

Voor bevredigende kringlopen – Cradle-to-Cradle

Cradle-to-cradle (van wieg tot wieg) = producten zo vervaardigen dat ze telkens kunnen teruggegeven worden aan biologische of technische kringlopen en oneindig kunnen gebruikt worden, zonder dat er nog gifstoffen vrij komen.

1. De biologische kringloop is de kringloop van de natuur. De betreffende producten bestaan uit materialen die biologisch afbreekbaar zijn en voedsel worden voor de biosfeer. Ze worden geconsumeerd door dieren, insecten, planten en door micro-organismen in de grond.
2. De technische kringloop is de kringloop van de industrie, waaronder het winnen van technische grondstoffen uit de natuur. De betreffende producten bestaan uit technische grondstoffen die in een gesloten technosfeer blijven circuleren als waardevolle voedingsstoffen voor de industrie, zonder dat ze de biosfeer beschadigen.

Om ervoor te zorgen dat deze twee kringlopen gezond, waardevol en succesvol blijven, is het van groot belang dat ze elkaar niet besmetten. Technische producten die in de organische kringloop terechtkomen, mogen geen mutagenen, kankerverwekkende stoffen, moeilijk afbreekbare giftige stoffen of andere stoffen bevatten die zich in natuurlijke systemen ophopen. Biologische voedingsstoffen die in technische producten verwerkt worden, gaan verloren voor de biosfeer en verzwakken de kwaliteit van de technische grondstoffen waardoor terugwinning of hergebruik extra moeilijk wordt.

De natuur werkt volgens een ingenieuze kringloop waarin afval niet bestaat. Een kersenboom maakt een schat aan bloesems en fruit aan, waarvan maar een klein deel (misschien) ontkiemt en tot groei komt. Alleen daarom bloeit de boom. Toch zijn de extra bloesems allesbehalve nutteloos. Ze vallen op de grond, verteren, voeden diverse organismen en micro-organismen en verrijken de grond. Overal ter wereld ademen dieren en mensen kooldioxide uit, wat planten weer opnemen om voor hun eigen groei te gebruiken. Stikstof uit afval wordt door microorganismen, dieren en planten omgezet in proteïne. Paarden eten gras en produceren mest die als meststof dient en als voeding voor de larven van vliegen. De belangrijkste voedingsstoffen van de aarde - koolstoffen, waterstof, zuurstof en stikstof - worden in omloop gebracht en gerecycled. Afval is voedsel. Dit cyclische, biologische systeem van cradle to cradle heeft miljoenen jaren een goed gedijende planeet van een gevarieerde overvloed aan voedsel voorzien. Tot voor kort was dit het enige systeem in de geschiedenis van de aarde en maakte elk levend wezen op de planeet er deel van uit. Groei was goed. Groei betekende : meer bomen, meer soorten, meer diversiteit en meer complexe, veerkrachtige ecosystemen. Toen kwam de industrie die het natuurlijke evenwicht van grondstoffen op de planeet veranderde. Mensen begonnen grondstoffen uit de aardkorst te halen en concentreerden, veranderden en

synthetiseerden deze stoffen tot immense hoeveelheden materialen, die niet veilig konden teruggegeven worden aan de grond.

Historisch gegroeide toestand

De nomaden maakten hun gereedschap en hun bezittingen zoals juwelen en van dierenhuiden gemaakte tassen en kleding, van lokale grondstoffen en konden als ze werden weggegooid gemakkelijk verteren om vervolgens door de natuur te worden geconsumeerd. De duurzamere voorwerpen als wapens van steen en vuursteen werden zoveel mogelijk hergebruikt. Vroege agrarische nederzettingen bemesten hun akkers met biologisch afval. Landbouwers zorgden voor regelmatige afwisseling van hun gewassen en lieten de akkers om de zoveel seizoenen braak liggen, zodat de natuur de grond weer vruchtbaar kon maken. In de loop van de jaren leidden nieuwe landbouwwerktuigen en -technieken tot een snellere voedselproductie. De bevolking nam toe en begon meer natuurlijke hulpbronnen en voedingsstoffen aan te spreken dan op natuurlijke wijze konden worden aangevuld. Hygiëne werd een probleem omdat mensen dichter op elkaar gingen wonen. Samenlevingen moesten manieren bedenken om hun afval kwijt te raken. Ze begonnen ook steeds meer voedingsstoffen uit de grond te halen en natuurlijke hulpbronnen uit te putten zonder ze in het hetzelfde tempo te vervangen. In het R.I. verwijderde dienstpersoneel gewoonlijk het afval uit de openbare ruimten en de toiletten van de rijken en deponeerde dat buiten de stad. De landbouw en houtkap onttrokken voedingsstoffen aan de grond en veroorzaakten erosie. Het landschap werd droger en schraler, met minder vruchtbaar akkerland. Het Romeins imperialisme, en in feite geldt dat voor het imperialisme in het algemeen, ontstond ten dele als een reactie op het verlies van voedingsstoffen. Rome moest wel uitbreiden om te kunnen voorzien in de enorme behoefte aan hout, voedsel en andere natuurlijke hulpbronnen. Het is veelzeggend dat Mars, de god van de landbouw van Rome, de god van de oorlog werd, toen de natuurlijke hulpbronnen van de stad afnamen en veroveringen steeds belangrijker werden. De grote steden in het Westen van de 19^{de} eeuw breidden zich verder uit tot in het platteland. Steden over de hele wereld bouwden een infrastructuur op voor het vervoer van voedingsstoffen van de ene naar de andere plaats. Er ontstond een kaalslag en grondstoffen en materialen werden uit steeds verder gelegen gebieden betrokken. Culturen voerden met andere culturen strijd om natuurlijke hulpbronnen, land en voedsel. In de 19^{de} en 20^{ste} eeuw werden kunstmatige meststoffen ontwikkeld die de grondslag vormden voor de grootschalige intensieve landbouw. Akkerlanden produceerden nu meer gewassen dan ze van nature zouden doen, zij het met een aantal ernstige consequenties. De grond erodeerde sneller dan ooit en werd ontdaan van zijn voedingsrijke humuslaag. Sindsdien geven nog maar enkele kleine boeren het lokale biologische afval als meststof terug aan hun land als belangrijkste bron van voedingsstoffen, terwijl de geïndustrialiseerde landbouw dat eigenlijk nooit meer doet. De synthetische meststoffen waren bovendien vaak sterk vervuild met cadmium en radioactieve elementen van natuurfosfaten. Britse en Franse ingenieurs vervingen in Egypte de landbouwmethoden die daar toegepast werden (zoals bevoeiingsloten die de vruchtbare wateren van de Nijl naar hun akkers leiden) door westerse methodes. Sinds de voltooiing van de Hoge Aswandam in 1971 hoopt het slik dat Egypte eeuwenlang verrijkte zich op achter beton. De Egyptenaren bouwen inmiddels woningen op de ooit zo vruchtbare gebieden die oorspronkelijk voorbehouden waren aan de gewassen. Huizen en wegen strijden om het hardst met de landbouw om ruimte. Egypte

produceert nu minder dan 50 % van zijn eigen voedsel en is afhankelijk van de invoer uit Europa en de V.S. Ook de Chinezen die in de loop van duizenden jaren een systeem perfectioneerden die ziektekiemen in de voedselketen vermeden door hun rijstvelden met biologisch afval waaronder menselijke fecaliën te bemesten, schakelen over op westerse systemen en worden steeds afhankelijker van de invoer van voedsel.

