



Tijd voor Plan B

Koolstof uitstoot in 2020 met 80% verminderen

Lester R. Brown, Janet Larsen, Jonathan G. Dorn, and Frances C. Moore

Wanneer politieke leiders kijken naar de noodzaak om kooldioxide-emissies te beperken, stellen zij de vraag: Hoeveel reductie is politiek haalbaar?

Bij het Earth Policy Institute stellen wij een andere vraag: Hoeveel reductie is noodzakelijk om de gevaarlijkste gevolgen van klimaatverandering te vermijden?

Door fossiele brandstoffen te verbranden en bossen te vernietigen, stoten wij broeikasgassen uit in de atmosfeer, in het bijzonder kooldioxide (CO₂). Deze gassen houden hitte vast, warmen zo de planeet op, en brengen veranderingen in gang die het klimaat buiten de marges brengt waarbinnen de beschaving zich ontwikkelde.

Wij kunnen ons niet veroorloven om de planeet veel warmer te laten worden. Bij de reeds warmere temperaturen van vandaag smelt het ijs op Groenland en West Antarctica (die samen genoeg water bevat om het zeeniveau 12 meter te doen laten stijgen) in een versneld tempo. Gletsjers over de hele wereld krimpen en dreigen te verdwijnen. Hieronder vallen ook de gletsjers in de bergen van Azië waarvan het smeltwater de belangrijkste rivieren van het continent tijdens het droge seizoen voedt.

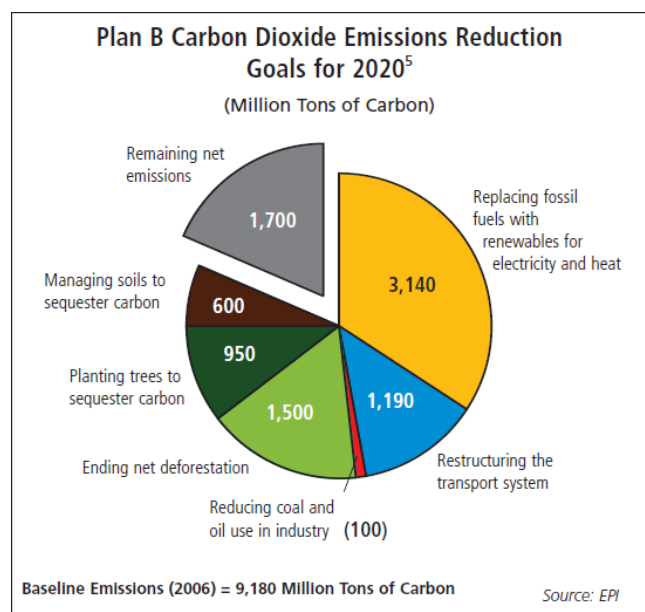
Het uitstellen van actie zal slechts leiden tot grotere schade. Het is tijd voor Plan B.

Als alternatief voor 'business as usual', roept Plan B op om de netto kooldioxide-emissies te reduceren met 80% voor 2020. Dit voorkomt dat de concentratie van CO₂ in de atmosfeer, nu al 384 delen per miljoen (p.p.m.), voorbij de 400 p.p.m. zal stijgen en daarmee wordt de toekomstige wereldwijde temperatuurstijging tot een minimum te beperkt.

CO₂ uitstoot beperken met 80% voor 2020 vraagt om een wereldwijde mobilisering met een snelheid alsof in oorlogstijd. Eerst zullen investeringen in energie efficiency ons in staat moeten stellen om onze wereldwijde behoefte aan energie niet verder te laten stijgen. Vervolgens kunnen we de CO₂ uitstoot met één derde reduceren door fossiele brandstoffen te vervangen met hernieuwbare energiebronnen voor de productie van elektriciteit en warmte. Een verdere daling van 14% komt uit het

herstructureren van onze vervoerssystemen en het verminderen van het gebruik van steenkool en olie in de industrie. Het wereldwijd beëindigen van de netto ontbossing kan de emissies van CO₂ nog eens 16% verminderen. Als laatste kan de opname van CO₂ worden vergroot door het planten van bomen en het juiste gebruik van (landbouw)grond en daarmee 17% van onze huidige emissies absorberen.

Niet één van deze initiatieven is afhankelijk van nieuwe technologieën. We weten wat er moet worden gedaan om de emissies van CO₂ met 80% te verminderen voor 2020. Wat we nu nodig hebben is leiderschap.



Efficiency en Besparing

Voorspellingen van het International Energy Agency tonen dat de behoefte aan energie wereldwijd tot bijna 30% toeneemt tot 2020. Het sterk verbeteren van energie efficiency stelt de wereld niet alleen in staat om een stijging van de energie behoefte te voorkomen, maar de vraag naar energie in 2020 zelfs te reduceren tot het niveau van voor 2006.

We kunnen ons energieverbruik beperken door het verlies aan elektriciteit en warmte in gebouwen en industriële processen te voorkomen en door over te stappen op efficiënte verlichting en apparatuur. We kunnen ook een enorme hoeveelheid energie besparen door onze transport sector te herstructureren. Veel van de benodigde maatregelen om energie efficiency te bevorderen kunnen we relatief snel realiseren en betalen zichzelf terug.

Energie Besparen betekent Geld Besparen

Het verbeteren van energie efficiency is een win-win situatie, het bespaart zowel het verbruik van energie als geld. De volgende eenvoudige maatregelen kunnen de gemiddelde huiseigenaar in Nederland honderden euro's per jaar besparen op hun energierekening:

- Overstappen op spaarlampen
- Stekkers van niet gebruikte apparaten uit het stopcontact
- Gebruik een programmeerbare thermostaat om verbruik voor verwarmen en koelen bij afwezigheid of 's nachts te verminderen
- Investeren in goede isolatie
- Oude koelkasten vervangen met een energielabel A.



Gebouwen

Gebouwen zijn verantwoordelijk voor een groot deel van het wereldwijde elektriciteits- en grondstoffenverbruik. In de Verenigde Staten nemen gebouwen 70% van het gebruik van elektriciteit en tot bijna 40% van de totale CO₂ uitstoot voor hun rekening. Het aanpassen van bestaande gebouwen met betere isolatie en efficiëntere installaties kan het energieverbruik

20% tot 50% verminderen. In de V.S. heeft een groep vooruitstrevende architecten en ingenieurs de Architecture 2030 Challenge uitgevaardigd, met het doel om in 2020 het gebruik van fossiele brandstoffen in nieuwe gebouwen voor 80% te reduceren en volledige koolstof neutraal te zijn in 2030.

