
Samenvatting (Summary in Dutch)

Onderwerp

Dit verslag gaat over een nieuwe methode die bedoeld is om een bedrijf objectief te beoordelen op duurzaamheidsaspecten. De methode wordt ondersteund door software-hulpmiddelen en is gebaseerd op onderzoek naar het combineren van Cradle to Cradle principes en de Delftse Systeemkunde.

Achtergrond

Stichting KICI wil een duurzamer beleid voeren en is geïnteresseerd in een methode om hun duurzaamheidsprestatie te evalueren en te verbeteren. De Cradle to Cradle methode had KICI's aandacht getrokken omdat deze een bepaalde opvatting van duurzaamheid heeft die recent populair is geworden. Het invoeren van deze methode staat echter nog in kinderschoenen en heeft problemen die nog niet zijn opgelost. Daarom is de Delftse Systeemkunde, die specifiek geschikt is voor de systematische benadering van productie- en logistieke systemen, toegepast om Cradle to Cradle te analyseren. De Delftse Systeemkunde maakt gebruik van conceptuele modellen, zoals het Proces-Prestatie model (PROPER-model) dat wordt gebruikt in dit onderzoek. Al snel werd duidelijk dat Cradle to Cradle altijd van toepassing is op een volledige keten. Daarom is het PROPER model gecombineerd met het Supply Chain Operations Reference model (SCOR), bedoeld om alle activiteiten van een aanvoerketen weer te geven. De combinatie van deze drie onderdelen: de duurzaamheidsinterpretatie van Cradle to Cradle, de Delftse Systeemkunde en het SCOR model, heeft nieuwe manieren opgeleverd om een systeem te evalueren en te verbeteren. KICI diende daarbij als testcase voor de ontwikkelde methode.

Wat is "duurzaamheid" in termen van de Delftse Systeemkunde?

