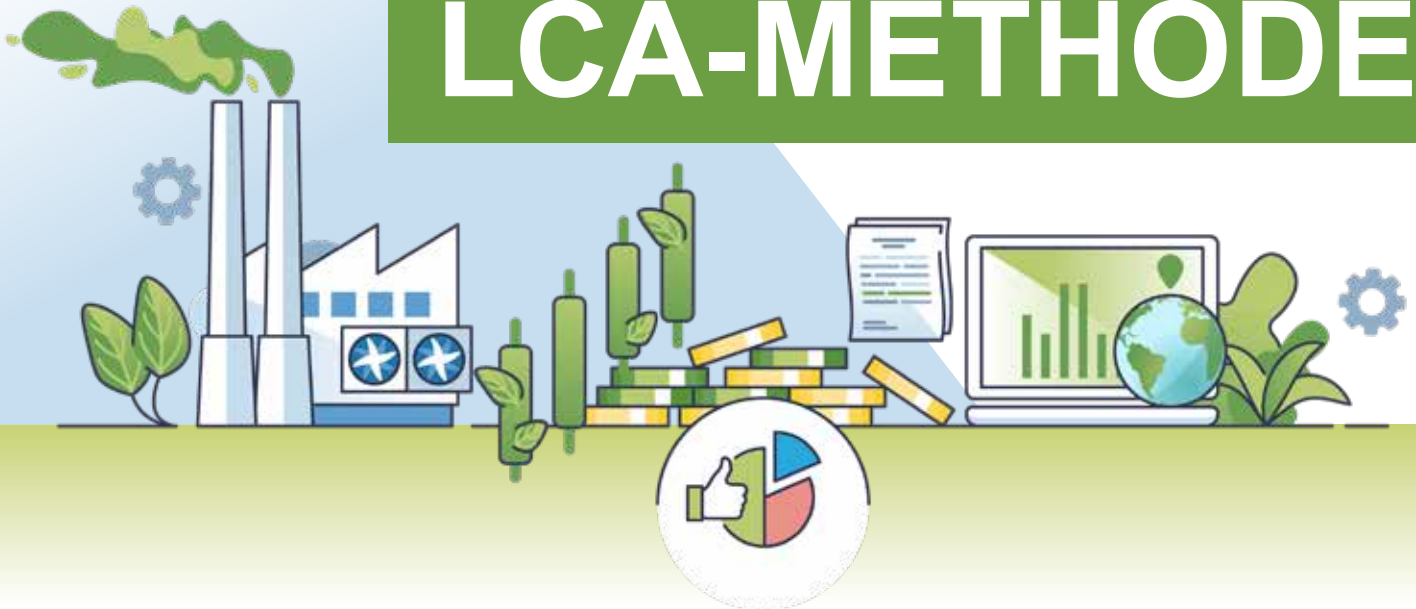




# BEREKENING VAN DE ECOLOGISCHE VOETAFDruk

## VAN PRODUCTEN EN PRODUCTIEPROCESSEN MET BEHULP VAN DE

# LCA-METHODE



### Waarom zijn LCAs belangrijk voor productiebedrijven?

Toenemende eisen om de ecologische voetafdruk van ons dagelijks leven te verminderen dwingen ook productiebedrijven om bij te dragen aan de algehele vermindering van de milieubelasting. Deze bedrijven worden bijvoorbeeld steeds vaker geconfronteerd met strengere regelgeving en eisen vanuit klanten waaraan ze zich moeten aanpassen om winstgevend te blijven in te toekomst. In lijn met het motto “als je het niet kunt meten, kun je het niet beheren”, vormt het Life Cycle Assessment (LCA) een belangrijk instrument voor het verminderen van

de ecologische voetafdruk. Het biedt een methodologische benadering voor de beoordeling van de milieueffecten van producten, processen en diensten. De procedure voor het uitvoeren van een LCA is gestandaardiseerd door ISO 14040/44 en wordt uitgevoerd in vier opeenvolgende fasen met als doel transparantie te creëren over de emissies die gedurende de levenscyclus van een product worden veroorzaakt. Op deze manier zijn LCAs een geschikt instrument voor productiebedrijven om te reageren op groeiende milieuzorgen, omdat emissietransparantie hen in staat stelt enerzijds de milieubelasting van hun goederen en diensten te kwantificeren en anderzijds optimalisatiepotentieel binnen hun proces- of waardeketen

te identificeren. Dit artikel richt zich daarom op de productiefase van de levenscyclus van het product en legt uit hoe de milieubelastingberekening van een product kan worden uitgevoerd met behulp van de LCA-methode. Om de beschreven aanpak te illustreren, wordt het voorbeeld gebruikt van de productie van een bipolaire plaat voor brandstofcellen.

