

## **Een quick scan van het concept Cradle-to-Cradle in de context van het Nederlandse milieubeleid**

*Theo Aalbers, Frank Dietz, Dick Nagelhout (Planbureau voor de Leefomgeving)  
Bilthoven, 15 mei 2008*

### **Inleiding**

Cradle-to-Cradle (C2C) is een in 2002 gepubliceerde ontwerpfilosofie voor producten en (productie)systemen van Braungart en McDonough<sup>1</sup>. In veel landen zijn mensen enthousiast over het concept. In ons land zijn de auteurs onder meer betrokken bij de Floriade 2012 in Venlo, de ondertunneling van de A2 bij Maastricht en het ontwerp voor de uitbreiding van Almere. Het enthousiaste onthaal, maar ook de kritische kanttekeningen bij het concept waren voor de ministeries van VROM, EZ en LNV aanleiding het PBL te vragen de sterke punten en mogelijke hiaten van C2C op een rij te zetten. Daarnaast hebben beleidsmakers gevraagd hoe het concept zich verhoudt tot de huidige beleidskaders en –instrumenten, wat de meerwaarde is en waar het achter blijft bij het bestaande beleid.

Deze vragen worden hieronder in kort bestek beantwoord. Eerst wordt de kern van het concept C2C beschreven. Vervolgens is een eerste en voorlopige analyse van C2C gemaakt. Daarna komen nog enkele belangrijke verschillen en overeenkomsten tussen het huidige beleid en C2C aan de orde.

### **Wat is Cradle-to-Cradle?**

In de visie van Braungart en McDonough maken we verkeerd gebruik van de beschikbare grondstofvoorraden. In de bespreking hiervan in hun boek snijden zij meer problemen aan dan op deze plaats kunnen worden behandeld. Twee springen er echter uit. Ten eerste worden in meer of minder extensieve landbouwprocessen overal in de wereld op grote schaal voedingsstoffen aan de bodem onttrokken, wat o.a. tot uitputting van de bodem leidt. Via internationale handel komen veel van deze voedingsstoffen in overdaad op andere locaties in de wereld terecht, zoals in intensieve landbouwprocessen, met vaak vermessing van bodem en oppervlaktewater tot gevolg. Dit verstoort biologische kringlopen. Ten tweede worden op grote schaal minerale en fossiele grondstoffen gewonnen en gebruikt. Behalve tot uitputting op termijn leidt dit tot verspreiding van deze stoffen in allerlei verbindingen in lucht, water en bodem, waardoor ecologische kringlopen verstoord raken.

De oorzaak van deze problemen zoeken de auteurs in de wijze waarop producten worden voortgebracht. Vooral sinds de industriële revolutie is de productiewijze voornamelijk lineair van karakter. Producten moeten zo snel en goedkoop mogelijk bij klanten komen. Daarvoor worden op grote schaal grondstoffen gebruikt, het milieu vervuild en natuur verwoest. Na korter of langer gebruik komen de producten meestal op een stortplaats terecht (Cradle-to-Grave). De kern van het vervolgens gevoerde milieubeleid is de

---

<sup>1</sup> In het Nederlands vertaald en uitgegeven als: Cradle to Cradle; afval = voedsel, M. Braungart en W. McDonough, 2007

milieudruk waarmee productie en consumptie gepaard gaan, te beperken door verspilling van grondstoffen te ontmoedigen, productieprocessen schoner te maken, natuur te beschermen en hergebruik van materialen uit de producten te bevorderen. Met dit beleid wordt op zijn best de eco-efficiëntie bevorderd: dezelfde producten worden met minder milieudruk voortgebracht. Bedrijven werken hieraan mee omdat het commercieel interessant is, omdat het moet (door milieubeleid) en soms omdat ze vinden dat het hoort (MVO).

Eco-efficiëntieverbetering is voor de auteurs echter onvoldoende: het vertraagt op zijn best de milieudegradatie en voorkomt of herstelt de schade niet. In plaats daarvan zetten Braungart en McDonough in op eco-effectiviteit. Lastig is dat zij dit begrip nergens in het boek duidelijk definiëren. Wel geven ze voorbeelden van “werken aan de (...) juiste producten, diensten en systemen, in plaats van de verkeerde dingen minder slecht te maken” [blz. 95]. Daarbij valt te denken aan gebouwen die meer energie produceren dan ze gebruiken, fabrieken die afvalwater lozen van drinkwaterkwaliteit, producten die op elke willekeurige plaats zijn weg te gooien omdat ze verteren en als voedsel dienen voor planten en dieren, of die voor volledig hergebruik kunnen terugkeren in industriële cycli. Eco-effectief produceren en consumeren betekent dus dat de kringlopen die de auteurs onderscheiden, de biologische kringloop en de technische kringloop, worden gesloten.