Verlichting

Veel van de energie die we vandaag de dag voor verlichting verbruiken gaat verloren aan warmte, dus overschakelen op meer efficiënte verlichting kan zich snel terugbetalen. Vervanging van conventionele 'peertjes' door energie efficiënte compact fluorescente lampen (CFLs), kan energieverbruik met 75% verminderen, wat natuurlijk ook geld bespaart. CFLs gaan tot wel 10 keer langer mee dan gloeilampen. De energie die bespaard wordt door een conventionele incandescent 100 Watt lamp te vervangen door een CFL is over zijn gehele leven genoeg om een Toyota Prius hybrid van Amsterdam naar Moskou en terug te laten rijden. Als iedereen over de gehele wereld de omschakeling maakte naar een hoogefficiënte verlichting in huis, kantoor, industrie en op straat, dan zou het wereldwijde verbruik van energie met 12% dalen, wat overeenkomt overeen met de opbrengst van 705 kolengestookte elektriciteitscentrales.

Verbied de Gloeilamp

Er is een wereldwijde beweging om de gloeilamp te vervangen ten gunste van meer efficiënte verlichting. Sommige van de landen die een uitfaseringsplan van de inefficiënte gloeilamp hebben aangekondigd zijn:

- Ierland	2009
- Australië, Argentinië, Filippijnen	2010
- Verenigd Koninkrijk	2011
- Canada, Taiwan	2012
- Verenigde Staten	2014
- China	2017

Apparaten



Vergelijkbare efficiency voordelen kunnen worden gerealiseerd met huishoudelijke apparaten. De gemiddelde koelkast in Europa verbruikt bijvoorbeeld al ongeveer de helft van die in de Verenigde Staten. Terwijl de meest efficiënte koelkasten op de markt ongeveer een vierde deel van de elektriciteit van het Europese gemiddelde verbruiken.

programma's, die continue technologische vooruitgang stimuleren, kunnen als model voor de rest van de wereld dienen.

Zelfs de elektriciteit die apparaten onttrekken in "stand-by" modus/stand, wanneer ze niet actief ingeschakeld zijn, loopt op tot 10% van het totaal van het elektriciteitsverbruik in woonhuizen. De normen van de industrie, zoals Zuid Korea's 1-watt stand-by limiet voor vele apparaten die per 2010 ingaat, zullen producenten aanzetten tot energie efficiënte ontwerpen. Consumenten kunnen het onnodig weglekken van elektriciteit elimineren door de stekker van elektrische apparaten uit het stopcontact te halen of door betere 'slimme' stekkerblokken te gebruiken die de toevoer van elektriciteit naar apparaten die niet aan staan, stoppen.

Het Japanse Top Runner Programma neemt de meest efficiënte apparaten die vandaag op de markt verkrijgbaar zijn en gebruikt deze om de efficiency standaarden voor de toekomst te bepalen. Tussen 1997-98 en 2004-05 heeft dit programma in Japan de efficiency voor koelkasten met 55%, air conditioners met bijna 68% en computers met 99% verhoogd. Dit soort

Industrie

Binnen de industriële sector, kan het opnieuw uitrusten van de productie van de koolstof emissie zwaargewichten — chemische producten en petrochemische stoffen (met inbegrip van plastics, meststoffen, en wasmiddelen), staal, en cement — biedt enorme kansen om de energiebehoefte in bedwang te houden. Het recyclen en meer efficiënt produceren van plastics kan het petrochemische energieverbruik tot bijna een derde terugdringen. Meer dan 1 miljard ton staal wordt ieder jaar geproduceerd voor de automobielenindustrie, huishoudelijke apparaten, bouw en andere producten.

Door de meest efficiënte hoogovens te gebruiken en recycling te verhogen kan het energieverbruik in deze industrie to bijna 40% verminderen. Voor cement, is de grootste winst in China te behalen, zij produceert bijna de helft van de 2,3 miljard ton die wereldwijd geproduceerd wordt — meer dan de 20 opvolgende landen samen. Alleen al door over te stappen op de meest efficiënte 'droge oven' technologieën, zoals die in Japan worden gebruikt, kan het wereldwijde energieverbruik in de cement sector met meer dan 40% verminderen.

Transport



Goed ontworpen vervoerssystemen bewerkstelligen mobiliteit voor iedereen. De door auto's gedomineerde systemen die eerst mobiliteit boden, leveren nu vaak congestie en verontreiniging op. Door

stedelijke transport systemen met rails, light-rails, en snelbus verbindingen (met gereserveerde busbanen) te herstructureren, terwijl de veiligheid en toegankelijkheid voor voetgangers en fietsers met prioriteit wordt behandeld, rekenen we niet alleen af met de problemen die veroorzaakt zijn door de 'heilige koe' mentaliteit, het bespaart ook energie.

Veel van de energiebesparingen in de transportsector komen uit het elektrificeren van spoorssystemen en wegvervoer van korte afstanden, samen met het overstappen van fossiele (aardolie)bronnen naar hernieuwbare bronnen van energie. Openbaar vervoer is zeer belangrijk. Hogesnelheidsspoorlijnen zoals in Japan en Europa, kunnen mensen snel en energie-efficiënt verplaatsen, waardoor vervoer met de auto en via de lucht kan afnemen.

Voor persoonlijke voertuigen is verbeterd brandstofverbruik

zeer belangrijk. Hybride elektrische voertuigen (Plug-in hybrid electric vehicles of PHEV's) die aangedreven worden met emissie-vrije elektriciteit opgewekt uit wind en zon maken korte afstand autoritjes met lage CO₂-uitstoot mogelijk. Het meeste woon-werkverkeer

en boodschappen kunnen gedaan worden op alleen batterijen, terwijl een reserve brandstoftank langere reizen mogelijk maakt. Onder de bedrijven die plannen om in de komende jaren op de markt te komen met een PHEV zijn Toyota, General Motors, Ford, en Nissan. Door de verschuiving naar PHEV's te combineren met de constructie van uitgestrekte windparken om in de elektriciteit te voorzien, zou de olieconsumptie en koolstofemissies sterk reduceren en zou het automobilisten in staat stellen om batterijen met duurzame elektriciteit op te laden voor het equivalent van minder dan \$0,25 per liter benzine.

