

LCA

(LEVENSCYCLUSANALYSE)

Geschreven door:

Ir. M.E. Toxopeus (Marten)

Universitair docent

Design, Production & Management (DPM), faculteit Engineering Technology

Universiteit Twente



Fabrikanten worden geconfronteerd met toenemende druk van regelgeving, maatschappij en bedrijven om duurzame productiepraktijken toe te passen, vandaar de behoefte aan een betere manier om inzicht te krijgen in de impact van productieprocessen. Een levenscyclusanalyse, of LCA, maakt een transparante en geloofwaardige milieuboekhouding mogelijk, meestal gedurende de gehele levenscyclus van

een product. Een LCA doet dit door de levenscyclus van het product op te splitsen in verschillende inputs en outputs in elke fase van de levenscyclus, zoals de winning van grondstoffen, logistiek, productie en verwijdering, recycling of hergebruik.

De resultaten van een LCA omvatten verschillende milieucategorieën, welke van invloed zijn op klimaatverandering, toxiciteit, fijnstof, verzuring,

landtransformatie en watergebruik. Deze impactcategorieën zijn afhankelijk van de specifieke rekenmethode die binnen een LCA wordt gebruikt. Wanneer een LCA zich richt op een enkele categorie, zoals klimaatverandering of watergebruik, worden de resultaten vaak voetafdrukken genoemd. Normaal gesproken analyseert een LCA echter het effect op verschillende effecten of categorieën door toepassing van een uitgebreide effectbeoordelingsmethode.

Een LCA-rapport moet doorgaans de volledige levenscyclus van verschillende producten bevatten. Een LCA wordt gebruikt om de impact van verschillende vergelijkbare producten of verschillende scenario's te vergelijken. Dit wordt een cradle-to-grave LCA genoemd, die de end-of-life behandeling van het product omvat. Sommige verslagen kunnen echter beperkter zijn in hun reikwijdte. Dit zijn cradle-to-gate-rapporten, die betrekking hebben op de winning van grondstoffen in een productiefase. Cradle-to-gate-rapporten zijn beter geschikt voor intermediaire producten of materialen, omdat ze kunnen worden gebruikt om de effecten van de productie van complexere producten te aggregeren. Een LCA kan ook andere vormen aannemen, die specifieke segmenten van een productieproces omvatten, zoals gate-to-gate en closed-loop productiemodellen.

LCA's worden meestal gebruikt om de milieu-impact van een productieproces (ELCA) te beoordelen, hoewel andere domeinen, zoals levenscycluskosten, ook mogelijk zijn. Een levenscyclus kostenanalyse, ook bekend als een LCC of LCCA, volgt een vergelijkbaar kader, zij het in de context van de totale financiële kosten van een product of investering gedurende de gehele levensduur ervan. In de productie fase betekent dit een uitgebreide analyse van de totale kosten van het produceren van een eindproduct of een intermediair product. Het gaat verder dan de relatief eenvoudige kostenanalyse om de kosten en financiële risico's op lange termijn te evalueren. Typische outputs van een LCCA-rapport zijn de totale kosten van de investering in een bepaald product, het rendement op de investering, de totale eigendomskosten (TCO) en de terugverdientijd.