De industriële revolutie kreeg geleidelijk vorm toen fabrikseigenaren, ingenieurs en ontwerpers naar oplossingen voor problemen zochten en direct hun voordeel probeerden te doen met wat zij als kansen zagen in een ongeëvenaarde periode van explosieve groei.

Industriëlen wilden zo efficiënt mogelijke producten maken en zoveel mogelijk goederen aan zoveel mogelijk mensen verkopen. Het maken van winst was de eerste motivatie. Het begon halverwege 18^{de} eeuw met de textielindustrie in Engeland waar binnen enkele decennia de thuisindustrie getransformeerd was tot een gemechaniseerd fabriekssysteem dat textiel per mijl produceerde. In de jaren 1890 werden auto's manueel gemaakt, waarbij de onderdelen door verschillende onderaannemers gemaakt werden en stuk voor stuk op maat gevijld werden om te kunnen passen op de andere onderdelen. Geen enkele auto was gelijk aan de andere. In 1908 begon Henry Ford aan de productie van de T-Ford, de eerste auto die voor de massa kon gemaakt worden. Hij ontwierp een lopende band dat gebaseerd was op het systeem van de lopende banden in de vleesindustrie in Chicago. Door de massaproductie werd het product voor veel meer mensen beschikbaar, kwam er nieuwe werkgelegenheid in fabrieken en verhoogden de loonsverhogingen de levensstandaard. De democratisering van het aanbod in voeding en technische producten was een tweede motivatie. Ook de landbouw is gemechaniseerd en de meest conventionele bedrijven richten zich op sterk gespecialiseerde, gekruiste en mogelijk genetisch gemanipuleerde gewassen. Ze ontwikkelen een mono-cultureel landschap dat alleen geschikt lijkt voor één bepaald gewas, niet eens een echte soort, maar een te vaak gekruiste cultivar. De kwekers verwijderden alle andere soorten vegetatie door ofwel de grond te bewerken wat leidt tot gronderosie door water en wind, ofwel door de grond niet te bewerken waardoor ze enorme hoeveelheden onkruidverdelgers moeten gebruiken. Alles belandt in een verbrandingsoven of op een stortplaats. Ook papier en voedselresten komen daar terecht, terwijl deze biologisch afbreekbaar zijn en biologische voedingsstoffen terug aan de aarde kunnen geven. Daarbij komt nog dat het voor apparaten vaak goedkoper is om een nieuwe uitvoering te kopen dan het oude exemplaar te laten herstellen. En veel apparaten zijn ontworpen met een ingebouwde veroudering om niet langer dan een bepaalde periode mee te gaan, zodat we genoodzaakt zijn om een nieuwe te kopen. Producten, zoals wasmiddelen, worden standaard gemaakt met als referentie de meest harde omstandigheden, terwijl van chemicaliën in een wasmiddel in het N.W. van de V.S. veel kleinere hoeveelheden nodig zijn dan in het Z.W. Van de V.S. waar het water harder is. De massaproductie is gepaard gegaan met het gebruik van goedkope, maar giftige stoffen, die tijdens het gebruik ervan al kankerverwekkend zijn en het immuunstelsel aantasten en tijdens de verbranding in de lucht verspreid worden. Het BNP wordt als maatstaf genomen voor vooruitgang in een tijdperk waarin de natuurlijke hulpbronnen nog onuitputtelijk leken en 'kwaliteit van leven' werd gezien als een hoge economische levensstandaard. De bijhorende welvaartsverschijnselen als auto-ongevallen, ziektes, het lekken van giftige stoffen worden niet van het BNP afgetrokken.

Zonder zich hiervan bewust te zijn is door de ingenieurs, fabrikanten, producenten,... een ontwerp tot stand gekomen dat geleid heeft tot :

- De uitstoot van miljarden kilo's giftig materiaal in de lucht, het water en de grond;

- De productie van materialen die zo gevaarlijk zijn dat toekomstige generaties voortdurend waakzaam moeten blijven;
- Gigantische hoeveelheden afval;
- De dumping van waardevolle materialen in gaten waar ze nooit meer uit teruggewonnen kunnen worden;
- Duizenden complexe regels, niet om de veiligheid te waarborgen van mensen en natuurlijke systemen, maar om hen minder snel te vergiftigen;
- Afmeten van de productiviteit aan het aantal mensen dat aan het werk is;
- De creatie van voorspoed door natuurlijke hulpbronnen op te graven of om te kappen en vervolgens weer te begraven of te verbranden (het lineaire systeem van wieg tot graf cradle-to grave);
- De uitholling en verdwijning van de verscheidenheid van de soorten en van culturele gewoonten.

De industriëlen, ingenieurs, uitvinders en grondleggers van de Industriële Revolutie hebben al deze gevolgen niet kunnen voorzien. Ze vertrouwden op een oneindige aanvoer van erts, hout, water, graan, vee, kolen en land. Er was nog niemand die nadacht over de gevolgen voor het leefmilieu. De natuur werd gezien als moeder aarde die zich eeuwig kon herstellen, alles zou absorberen en zou blijven groeien. Velen geloofden dat er altijd een onbedorven en zuivere groei zal zijn. De natuur is volgens de westerse opvattingen trouwens een ontzagwekkende, brute kracht die geciviliseerd en onderworpen moest worden. Het veroveren van ongerepte natuurgebieden werd gezien als een culturele en zelfs als een spirituele plicht. Niemand dacht eraan om de producten bij hun gebruikseinde te herwerken tot een nieuw product of terug te geven aan de aarde. Net zomin het de bedoeling was van de industriëlen, ingenieurs, ontwerpers en projectontwikkelaars van toen om al die vernietigende gevolgen te veroorzaken, is het zeker niet de bedoeling van degenen die deze paradigma's in stand houden om de wereld schade te berokkenen. Ze hebben er gewoonweg geen zicht op hoe die achterhaalde en onintelligente ontwerpen te veranderen.

Een aantal mensen zien de oplossing voor alle negatieve gevolgen van deze industrialisering in de terugkeer naar een geïdealiseerde pre-industriële situatie waarin we weer al het textiel van natuurlijke vezels gaan maken. Er zijn evenwel onvoldoende materialen om in de behoeften van onze huidige wereldbevolking te voorzien. Als miljarden mensen een spijkerbroek willen hebben van natuurlijke vezels en natuurlijke kleurstoffen, zullen we miljoenen ha land moeten reserveren voor het verbouwen van indigo- en katoenplanten, ha die we nodig hebben voor voedsel. Bovendien zijn 'natuurlijke' producten niet noodzakelijkerwijs gezond voor mens en milieu. Indigo bevat mutagene stoffen en verarmt de genetische diversiteit, omdat het meestal verbouwd wordt als monocultuur. Sommige stoffen die in de natuur voorkomen zijn bijzonder giftig, omdat de evolutie ze niet specifiek heeft ontworpen voor menselijk gebruik.