Afschaffen van de Interne Verbrandingsmotor

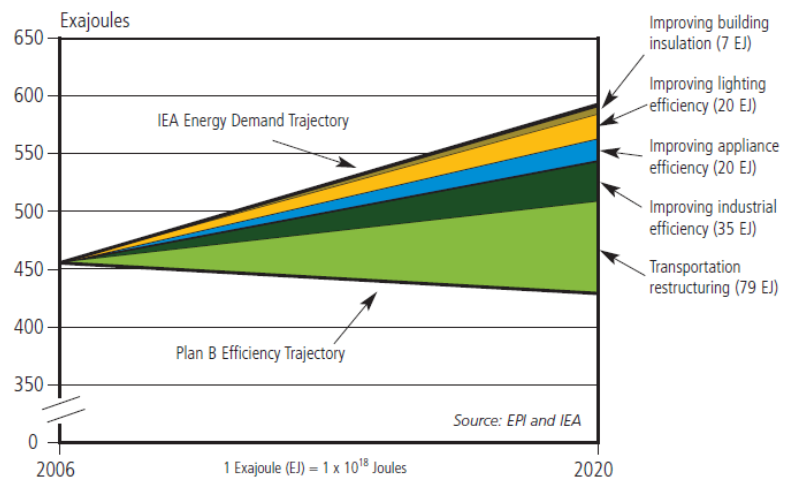
De interne verbrandingsmotor die ons huidige vervoer domineert is een ongelooflijk inefficiënte technologie uit de negentiende eeuw. Slechts ongeveer 20% van de energie van de benzine of diesel wordt gebruikt om het voertuig te bewegen. De overige 80% gaat verloren aan warmte. In voertuigen met een elektrische motor wordt 65% van de energie uit de batterij gebruikt voor de beweging van het voertuig. Dus, alleen al het overschakelen van interne verbrandingsmotoren op elektrische motoren zal de energiebehoefte scherp verminderen.

Efficiency Voorop

Investeren in energie-efficiency om stijgende energiebehoefte te compenseren is vaak goedkoper dan het uitbreiden van de energievoorziening om in die vraag te voorzien. De investeringen in efficiency brengen typisch een hoog winstpercentage op en kunnen helpen klimaatverandering te bestrijden door extra emissies van CO₂ te vermijden.

In schril contrast met de door het Internationale Agentschap van de Energie voorspelde 30% groei in energiebehoefte, zou het realiseren van de efficiëncy maatregelen van het Plan B alleen al leiden tot een daling van 6% in de mondiale primaire energiebehoefte in 2020 ten opzichte van die in 2006. Omdat het opwekken van energie uit fossiele bronnen grote hoeveelheden restwarmte genereert (en restwarmte komt overeen met verloren energie), zou het overstappen van fossiele brandstoffen naar hernieuwbare bronnen de energiebehoefte in de energie-economie van Plan B nog verder laten verminderen.

Plan B Energy Efficiency Measures



Vernieuwbare Energie

Terwijl de voordelen van energie-efficiency ons de mogelijkheid geven om de verwachte verhoging van energiebehoefte te compenseren, zal het overschakelen op hernieuwbare energiebronnen ons op het pad brengen van 80% minder netto kooldioxide-emissies tegen 2020. De eerste prioriteit is alle steenkool en oliegestookte elektriciteitsopwekking te vervangen met hernieuwbare energiebronnen. Zoals steenkool hoorde bij de 19de eeuw en olie bij de 20ste eeuw, zal de 21ste eeuw behoren tot de zon, de wind, en energie van binnen de aarde.

“Het zal in de loop van de komende 10 jaar duidelijk worden dat de kolengestookte elektriciteitscentrales die geen CO₂ afvangen en opslaan gesloopt moeten worden.”

*Dr. James Hansen
Directeur NASA Goddard Institute for Space Studies*

Uitfaseren van Steenkool

Het groeiend verzet tegen kolengestookte elektriciteitscentrales in de V.S. kan een vroeg omslagpunt zijn in de pogingen om het klimaat te stabiliseren. Begin 2007 waren er in totaal 151 kolengestookte elektriciteitscentrales gepland, maar aan het eind van dat jaar is er voor 59 voorgestelde centrales geen vergunning afgegeven door overheden of was er in stilte van de plannen afgestapt. Van de overige centrales worden er bijna 50 betwist voor de rechtbank en de rest zal waarschijnlijk worden aangevochten wanneer zij het stadium van toestemming bereiken.

Wat begon als een paar lokale rimpelingen van weerstand tegen steenkool is snel uitgegroeid tot een nationale golf van oppositie van

milieu, gezondheid, landbouw en gemeenschapsorganisaties, evenals van belangrijke klimaatwetenschappers en overheden.

De investeringsbanken Merrill Lynch, Citi, Morgan Stanley, en J.P. Morgan Chase hebben recentelijk de steenkoolvoorraden gedevalueerd of hebben bij toekomstige leningen aan steenkoolbedrijven de voorwaarde gesteld dat deze aantoonbaar economische haalbaar moesten zijn bij een toekomstige toeslag op koolstofemissies. Zelfs zonder wettelijk mandaat dat de bouw van nieuwe met kolengestookte elektriciteitscentrales belemmert, leidt deze beperking in financiële steun naar een de facto moratorium.

Wind

Wind vormt de kern van de energie-economie van het Plan B: het is overvloedig, algemeen beschikbaar, schoon, klimaat-neutraal, goedkoop, en onuitputtelijk.

De wereldwijde productiecapaciteit van elektriciteit uit wind heeft zich uitgebreid van 17.000 megawatt in 2000 tot meer dan 100.000 megawatt in 2008. Duitsland heeft de meeste windmolens op land geïnstalleerd, met 22.000 megawatt voorziet het land in 7% van zijn elektriciteitsbehoefte. Daarna komen de Verenigde Staten, Spanje, India, China, en Denemarken. Denemarken is het land met het grootste aandeel energie uit wind, namelijk 20%. Hun doel is dat te verhogen tot 50%, waarbij het grootste deel van de extra elektriciteit zal komen uit windmolenparken op zee.