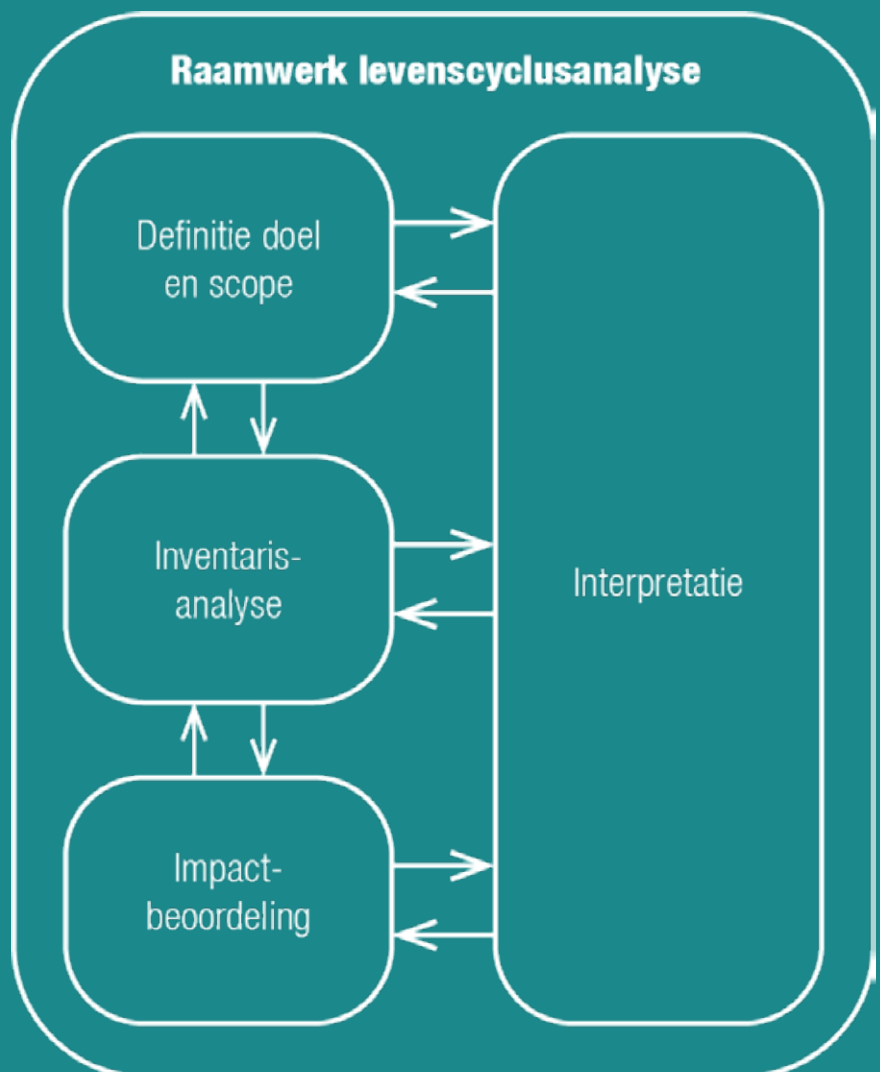
Samenvattend beantwoorden ELCA's en LCCAs verschillende vragen: de ene bepaalt de milieu-impact en de andere bepaalt de totale eigendomskosten. Door de twee kaders te combineren, kunnen fabrikanten echter een sterke business case bouwen voor ecologische en economische duurzaamheid. Dit

is met name relevant bij het evalueren van de effectiviteit van nieuwe productiemethoden, zoals WAAM.

De belangrijkste stappen van een levenscyclusanalyse

De twee meest erkende normen voor LCA's zijn ISO 14040, dat de principes en kaders omvat, en ISO 14044, dat de vereisten en richtlijnen dekt. Om de authenticiteit en nauwkeurigheid van een LCA-rapport te valideren, moet het worden beoordeeld door een neutrale derde partij. Het uitvoeren van een LCA omvat verschillende belangrijke fasen, die in grote lijnen de volgende gebieden bestrijken:

De eerste fase betreft het doel en de reikwijdte van de analyse. De belangrijkste criteria om te definiëren zijn het deel van de productlevenscyclus dat moet worden geanalyseerd, meestal cradle-to-gate of cradle-to-grave. Voor een uitgebreid rapport over de duurzaamheid van WAAM als productiemethode moeten fabrikanten zich doorgaans op het laatste richten. In WAAM begint dit met de winning van grondstoffen, zoals ruwe gassen en ertsen. De volgende, en meestal de breedste, fase is de productie zelf, waaronder transport, de verwerking van grondstoffen, draadmetaalproductie, afwerking en assemblage van een eindproduct. Vervolgens is het brandstof- of energieverbruik van het eindproduct tijdens het gebruik. Ten slotte zal een



▲ **Figuur 1: LCA structuur volgens ISO 14040**

cradle-to-grave LCA de recycling en verwijdering van het product aan het einde van zijn levensduur mee nemen in de analyse. In het geval van intermediaire onderdelen of materialen kan de end-of-life-analyse worden geconsolideerd in een LCA-rapport voor het eindproduct.