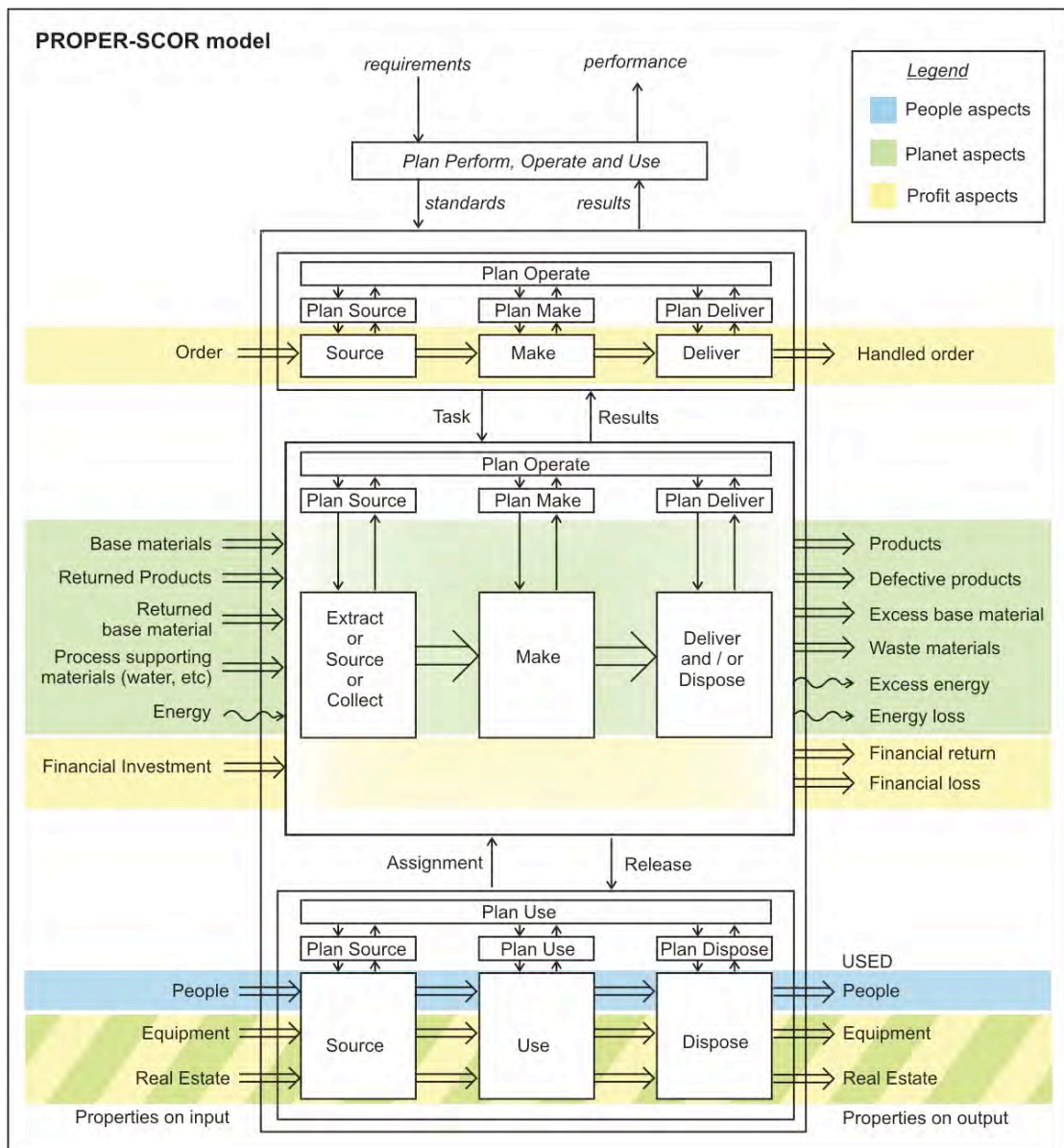
Het hoofddoel van elk systeem is om te overleven, om zijn voortbestaan te garanderen. Duurzaamheid voegt als eis toe, dat dat doel gehaald moet worden zonder dat andere (wellicht nog niet bestaande) systemen worden beperkt in hun mogelijkheden van voortbestaan. De opvatting van "duurzaam" is aan het veranderen. De oorspronkelijke opvatting wordt ook wel Eco-Efficiëntie genoemd. Het is momenteel de meest voorkomende opvatting van duurzaamheid. De benadering van Eco-Efficiëntie is om de efficiëntie van een systeem te verbeteren door minder offers te maken. Met andere woorden: er worden minder materialen gebruikt en er wordt gekozen voor materialen die de omgeving minder belasten. Een andere aanpak die recentelijk veel aandacht heeft gekregen is de Cradle to Cradle ontwerpmethodologie en wordt ook wel aangeduid als een Eco-Effectieve aanpak. Deze methode wordt naar voren gebracht als de nieuwe opvatting van duurzaamheid omdat de principes een andere kijk geven op de huidige manier van aanpak van duurzaamheid zoals Levenscyclus Analyse (LCA). De Eco-Effectieve benadering tracht het aandeel nuttige voedingsstoffen in de uitvoerstrom van een systeem te maximaliseren. Om dat te bereiken moeten materialen en producten aan strenge eisen voldoen om te voorkomen dat stromen van voedings- of bouwstoffen vervuild raken. Deze stoffen volgen een continue cyclus in de zogenaamde Biosfeer (natuurlijke en natuurlijk afbreekbare stoffen) of in de Technosfeer (oneindig herbruikbare materialen). In andere woorden: het afval van het ene systeem is voedsel voor het volgende systeem. Deze verandering van opvatting kan beschreven worden als een verbreding van het perspectief van een proces niveau naar een functioneel niveau.

Modeleren van Cradle to Cradle systemen

In hoeverre kan de Delftse Systeemkunde de ontwikkeling van een model helpen dat bedoeld is voor evaluatie en optimalisatie gebaseerd op Cradle to Cradle principes?