Op de agenda van milieu-organisaties, alsmede van bedrijven en politiek staan :

- Consuminderen en daarmee de voetafdruk minderen. Dit staat vooral op de agenda van Europese milieu-activisten.

- Reductie : het verminderen van de hoeveelheid giftig afval die geproduceerd of uitgestoten wordt, van de hoeveelheid grondstoffen die gebruikt worden of van de grootte van het product zelf (dematerialisatie). Bedrijven zien het vooral in het gebruik van schonere, snellere en stillere motoren in de machines. Reductie stopt echter de uitputting en vernietiging niet, ze vertraagt deze alleen maar. Studies tonen dat na verloop van tijd zelfs de uitstoot van kleine hoeveelheden gevaarlijke stoffen rampzalige gevolgen kunnen hebben voor biologische systemen. Reductie biedt zelfs niet altijd voordeel. In twintig jaar tijd is de standaardhoeveelheid olie voor het verwarmen van een gemiddeld huis per 2m gedaald van 30 l naar 1,5 l. Dit is verkregen door betere isolatie en kleinere luchtdichte ramen. Door de luchtuitwisseling te beperken wordt de luchtvervuiling binnenshuis echter verhoogd door de giftige stoffen in de isolatie- en bouwmaterialen en andere ruwe producten.
- Hergebruik : hergebruik van afval waar toxische stoffen inzitten draagt echter niet bij tot een gezonder leefmilieu.
- Recycling : Is de verwerking van een product naar een ander product. Op den duur vermindert echter de kwaliteit van het materiaal -> downcycling. Bvb. :
 - Oorspronkelijke plastics (andere dan die van petflessen) dat voor de vervaardiging van o.a. banken en verkeersdrempels uit gemengd worden met verschillende soorten kunststoffen;
 - Oorspronkelijk kwalitatief hoogwaardig koolstofstaal met een hoge trekkracht gebruikt in auto's, dat gesmolten wordt met de lak, de kunststof coatings e.a. auto-onderdelen zoals het koper en de bekabeling. Er kan kwalitatief hoogwaardig staal worden toegevoegd om het mengsel sterk genoeg te maken voor de volgende toepassing, maar het zal nooit meer over de optimale materiaaleigenschappen beschikken om er nieuwe auto's van te maken. Tegelijk gaan de zeldzame metalen als koper, mangaan en chroom verloren, evenals de lakken, kunststoffen en andere bestanddelen die in een kwalitatief hoogwaardige, zuivere toestand, waarde zouden hebben voor de industrie.
 - Oorspronkelijke aluminiumsoorten die met elkaar vermengd worden voor frisdrankblikjes;

Ook is conventionele recycling niet gevrijwaard van vervuiling, bvb :

- De chemicaliën in verven en kunststoffen die bij het recyclen van staal worden versmolten.
- De dioxine uit de recycling van secundair staal voor bouwmaterialen.
- De toevoeging van chemische stoffen om de materialen weer bruikbaar te maken.
- Het bleken van papier om het weer blanco te maken. De vezels van het gerecyclede papier zijn korter en het is minder glad dan maagdelijk papier, waardoor meer deeltjes in de lucht terecht komen, waar ze, als je ze inadement, luchtwegen en longen kunnen irriteren. Sommigen hebben een allergie ontwikkeld voor kranten die van gerecycleerd papier gemaakt zijn.
- De van petflessen gerecyclede kledingstukken die de giftige stoffen met zich meedragen als antimoon, katalytische residuen, uv-stabilisatoren, weekmakers en antioxidanten, die nooit ontworpen zijn voor langdurig contact met de menselijke huid.

- De chemicaliën als fungiciden die toegevoegd worden aan gerecycled papier voor isolatie, om schimmel te voorkomen, waardoor het isolatiemateriaal het gas formaldehyde en andere chemische stoffen in huis kan afgeven.
- De Europese wetgeving vereist recycling van verpakkingsmaterialen die van aluminium en polipropyleen zijn gemaakt. Omdat de verpakkingsmaterialen uit aluminium en polipropyleen niet ontworpen zijn voor recycling tot nieuwe verpakkingen leidt naleving van de wet echter tot extra operationele kosten. Ooit komt al dit gebruikte materiaal toch op de stortplaats of in de verbrandingsoven, in het graf dus. Het feit alleen dat een materiaal is gerecycled, maakt het niet automatisch milieuvriendelijk.
- Regulering : is alleen de situatie wat lichter maken zoals het verdunnen of distilleren van de uitstoot tot 'aanvaardbare' hoeveelheden, door van bedrijven te eisen dat ze intensiever ventileren of meer frisse lucht in een gebouw pompen als tegenwicht voor gassen die door materialen of procédés afgegeven worden. Het wezenlijk gebrek blijft bestaan : slecht ontworpen materialen en systemen die niet geschikt zijn voor gebruik binnenshuis. Werkelijk milieuvriendelijk produceren heeft geen regels nodig. Bovendien houdt regulering bedrijven af van het zoeken naar werkelijk milieuvriendelijke oplossingen. En omdat voorschriften op een straf lijken, vinden fabrikanten ze lastig en irritant, waardoor milieuactivisten en industrieën met elkaar in conflict komen.

Deze doelstellingen worden gezien in het kader van -> eco-efficiency. Eco-efficiency is echter geen strategie voor succes op lange termijn, omdat het niet diep genoeg gaat. Het werkt alleen om het oude systeem iets af te zwakken. Dat afzwakken kan in sommige gevallen nog schadelijker uitpakken, omdat het subtieler is en langer doorwerkt. Eco-efficiency is dus eerder een illusie dan dat het werkelijke verandering oplevert. We redden er het milieu niet mee, maar bereiken in feite het tegenovergestelde omdat het de industrie de ruimte geeft om vanuit bestaande processen alles rustig, gestaag en tot het einde toe af te maken. Bij de toepassing van eco-efficiency komen we tot een industrieel ontwerp dat :

- Jaarlijks *minder* kilo's giftige stoffen afgeeft aan de lucht, grond en water;
- Voorspoed afmeet aan *minder* activiteit;
- *Voldoet* aan de bepalingen van duizenden ingewikkelde voorschriften om te voorkomen dat mensen en natuursystemen te snel vergiftigd worden;
- *Minder* materialen produceert die dermate gevaarlijk zijn dat toekomstig generaties voortdurend waakzaam moeten blijven en in angst moeten leven;
- *Kleinere* hoeveelheden nutteloos afval produceert;
- *Kleinere* hoeveelheden waardevolle materialen overal op de planeet in gaten dumpst waar ze nooit meer teruggewonnen kunnen worden.