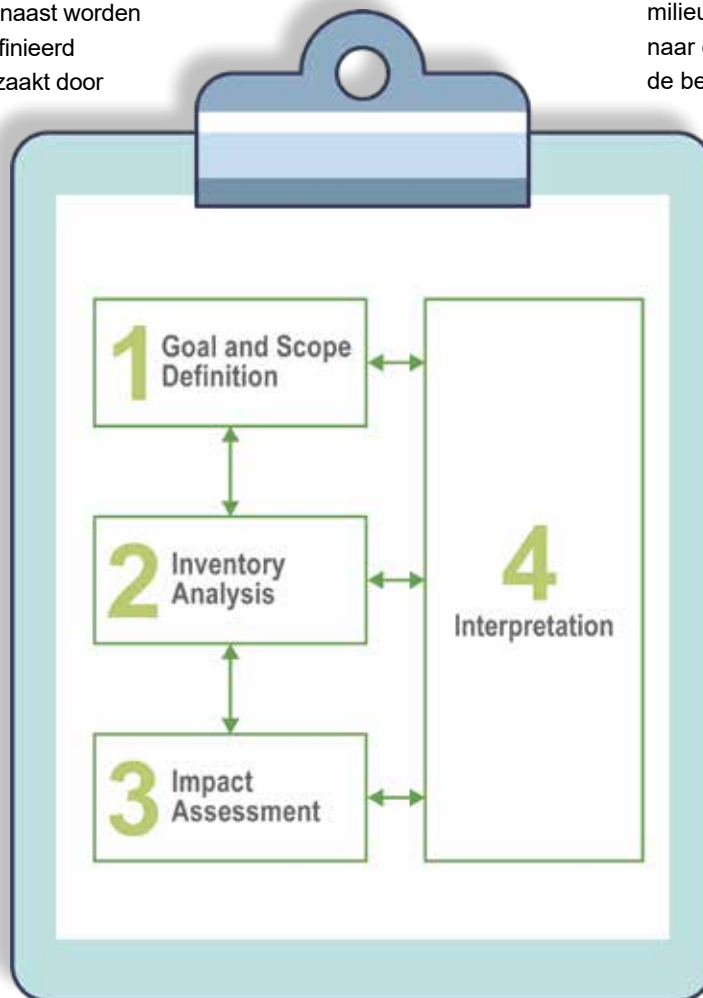
### Hoe worden LCAs uitgevoerd?

Zoals hierboven vermeld, is de LCA-methodologie gestandaardiseerd door ISO 14040/44 en volgt deze meestal een vastgestelde benadering. Figuur 1 illustreert de vier fasen van de levenscyclusanalyse.

**1** In de eerste stap worden het doel en de omvang van de analyse gedefinieerd. Dit omvat de definitie van het algehele doel ("Voor wie en waarvoor is deze analyse bedoeld?"), de grenzen en de focus van de analyse. De focus van de analyse wordt bepaald door de functionele eenheid, die het referentiepunt vormt voor de analyse. In het voorbeeld is dit het product waarvoor de LCA wordt uitgevoerd, in dit geval een enkele bipolaire plaat. Daarnaast worden de impactcategorieën gedefinieerd waarin de emissies, veroorzaakt door de productie van de functionele eenheid, worden gekwantificeerd. Hierbij ligt de nadruk meestal op broeikasgasemissies, maar andere categorieën zoals waterverbruik of ecotoxiciteit kunnen ook worden overwogen. In het verdere verloop van de analyse worden alle milieueffecten die tijdens de analyse zijn berekend, genormaliseerd naar de functionele eenheid. Deze eerste stap legt dus de basis voor de levenscyclusanalyse van het product in kwestie.

**2** In de tweede stap wordt de inventarisanalyse opgesteld. Hiervoor worden voor gedefinieerde grenzen alle in- en uitgaande materiaal- en energiestromen die nodig zijn voor de productie van het betreffende product vastgelegd. Dit resulteert in de levenscyclusinventaris (LCI), die de gegevensbasis vormt voor de analyse. Deze fase van de LCA is van groot belang voor de kwaliteit, betrouwbaarheid en geldigheid van het analyseresultaat. In veel gevallen hebben productiebedrijven moeite

met het samenstellen van een volledige en geldige LCI omdat ze gegevens en informatie missen over materiaal- en energiestromen, met name bij de beschouwing van de gehele toeleverketen. Zo hebben veel productiebedrijven moeite om gegevens en informatie te verkrijgen over de ecologische voetafdruk van de producten die zij van leveranciers



Figuur 1: De vier fasen van levenscyclusanalyse, aangepast van ISO 14040:2006

kopen. Hierdoor zijn de resultaten van de analyse vaak onderhevig aan onzekerheden. Voor de exemplarische beoordeling van de milieubelasting van een bipolaire plaat wordt het productieproces opgedeeld in afzonderlijke, opeenvolgende stappen die vervolgens worden aangevuld met de materiaal- en energiestromen die zijn verkregen via metingen of aannames.