Wat is volgens Braungart en McDonough nodig om eco-effectieve productie- en consumptieprocessen te realiseren? Zij wenden zich hiervoor exclusief tot het bedrijfsleven. Het begint met eco-effectieve ontwerpers die zich niet alleen richten op het hoofddoel van een product of systeem, maar naar het totaalplaatje kijken. Wat zijn de mogelijke effecten, zowel de directe en bedoelde als de elders, later en onbedoeld gegenereerde effecten? Van wezenlijk belang is dat producten gemaakt worden van of afbreekbare grondstoffen, of van materialen die na gebruik en ontmanteling weer in (vrijwel) dezelfde technische kringloop gebruikt kunnen worden. Daarbij is het van groot belang dat deze grondstoffen niet gemengd worden, daar anders verstoring van de kringlopen dreigt. De benodigde energie is afkomstig van zon en wind, en wordt kleinschalig opgewekt.

In een samenleving die overeenkomstig de C2C-filosofie is ingericht, hoeft de consument zich niet meer schuldig te voelen over zijn consumptiegedrag. Hierin schuilt (vermoedelijk) de grote aantrekkingskracht van deze filosofie. Door hoogwaardige en bijna volledige recycling is slechts een beperkte voorraad minerale en fossiele grondstoffen nodig, en wordt vooral gebruik gemaakt van hulpbronnen uit de biologische kringlopen. De voorraad grondstoffen is dan *de facto* oneindig.

### **Een eerste analyse van het concept**

Veel van de problemen die de auteurs aansnijden zijn reëel. Zo is het juist dat op veel plaatsen vruchtbare grond verloren gaat doordat voedingsstoffen aan de bodem worden onttrokken, erosie plaatsvindt, gronden verzilten, steeds meer grond voor bebouwing wordt gebruikt, enz. Ook klopt het dat bij recycling in de praktijk kwaliteitsverlies van materialen optreedt, omdat 100% recycling, zo het technisch en organisatorisch al mogelijk is, gepaard gaat met veel energiegebruik en exponentieel stijgende kosten.

In het boek lijken de auteurs duurzame ontwikkeling in het vizier te hebben. In hun gesprekken met bedrijfsleven en overheden die hun concept willen toepassen, wijzen ze op het gelijke belang van 'People, Planet en Profit' om besluitvormers tot samenhangende keuzes te brengen. In termen van de duurzaamheidsverkenningen (MNP, 2004; 2007) houden Braungart en McDonough rekening met de 'elders' en 'later' ervaren effecten van 'hier' en 'nu' gerealiseerde productie en genoten consumptie.

#### *Blinde vlek voor systeemgrenzen*

Bij nader inzien is op het concept C2C stevige kritiek mogelijk. In deze quick scan beperken we ons tot twee hoofdpunten van kritiek. Ten eerste staan Braungart en McDonough onvoldoende stil bij het feit dat de ruimte op aarde beperkt is. Zij beweren hier wel oog voor te hebben, al blijft dat beperkt tot enkele incidentele voorbeelden: als miljarden mensen spijkerbroeken van natuurlijke materialen en kleurstoffen gaan dragen, zou er te weinig ruimte overblijven voor de voedselproductie. Dergelijke voorbeelden worden nooit kwantitatief onderbouwd. Steeds richten de auteurs hun aandacht op *een* fabrikant die *een* afbreekbaar product maakt, zonder dat zij zien dat als *alle* fabrikanten zo'n product maken, de ruimteclaims snel toenemen met desastreuze gevolgen voor de reeds lang onder druk staande biodiversiteit. Het ruimtebeslag neemt verder toe wanneer, zoals Braungart en McDonough willen, alle verpakkingsmateriaal en textiel uit biologisch afbreekbaar materiaal moet bestaan. Onbesproken blijft hoeveel extra ruimte dan nodig is om dit te telen en vervolgens weer te laten verteren of composteren (tijd is hier te vertalen in ruimte). En is er voldoende water op de juiste plaats en tijd? Bovendien, als de auteurs de moderne hoogproductieve landbouw afserveren ten faveure van minder productieve biologische landbouw, hoeveel (extra) ruimte vraagt dan de teelt van voedsel?