Het Supply Chain Operations Reference model (SCOR) is gekozen om de bovenstaande onderzoeksvraag te kunnen beantwoorden. Met het SCOR model kunnen de relevante onderwerpen die in een Cradle to Cradle keten naar voren komen, gevisualiseerd worden. Het SCOR model is een referentiemodel dat gebruikt kan worden om verschillende onderdelen van een supply-keten te

analyseren. Om een gecoördineerde planningfunctie toe te voegen die de hele (Cradle to Cradle) keten overziet, moest een nieuw hoogste niveau aan het model worden toegevoegd. Het SCOR model is een referentiemodel en is niet bedoeld om nieuwe elementen mee te modelleren; in dat geval moet het model opnieuw gedefinieerd worden. Daarom is het SCOR model in het PROPER model van de Delftse Systemkunde geplaatst, dat wel het modelleren van nieuwe elementen toestaat.



Duplicaat van Fig. 3. Hoofdstuk 3: Het conceptuele PROPER model gecombineerd met SCOR. Het model toont invoer- en uitvoerstromen die relevant kunnen zijn voor duurzame hoofdaspecten.

Het PROPER-SCOR model toont de order-, materiaal- en middelenstromen en de controle-elementen uit het PROPER model. In- en uitvoerstromen zijn gemarkeerd met kleuren om hun relevantie voor People, Planet en Profit aspecten aan te geven. De blokken (die *functies* genoemd worden) geven de transformatie weer van invoer naar uitvoer, bijvoorbeeld van ruwe materialen naar gereed product. Deze functies komen overeen met de functies in het SCOR model en definiëren de stappen in de levenscyclus van een product. Het PROPER-SCOR model heeft een hiërarchische opbouw met verschillende detailniveaus (vergelijkbaar met het SCOR model). Het kan gebruikt worden om vele verschillende configuraties van vergelijkbare processen te modelleren en is ontworpen om vrij opnieuw te configureren.

Prestatie metingen

Een beleid volgens Cradle to Cradle stelt een set van eisen aan een systeem. Deze eisen kunnen worden geformuleerd door een *Black Box* benadering te gebruiken en te kijken naar de invoer en uitvoer van een systeem. In hoeverre aan de eisen voldaan wordt, kan vastgesteld en geëvalueerd worden met behulp van prestatie indicatoren. Het PROPER-SCOR model maakt het mogelijk de hele keten te overzien en tegelijk ook een specifiek onderdeel van de keten gedetailleerd in kaart te brengen. In feite ontbeert de Cradle to Cradle methode dit detailniveau, waardoor het voor individuele bedrijven lastig is om met Cradle to Cradle aan de slag te gaan. Om deze reden zijn drie nieuwe Cradle to Cradle indicatoren voorgesteld, in een poging om de positieve of negatieve bijdrage van een onderdeel van een Cradle to Cradle keten te verduidelijken:

- In- of uitvoerstroom *Identiteit*: het aandeel gerecyclede of recyclebare grondstoffen in een materiaalstroom.
- In- of uitvoerstroom *Kwaliteit*: de samenstelling van de materiaalstroom, gebaseerd op een materiaalclassificatiesysteem.
- *Hernieuwbare Energie*: het aandeel energie uit hernieuwbare bronnen ten opzichte van de totale energie stroom.