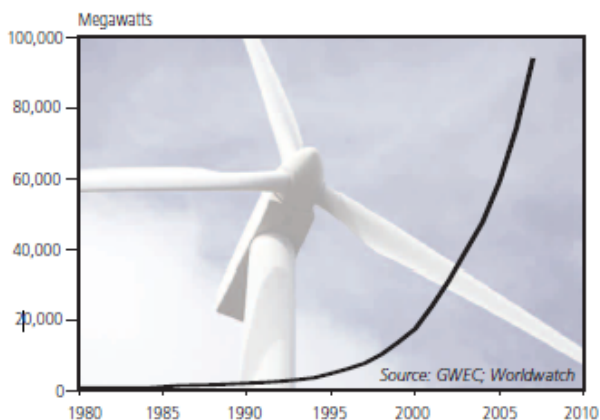
In 1991 is er in de V.S. een inventarisatie gedaan door het U.S. Department of Energy waarin werd geschat dat North Dakota, Kansas

en Texas samen genoeg wind energie potentieel hebben om te voorzien in de nationale behoefte aan elektriciteit. Door hedendaagse turbines te gebruiken, die twee keer zo groot en meer efficiënt zijn dan die ten tijde van het onderzoek, zou het wind potentieel in

Texas, de staat die de V.S. lang leidde in de productie van ruwe olie, is nu de leider in het produceren van elektriciteit uit wind. In 2006 kondigde gouverneur Rick Perry een publiek-private samenwerking aan tussen de Texas Public Utility Commission en windpark ontwikkelaars en bouwers van transmissielijnen om het windrijke westelijk Texas te verbinden met de bevolkingscentra van de staat. Het initiatief kan leiden tot de ontwikkeling van 23.000 megawatt aan productiecapaciteit van elektriciteit uit wind, genoeg om in meer dan de helft van de energiebehoefte van de 24 miljoen bewoners te voorzien.

deze drie staten niet alleen genoeg zijn om in de elektriciteitsbehoefte van het hele land te voorzien, maar in de gehele nationale energiebehoefte. Tel dan het offshore wind potentieel van de V.S. daar bij op, die alleen overeenkomt met 70% van het nationale elektriciteitsverbruik, en de belofte van wind energie is duidelijk.

World Cumulative Installed Wind Power Capacity, 1980–2007



Plan B bevat een urgentieprogramma voor het ontwikkelen van 3 miljoen megawatt windenergie voor 2020. Om dat te bereiken, moeten er de komende 12 jaar 1,5 miljoen turbines van elk 2 megawatt worden geplaatst. Dit klinkt als een groot aantal totdat het wordt vergeleken met de 65 miljoen auto's die wereldwijd elk jaar geproduceerd worden. In feite kunnen de Verenigde Staten de massaproductie van windturbines laten plaatsvinden in de inactieve fabrieken van de automobiellindustrie, en daarmee de productiecapaciteit nieuw leven inblazen en banen creëren.

Met \$3 miljoen per geïnstalleerde turbine, zou dit neerkomen op een investering van \$4,5 triljoen de volgende twaalf jaar, oftewel \$375 miljard per jaar. Dit is vergelijkbaar met de wereldwijde olie- en gas investeringen die worden geschat tegen 2016 de \$1 triljoen per jaar te bereiken.

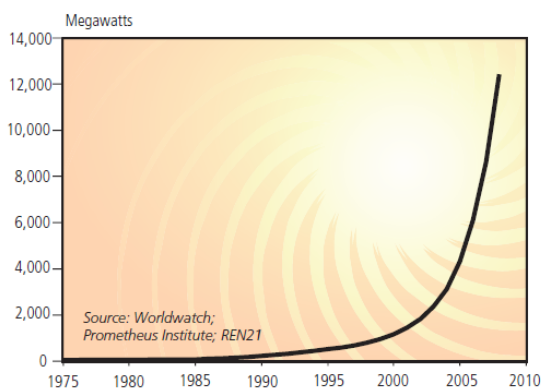
Zon

We kunnen de energie van de zon zowel gebruiken voor het opwekken van warmte als voor elektriciteit. Eén doel van Plan B is om het aantal zonnecellen te vermenigvuldigen zodat de totale capaciteit in 2020 meer dan 1 miljoen megawatt is. Elektriciteitscentrales en warmtecentrales die gebruik maken van de zon kunnen nog eens 300.000 megawatt toevoegen.

De productie van zonnecellen die direct zonlicht in elektriciteit omzetten verdubbelt om de twee jaar. Wereldwijd is de cumulatieve productie meer dan 12.400 megawatt. Terwijl veel van de aanvankelijke installaties niet aangesloten waren op het elektriciteitsnet, beginnen de elektriciteitsbedrijven nu van het enorme ongebruikte potentieel van daken te gebruiken als bron voor decentrale elektriciteitsopwekking.

Zonne-energie-elektriciteitscentrales, die hitte van zonlicht vangen en concentreren om stoom te produceren die een turbine drijft, tonen aan dat opwekken van elektriciteit van de zon op grote schaal voordelig kan zijn. Algerije, nu een belangrijke olie-exporteur, heeft plannen om 6.000 megawatt zonne-energie-elektriciteit voor de

World Cumulative Photovoltaic Production, 1975–2007



uitvoer naar Europa via onderzeese kabel te ontwikkelen. Een project op die schaal zou in de vraag naar elektriciteit van alle huishoudens van een land ter grootte van Portugal kunnen voorzien.

Op daken geplaatste zonne-installaties die

water en ruimtes kunnen verwarmen, zullen ook een grote rol spelen bij het terugdringen van CO₂ emissies in de Plan B economie. In 2020 zou er op die manier meer dan 1 miljoen megawatt aan thermische energie opgewekt moeten kunnen worden. In China zijn er in de afgelopen jaren in steden en dorpen ongeveer 40 miljoen water verwarmers op daken geplaatst, voor maar \$200 per stuk. Samen produceren deze installaties evenveel energie als 54 kolengestookte energiecentrales. De Chinese overheid streeft naar meer dan een verdubbeling van de huidige 124 miljoen m² op daken geplaatste zonne-installaties die water verwarmen naar 300 miljoen m² in 2020.