Een product maken kost energie, maar het na gebruik inzamelen en zo 'ontmantelen' dat de kwaliteit van de materialen gelijk blijft, kost ook veel energie. Braungart vindt het grondstoffenprobleem belangrijker dan het energieprobleem, zo bleek recent tijdens een lezing op de Erasmus Universiteit Rotterdam (4 april 2008). De zon kan immers alle energie leveren, zonodig aangevuld met wind. Dat mag in de verre toekomst misschien het geval zijn, in de tussentijd lijkt het toch verstandig, vooral met het oog op de klimaatverandering, om zo min mogelijk energie te gebruiken. Daarom lijkt het ook niet juist om badinerend te doen over energie uit afval, zoals de auteurs doen. Daar komt bij dat het ruimte- en energieprobleem de komende decennia alleen nog maar groter wordt, omdat de wereldbevolking de eerstvolgende decennia nog fors zal groeien, en alle wereldburgers per hoofd beduidend meer gaan produceren en consumeren.

Bovenstaande kritiek laat zich samenvatten in de stelling dat de auteurs onvoldoende oog hebben voor de systeemgrenzen. Zij zien "een wereld van overvloed in plaats van een wereld van grenzen, vervuiling en afval" voor zich [blz. 113]. Steun voor dit optimistische wereldbeeld ontlenen zij aan aantrekkelijke en lichtende voorbeelden. Zonder aarzeling trekken Braungart en McDonough generaliserende conclusies uit exemplarische gevallen. De daarvoor minimaal benodigde kwantitatieve onderbouwing blijft echter achterwege.

### *Naïeve veronderstellingen over handelingsmotieven*

Een volgende kritische noot betreft de implementatie van C2C. Braungart en McDonough laten zien dat er innovatieve ondernemers zijn die het concept oppakken. Zij zien hierin hun uitgangspunt bevestigd dat mensen eerst en vooral ‘goede producten’ willen maken. Behalve door innerlijke drijfveren, wordt werken volgens de C2C-filosofie ook ingegeven om te profiteren van ‘first mover’ voordelen, zoals de auteurs zelf opmerken [blz. 144]. Maar hoe het peloton verleid moet worden om tijd, moeite en kapitaal te investeren in de toepassing van deze nieuwe filosofie, blijft een open vraag. De waarschuwing dat de lezer van dit boek nalatig is wanneer hij geen actie onderneemt, is waarschijnlijk onvoldoende. Zonder institutionele inbedding (bijvoorbeeld door regelgeving) die zorg draagt voor een gelijk speelveld, mogen de verwachtingen over doelbereik op basis van C2C niet hoog gespannen zijn.

Overigens gaan Braungart en McDonough niet uit van een instantane verandering (‘big bang’). Ze verwachten een lange overgangperiode alvorens productie en consumptie langs C2C-lijnen zijn georganiseerd [hoofdstuk 6, blz. 202 e.v.]. Onbeantwoord blijven belangrijke vragen over hoe van de huidige inferieure en op zijn best eco-efficiënte productie- en consumptieprocessen te komen tot superieure en eco-effectieve productie- en consumptieprocessen. Ofwel, wat is nodig voor de transitie? Wat zijn de ‘drivers’ hiervoor? En is hiervoor de overheid nodig?

Kunnen we onbevangen doorgaan met consumeren op de huidige wijze? En geldt dat dan voor iedereen op deze wereld? Dat zou een mooie boodschap zijn voor veel mensen. Het sociale dilemma zoals dat bijvoorbeeld geadresseerd wordt in *Nederland in een duurzame wereld* (MNP, 2007) – het veranderen van het eigen gedrag is goed voor de hele groep, maar schaadt het directe eigenbelang –, is dan niet meer aan de orde. Maar dat kan alleen als het ruimte- en energieprobleem afdoende is opgelost en iedereen het C2C-concept omarmd heeft. Voorlopig is het nog niet zo ver en lijkt het onverstandig de boodschap van in beginsel onbegrensde consumptiemogelijkheden uit te dragen.

