

beschikbaar voor de bouw. Steeds meer hout uit Europa heeft FSC-keur. Nederlandse bouwers richt u op het Nederlandse en Europese hout, in plaats van hout uit de laatste oerbossen in Noord-Amerika, Afrika en Azië! Niet nog meer onderzoek naar nieuwe tropische hardhoutsoorten met FSC-keur, zoek het eens dicht bij huis! Een goed ontwerp is het halve werk en maakt het mogelijk om zelfs duurzaam te bouwen met Nederlands populierenhout.

Als Nederlandse bosbouwers, houtverwerkers en houthandel gezamenlijk de schouders zetten onder gifvrij Nederlands of Europees hout uit duurzaam beheerde bossen met FSC-keur. Als de Nederlandse bouw eens wat meer oog krijgt voor hout en hout-

skeletbouw en afstapt van zijn ernstige verslaving aan hardhout van ver weg. En als men opnieuw leert duurzaam te ontwerpen in en te bouwen met hout, dan zie ik een zonnige toekomst voor Nederlands hout in de bouw.

Het is precies vijftig jaar geleden dat het boek met de prachtige titel "The Coming Age of Wood" verscheen. Met vereende krachten kunnen we ervoor zorgen dat die eeuw van de onovertroffen vernieuwbare grondstof hout er komt.

#### Bronnen

Bentham, M. van & Massop, M., 1999. Het wateren van hout. IVAM Environmental Research UvA, Amsterdam.

Didde, R., 1997. De zeven levens van een houten balk. in: de Volkskrant 8 februari 1997.

Fraanje, P.J., 1999. Natuurlijk bouwen met hout. uitgeverij Jan van Arkel, Utrecht.

Fraanje, P.J. & van Kampen, M., 1998. Het vervangingspotentieel van vernieuwbare grondstoffen. IVAM Environmental Research UvA, Amsterdam.

Fraanje, P.J., 1996. Op Vinex-locaties minimum aandeel duurzame houtskeletbouw. in: Gezond Bouwen & Wonen, 1996/5; pp.36-37.

Fraanje, P.J., 1996. Houtskeletbouw kan nog duurzamer. in: Duurzaam Bouwen; no.4/96; pp. 24-26.

Fraanje, P.J. & Lafleur, M.C.C., 1994. Verantwoord gebruik van hout in Nederland. IVAM Environmental Research UvA, Amsterdam.

Haagsma, I. & Haan, H. de, 1997. Hout in Nederland. SDU, Den Haag.

Angeline de Beaufort-Langeveld, Adviseur milieuzaken

## Methodiek en toepassingen van LCA

**Om iets te beoordelen of beslissingen te nemen is informatie nodig. Denk bijvoorbeeld aan het beoordelen van een offerte voor het bouwen van een huis. Naast informatie over kwaliteit en kosten is er een steeds groeiende behoefte om ook milieu mee te nemen in die beoordeling.**

*LCA is ontstaan uit deze behoefte aan informatie. Het is een betrekkelijk jonge methode om op een systematische manier de potentiële milieueffecten over de hele levenscyclus van een product of dienst vast te stellen en te evalueren. Deze 'van wieg tot graf' benadering geeft een totaal beeld van de milieu-ingrepen van*

een product. Dat is belangrijk omdat vermindering van de milieubelasting in één fase van de levenscyclus kan leiden tot verhoging in een andere. Zo moet voor dubbele beglazing meer glas geproduceerd worden, maar tijdens het gebruik scheelt dat weer aan energie.