Is het ons doel om onszelf uit te hongeren ? Om onszelf onze eigen cultuur, onze bedrijvigheid en onze aanwezigheid op de planeet te ontzeggen, om te streven naar nul ? Wat is dat voor een inspirerend doel ? Zou het niet fantastisch zijn als we geen schuldgevoelens zouden hebben over industrie, maar er trots op kunnen zijn ? Als zowel milieuactivisten als autofabrikanten elke keer wanneer iemand een oude auto inruilt voor een nieuwe dit zouden toejuichen, omdat

nieuwe auto's zo waren gemaakt dat ze de lucht zuiveren en drinkwater produceren ? Als nieuwe gebouwen lijken op bomen en zorgen voor schaduw, voor een leefgebied voor zangvogels, voor voedsel, voor energie en voor schoon water ? Als elke nieuwe aanwinst de ecologische, culturele en economische rijkdom van de menselijke samenleving verdiept ? Als moderne maatschappijen werden gezien als weldoeners, omdat ze zich op het goede zouden richten in plaats van de planeet naar de rand van de afgrond te jagen ?

Een oude grap over efficiency : een olijfverkoper komt terug van de markt en klaagt tot zijn vriend "Ik verdien niets met het verkopen van olijfolie ! Tegen de tijd dat ik de ezel gevoerd heb die mijn olie naar de markt draagt is mijn winst al grotendeels op'. Zijn vriend stelt hem voor om de ezel wat minder voer te geven. Zes weken later zien ze elkaar weer op de markt. De olieventer is er slecht aan toe. Hij heeft geen geld en geen ezel meer. Als zijn vriend vraagt wat er gebeurd is, antwoordt hij "Nou, ik heb gedaan wat je hebt gezegd. Ik heb de ezel wat minder eten gegeven en ik deed goede zaken. Ik heb hem dus nog wat minder gevoerd en deed nog betere zaken. Maar precies op dat moment dat ik echt succes begon te krijgen, ging hij dood!"

De oplossing ligt niet in het verkleinen van industrieën en systemen zoals de voorstanders van efficiency menen, maar in het groter en beter ontwerpen van deze industrieën en systemen, zodat ze de wereld weer aanvullen, herstellen en voeden. Het gaat er om van die voetafdruk een natuurlijk klimaat te maken dat oneindigheid oplevert. Als mensen leren alle materialen die zij verbruiken om te zetten in voedselkringlopen, dan zijn de problemen van de overbevolking en uitputtende voorraden de wereld uit. Hoe beter een product verkoopt, des te sneller kunnen de voedselkringlopen gesloten worden om voedingsstoffen terug te brengen in biologische kringlopen. Vergelijk het met een kersenboom die in de lente overvloedig bloeit. We zouden dit kunnen zien als een verspilling van vormen, kleuren, energie en grondstoffen. Het is evenwel een 'verspilling' die essentieel is voor de vitaliteit van de natuur, alle elementen keren terug in de kringloop. Als een boom groeit, geeft hij vorm aan zijn eigen regeneratieve overvloed. Dat is een proces dat geen enkelvoudig doel dient. De groei van de boom zet een hele reeks van positieve effecten in werking. De boom levert voedsel voor dieren, insecten en micro-organismen. Hij verrijkt het ecosysteem door koolstof af te geven, door zuurstof te produceren, door lucht en water te reinigen, en door vruchtbare aarde te creëren en te stabiliseren. Tussen zijn wortels en takken en op zijn bladeren herbergt hij een diversiteit aan flora en fauna die voor hun levensfuncties en levensstromen allemaal afhankelijk zijn van de boom en van elkaar. Als de boom sterft, gaat hij weer deel uitmaken van de grond en geeft hij tijdens het verteren mineralen af die voedingsstof zullen zijn voor nieuwe groei op dezelfde plek. De boom is geen losstaande entiteit, afgesneden van de systemen die hem omringen. Hij is er onlosmakelijk en productief mee verbonden. Dit is een essentieel verschil tussen de groei van de huidige industriële systemen en de groei van de natuur.

In feite heeft een ecosysteem meer kans om weer gezond en compleet te worden na een snelle ineenstorting waarbij een paar ecologische niches intact blijven, dan wanneer het ecosysteem in zijn geheel traag, bedachtzaam en efficiënt vernietigd wordt.

Vergelijking eco-efficiënt gebouw en een eco-effectief gebouw

Met de bouw van een eco-efficiënt gebouw heeft men de bedoeling energie te besparen. Daartoe worden plaatsen afgedekt die lucht kunnen doorlaten om tocht te vermijden (de ramen kunnen niet open). Het verlaagt het binnenkomende zonlicht met donker getint glas, zodat de airconditioning van het gebouw minder hoeft te koelen, waardoor er ook minder energie uit fossiele brandstof nodig is. De energiecentrale geeft op zijn beurt minder vervuilende stoffen af aan de omgeving en wie de elektriciteitsrekening moet betalen, geeft minder geld uit. Het lokale energiebedrijf looft het gebouw als het meest energiebesparende in zijn gebied en noemt het een prachtig voorbeeld van milieubewust ontwerp. Als alle gebouwen zo waren ontworpen en gebouwd, verkondigt het energiebedrijf, zouden bedrijven echt verstandig omgaan met het milieu en tegelijk geld besparen.

Een kerseboom zou het zo doen : overdag stroomt licht naar binnen. Op talrijke plaatsen bieden de grote, ongetinte ramen uitzicht op de omgeving. Iedereen in het gebouw heeft 5 uitzichten vanaf de plek waar hij of zij zou kunnen zitten. Medewerkers kunnen lekker en betaalbaar eten en drinken in een kantine die uitkomt op een zonnige binnenplaats. In de kantoorruimte regelt iedereen zijn eigen frisse lucht en werktemperatuur. De ramen kunnen open. Het koelsysteem maakt optimaal gebruik van de natuurlijke luchtstromen : net als in een haciënda blaast het systeem 's avonds koele lucht door het gebouw waardoor de temperatuur daalt en de ruimten worden ontdaan van verschaalde lucht en giftige stoffen. Een laag inheemse grassen bedekt het dak van het gebouw zodat het aantrekkelijker is voor zangvogels. De graslaag neemt het overvloedige water op, terwijl hij tegelijkertijd het dak beschermt tegen thermische schokken en tegen beschadiging door u.v.- stralingen. Dit gebouw is net zo energie-efficiënt als het eerstgenoemde, maar dat is hier niet meer dan een neven-effect van de veel bredere en complexere ontwerpdoelstelling. Waar het echt om gaat, is het creëren van een gebouw waar culturele en natuurlijke genoegens goed tot hun recht kunnen komen, nl. zon, licht, lucht, natuur en zelfs voedsel, met als bedoeling de levenskwaliteit van de mensen die er werken, te verbeteren. Tijdens de bouw kosten bepaalde onderdelen van het tweede gebouw iets meer. Ramen die open kunnen, zijn bvb duurder dan ramen die niet open kunnen. Maar door de strategie om 's nachts te koelen is er overdag minder behoefte aan air-conditioning. Door de overvloed aan daglicht is er minder kunstlicht nodig. Frisse lucht maakt de ruimtes binnen het gebouw aangenamer voor de huidige werknemers en een middel om potentiële werknemers aan te trekken. Zo is een effect ontstaan met zowel economische als esthetische gevolgen. Herman Miller, een fabrikant van kantoormeubelen liet een fabriek bouwen rond een interieur, geflankeerd met bomen en opgezet als een heldere, door daglicht verlichte 'straat' die over de hele lengte van het gebouw loopt. Boven elke werkruimte bevinden zich lichtkoepels en de productiehal biedt uitzicht op zowel de interne straat als op de omgeving. Zo kunnen de medewerkers, ook al werken ze binnen, toch deelnemen aan de cycli van de dagen en de seizoenen (zelfs de laadplatforms voor vrachtwagens hebben ramen). De fabriek is ontworpen om van het omliggende landschap te genieten en om de natuur weer bij het terrein te betrekken ipv te verjagen. Regenwater en afvalwater worden gekanaliseerd door een aantal met elkaar verbonden drassige gebieden. Deze zuiveren het water en ontlasten tegelijk de plaatselijke rivier, die zo al vaak te lijden heeft van overstromingen door het vele afvoerwater van daken, parkeergarages en andere ondoordringbare oppervlakken. Een analyse van de enorme productiegroei van de fabriek toonde aan dat één van de bepalende factoren 'biofilie' is, de voorliefde van mensen om buiten te zijn. De personeelsretentie verbeterde indrukwekkend. Een aantal medewerkers die voor meer loon naar de fabriek van een concurrent waren vertrokken, kwamen binnen een paar weken terug. Toen hen gevraagd werd