Kortom, Braungart en McDonough gaan van de wat naïeve gedachte uit dat een goed voorbeeld vanzelf nagevolgd zal worden. Strikt eigenbelang is niet de enige, maar wel een nadrukkelijk aanwezige menselijke drijfveer. In het boek komt onvoldoende uit de verf dat de inspanningen die nodig zijn om over te schakelen op eco-effectieve producten, ernstig worden gehinderd door de verleiding van het korte-termijnvoordeel. Sociale dilemma’s en strategisch gedrag bij het overmatig gebruik van natuurlijke hulpbronnen met een collectief karakter, laten zich niet oplossen op basis van alleen de goede bedoelingen van individuele producenten en consumenten.

### **Hoe verhoudt het C2C-concept zich tot het bestaande Nederlandse beleid?**

De veronderstelde welwillendheid van vooral de producenten, maakt in de opvatting van Braungart en McDonough milieuregelgeving overbodig. Het huidige beleid reikt in hun ogen toch niet verder dan de verbetering van de eco-efficiëntie, waar inzet op eco-effectieve productie- en consumptieprocessen geboden is. Een goed ontwerp en welwillende ondernemers zijn volgens de auteurs de voorwaarden om vermenging van materie uit de technische kringloop met materie uit de biologische kringloop te voorkomen.

In dezelfde periode dat het boek van Braungart en McDonough verscheen, kwam het vierde Nationale Milieubeleidsplan (NMP4) uit. Daarin werden biodiversiteitsverlies, energievoorziening en klimaatverandering, en de milieudruk vanuit de sectoren landbouw en verkeer als hardnekkige milieuproblemen gekenschetst. Uitputting van niet-vernieuwbare grondstoffen werd niet als zo'n urgent probleem gezien: 'er is nog tijd om alternatieven te ontwikkelen'. Wel was er aandacht voor de hernieuwbare grondstoffen die al langer onder druk staan, zoals hout en vis.

Veel beleid dat al geruime tijd wordt uitgevoerd, draagt elementen van C2C in zich. Enkele thema's waarvoor dat geldt, worden hieronder aangeduid. Een uitputtend overzicht is hier niet nagestreefd.

Al zeker 30 jaar speelt de vraag hoe afgedankte materialen zo hoogwaardig mogelijk ingezet kunnen worden in de oorspronkelijke of andere productieprocessen. Vanuit het beleid van de verschillende overheden zijn en worden bedrijven aangesproken op de herbruikbaarheid van materialen en het gebruik van gevaarlijke stoffen. Relatief hoge kosten, te hoog energiegebruik en een gebrek aan maatschappelijke acceptatie leiden tot laagwaardiger toepassingen van afvalstoffen dan theoretisch mogelijk is. De afvalhiërarchie zoals die nu ook binnen de EU geldt, is een afspiegeling van de worsteling die gevoerd wordt om kringlopen te sluiten. LCA's vormen een nuttig middel om in ieder geval de milieuaspecten van de hele keten in beeld te brengen. Goed beschouwd is dit al C2C-beleid voor de eerder genoemde overgangperiode. Het enthousiasme voor C2C, met zijn nadruk op goed ontworpen producten en systemen, kan een extra impuls geven aan het afval- en stoffenbeleid.

De energievoorziening is duurzaam als deze schoon, betrouwbaar en betaalbaar is. De energietransitie moet deze ambitie uiteindelijk helpen verwezenlijken. In de energietransitie werkt de overheid samen met marktpartijen, wetenschappers en NGOs aan alternatieve energiesystemen, nieuwe verkeers- en vervoerssystemen en een gebouwde omgeving die nauwelijks energie gebruikt of zelfs energie gaat leveren. Op de lange termijn zijn we op zonne-energie aangewezen. Zolang we niet voldoende energie kunnen betrekken van zon en wind tegen redelijke kosten, lijkt energiebesparing de belangrijkste optie om de verschillende doelen dichterbij te brengen. Vanuit C2C-perspectief is energiebesparing de weg van de eco-efficiëntieverbeteringen. Een aanhanger van het C2C-concept zal meer geld moeten steken in R&D en diffusie van zonne- en kleinschalige windenergie teneinde de kosten te verlagen. Beleid dat gericht is op de inzet van meer biomassa voor energie botst met het vergroten van de biologische kringloop bij C2C. Dat beleid staat al onder druk vanwege discussies over de gevaren van aantasting van biodiversiteit en voedseltekorten.