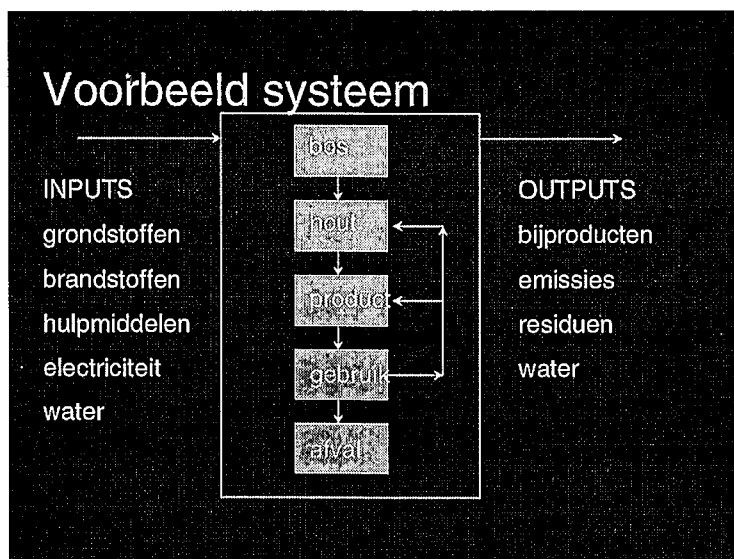
LCA is zeker niet *DE* oplossing van alle milieuproblemen, daar is het ook nooit voor bedoeld geweest. Het is een *hulpmiddel* naast risico-analyse, milieu-audits, energiebalansen, massabalansen etc.

#### Gebruik LCA product afhankelijk

Meestal is er een combinatie van factoren die er toe leiden dat een bedrijf of branche LCA's gaat ge-

bruiken. Uit een onderzoek voor DGIII van de Europese Commissie en de OECD bleek dat LCA voor basisproducten (papier, plastic, staal etc) vooral opgepakt is door bedreigingen van buitenaf. De resultaten werden in eerste instantie gebruikt om het eigen product te verdedigen t.o.v. concurrerende materialen. In datzelfde onderzoek voor de Europese Commissie bleek dat producenten van samengestelde eindproducten, bijvoorbeeld wasmachines, t.v.'s, auto's etc. LCA's vooral intern veel gebruiken voor materiaalkeuzes en eco-design.

Maar ook de producenten van basismaterialen zijn zelf aan de slag gegaan met LCA om meer inzicht te krijgen over de milieueffecten van hun productieketen.



De nadruk ligt nu ook bij basisproducten op het optimaliseren van systemen en niet zozeer het vergelijken van materialen. De analyses maken duidelijk welke fasen in de levenscyclus het meest bijdragen aan het de totale score en waar de mogelijkheden voor verbeteringen liggen. Producenten weten graag hoe ze het doen ten opzichte van de gepubliceerde gegevens en waarom ze beter of slechter scoorden: het zogenaamde benchmarking. Omdat er veel analyses over verpakkingen gedaan werden, kregen de producenten van verpakkingsmaterialen regelmatig vragen van wetenschappelijke instituten en adviseurs over milieu-effecten. Ook afnemers, of zelfs klanten van klanten wilden weten hoe het met het milieu gesteld was bij de fabriek in verband met hun eigen milieuzorgsystemen. Het beantwoorden van die vragen kost niet alleen veel tijd, maar is ook een bron van ergernis omdat iedere keer net andere definities en eenheden gehanteerd werden.

Al deze factoren hebben er toe geleid dat een aantal brancheorganisaties voor basismateria-

len inmiddels zelf een database met milieugegevens onderhouden, inclusief de beschrijving van de belangrijkste processen en hoe de cijfers gebruikt moeten worden.

### ISO normen

Voor het maken van een LCA zijn sinds 1997 ISO normen beschikbaar: de ISO 14040 reeks.

De eisen die aan een LCA gesteld worden zijn zwaarder wanneer er een vergelijking tussen producten gemaakt wordt en de resultaten extern gebruikt worden. Een zogenaamde critical review door betrokken partijen en een neutrale derde is dan verplicht. Dit moet de geloofwaardigheid van de LCA waarborgen en voorkomen dat zoals wel eens gezegd is, de opdrachtgever bepaalt wat de uitkomst van een LCA is.