waarom, vertelden ze de directie dat ze niet 'in het donker' konden werken. Het ging om pas afgestudeerden die nog nooit in een 'normale' fabriek hadden gewerkt.

Als de natuur het menselijke efficiencymodel zou toepassen zouden er minder kersenbloesems zijn en minder voedingsstoffen. Minder bomen, minder zuurstof en minder schoon water, waaruit volgt, minder zangvogels, minder verscheidenheid, minder creativiteit en minder genot. Het idee van een efficiëntere natuur die dematerialiseert of zelfs geen 'afval' produceert is absurd. Het prachtige van effectieve systemen is dat je er juist meer van wilt, niet minder.

Het hier beschreven concept van eco-effectiviteit betekent 'werken aan de juiste dingen', dwz aan de juiste producten, diensten en systemen, ipv de verkeerde dingen minder slecht te maken. Als je eenmaal de juiste dingen doet, is het heel logisch om ze 'goed' te doen, en één van de middelen kan dan efficiency zijn.

Eco-effectieve ontwerpers richten hun visie niet alleen op het hoofddoel van een product of systeem, maar kijken naar het totaalplaatje. Wat zijn de doelstellingen en de mogelijke effecten, zowel direct als verstrekkend, voor wat betreft tijd en plaats? Van welk totaalsysteem, van welk cultureel, commercieel en ecologisch systeem gaat dit ding en de manier waarop we het maken, deel uitmaken?

Het nieuwe eco-effectieve ontwerp brengt :

- Gebouwen die, net als bomen, meer energie produceren dan ze verbruiken en hun eigen afvalwater zuiveren;
- Fabrieken die afvalwater lozen van drinkwaterkwaliteit;
- Producten die geen nutteloos afval worden als hun bruikbaarheidsduur voorbij is, maar die je zo maar weg kunt gooien om te verteren en als voedsel te dienen voor planten en dieren, of die kunnen terugkeren naar industriële cycli om kwalitatief hoogwaardige grondstoffen te leveren voor nieuwe producten. Er dus niet alleen voor zorgen dat ze 'schoon' zijn, maar ook voedzaam is;
- Miljarden, zelfs biljoenen dollars aan materialen die elk jaar kunnen worden verzameld voor menselijke en natuurlijke doeleinden;
- Vervoer dat de kwaliteit van leven verbetert en goederen en diensten levert; Een wereld van overvloed ipv een wereld van grenzen, vervuiling en afval.
- Een dakbedekking dat het dak op een stabiele temperatuur houdt, door bij warm weer te zorgen voor vrije verdampingskoeling en bij koud weer voor isolatie.
- Een eco-effectieve benadering van ontwerpen zou een dusdanige extreme innovatie kunnen opleveren dat het in geen enkel opzicht meer lijkt op iets dat we kennen. Tegelijkertijd kan zo'n benadering de weg wijzen naar een optimalisatie van bestaande systemen die al redelijk goed functioneren. De oplossing zelf hoeft niet radicaal te zijn, maar de verschuiving van het standpunt waar we vanuit gaan, is dat beslist wel; van het oude beeld van de natuur als een fenomeen dat beheerst moet worden naar een houding van betrokkenheid.

In het boek genoemde middelen om tot die natuurlijke of technische kringlopen te komen :

- De technische voedingsstoffen in een gemengd product scheiden van de biologische, en met de niet-giftige stoffen duurzame producten maken. Door de technologische

voedingsstoffen te isoleren van de biologische, kunnen ze worden geüpicycled ipv gerecycled. Daarmee behouden ze hun hoge kwaliteit in een gesloten industriële kringloop. Zo kan een stevige computerbehuizing blijven circuleren als een stevige kunststof computerbehuizing, maar ook worden omgevormd tot een ander kwalitatief hoogwaardig product zoals een auto-onderdeel of een medisch instrument, in plaats van te worden gedowncycled tot bvb. een geluidsmuur of bloempot. Katoen composteren uit textielmengsels van polyesterkatoen en het polyester weer in omloop brengen in de technische kringlopen. Chroom terugwinnen uit schoenen. Technische voedingsstoffen, zoals metalen, kunnen met behulp van eco-leasing in technische kringlopen herwonnen worden.

- Een technologie zoeken om alle stoffen uit producten van elkaar te scheiden (bij auto's de polymeerlagen van de laklagen, het koper uit het staal kunnen terugwinnen. De twee soorten aluminium in frisdrankblikjes van elkaar kunnen scheiden.
- Alle chemicaliën die niet beantwoorden aan de voorwaarden van voedsaamheid of technische duurzaamheid uitsluiten. In een project voor de creatie van een voedzame meubeltextielstof werden bijna 8 000 chemicaliën uitgesloten. Met 38 positieve stoffen kon de hele textiellijn gerealiseerd worden. Bij controle van het afvalwater van de betreffende fabriek werd geen enkele vervuilende stof meer gevonden, zelfs geen elementen waarvan ze wisten dat die in het water zaten toen het de fabriek binnen kwam. Om na te gaan of hun testapparatuur wel goed werkte, controleerden ze de instroom vanuit de gemeentelijke waterleiding. De apparatuur werkte prima. Als het afvalwater van een fabriek schoner is dan het binnen komende water, ligt het voor de hand om het afvalwater ook als aanvoerwater te gebruiken. Wanneer dit ontwerp van het productieproces wordt geïntegreerd, is het gratis winst en kan het proces zonder al te veel extra moeite worden gehandhaafd en geëxploiteerd. Dit nieuwe ontwerp ging door deze aanpak niet alleen voorbij aan de traditionele antwoorden op milieuproblemen (beperken, hergebruiken, recyclen), maar maakte tegelijkertijd de noodzaak voor regelgeving overbodig, iets dat elke zakenman zal weten te waarderen. De ruimten die voorheen gereserveerd waren voor de opslag van gevaarlijke chemicaliën werden voortaan gebruikt voor ontspanning en als extra werkplekken. Arbeiders moesten niet langer de maskers en handschoenen dragen als bescherming tegen de giftige stoffen op de werkplek. Als gebruikers het materiaal niet meer nodig hebben kunnen ze de stof gewoon van het frame trekken en op de grond of de composthoop gooien zonder zich schuldig te voelen.
- Ontgiften van gifstoffen waarvoor reeds middelen bestaan om ze te ontgiften. De gifstoffen die nog niet kunnen ontgiftigd worden zoals kernafval, pvc en pet, 'parkeren' tot ook deze kunnen ontgiftigd worden, ipv ze te verbranden of te storten.
- Gifstoffen uit de producten halen, zoals het antimoon halen uit de polyester.
- Metalen en kunststoffen respectievelijk alleen samen smelten met soortgelijke metalen en kunststoffen, om een optimale kwaliteit te behouden. Om dit praktisch uitvoerbaar te maken moeten we een concept introduceren, m.n. het dienstproduct. Dit is diensten kopen ipv producten. Bvb, 10 000 uur televisiekijken ipv de televisie. Na die 10 000 uur neemt de fabrikant de televisie terug, breekt het af en gebruikt de complexe materialen ervan als voedsel voor nieuwe producten. De klanten kunnen voor een bepaalde periode van de dienst gebruik maken, het product zo vaak ze willen upgraden. De fabrikanten kunnen zoveel groeien en ontwikkelen als ze willen, terwijl de materialen hun eigendom blijven.