Het doel van de European Solar Thermal Industry Federation is zelfs hoger: zij roepen op voor meer dan 500 miljoen m² water en ruimte verwarmingsinstallaties die gebruik maken van de zon in 2020, ofwel 1 m² voor iedere Europeaan. (Israel leidt nu met 0,74 m² per persoon.) Door de doelstellingen van China en Europa te halen, terwijl het aantal installaties in de V.S., Japan, en de rest van de wereld ook wordt opgevoerd, kan evenveel zonne-energie gewonnen worden als 690 kolengestookte elektriciteitscentrales.

Stof tot Nadenken

Ze zeggen dat je bent wat je eet, maar mensen overwegen zelden de klimaateffecten van hun dagelijks brood. Voor Amerikanen die veel rood vlees eten bijvoorbeeld, kan een meer vegetarisch dieet net zoveel broeikasgas emissies besparen als het rijden van een Toyota Prius in plaats van een Chevrolet Suburban SUV doet. En de bijna verdrievoudiging van lokale landbouw markten in de V.S. sinds 1990 geeft aan dat Amerikanen zich aangetrokken voelen tot lokaal geproduceerd voedsel, dat minder energie voor transport en verwerking vereist.

Aardwarmte

In energiewereld is het wijdverbreid bekend dat er per uur genoeg zonne-energie op aarde valt om de gehele wereldeconomie een jaar van elektriciteit te voorzien, maar weinig mensen weten dat de warmte in de bovenste tien kilometer van de aardkorst 50.000 keer meer energie bevat dan gevonden in alle olie en gasvoorraden bij elkaar. Het potentieel van de aardwarmte om elektriciteit te leveren, om huizen en kassen te verwarmen, en om industriële processen van warmte te voorzien is enorm. Maar ondanks deze overvloed, wordt er wereldwijd slechts 9.300 megawatt vanuit aardwarmte geproduceerd.

IJsland verwarmt momenteel bijna 90% van zijn huizen met aardwarmte. In de Filippijnen komt 25% van de elektriciteit uit geothermische elektrische centrales. In El Salvador gaat het om 22%. Andere landen die rijk zijn in geothermische energie zijn de landen aan de Stille Oceaan in de zogenaamde Ring of Fire, waaronder Chili, Peru, Mexico, de V.S., Canada, Rusland, China, Japan, Indonesië, en Australië, evenals de landen langs de Great Rift Valley van Afrika en die grenzen rond het Oostelijk Middellandse-Zeegebied.

Een interdisciplinair onderzoek van het Massachusetts Institute of Technology uit 2006 toonde aan dat voor de V.S., een investering

van \$1 miljard in onderzoek en ontwikkeling van aardwarmte — ongeveer de kosten van één kolengestookte elektriciteitscentrale — in 2050 het profijt kan opleveren van 100.000 megawatt elektriciteit geproduceerd uit verbeterde geothermische

Systemen. Dit is het equivalent van 250 kolengestookte elektriciteitscentrales. Het is in de Plan B doelstellingen om wereldwijd het gebruik van geothermische warmte met een factor vijf en de productie van elektriciteit uit aardwarmte met een factor 22 te vergroten. Dit zou het mogelijk maken om zelfs nog meer met kolen gestookte elektriciteitscentrales over de hele wereld te sluiten.

Lokale Energie

Een enorme hoeveelheid energie wordt gebruikt bij het boren naar, en de mijnbouw van fossiele bronnen zoals steenkool en olie. In de V.S., bijna 40% van al het vrachttransport over het spoor is voor het verplaatsen van steenkool dat meestal wordt gebruikt om elektriciteit mee op te wekken. We keren terug naar een meer lokale en meer efficiënte energie-economie als we overstappen op de wijdverspreide decentrale vernieuwbare energiebronnen, zoals wind, zon, en aardwarmte.

Het Energie Plaatje Volledig Maken

In aanvulling op wind, zonne, en geothermische energiebronnen, completeren biomassa energie en waterkracht —inclusief getijden en golfkracht energie— de hernieuwbare energie portfolio van Plan B. De energiebronnen van de biomassa omvatten bijproducten uit de bosbouw- en suikerindustrie, residuen van gewassen, en tuinafval, die allemaal verbrand kunnen worden om elektriciteit en warmte te genereren. In de Plan B energie economie zou de productiecapaciteit van de biomassa- elektriciteit in 2020 wereldwijd 200 gigawatt (200.000 megawatt) bereiken.

Voor elektriciteit op waterkracht stellen wij ons voor dat de 850 gigawatt die in 2006 wereldwijd wordt opgewekt zal uitbreiden tot 1.350 gigawatt in 2020. De nieuwe capaciteit van grote dammen die al gebouwd worden in China en andere grote dammen die verspreid gebouwd worden in landen als Brazilië en Turkije zal worden aangevuld door een groot aantal kleinere waterkrachtinstallaties, een sneltoenemend aantal getijdeninstallaties (sommige van hen zullen meerdere gigawatts opwekken) , en vele kleine golfslagcentrales. Als de interesse in getijden en golfkracht installaties blijft toenemen, dan kan de extra capaciteit van elektriciteit gewonnen uit water, getijden en golfkracht in 2020 gemakkelijk de 500 gigawatt overschrijden dat nodig is om het doel van Plan B te bereiken.

Plan B omvat geen toevoegingen van nucleaire energie. Als we de volledige kostprijs bekijken —kosten om zorg te dragen voor kernafval, het afbouwen van afgeschreven installaties, en het beschermen van reactoren tegen mogelijke ongelukken en terroristische aanvallen—, dan zijn kernenergiecentrales in een concurrerende elektriciteitsmarkt eenvoudig niet economisch.

