population Data Sheet, wall chart (Washington, DC: August 2004).
 7. United Nations, *op. cit.* note 6.
 8. See Chapter 2 for further discussion of peak oil.
 9. Car fleet includes passenger cars and commercial vehicles, many of which are light trucks and sport utility vehicles used for personal use, from Ward's Communications, *Ward's World Motor Vehicle Data 2004* (Southfield, MI: 2004), p. 238; population living on less than \$1 a day in World Bank, *World Development Report 2005* (New York: Oxford University Press, 2004).
 10. Diamond, *op. cit.* note 1, pp. 90, 248–76.
 11. The New Road Map Foundation, “All-Consuming Passion: Waking up from the American Dream,” factsheet, EcoFuture, updated 17 January 2002.
 12. U.S. Department of Agriculture (USDA), Production, Supply, & Distribution, electronic database, at www.fas.usda.gov/psd, updated 13 September 2005.
 13. U.N. Food and Agriculture Organization (FAO), FAOSTAT Statistics Database, at apps.fao.org, updated 14 July 2005.
 14. U.S. Department of Energy (DOE), Energy Information Administration (EIA), “World Oil Demand,” *International Petroleum Monthly*, December 2004.
 15. British Petroleum (BP), *Statistical Review of World Energy 2005* (London: Group Media & Publishing, 2005).
 16. International Iron and Steel Institute, *Steel Statistical Yearbook 2004* (Brussels, 2004); data for 1990–93 from Phil Hunt, Iron and Steel Statistics Bureau, e-mail to Viviana Jiménez, Earth Policy Institute, 24 January 2005.
 17. UNStats Statistics Database, at unstats.un.org/unsd, viewed 14 February 2005; International Telecommunication Union (ITU), Telecommunication Statistics at www.itu.int/ITU-D/ict/statistics/at_glance/cellular03.pdf, 15 March 2005; ITU, Telecommunication Statistics at www.itu.int/ITU-D/ict/statistics/at_glance/internet03.pdf, 15 March 2005; Ward's Communications, *op. cit.* note 9.
 18. Chinese economic growth from International Monetary Fund (IMF), World Economic Outlook Database, at www.imf.org/external/

- pubs/ft/weo, updated April 2005; population from United Nations, op. cit. note 6.
19. Grain from USDA, op. cit. note 12; paper includes coated papers, household and sanitary paper, newsprint, other papers, packaging, printing and writing paper, and wrapping papers, based on data from FAO, op. cit. note 13; oil from BP, op. cit. note 15; all per capita calculations based on population from United Nations, op. cit. note 6.
 20. Ward's Communications, op. cit. note 9.
 21. United Nations, op. cit. note 6.
 22. Diamond, op. cit. note 1; Garrett Hardin, "The Tragedy of the Commons," *Science*, vol. 162 (13 December 1968).
 23. Sandra Postel, *Pillar of Sand* (New York: W.W. Norton & Company, 1999), pp. 13–21.
 24. *Ibid.*
 25. *Ibid.*
 26. Robert McC. Adams quoted in Joseph Tainter, *The Collapse of Complex Societies* (Cambridge, U.K.: Cambridge University Press, 1988), p. 1.
 27. "Maya," *Encyclopaedia Britannica*, online encyclopedia, viewed 7 August 2000.
 28. *Ibid.*
 29. Jared Diamond, "Easter's End," *Discover*, August 1995, pp. 63–69.
 30. *Ibid.*
 31. United Nations, op. cit. note 6.
 32. USDA, op. cit. note 12.
 33. United Nations, op. cit. note 6; U.S. Census Bureau, Foreign Trade Statistics, "Trade: Imports, Exports and Trade Balance with China," at www.census.gov/foreign-trade/balance/c5700.html, updated June 2005; Peter Goodman, "China Tells Congress to Back Off Business," *Washington Post*, 5 July 2005.
 34. Munich Re, *Topics Annual Review: Natural Catastrophes 2001* (Munich, Germany: 2002), pp. 16–17; value of China's wheat and rice harvests from USDA, op. cit. note 12, using prices from IMF, International Financial Statistics, electronic database, at ifs.apdi.net/imf.
 35. "Forestry Cuts Down on Logging," *China Daily*, 26 May 1998; Erik Eckholm, "Chinese Leaders Vow to Mend Ecological Ways," *New York Times*, 30 August 1998; Erik Eckholm, "China Admits Ecological Sins Played Role in Flood Disaster," *New York Times*, 26 August 1998; Erik Eckholm, "Stunned by Floods, China Hastens Logging Curbs," *New York Times*, 27 February 1998.

36. Gasoline prices from DOE, EIA, This Week in Petroleum (Washington, DC: various issues).
37. Andrew Kimbrell et al., The Real Price of Gasoline (Washington, DC: International Center for Technology Assessment, 1998), p. 39.
38. James Brooke, "Japan Squeezes to Get the Most of Costly Fuel," New York Times, 4 June 2005; DOE and U.S. Environmental Protection Agency, Fuel Economy Guide (Washington, DC: 2005); Marv Balousek, "Hybrid Cars Are Catching On," Wisconsin State Journal, 10 August 2005.
39. Danish Wind Industry Association, "Did You Know?" fact sheet, at www.windpower.org; Colin Woodard, "Fair Winds in Denmark," E: The Environmental Magazine, July 2001; Marla Dickerson, "Homegrown Fuel Supply Helps Brazil Breathe Easy," Los Angeles Times, 15 June 2005.
40. USDA, op. cit. note 12, updated 7 September 2005; FAO, op. cit. note 13, updated 17 January 2005.
41. FAO, FISHSTAT Plus, electronic database, at www.fao.org/fi/statist/FISOFT/FISHPLUS.asp, updated March 2005.
42. Se-Kyung Chong, "Anmyeon-do Recreation Forest: A Millennium of Management," in Patrick B. Durst et al., In Search of Excellence: Exemplary Forest Management in Asia and the Pacific, Asia-Pacific Forestry Commission (Bangkok: FAO Regional Office for Asia and the Pacific, 2005), pp. 251–59.
43. Mark Smith, "Land Retirement," in USDA, Agricultural Resources and Environmental Indicators 2003 (Washington, DC: 2003), section 6.2 updated in December 2000, p. 14; USDA, Economic Research Service, Agri-Environmental Policy at the Crossroads: Guideposts on a Changing Landscape, Agricultural Economic Report No. 794 (Washington, DC: January 2001).
44. Molly O'Meara Sheehan, City Limits: Putting the Breaks on Sprawl, Worldwatch Paper 156 (Washington, DC: Worldwatch Institute, June 2001), p. 11.
45. Lester R. Brown, "The Short Path to Oil Independence: Gas-Electric Hybrids and Wind Power Offer Winning Combination," Eco-Economy Update (Washington, DC: Earth Policy Institute), 13 October 2004; Senator Joseph Lieberman, remarks prepared for the Loewy Lecture, Georgetown University (Washington, DC: 7 October 2005).