- Ipv papier uit bomen te halen, papier maken van polymeren en bedrukken met inkt die later opnieuw kan gebruikt worden. Polymeren zijn oneindig recyclebaar zonder kwaliteitverlies. De inkt is niet giftig en kan van het polymeer afgewassen worden met een eenvoudig en veilig chemisch proces of met heel heet water. Na deze behandeling kan de inkt worden teruggewonnen en hergebruikt. Het omslag maken van een zwaardere kwaliteit als de rest van het boek en de lijm maken van bestanddelen die daar bij passen. De uitgeverijindustrie kan het hele boek in een eenvoudig recyclingproces van één stap terugwinnen, zodra de materialen in hun eerdere toepassing niet meer nodig zijn. Dit is een upcycling. Al het materiaal kan aan een technische voedselkringloop teruggegeven worden en 100 % opnieuw worden gebruikt voor de productie van een nieuw boek van gelijke kwaliteit. De oorspronkelijke Amerikaanse editie van het Cradle-to-Cradle is gemaakt uit deze materialen.
- Platen maken uit maïs voor biologisch afbreekbare meubelen.
- Een dakbedekking plaatsen die de temperatuur op een stabiele temperatuur houdt door bij warm weer te zorgen voor een vrije verdampingskoeling en bij koud weer voor isolatie. Het dak beschermt tegen schadelijke zonnestralen waardoor het langer meegaat, zuurstof produceert, koolstof afgeeft, roetdeeltjes absorbeert en regenwater opneemt. Dankzij het regenwaterbeheer spaart het uit op de overheidsheffingen en aan schade door lekkage. Zo'n dakbedekking kan bestaan uit een lichte laag aarde, een groeimatrix, bedekt met planten, ipv een dakbedekking dat bestaat uit de huidig gebruikte materialen waarop de zon er de hele dag staat op te bakken, blootgesteld staat aan de onafgebroken inwerking van U.V.stralen en door de grote verschillen in dag- en nachttemperaturen constant thermische schokken te verduren krijgt, door hun ondoordringbaarheid bijdraagt aan overstromingen, de steden 's zomers opwarmt (donkere oppervlakken absorberen zonne-energie en weerspiegelen deze) en het leefgebied van vele diersoorten verarmt. Als we deze effecten stuk voor stuk op de traditionele manier zouden bekijken, is de kans groot dat we het probleem van de overstromingen gaan aanpakken door maatregelen te eisen voor de aanleg van grote opvangvijvers voor regenwater. Het hitteprobleem wordt dan 'opgelost' door de gebouwen in de omgeving te voorzien van extra airconditioners, waarbij het feit genegeerd wordt dat de nieuwe airconditioners bijdragen aan het verder verhogen van de omgevingstemperatuur waarvoor ze in eerste instantie nodig waren. De dakbedekking uit lichte aarde en bedekt met planten is niet nieuw. Ze is gebaseerd op eeuwenoude bouwtechnieken (o.m. in IJsland werden veel oude boerderijen gebouwd van stenen, hout, plaggen en gras voor de daken). Burgemeester Richard Daley van Chicago heeft een tuin aangelegd op het dak van het stadhuis. Hij droomt van een hele stad bedekt met groene daken die de stad koel houden en tegelijk zonne-energie produceren, voedsel en bloemen voortbrengen en een rustgevend groen toevluchtsoord vormen.
- Bouwen met plaatselijke materialen, gezien deze het best aangepast zijn aan het heersende klimaat en om mogelijks bio-invasie dat kan gepaard gaan met import van materialen, te vermijden.
- De afgevallen bladeren laten verteren ipv ze snel weg te brengen in plastic zakken en naar een stortplaats te brengen.
- Er zorg voor dragen dat de diverse bestemmingen (wonen, industrie, bedrijven) met elkaar kunnen geïntegreerd worden ipv ze elk afzonderlijk te moeten houden, tot wederzijds voordeel en genoegen.