Dit speelt ook prominent bij de wens van beleidsmakers en van diverse bedrijven om over te gaan op een 'bio-based economy'. In zo'n economie worden energie voor motorbrandstoffen en elektriciteitsopwekking, chemische producten en bouwmaterialen van en met plantaardige grondstoffen voortgebracht. De afhankelijkheid van fossiele brandstoffen en grondstoffen neemt dan af, waarbij wordt aangenomen dat dit de milieuo

druk vermindert evenals de afhankelijkheid van politiek instabiele regio's voor de energievoorziening. Een biobased economy waarin meer dan nu waardevolle producten van biologisch materiaal worden gemaakt, sluit goed aan bij het C2C-concept, mits producten na afdanking weer in de biologische kringloop worden gebracht.

Het beleid rond verkeer en vervoer, ten slotte, is voor een belangrijk deel gericht op het minimaliseren van de impact van het verkeerssysteem op natuur en milieu. Schonere auto's, demontabele auto's, overkapping van wegen, alternatieve vervoerssystemen, het zijn allemaal onderwerpen die Braungart en McDonough noemen en die al langer onderdeel zijn van het gevoerde beleid.

Samenvattend kan gesteld worden - in termen van de auteurs - dat het beleid eco-efficiënt bezig is om 'eco-effectief' te worden. In het bestaande beleid wordt echter beter rekening gehouden met de relevante ruimte- en energiegrenzen, alsook met institutionele belemmeringen, dan tot op heden zichtbaar is in de C2C-filosofie.

### **Slotopmerkingen**

De voorlopige conclusie moet luiden dat C2C voor velen een aanstekelijk concept is en dat ideeën uit het boek bruikbaar kunnen zijn voor het ontwerp van duurzame producten en productiesystemen. We hebben niet onderzocht hoe de positieve aandacht voor C2C als 'draaggolf' behulpzaam kan zijn bij de uitvoering en versterking van het bestaande beleid dan wel systeemveranderingen op de lange termijn bevordert, zoals de overschakeling naar een 'bio-based economy'. Wel is gewezen ten eerste op de veronachtzaamde systeemgrenzen van ruimte en energie, en ten tweede op het impliciet gehanteerde naïeve mensbeeld, waardoor belangrijke barrières voor navolging en verspreiding van de C2C-filosofie op grote schaal, buiten beeld blijven. Evenmin is in de C2C-filosofie veel oog voor institutionele barrières die initiatieven van individuele producenten, consumenten en bestuurders in de kiem kunnen smoren.

In een aantal PBL-projecten komen C2C-ideeën dit jaar nog aan bod. In het project 'Duurzame productie- en consumptieketens' wordt nagegaan waarom ketens minder duurzaam zijn dan gewenst, wat daarvan de oorzaken zijn en welke mogelijkheden er zijn om hier verbetering in aan te brengen. Het project 'Evaluatie van transities' schetst de potentie van alternatieven op de lange termijn voor de huidige productiewijzen en geeft inzicht in de uitdagingen die liggen op de weg naar realisatie. Met resultaten uit met name deze projecten kan eind 2008 een vollediger beeld gegeven worden van de merites van de Cradle-to-Cradle gedachte.

© Planbureau voor de Leefomgeving (PBL), Bilthoven, mei 2008  
PBL-publicatienummer 500086003

Contact: N.J.P. Hoogervorst  
[Nico.Hoogervorst@mnp.nl](mailto:Nico.Hoogervorst@mnp.nl)

U kunt de publicatie downloaden van de website [www.pbl.nl](http://www.pbl.nl) of opvragen via [reports@mnp.nl](mailto:reports@mnp.nl) onder vermelding van het PBL-publicatienummer.

Delen uit deze publicatie mogen worden overgenomen op voorwaarde van bronvermelding: 'Planbureau voor de Leefomgeving, de titel van de publicatie en het jaartal'.

Planbureau voor de Leefomgeving  
Postbus 303  
3720 AH Bilthoven  
T: 030 274 2745  
F: 030 274 4479  
E: [info@pbl.nl](mailto:info@pbl.nl)  
[www.pbl.nl](http://www.pbl.nl)