Een LCA bestaat volgens deze normen uit verschillende fasen.

### 1. Doel en kader

Het doel van een LCA is het geven van informatie, waardoor milieu meegenomen kan worden in het besluitvormingsproces.

In de beschrijving van het doel moet volgens ISO niet alleen vermeld worden waarom de analyse gedaan wordt, maar ook duidelijk hoe hij toegepast gaat worden en door wie.

De kaders zijn afgeleid van het doel. Hierbij komen de volgende zaken aan de orde:

De functionele eenheid: dit is de functie of dienst die het systeem levert. Het is basis voor de berekeningen en de keuze van de functionele eenheid is dus belangrijk. Maar het is lang niet altijd even gemakkelijk om de juiste functionele eenheid te bepalen.

Om nog weer even bij de verpakkingen te blijven, er zijn veel studies gedaan om verpakkingen te vergelijken, met als functionele eenheid de verpakking, terwijl het systeem bedoeld is om een product van A naar B te krijgen.

Een juiste functionele eenheid is bijvoorbeeld het afleveren van 1 ton tomaten bij de supermarkt.

De beschrijving van het systeem. Hierin staat uit welke opeenvolgende processen het systeem is opgebouwd en welke processen wel en niet in de LCA betrokken worden.

Bijvoorbeeld de productie van de machines kan buiten beschouwing blijven omdat uit vorige studies is gebleken dat die weinig bijdragen aan het totale resultaat. Soms is het doel van de LCA ook niet om informatie over de hele levenscyclus van het product te krijgen. Wanneer het doel is om te kijken of het zin heeft om over te stappen op een andere brandstof voor een productie proces - maar dat productieproces levert gewoon hetzelfde product - dan kan het gebruik van het product en de afvalfase buiten beschouwing blijven. Dit noemt men een LCA van wieg tot poort (cradle to gate).

Als alleen raamkozijnen in de keuken vervangen moeten worden, hoeft in de offerte toch ook niet te staan wat het betekent

wanneer alle kozijnen van een huis vervangen worden.

De toerekeningen (allocaties) zijn een vaak moeilijk punt.. Wanneer een productie proces meerdere producten oplevert, moeten de grondstoffen die ervoor gebruikt worden en emissies die er het gevolg van zijn verdeeld worden over die producten. Zo komt uit een omgezaagde dennenboom constructiehout, hout voor pallets, hout voor papierfabricage, hout voor spaanplaat en bast en schaaldelen die worden verbrand voor eigen energieopwekking.

Voor deze toerekeningen zijn verschillende methodes (op basis van massa, energie, waarde etc.). ISO schrijft overigens voor dat toerekeningen zoveel mogelijk vermeden moeten worden.

Data (of gegevens) over de milieu-ingrepen van de afzonderlijke processen in het systeem. Het doel van de studie brengt bepaalde eisen aan de kwaliteit van de te gebruiken data mee, zoals hoe representatief ze zijn, voor welk geografisch gebied, welke tijdsperiode etc.

Er bestaat geen standaard handboek met gegevens. Het verzamelen van gegevens is vaak het meest tijdrovende gedeelte van een LCA. Gegevens met de gewenste kwaliteit zijn eigenlijk nooit voor alle processen beschikbaar. Er zijn verschillende bronnen, die slecht op elkaar aansluiten. Het kost de nodige moeite om precies te begrijpen wat de gegevens voorstellen, of ze geschikt zijn voor de studie of dat er nog omrekeningen of aanvullingen nodig zijn. Er zijn een aantal bronnen voor milieugegevens. Allereerst zijn er verschillende software programma's speciaal om LCA's uit te voeren. Deze bevatten al een groot aantal gegevens. Ook instituten publiceren data (vaak voor overheden) of verkopen data. Bran-

cheorganisaties, vooral van basismaterialen, zijn ook een bron van gegevens. Degene die de LCA uitvoert kan ook zelf gegevens proberen in te zamelen met behulp van vragenlijsten. Ook uit de literatuur zijn wel gegevens te halen, bijvoorbeeld voor bosbouw: hoeveel opbrengst per ha, hoeveel pesticiden en mest. Energiegebruik van bosbouwmachines kan opgevraagd worden bij de producenten.