Source	2006	Goal for 2020
Electricity Generating Capacity (electrical gigawatts)		
Wind	74	3,000
Rooftop solar electric systems	9	1,090
Solar electric power plants	0	100
Solar thermal power plants	0	200
Geothermal	9	200
Biomass	45	200
Hydropower	850	1,350
Total	987	6,140
Thermal Power Capacity (thermal gigawatts)		
Solar rooftop water and space heaters	100	1,100
Geothermal	100	500
Biomass	220	350
Total	420	1,950

Alles bij elkaar, is de ontwikkeling van 5.000 gigawatt (5 miljoen megawatt) van nieuwe vernieuwbare productiecapaciteit in 2020, waarvan meer dan de helft van wind, meer dan genoeg om alle steenkool en olie en 70% van het aardgas te vervangen dat nu wordt gebruikt om elektriciteit te produceren. De toevoeging van 1.530 gigawatt van vernieuwbare thermische capaciteit in 2020 zal het gebruik van zowel olie als gas voor het verwarmen van gebouwen en water verminderen. Ruwweg zal tweederde van deze groei komen uit op daken geplaatste installaties die water en ruimtes verwarmen met behulp van zonne-energie.

Kijkend naar de grote verschuivingen in de Plan B energie-economie in 2020, zal de met fossiele brandstoffen opgewekte elektriciteit dalen met 90%. Dit wordt meer dan gecompenseerd door de vijfvoudige groei in productie van elektriciteit uit vernieuwbare bronnen. In de transport sector

zal de consumptie van fossiele brandstoffen met ongeveer 70% dalen. Dit is mogelijk door gebruik te gaan maken van hoog efficiënte plug-in hybrid vehicles die vooral grotendeels rijden op elektriciteit uit vernieuwbare bronnen. Het komt ook van de omschakeling naar elektrische treinen, die efficiënter zijn dan dieseltreinen. In de nieuwe economie zullen vele gebouwen volledig worden verwarmd, gekoeld en verlicht met koolstofvrije vernieuwbare energie.

In de Plan B energie-economie, zal onze huidige verouderde, inefficiënte, en overbelaste elektrische infrastructuur worden vervangen door sterkere en slimmere netwerken. Versterkte nationale en internationale elektrische netwerken die integreren met de huidige regionale netten, kunnen de elektriciteitsbedrijven helpen te blijven voorzien in vraag en aanbod en kunnen helpen om te gaan met fluctuerende energiebronnen, zoals wind. Digitale controllers en real-time communicatie apparatuur op de transportlijnen, tussenstations, en elektriciteitscentrales zullen samen met 'slimme' meters in huizen en bedrijven de efficiency van het elektriciteitstransport verbeteren en het verbruik van elektriciteit verminderen.

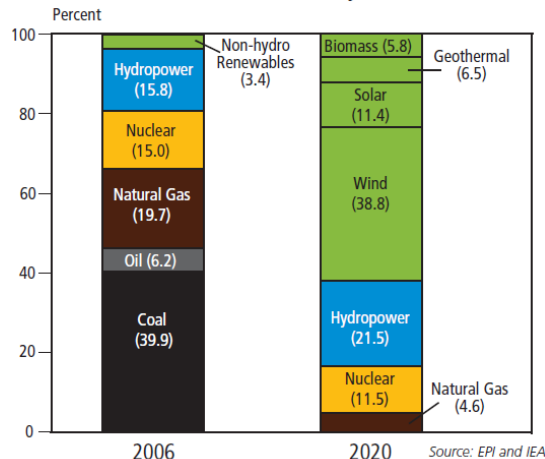
De uitputting en het verlaten van olievelden en kolenmijnen is onvermijdelijk. Maar hoewel windturbines, zonnecellen en zonneboilers allemaal onderhoud nodig hebben en zo nu en dan vervangen zullen moeten worden, zijn de wind en de zon onuitputtelijk. Deze bron zal niet droogvallen.

Slimme meters

Slimme meters zijn apparaten die geïnstalleerd kunnen worden in huizen en bedrijven om informatie uit te wisselen tussen elektriciteitsbedrijven en de consumenten. Door real-time informatie uit te wisselen over elektriciteitsverbruik en tarieven, kunnen de slimme meters de consument keuzes bieden, bijvoorbeeld tussen het draaien van de afwasmachine tijdens een piek in de vraag waarbij er 9 cent per kilowattuur voor de elektriciteit betaald moet worden en een automatische timer die de machine laat draaien om 3 a.m. voor 5 cent per kilowattuur. Het bieden van deze keuzes kan de elektriciteitsrekening van consumenten verlagen en de elektriciteitsbedrijven hebben het voordeel dat pieken in de vraag worden verminderd waardoor de behoefte om nieuwe elektriciteitscentrales te bouwen wordt verminderd.

Het combineren van slimme meters met slimme apparaten levert nog grotere besparingen op. In de V.S. zijn bij een demonstratieproject in 112 huizen slimme meters met geavanceerde water- en ruimteverwarmers geplaatst die geprogrammeerd waren om te reageren op elektriciteitsstarieven en wasdrogers die de gebruikers waarschuwde als de prijzen hoog waren. Tussen maart 2006 en maart 2007, hebben de deelnemers met de variabele tarieven bijna 30% bespaart op hun maandelijkse elektriciteitsrekeningen.

World Electricity Generation by Source in 2006 and in the Plan B Economy of 2020



Bomen Planten en Vruchtbare Grond Stabiliseren

In aanvulling op het verminderen van de verbranding van fossiele brandstoffen, heeft Plan B ook als doelstelling om wereldwijd de netto ontbossing te stoppen en om koolstof aan de atmosfeer te onttrekken door bomen te planten en landbouwtechnieken te verbeteren.

Ontbossing is op een aantal plaatsen al verboden om overstromingen te matigen, vruchtbare grond te stabiliseren, en erosie te voorkomen. Omdat de in de wereld overgebleven bossen enorme hoeveelheden koolstof opslaan, verschuift de stimulans voor bescherming van bossen van lokale milieubescherming naar globale klimaatbescherming. Het stoppen van de destructie van bossen vraagt om het verminderen van hout en papier consumptie, het opvoeren van recycling, het in bedwang houden van ontbossing als gevolg van bevolkingsgroei en het uitbreiden van landbouwgrond. Door de netto ontbossing te beëindigen, kunnen we CO₂ uitstoot in 2020 met 1.5 miljard ton verminderen .