Cradle to Cradle richt zich hoofdzakelijk op de materiaalstromen in het PROPER-SCOR model, waar deze indicatoren voor geschikt zijn. Voor aanvullende duurzaamheidsprestatie-indicatoren (People and Profit) geeft het High-5 handboek voor duurzaamheidsindicatoren houvast. Een benadering bestaande uit drie stappen was ontwikkeld om de prestatie-indicatoren objectief te maken en te standaardiseren:

1. Het maken van een selectie van meetbare (objectieve) prestatie indicatoren. De selectie is ingedeeld in de groepen in People, Planet en Profit groepen.
2. Het beoordelen van de prestatie-indicatoren op belangrijkheid. Een multicriteria-beslismiddel dat van paarsgewijze vergelijkingen gebruik maakt werd ontwikkeld om weegfactoren vast te kunnen stellen.
3. Het definiëren door de betrokken partijen hoe de gemeten gegevens vertaald moeten worden in een prestatiescore. Een gestandaardiseerde schaalverdeling werd gekozen waarbij geldt:
 - 1 is gelijk aan het hoogst haalbare doel ("best in class")
 - 0 is gelijk aan de neutrale waarde (bijvoorbeeld het branchegemiddelde)
 - -1 is gelijk aan een onacceptabele prestatie ("worst case").

Met deze driestapsbenadering wordt het maken van een weloverwogen analyse mogelijk gemaakt.

Testcase

Het onderzoeksdoel was de ontwikkeling van een methode of model voor praktisch gebruik dat de duurzame prestatie (People, Planet en Profit) van een productie- of logistieke keten kan evalueren en verbeteren. De stichting Kleding Inzameling Charitatieve Instellingen (KICI) diende als een testcase van dit onderwerp gedurende de onderzoeksperiode. KICI verzamelt tweedehands textiel in containers en verkoopt het in grote hoeveelheden aan afnemers. De afnemers sorteren en verwerken het textiel en verkopen het weer door. Het PROPER-SCOR model voor KICI toonde dat de opties voor verbeteringen volgens Cradle to Cradle hoofdzakelijk buiten de invloed van KICI lagen, namelijk bij de producenten van kleding en de wederverkopers van gesorteerde kleding. De duurzaamheidsprestatie van KICI blijkt sterk afhankelijk te zijn van de afnemers waaraan textiel verkocht wordt. Een voorlopige selectie van zes People, vier Planet en vier Profit aspecten werd gemaakt om een methode te testen waarbij de afnemers zo werden gekozen, dat er maximaal voordeel wat betreft duurzaamheids-prestatie kon worden behaald. Een vragenlijst zorgt voor inbreng van de afnemers van KICI. Logistieke gegevens van KICI zijn basis voor de berekening van CO₂-uitstoot en transportkosten als gevolg van het afleveren van textiel.

Conclusies

De Delftse Systemkunde benadering van een ideale Cradle to Cradle cyclus toonde de complexiteit van de transformatie van de huidige bedrijfsstructuren (Cradle to Grave) naar een Cradle to Cradle structuur. Combineren van de twee methoden levert een manier voor evaluatie, maar de benodigde informatie om duurzaamheid uitsluitend op Cradle to Cradle aspecten te evalueren is onvoldoende beschikbaar. Een vrij toegankelijke materialen-database is een noodzakelijke voorwaarde om Cradle to Cradle op grote schaal toe te passen. De commerciële instelling die Cradle to Cradle certificering verzorgt (MBDC) heeft richtlijnen beschikbaar om van Cradle to Grave naar Cradle to Cradle te veranderen, maar uit analyse hiervan blijkt dat de richtlijnen zich voornamelijk op productiebedrijven richten. In de huidige omstandigheden lopen materiaalcycli via meerdere onafhankelijke bedrijven, wat ook het geval is bij de textielketen van KICI. KICI heeft zelf geen invloed op de productie van kleding en slechts beperkt op de eindbestemming ervan. Het PROPER-SCOR model kan gebruikt worden als een referentie om alle activiteiten binnen een keten in een Cradle to Cradle cyclus in te passen. Analyse van KICI met dit model toont dat de bijdrage van een duurzame keten voor KICI vooral ligt in een combinatie welke afnemers KICI kiest en de optimalisatie van transport naar die afnemers. Het ontwikkelde People, Planet Profit evaluatiemodel helpt de duurzaamheid van KICI op deze punten te verbeteren door de inspanningen meetbaar te maken.