## 2. Inventarisatie

Wanneer alle gegevens verzameld zijn worden de inputs en outputs van alle opeenvolgende processen bij elkaar opgeteld. Het resultaat is vaak een lange lijst met milieu-ingrepen (bijvoorbeeld 200 voor de productie van elektriciteit): zoveel kg CO<sub>2</sub>, stikstof enz. Deze uitkomsten geven veel informatie, maar het is vaak onmogelijk om deze informatie te gebruiken voor een beoordeling. Dat is eigenlijk alleen mogelijk wanneer voor het ene alternatief of fase in de levenscyclus alle ingrepen hoger (of juist lager) zijn dan in andere.

## 3. Beoordeling

Om die lange lijsten met milieu-ingrepen te vereenvoudigen worden de uitkomsten gerangschikt naar milieuthema, bijvoorbeeld broeikasemissie, verzuring, vermesting etc. Met behulp van vermenigvuldiging van de ingrepen met equivalenten per thema kunnen ze worden opgeteld tot scores voor de verschillende milieuthema's. Het resultaat is nu terug gebracht tot ongeveer 8 cijfers. Deze fase van de LCA heet karakterisering.

Deze cijfers staan op de MRPI (milieu relevante productinformatie) bladen die voor bouwelementen zijn gemaakt in het kader van Duurzaam Bouwen. Een architect gebruikt deze kaarten om milieuaspecten mee te nemen in zijn ont-

werp. Nu kan uit de karakterisering blijken dat het ene alternatief beter scoort op broeikasemissie, maar weer slechter voor verzuring.

Om te beoordelen hoe belangrijk broeikasemissie is ten opzichte van verzuring en andere milieuthema's, zijn er methodes die op subjectieve gronden (bijvoorbeeld politieke voorkeur) de milieuthema's onderling wegen en optellen tot 1 cijfer, de zgn. eco-punten. Hoe hoger het aantal punten hoe slechter voor het milieu. Dit optellen tot 1 cijfer is behoorlijk omstreden. Het kent vooral aanhangers bij eco-design.

## 4. Interpretatie

Uit de inventarisatie en/of beoordeling blijkt hoeveel de opeenvolgende fasen van de levenscyclus bijdragen aan de totale score voor de verschillende milieuthema's. Het zoeken naar verbeteringen zal zich in eerste instantie concentreren op de fasen die het meeste bijdragen aan de totale score. Ook is het mogelijk om te analyseren waar bijdragen aan bijvoorbeeld verzuring vandaan komen. Het kan zijn dat de SO<sub>2</sub> emissies, die aan de verzuring bijdragen, het gevolg zijn van het stoken van olie. Een verbeteroptie is dan minder energie gebruiken, omschakelen op een brandstof met minder zwavel, of maatregelen om de emissies te beperken (maar die hebben misschien weer andere milieueffecten). De uiteindelijke keuze zal afhangen van de afweging van kosten en baten.

## Aan de slag met LCA loont

Ondanks de beperkingen van LCA, loont het toch om als producent ermee aan de slag te gaan of te blijven.

De overheid gebruikt LCA. Het komt ook steeds meer in wetgeving terecht.

LCA is een hulpmiddel bij de discussie over milieu, een soort ge-

meenschappelijk taal. Al moet je die wel leren en bijhouden wil je er wat aan hebben.

LCA is een goed hulpmiddel voor EMAS, een steeds meer gebruikt milieu management systeem. Dit schrijft voor dat je milieu mee moet nemen vanaf het begin van je product ontwikkeling.