- Hout kappen op een manier die de noden van het bos inwilligt. In het ene bos kan dit het beperken zijn van het kappen tot de zwakkere bomen en genoeg van het bovenste bladerdak intact houden voor de dieren, zoals de Menominee-indianen uit Wisconsin doen, ipv het produceren van vooraf bepaalde hoeveelheden koolhydraat (houtpulp) voor gebruik. In 1870 telden de Menominee-indianen 187 miljard kubieke duim hout, wat in de houtindustrie 'hout op stam' wordt genoemd, in een reservaat van 95 000 ha. In de loop der jaren zijn 324 miljard kubieke duim hout gekapt, maar er staat nog 245 miljard kubieke duim, meer dus dan in 1870. In andere gevallen is kaalkap gunstig voor bosbeheer, zoals bij herstelwerkzaamheden, waarbij een bos bestaande uit een monocultuur weggekapt wordt om een systeem met een grotere diversiteit te planten.
- De zolen voor de schoenen maken uit biologische voedingsstoffen die de biosfeer voeden ipv ze te vergifigen zoals nu het geval is en het bovendeel maken uit technische voedingsstoffen die blijven bestaan, en waardoor na slijtage van de zolen de bovenkant kan uitgehaald worden. Er is een tijd geweest dat schoenen gelooid werden met plantaardige chemicaliën die betrekkelijk veilig waren. De schoen kon biologisch afgebroken of veilig verbrand worden. Voor het looizuur moesten echter bomen geveld worden. Omwille van de kosten is plantaardig looien vervangen door looien met chroom, wat sneller en goedkoper is. Maar chroom is zeldzaam en een kostbare grondstof voor de industrie en in sommige vormen kankerverwekkend. Conventionele rubberen schoenzolen bevatten vaak lood en kunststoffen. Als de schoenen worden gedragen, slijten er deeltjes af die in de atmosfeer en de grond terechtkomen. Zo'n schoen kan niet veilig worden 'geconsumeerd', niet door de gebruiker en niet door het milieu. Na gebruik gaan zowel de waardevolle biologische als technische materialen meestal verloren op de vuilnisbelt.
- Verpakkingen maken uit biologisch afbreekbare materialen, zoals van lege rijststengels die nu meestal verbrand worden, waaraan een kleine hoeveelheid stikstof uit motorsystemen toegevoegd. Zo zou de verpakking overal mogen worden geworpen, gezien de snelle vertering en krijgt de aarde bijkomende stikstof en zaadjes van inheemse planten. Of verpakkingen maken uit technische materialen uit de natuur, zoals vliesjes van Koreaanse rijst die als verpakkingsmateriaal gebruikt werd voor stereo-onderdelen en electronica, en nadien hergebruikt werden als materiaal voor het maken van bakstenen (rijstvlieszen bevatten een hoog percentage kiezelzuur). Het verpakkingsmateriaal is gifvrij, het gewicht ervan maakt een minimaal onderdeel uit van de verzendkosten van de elektronica.
- Zepen en vloeibare reinigingsproducten van biologische voedingsstoffen maken, zodat ze in de afvoer verdwijnen door een moerasland stromen en in een meer of een rivier terechtkomen of wasmiddelen zo maken dat ze terug uit de wasmachine kunnen gewonnen worden.
- ipv met goedkoop ontvettingsmiddel te werken en deze na gebruik te laten verdampen of af te vloeien in een rioolwaterzuiveringsinstallatie hoogwaardige oplosmiddelen gebruiken en na gebruik opvangen en het oplosmiddel scheiden van het vet, zodat het telkens opnieuw kan gebruikt worden. Zo blijven de giftige materialen buiten de afvalstromen. DuPont heeft zo'n oplosmiddel op de markt gebracht.
- Vloerbedekking produceren met een duurzame onderlaag en een verwijderbare bovenlaag, waardoor de fabrikant bij de wens om een ander kleur te hebben, de bovenlaag er kan afhaken en een nieuwe laag in de gewenste kleur kan opklikken en de oude bovenlaag als voedingsstof kan meenemen voor nieuw te produceren vloerbedekking.

- Een vloerbedekking kiezen die je moet vastspijkeren ipv lijmen, met lijm waarin gifstoffen zitten.
- Het afvalwater zuiveren door rioolwaterzuiveringsinstallaties te plaatsen die het water 'stroomopwaarts' doet gaan en zo het water door het gebruik van planten, algen, vissen, garnalen, microben, op een biologische manier zuivert, ipv zoveel chemicaliën als chloor e.a. te gebruiken. In 1992 werd in Silva Jardim, in de provincie Rio in Brazilië een modelzuiveringsinstallatie, ontwikkeld door Michael, in gebruik genomen dat gemaakt was van kleibuizen die het rioolwater van de dorpsbewoners eerst naar een grote benzinetank voerde en vervolgens met elkaar verbonden reeksen kleine vijvers gevuld met een verscheidenheid aan planten, microben, slakken, vissen en garnalen. Het systeem was zo ontworpen dat het onderweg voedingsstoffen kon terugwinnen en als bijproduct schoon en veilig drinkwater kon produceren. Boeren gebruikten graag dit gezuiverde water en het slib dat vol zat met waardevolle stikstof, fosfor en sporenelementen, allemaal voedingsstoffen voor de akkerbouw. Een gemeenschap in de staat Indiana slaat tijdens de winter de vaste biologische bestanddelen van het rioolwater op in ondergrondse tanks. In de zomer worden de uitwerpselen van de bewoners naar een grote buitentuin en een aangelegd wetland verplaatst waar planten, microben, schimmels, slakken,... ze zuiveren en de voedingsstoffen eruit halen met gebruikmaking van de energie van de zon. Dit systeem maakt zo gebruik van de seizoenen en benut het zonlicht optimaal, ipv de rioolwaterzuivering 's winters te forceren als er maar weinig zon schijnt. Het gebruikt inheemse voedingsstoffen en planten voor een proces dat drinkwater van goede kwaliteit teruggeeft aan de waterhoudende grondlaag en een mooie tuin in stand houdt. De locatie van de rioolwaterzuivering is gelegen aan de rand van de gemeenschap naast een snelweg die stroomopwaarts ligt. Omdat ze hun rioleringsysteem lokaal hebben, vermijden de bewoners veel meer het dumpen van gevaarlijke stoffen in hun gootsteen of het mixen van technische en biologische materialen
- Voor onze energiewinning natuurlijke oude en nieuwe technologieën samenvoegen. Energie leveren vanuit kleinschalige bedrijven. Kerncentrales en grootschalige energieleveranciers geven enorme hoeveelheden warmte-energie af die niet worden benut en verstoren vaak het omringende ecosysteem, wanneer ze worden gekoeld met water uit een nabijgelegen rivier. Ipv grootschalige energiecentrales uit te breiden om aan de piekstroombelasting te voldoen, zonnecollectoren als dienstproduct opnemen. Er wordt dan aan de bewoners en bedrijven toestemming gevraagd om hun op het zuiden liggende of platte daken voor dit doel te gebruiken, of om zonnecollectoren te gebruiken die al zijn geplaatst. De goedkoopste zonnepanelen kunnen gewoon als tegels op de daken worden neergelegd. De windmolens met ecologisch intelligente materialen bouwen die later als technische voedingsstoffen kunnen worden hergebruikt. Bij elk huis een windmolen plaatsen met optimalisering van de bestaande elektriciteitsleidingen, ipv honderd windturbines met een bladspanwijdte ter grootte van een voetbalveld en met zoveel hoogspanningsmasten die het landschap esthetisch storen.
- Opvangen van lokale energiestromen. Om zonne-energie te kunnen gebruiken leggen de Aboriginals van de kust in Australië een lange stok op twee gevorkte stokken en zetten daar tijdens de koudere maanden dakpansgewijs stukken boomschors tegenaan op de zuidkant, zodat de bewoners in de warme noorderzon kunnen zitten. In de zomer verplaatsen ze de schors naar de noordkant om de zon tegen te houden en gaan ze in de schaduw aan de andere kant zitten. Hun hele 'gebouw' bestaat uit een paar stokken en schors en is

aangepast aan de plaatselijke omstandigheden. In warme klimaten worden al duizenden jaren windtorens gebruikt om luchtstromen te vangen en door woningen te voeren. In Pakistan zijn schoorstenen voorzien van 'windschoepen', die de wind letterlijk opscheppen en door de schoorsteen leiden waar een kleine plas water kan liggen om de wind af te koelen, terwijl die naar beneden het huis in wordt getrokken. Iraanse windtorens bestaan uit een geventileerde schoorsteen waardoor constant water druppelt. De lucht komt naar binnen, stroomt naar beneden door de schoorsteen met zijn druppelende zijanten en komt afgekoeld het huis binnen. In Fatepur Sikri in India werden schermen van poreus zandsteen, soms waren ze gebeeldhouwd, verzadigd met water om de lucht te koelen die er doorheen ging. Op het Loess-plateau in China graven mensen hun huis in de grond om beschermd te zijn tegen wind en zon.