**3** In de derde stap wordt de effectbeoordeling uitgevoerd. Het verbruik van materiaal en energie in het productieproces resulteert inherent in verschillende milieueffecten die bijdragen aan de ecologische voetafdruk van het product. Deze bijdragen worden berekend in de gedefinieerde impactcategorieën met behulp van de LCI die in de vorige stap zijn samengesteld. Elk milieueffect wordt ook genormaliseerd naar de functionele eenheid. Voor de beoordeling van de tweepolige plaat betekent dit dat alle gemeten of geschatte milieueffecten worden genormaliseerd naar de enkele bipolaire plaat die als referentiepunt dient voor onze analyse.

**4** In de vierde en laatste stap wordt de interpretatie uitgevoerd. De berekende resultaten moeten altijd worden geïnterpreteerd rekening houdend met de aannames en vereenvoudigingen die zijn gemaakt in de doel- en omvang-definitie en de inventarisanalyse. Daarom moeten berekende resultaten altijd worden geïnterpreteerd met het algemene context van de analyse in gedachten. Als bijvoorbeeld bepaalde aannames worden gemaakt met betrekking tot de milieubelasting van gebruikte materialen vanwege een gebrek aan

betrouwbare meetresultaten, moeten deze aannames worden meegenomen in de interpretatie van de resultaten. Verdere stappen, zoals het uitvoeren van gevoeligheidsanalyses, kunnen noodzakelijk zijn om de onzekerheid waarmee de resultaten mogelijk belast zijn in kaart te brengen. Voor de exemplarische beoordeling van de milieubelasting van de bipolaire plaat kunnen LCAs mogelijk worden

gebruikt voor optimalisatie van de productielijn, aangezien het industriële proces voor de productie van bipolaire platen nog in ontwikkeling is. Nieuwe inzichten in de impact van bepaalde materialen of productietechnologieën op de milieubelasting van het product kunnen dus worden gebruikt voor optimalisatiedoelinden.

De beschreven procedure voor het opstellen van een LCA kan door productiebedrijven worden gebruikt voor verschillende doelstellingen. Zoals eerder vermeld, kunnen de resultaten van de LCA worden gebruikt om producten en diensten te op de markt te zetten en een stap voor te zijn op hun concurrenten, als de ecologische voetafdruk lager is dan die van een concurrerend product. Andere mogelijke toepassingen zijn onder meer de analyse van een productielijn en de identificatie van emissie-hotspots binnen de eigen toeleverings- en productielijn.



## Hoe te beginnen met LCAs?

De volgende stappen moeten worden genomen door productiebedrijven die de milieubelasting van een van hun producten willen kwantificeren:

1

Definieer de beoogde waardepropositie van de analyse en begin vervolgens met de doel- en omvang-definitie van het LCA.



2

Selecteer een representatieve functionele eenheid.



3

Definieer het productieproces dat wordt gebruikt om de beschouwde functionele eenheid te produceren en verdeel het in afzonderlijke, individuele processtappen.



4

Stel de LCI samen door de vereiste gegevens voor de analyse te verzamelen, bijvoorbeeld door metingen van materiaal- en energiestromen tijdens lopende productie.



5

Bereken de milieueffecten in de impactcategorieën gedefinieerd tijdens de doel- en omvang-definitie en normaliseer ze naar de gedefinieerde functionele eenheid.



6

Interpreteer de resultaten met inachtneming van de aannames, vereenvoudigingen en onzekerheden van de analyse.



7

Leid vervolgstappen af op basis van de analyseresultaten, zoals procesaanpassingen om het energieverbruik te verminderen. ■



Het Fraunhofer Institute for Production Technology IPT is gevestigd in Aachen, Duitsland en heeft uitgebreide expertise op het gebied van productieprocesanalyse en -optimalisatie voor uiteenlopende doeleinden. Met een bewezen staat van dienst

van excellentie op het raakvlak van onderzoek en industrie is Fraunhofer IPT een betrouwbare partner voor internationale onderzoeksinstituten en productiebedrijven. Als uw bedrijf nieuwe uitdagingen ondervindt in de duurzame transformatie van productie, nodigen we u uit om contact met ons op te nemen om te zien hoe we u kunnen ondersteunen op uw weg naar een duurzame toekomst van productie.

Auteur:



**Maximilian Brochhaus M.Sc.**  
Group Manager Production Quality,  
Fraunhofer Institute for Production  
Technology IPT

Fraunhofer Institute for Production Technology IPT  
Steinbachstraße 17, 52074 Aken, Duitsland  
Telefoon: +49 241 8904-193  
maximilian.brochhaus@ipt.fraunhofer.de  
www.ipt.fraunhofer.de