

Exergie-analyse nuttige aanvulling op LCA

Veel onderzoek naar de milieubelasting van producten is gedaan door Mark Goedkoop van Pre Consultants bv in Amersfoort. Hij vindt exergie-analyse een interessant hulpmiddel om naar de levenscyclus van producten te kijken. "Je spoort als het ware vanzelf de inefficiënties in de levensloop van een product op. Zo kun je inderdaad zien dat in materiaal dat je weggooit nog veel nuttig in te zetten exergie zit. Een LCA doet dit niet. Daarmee analyseer je een levensloop die vooraf is gespecificeerd. Als je een levensloop modelleert van een product dat wordt gestort zie

je in de LCA welke milieueffecten dat heeft. Pas als je ook doorrekent wat de LCA zou zijn wanneer het product wordt gerecycled zie je dat er grote winst door recycling is te behalen."

Goedkoop heeft echter ook een aantal bedenkingen tegen exergie-analyse: "Het belangrijkste probleem is dat de ene MJ niet de andere is. Een MJ die met zonne-energie wordt opgewekt heeft wezenlijk andere milieueffecten dan een MJ die door steenkolen wordt opgewekt. Verder wordt in een exergie-analyse nogal kunstmatig omgegaan met transport en met de productie van natuurlijke materialen zoals bioplastics, hout, katoen en zelfs glas. Bij deze voorbeelden ligt er een groot gat tussen de 'werkelijke' milieuproblemen zoals aantasting van bossen of het gebruik van pesticiden en de exergiewaarde." Als een van de voordelen van de exergie-analyse wordt de waarde-vrijheid genoemd, maar daar is Goedkoop het volstrekt niet mee eens. "In een LCA krijg je inderdaad te maken met waardeoordelen omdat je verschillende milieueffecten, waaronder energieverbruik, wilt wegen. In een exergie-analyse doe je dat echter ook.

Je stelt namelijk de weegfactor voor alle effecten op nul, en je geeft aan de exergie de weegfactor één. Met andere woorden het kiezen van exergie als de

enige indicator voor het totale milieueffect is een belangrijk waardeoordeel."

Tot slot denkt Goedkoop dat de tegenstelling die er lijkt te bestaan tussen LCA en exergie-analyse niet terecht is. "De laatste jaren wordt door steeds meer auteurs aangegeven dat exergie heel goed kan worden gebruikt binnen LCA's, met name om het gebruik van grondstoffen te karakteriseren. In de toonaangevende SETAC-Europa werkgroep Life Cycle Impact Assessment circuleert nu het voorstel om exergie tot een van de standaard indicatoren te rekenen. Exergie wordt dan naast toxiciteit, broeikas-effect, verzuring en dergelijke een van de indicatoren waarmee een product kan worden beoordeeld. Ik denk dat dit precies de plaats is, waar exergie-analyse nuttig kan worden toegepast, al heb ik zelf nog wel bedenkingen."

Goedkoop ziet exergie als een nuttig hulpmiddel voor de ontwerper, zolang deze zich bewust is dat exergie niet hetzelfde is als milieubelasting. "Exergie zegt vooral veel over de efficiëntie van het gebruik van (niet natuurlijke) materialen, en eigenlijk weinig over het milieu."

Ook dr.ir. René Cornelissen en prof.dr.ir. Gerard Hirs van de Universiteit Twente wijzen erop dat niet de indruk moet bestaan dat exergie een maat is voor de milieubelasting. "Exergieverlies is de maat voor de degradatie van brand- en grondstoffen. Vaak geldt dat het proces wat de meeste grond- en brandstoffen verbruikt ook de meeste milieuvervuiling geeft. Maar dit hoeft natuurlijk niet altijd het geval te zijn", aldus Cornelissen en Hirs. Zij hebben bij de leerstoel Energietechnologie van de Universiteit Twente het concept van de exergetische levenscyclus-analyse geïntroduceerd. Dit is een aanvulling op de LCA en hiermee kan het milieueffect uitputting van grond- en brandstoffen worden

gekwantificeerd. De overige milieueffecten worden bepaald met de reguliere LCA.

(redactie)

Cornelissen/Hirs:

"Exergieverlies is maat voor degradatie van brand- en grondstoffen"

analyse met de Eco-indicator. De aluminium stoel wekt een duurzamere indruk, maar beide analyses leiden tot dezelfde conclusie: de aluminium stoel is veel milieubelastender dan de polyethen stoel. Exergie-analyse geeft echter nog een extra inzicht in de oorzaken van dit verschil.

De grootste exergieverliezen treden op bij de materiaalproductie, die bij kunststof veel efficiënter verloopt dan bij aluminium. In de volgende fase, de productie, wordt bij de aluminium stoel het grootste deel van deze verliezen veroorzaakt door het verbruik van smeermiddelen. Deze hebben een hoge exergiewaarde. De productie van de polyethen stoel brengt veel grotere exergieverliezen met zich mee dan de productie van de aluminium

stoel. De oorzaak hiervan ligt in het spuitgietproces dat zeer energie-intensief is.

Het einde van de levenscyclus van de aluminium stoel levert volgens LCA een milieuwinst op. Exergie-analyse laat zien dat dit minimaal is in vergelijking tot de totaal gebruikte exergie. Waar LCA de laatste fase van de levenscyclus van de polyethen stoel ziet als een milieubelasting, laat exergie-analyse zien dat hier grote kansen liggen. Er is nog veel exergie opgeslagen, die kan eruit worden gehaald.

Exergie-analyse geeft niet alleen een inzicht in de milieubelasting, maar ook in het verbeterpotentieel. Het is hiermee een waardevol gereedschap bij het zoeken naar producten die de gewenste functies op een zo efficiënt mogelijke manier vervullen. ■