Behalve ontbossing stoppen, streeft Plan B er naar om het aantal bomen op aarde te verhogen om koolstof op te slaan. Een nieuw geplante boom kan in de tropen, gedurende zijn groeiperiode van 20 tot 50 jaar, per jaar 50 kilogram

CO₂ opslaan; een boom in gematigde gebieden kan 13 kilo opslaan. Nieuwe bomen, geplant op 171 miljoen hectaren gedegradeerd land, kunnen voordelig worden teruggewonnen bij een koolstofprijs van \$210 per ton en kunnen in 2020 meer dan 950 miljoen ton koolstof opnemen.

Extra koolstof kan worden opgenomen door beter beheer van landbouwgronden. Dit omvat het uitbreiden van het gebied van minimaal of geen landbouwgrond, het planten van meer dekkende gewassen buiten het seizoen, en het gebruik van meerjarigen in plaats van eenjarige gewassen. Deze koolstofbewuste landbouw en landbeheer technieken kunnen een geschatte 600 miljoen ton koolstof per jaar opnemen, terwijl het ook de vruchtbaarheid van de bodem zal verbeteren, de voedselopbrengsten zal verhogen, en gronderosie zal verminderen.

Miljarden Bomen

Eind 2006 heeft het U.N. Environment Programme, geïnspireerd door de Nobelprijswinnaar Wangari Maathai, plannen aangekondigd voor een poging om wereldwijd 1 miljard bomen in een jaar te planten. Deze eerste doelstelling was eenvoudig overtroffen en halverwege 2008 waren er meer dan 2 miljard bomen geplant in meer dan 150 landen. Koplopers waren Ethiopië met 700 miljoen bomen, Turkije met 400 miljoen, en Mexico met 250 miljoen bomen. De staat Uttar Pradesh in India plantte 10,5 miljoen bomen in één enkele dag. De campagne poogt nu het planten van 7 miljard bomen voor het eind van 2009 te bespoedigen – net iets meer dan een boom voor elke persoon op aarde.

Een Prijs op Koolstofuitstoot

Toen Sir Nicholas Stern, voormalig hoofd econoom bij de Wereld Bank, eind 2006 zijn baanbrekende studie publiceerde over de toekomstige kosten van klimaatverandering, sprak hij van een enorme mislukking van de markt. Hij doelde daarbij op de mislukking van de markt om kosten van klimaatverandering te verwerken in de prijs van fossiele brandstoffen, waarmee de maatschappij in zijn geheel, in plaats van de vervuilers, opgezadeld wordt met de last van de wereldwijde uitstoot van broeikasgassen. De kosten van klimaatverandering zouden miljarden dollars bedragen. Het verschil tussen de marktprijs voor fossiele brandstoffen en de prijs waarin tevens de milieukosten voor de maatschappij zouden zijn verwerkt, is enorm.

"Het socialisme is ingestort omdat het de markt niet toestond de economische waarheid te vertellen. Het kapitalisme kan instorten omdat het de markt niet toestaat de ecologische waarheid te vertellen."

Øystein Dahle, voormalig Vice President van Exxon voor Noorwegen en de Noordzee.

Eén beleidsinstrument om een prijs voor koolstofuitstoot te bepalen is om emissies te belasten en deze belasting te compenseren met een reductie in inkomstenbelasting. Een ander is een 'cap-and-trade'-systeem waarbij de overheid een limiet stelt op koolstofuitstoot en de markt koolstofgoeden verhandeld of vervuiling toestaat tot die limiet. Terwijl bedrijven meestal een voorkeur hebben voor 'cap-and-trade', hebben economen een sterke voorkeur voor belastingreductie. Herstructurering van belastingen is efficiënter, makkelijker te begrijpen, transparant en het kan snel voor de gehele economie geïmplementeerd worden.

Een koolstofbelasting welke wordt gecompenseerd met een verlaging van inkomensbelasting zou de gehele economie van fossiele brandstoffen beslaan. De belasting van kolen zou bijna dubbel zo hoog zijn als die van gas, simpelweg omdat kolen een veel hogere koolstofuitstoot per energie-eenheid hebben.

Plan B stelt een wereldwijde koolstofbelasting voor van \$240 per ton, welke gefaseerd ingevoerd moet worden met \$20 per jaar tussen 2008 en 2020. Als eenmaal een schema voor koolstofbelasting ingevoerd is, kunnen de nieuwe prijzen door alle economische beleidsmakers gebruikt worden voor inkoop- en investeringsbeslissingen.

Een koolstofbelasting van \$240 per ton in 2020 lijkt misschien fors, maar is het niet. Als brandstofbelasting in Europa, dat werd ingevoerd om inkomsten te genereren en sterke afhankelijkheid van geïmporteerde olie te ontmoedigen, als koolstofbelasting wordt gezien, dan zou een belasting van \$1,16 per liter omgerekend \$1.815 per ton betekenen. Dit is een duizelingwekkend getal dat veel hoger ligt dan enige voorstel voor koolstofbelasting of cap-and-trade-prijzen

Een luchtje scheppen

De herstructurering van de energie-economie die hier geschetst wordt zal niet alleen de CO₂-uitstoot dramatisch reduceren, wat bijdraagt aan een evenwichtig klimaat, het zal ook veel van de luchtvervuiling die we vandaag de dag kennen uitbannen. Het idee van een niet-vervuilde omgeving is moeilijk voor te stellen, simpelweg omdat niemand van ons ooit een energie voorziening heeft gekend die niet zeer vervuilend was. Het werk in kolenmijnen zal tot het verleden behoren. Stoflonen zullen uiteindelijk verdwijnen. Ook zullen 'code rood' waarschuwingen voor gezondheidsproblemen door extreme luchtvervuiling tot het verleden behoren.

tot dusver. Het laat zien dat de huidige discussies over koolstofprijzen in de orde van \$15 tot \$50 per ton duidelijk aan de meest gematigde kant zitten van mogelijke prijsbepaling. De hoge brandstof-belastingen in Europa hebben bijgedragen aan een olie-efficiënte economie en in veel grotere investeringen in kwalitatief hoogwaardig openbaar vervoer over de afgelopen decennia, waarmee de regio minder kwetsbaar is voor verstoringen in de olietoevoer.