De volgende fase is het uitvoeren van een inventarisanalyse. Dit geeft een uitgebreide beschrijving van de materialen en energie die nodig zijn binnen het productie systeem. De levenscyclus inventaris (LCI) moet grondig worden gedocumenteerd met de nauwkeurige verzameling, aggregatie en validatie van gegevens. Bovendien moeten de gegevens betrekking hebben op eenheidsprocessen en functionele eenheden om een volledig beeld te krijgen van de elementaire inputs en outputs van een bepaald productiemodel.

De volgende fase is om de verzamelde informatie uit de inventaris analyse te gebruiken om een impact analyse te maken. De levenscyclus impact analyse (LCIA) dient om de potentiële impact van een product en de samenstellende productieprocessen op het milieu en de menselijke gezondheid te evalueren. Zowel de ISO 14040- als de 14044-normen vereisen de selectie van impact categorieën en een grondige

classificatie en karakterisering van die effecten. Optioneel kan de LCIA ook de normalisatie, groepering en weging van resultaten in een of meer levenscyclusfasen omvatten. In de loop van de tijd zijn er veel verschillende effect beoordelingsmethoden ontwikkeld. Het selecteren van een geschikte IAM is een belangrijke beslissing die de resultaten aanzienlijk kan beïnvloeden.

De vierde en laatste fase is de interpretatie van de LCA. Dit houdt in dat het rapport wordt samengesteld en eventueel aan een neutrale derde partij wordt overhandigd voor validatie en publicatie. Dit rapport kan worden gepresenteerd in de vorm van diagrammen die inzicht geven in de milieuprestaties van WAAM in vergelijking met conventionele productieprocessen.

Het uitvoeren van een levenscycluskostenanalyse volgt een vergelijkbaar proces als hierboven beschreven, zij het vanuit een financieel perspectief. Een ander belangrijk verschil is dat een LCCA-rapport puur een intern document is, dat fabrikanten kunnen gebruiken om het eventuele kostenvoordeel van het gebruik van WAAM-productieprocessen te bepalen. Bovendien kunnen de bevindingen van een LCA-milieुरapport ook helpen om de totale kostenbesparingen van het gebruik van WAAM beter te kwantificeren.

Immers, als het gaat om ecologische duurzaamheid, wordt de kloof tussen wat beter is voor het milieu en wat beter is vanuit een zakelijk en financieel perspectief gestaag kleiner.

Wat kunnen fabrikanten met de resultaten?

Consumenten en overheidsdiensten eisen meer verantwoording en aandacht voor maatschappelijk verantwoord ondernemen (MVO) en ecologische duurzaamheid. Een andere belangrijke reden om de LCA-principes en -kaders over te nemen, is de transitie naar een circulaire economie. Een LCA kan ook de relaties van verschillende partners binnen een waardeketen laten zien. Productiebedrijven, vooral gezien hun vaak complexe wereldwijde toeleveringsketens, worden steeds meer onder de loep genomen. Als zodanig kan het voor fabrikanten zeer voordelig zijn om de milieu- en sociale impact van hun producten en diensten te meten en te communiceren. Het uitvoeren van een LCA is niet alleen een wettelijke noodzaak in het geval van bestaande productieactiviteiten, maar ook een betrouwbaar hulpmiddel voor het identificeren van nieuwe kansen in steeds complexere toeleveringsketens en modellen voor gedeelde verantwoordelijkheid. ■