LCA biedt de mogelijkheid om informatie te geven over een product, bijvoorbeeld ecolabels.

De methode is nog volop in ontwikkeling en het loont dus om bij die discussie betrokken te zijn en niet achteraf met de resultaten opgescheept te zitten. Zo is de discussie rond landgebruik in LCA nog volop bezig. De uitkomst daarvan zal zeker gevolgen hebben voor de vergelijking met concurrerende materialen.

### Rol voor de brancheorganisatie

Het biedt een aantal voordelen om LCA als branche op te pakken.

Ten eerste zal het de kwaliteit van beschikbare gegevens en een juiste benadering van de productiesystemen ten goede komen want de branche beschikt over de nodige inhoudelijke vakkennis en zal geen moeite hebben met een goede systeembeschrijving. Bovendien is het voordeel van zelf gegevens verzamelen en LCA kennis opbouwen, dat er een gegede basis is om discussies over milieuaspecten aan te gaan. Onafhankelijk van derden kunnen de basisgegevens steeds opnieuw gebruikt worden om informatie te geven waaraan in verschillende situaties behoefte is.

Het als branche verzamelen van gegevens biedt ook mogelijkheden om te zien hoe een bepaalde producent het doet ten opzichte van het gemiddelde. Dit kan voorkomen dat producenten tegen elkaar uitgespeeld worden. De branche krijgt ook de mogelijkheden om op nieuwe ontwikkelingen in te spelen die de branche als geheel aangaan, waardoor je beter voor de belangen van de leden op kan komen. Aanpak door de branche betekent bovendien dat de kosten gedeeld kunnen worden.

De ontwikkelingen rond duurzaamheid bieden een prachtige kans aan de bosbouw, omdat in toenemende mate, naast milieu en economie, aandacht gevraagd wordt voor sociale, maatschappelijke invloeden.

Han van Dobben, Alterra

## Ecologische aspecten van landgebruik: LCA en biodiversiteit

Doel van levenscyclus-analyse (LCA) is het in kaart brengen van alle milieu-effecten van productie en gebruik van objecten, vanaf de winning van grondstoffen tot de verwijdering van het object als afval. Veelal wordt hierbij aandacht besteed aan aspecten als verontreiniging en beslag op energie en grondstoffen. Sommige bouwmaterialen zoals zand, grind en hout vragen voor hun productie weinig energie en leveren weinig verontreiniging, maar vergen wel een groot oppervlak. Dit oppervlak is dan niet meer beschikbaar voor de 'natuurlijke' biodiversiteit. Doel van deze studie was na te gaan of het mogelijk is dit aspect van biodiversiteit mee te nemen in LCA

studies. De studie werd uitgevoerd door het toenmalige IBN-DLO en IVAM bv in opdracht van Rijkswaterstaat (Dienst Weg en Waterbouwkunde).

### Wat is biodiversiteit?

De internationaal geaccordeerde definitie van biodiversiteit luidt als volgt (Agenda 21):

*"the variability among living organisms from all sources, inter alia, terrestrial, marine and other aquatic ecosystems and the ecological complexes of which they are part; this includes diversity within species, between species and of ecosystems"*

Deze definitie is uitermate breed en is voor het doel van deze stu-

die dan ook sterk ingeperkt. Om te beginnen is alleen rekening gehouden met terrestrische biodiversiteit, en verder zijn aspecten van variatie binnen de soort (genetische diversiteit) en variatie tussen ecosystemen buiten beschouwing gelaten. Het gaat hier dus uitsluitend om soorten, en verderop zullen nog meer beperkingen worden aangebracht.

### Hoe biodiversiteit te meten?

Voor LCA studies is het essentieel te beschikken over een lineaire maat. Dit betekent dat als we een zeker verlies aan biodiversiteit (zeg x) kunnen toerekenen aan een bepaalde eenheid pro-