Herstructurering van belastingen voor het milieu is niet nieuw. Een vier-jaren plan dat in 1999 in Duitsland werd aangenomen verschuift belastingen van werk naar energie. In 2003 was door dit plan de jaarlijkse CO₂ emissie met 20 miljoen ton gereduceerd

en had het bijgedragen aan het scheppen van ongeveer 250.000 nieuwe banen. Het droeg ook bij aan de groei in de vervangbare energiesector, waarmee alleen al in de windindustrie in 2006 zo'n 64.000 banen had opgeleverd. Dit aantal zal in 2010 rond de 103.000 liggen.

Tussen 2001 en 2006 verplaatste ongeveer \$2 miljard aan inkomstenbelastingen naar belasting van activiteiten die schadelijk zijn voor het milieu. Deze verschuiving van zo'n \$500 per huishouden kwam van prijsverhogingen op elektriciteit, brandstof en CO₂-emissies. De overheid schat dat zonder koolstofbelasting de uitstoot 20 % hoger zou liggen dan nu. Andere landen die verschuiving van belasting toepassen zijn Denemarken, Nederland, Italië, Noorwegen en Groot-Brittannië.

Mobilisering om het Klimaat te Stabiliseren

Het reduceren van CO₂-uitstoot met 80% in 2020 om het klimaat te stabiliseren zal een snelle mobilisering van beschikbare middelen en een rechtstreekse herstructurering van de wereldwijde economie moeten inhouden. De manier waarop de Verenigde Staten aan de Tweede Wereldoorlog begon, geeft een inspirerende case-study in snelle mobilisering.

Op 6 januari 1942, een maand na het bombardement van Pearl Harbor, kondigde president Franklin D. Roosevelt in de State of the Union de doelstellingen voor de wapenproductie aan. De Verenigde Staten, zo zei hij, waren van plan om 45.000 tanks, 60.000 vliegtuigen, 20.000 stuks afweergeschut en 6 miljoen tonnage aan koopvaardij-schepen. Hij voegde eraan toe: "Laat niemand zeggen dat het niet kan."

Van begin 1942 tot eind 1944 werden er vrijwel geen auto's geproduceerd in de Verenigde Staten. In plaats daarvan werd de grootste economie van dat moment, de automobiellindustrie van de Verenigde Staten, opgetuigd om aan Roosevelt's productie-doelstellingen te voldoen. Uiteindelijk hadden de Verenigde Staten aan het eind van de oorlog de doelstellingen van de president verre oversteegen.

De snelheid van deze omschakeling van een vredes- naar een oorlogseconomie is verbluffend. Het optuigen van de industriële

kracht van de Verenigde Staten liet de balans beslissend doorslaan naar de Geallieerden, waarmee het verloop van de oorlog omgekeerd werd. Duitsland en Japan, die al vol belast waren, konden hieraan geen tegenwicht bieden. Winston Churchill heeft vaak zijn minister van Buitenlandse Zaken aangehaald: "De Verenigde Staten zijn als een enorme boiler. Als het vuur er eenmaal onder ontstoken is, is er geen limiet aan de kracht die het kan opwekken."

Het herstructureren van de industriële economie van de Verenigde Staten binnen enkele maanden laat zien dat een land — en, in feite, de wereld — haar energie-economie de komende twaalf jaar fundamenteel kan transformeren als de overtuiging van de noodzaak daartoe bestaat.

De rol van leiderschap

Eind 2007 kondigde de minister president van Nieuw Zeeland Helen Clark het plan om het aandeel van vervangbare energie te verhogen van 70%, voor het grootste deel water een aardwarmte, naar 90% in 2025. Ook wil Nieuw Zeeland per inwoner de uitstoot van koolstof door transport in 2040 gehalveerd hebben en in 2020 zo'n 250.000 hectare bebost hebben. Dit leidt ruwweg 1 miljoen ton reductie in koolstof uitstoot per jaar. De uitdaging is, zoals Clark zegt, om te durven streven om koolstof neutraal te zijn.

De Race is Begonnen

Prioriteiten kunnen verschuiven wanneer de manier van leven van een land in gevaar is. Vandaag de dag is de inzet hoger: de toekomst van onze beschaving is in gevaar.

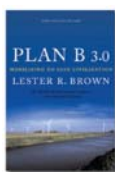
We zitten in een race tussen omslagpunten in en omslagpunten in onze politieke systemen. Kunnen we de groeiende beweging versnellen en tijdig kolen gestookte energiecentrales uitbannen om de ijsplaten van Groenland en West-Antarctica te redden? Kunnen we de politieke wil opbrengen om ontbossing een halt toe te roepen voordat het regenwoud van de Amazone zo ver verzwakt is tot het punt waarop het vatbaar wordt voor bosbranden? Zullen we Plan B in werking zetten om onze koolstof

uitstoot snel genoeg terug te brengen om te voorkomen dat de temperatuur van de aarde in een onbeheersbare spiraal omhoog gaat bewegen?

"Het redden van onze beschaving is niet een sport voor toeschouwers."

Lester R. Brown,
President van het Earth Policy Institute.

De technologie is beschikbaar om de wereldeconomie en landgebruik te hervormen om het klimaat te stabiliseren. De uitdaging nu is om de politieke wil te ontwikkelen om dat ook te doen. De keuze is aan ons – aan u en aan mij. Als we beslissen om nu in actie te komen, kunnen we de generatie zijn die van richting verandert en de wereld leidt naar een weg van duurzame vooruitgang.



© 2008 Earth Policy Institute. All rights reserved.

For more details on how to cut carbon emissions 80 percent by 2020, as well as a plan to stabilize population, eradicate poverty, and restore the earth's damaged ecosystems, see *Plan B 3.0: Mobilizing to Save Civilization* (New York: W.W. Norton & Company, 2008), by Lester R. Brown, President, Earth Policy Institute.

EPI publications and data are available free on-line at www.earthpolicy.org.



EARTH POLICY INSTITUTE
1350 Connecticut Ave. NW, Suite 403
Washington, DC 20036
www.earthpolicy.org



Voor meer informatie over
de 2020 Climate Leadership Campaign in Nederland
contact: 2020@humanemergence.nl



Center for Human Emergence
the Netherlands