- Winkels, bedrijven en kantoren zo ontwerpen dat het zich laat aanpassen voor verschillende bestemmingen verspreid over vele generaties, ipv het te bouwen voor één specifiek doel om later weer af te breken of met veel geld en moeite te renoveren voor een nieuwe bestemming.
- Het principe van de verscheidenheid hanteren. Verscheidenheid op gebied
 - van lokale eigenschappen zoals het gebruik van lokale materialen die coherent zijn aan het lokale klimaat, het leveren van een wasmiddel in de vorm van poeder of tabletten ipv vloeibaar met water aangemaakt, waaraan de lokale bevolking dan water toevoegt naar behoefte (de waterbehoefte verschillen per plaats al naargelang de zacht- of hardheid van het water)
 - van individuele expressie zoals het aanbieden van auto's die nog geleverd kunnen worden door de gebruiker met milieuvriendelijke verf.
- Het fosfaat uit de natuur gebruiken als mest ipv fosfaat uit steen te halen waarbij het procédé bijzonder schadelijk is voor het milieu. .
- Oude en nieuwe technologieën samen voegen voor de intelligentste ontwerpen die we tot nu kennen.

5 stappen om de eco-effectiviteit in praktijk te brengen

1. Vermijden van het gebruik van stoffen die schadelijk zijn.

Daarbij toezien dat oorspronkelijk als gif geduide stoffen zoals fosfaat, lood,... niet vervangen worden door gelijkmatige of zelfs ergere gifstoffen of niet 'opgelost' worden op een manier dat ze nog gemakkelijker in het ecosysteem terecht komen of dat het eindproduct niet nefast is. Bvb in de conventionele aanpak zijn drukinkten derivaten van problematische petrochemicaliën, maar door over te stappen op een waterbasis om ze 'oplosmiddelvrij' te maken, zouden de zware metalen die nog in de inkt zitten, gemakkelijker in het ecosysteem terecht kunnen komen. Voor echte eco-effectiviteit is een bewuste, positieve selectie noodzakelijk van de ingrediënten van het product. Voor het maken van chloorvrij papier moet er weer maagdelijke pulp gebruikt worden ipv gerecycled papier en zelfs dan sluipt er nog wat chloor binnen dat van nature in houtpulp voorkomt. Bij een experiment bevatte de papieren verpakking bovendien nog andere problematische stoffen zoals een coating van polyurethaan.

De inktsoort bevatte zware metalen. Deze stoffen stonden destijds nog niet op de lijst van de gevaarlijke stoffen en werden door het publiek dus nog niet als gevaarlijk herkend. De fabrikant kreeg uiteindelijk zijn chloorvrije verpakking, maar ontdekte dat het voedselproduct waarvoor de verpakking diende, zelf het aan chloor verwante dioxine bevatte.

2. Ons informeren over de bestanddelen van elk product.

Bij gebrek aan voldoende informatie, het beste kiezen dat er is volgens de informatie die we hebben. Daarbij toezien op de gebruikelijke nadelen die ze niet hebben en op de positieve eigenschappen die ze wel hebben. Producten nemen van leveranciers die bewezen hebben dat zij een milieubewuste aanpak tot hun missie hebben gemaakt. Ook kiezen voor producten die kunnen terug gebracht worden naar de fabrikant om daar te worden ontmanteld voor hergebruik in de technische productie of op zijn minst weer op een lager niveau aan de industriële kringloop teruggegeven ofwel 'gedowncycled' worden.

3. Inventariseren en indelen van de stoffen

Wat zijn de evt problematische eigenschappen van deze materialen en stoffen ? Zijn ze giftig ? Kankerverwekkend ? Hoe wordt het product straks gebruikt en wat is de eindstaat van het product ? Wat zijn de kortetermijneffecten en mogelijke effecten voor de bevolking op lokaal en mondiaal niveau ? Als ze gescreend zijn worden de stoffen in volgende lijsten onderverdeeld :

De X-lijst : omvat de meest problematische stoffen alsook de stoffen waarvan vermoed wordt dat ze op soortgelijke manier schadelijk zijn, ook als hiervoor nog geen harde bewijzen geleverd zijn. Deze inventarisatie moet in elk geval de stoffen bevatten die op de lijst staan van vermoedelijke kankerverwekkende en andere problematische stoffen (asbest, benzeen, vinylchloride, antimoon dioxide, chroom,...) die is samengesteld door IARC (International Agency for Research on Cancer) en de Duitse lijst MAK (Maximale Arbeitsplatz Konzentration) voor de maximale concentratie op de werkplek.

De grijze lijst : omvat problematische stoffen die niet zo dringend verwijderd hoeven te worden en de problematische stoffen die van essentieel belang zijn voor de productie en waarvoor nog geen bruikbare alternatieven bestaan. Cadmium is bvb zeer giftig, maar het blijft voorlopig in gebruik bij de productie van fotovoltaïsche zonnecollectoren. Pas wanneer deze zonnecollectoren als dienstproducten worden ontwikkeld, waarbij de cadmiummoleculen als technische voedingsstof eigendom blijven van de fabrikanten, kunnen we dit misschien als een geschikt en veilig gebruik van het materiaal beschouwen. Het gebruik van cadmium in batterijen voor huishoudelijk gebruik daarentegen is een urgenter probleem, omdat het cadmium met de batterijen op een stortplaats kan belanden of in de lucht door verbranding in ovens.

De P-lijst : omvat de stoffen die actief zijn gedefinieerd als gezond en veilig voor gebruik, na toegezien te hebben of :

- Er geen acute toxiciteit is bij oraal gebruik of inhalatie
- Er geen chronische toxiciteit is

- Of ze geen allergieën oproept
- Of ze niet kankerverwekkend, mutageen, teratogeen of hormonenontregelend is
- Of ze niet toxisch zijn voor waterorganismen
- Of ze biologisch afbreekbaar zijn
- Of ze ozonlaag niet aantasten
- Of alle bijproducten aan dezelfde voorwaarden voldoen
- Of ze bio-accumulerend zijn

Het is nog niet altijd gemakkelijk om een product van dezelfde kwaliteit te creëren zonder gifstoffen. In een product die de auteurs onderzochten zaten niet minder dan 138 stoffen waarvan bekend is of vermoed wordt dat ze gevaarlijk zijn, Toch is de inventarisering van de stoffen het begin van echte verandering. Het kan de ontwikkeling stimuleren van een nieuwe productlijn die de problemen voorkomt die aan het oude product vastzaten.

4. Het activeren van de positieve lijst

Hier proberen we niet meer om 'minder slecht' te zijn, maar gaan we uitzoeken hoe we 'goed' kunnen zijn. We beginnen met de werkelijke eco-effectieve grondbeginselen : het vanaf het begin tot het einde ontwerpen van een product dat voedsel kan worden voor de biologische of technische kringloop.

5. Opnieuw uitvinden

We doen nu meer dan ontwerpen voor biologische en technische kringlopen. We herformuleren de ontwerp opdracht van 'ontwerp een product' in ontwerp een 'voedend product'.