

# Onderzoek naar de milieu-impact van aquacultuur

*Deel 1: Onderzoeksmethode nader uitgelegd*

Door Michiel Fransen

In de afgelopen vier decennia is er steeds meer onderzoek gedaan naar de levensloop van producten (vaak onder de noemer “van wieg tot graf”) en het totale effect ervan op het milieu. Dit zogenoemde Life Cycle Assessment (LCA) onderzoek richtte zich in eerste instantie vooral op niet-agriche industriën (zoals de autosector, elektrosector en de petrochemische industrie), maar sinds de jaren negentig werden de mogelijkheden en toepassingen ervan ook door de agrarische sector ontdekt. In dit artikel wordt LCA verder uitgelegd. In het volgende deel worden twee voorbeelden van LCA in aquacultuur beschreven: een vergelijkende LCA studie naar zalmproductie wereldwijd en een LCA onderzoek naar pangasiusproductie in de Mekong Delta in Vietnam.

## *Inleiding*

De mate waarin een product het milieu belast wordt steeds belangrijker gevonden door zowel de consument als de producent. Door onderzoek te doen naar de milieubelasting van een product en het identificeren van de meest vervuilende stappen, kan een bedrijf of sector het productieproces ‘vergroenen’. Hierbij worden aanpassingen gedaan aan het productieproces waardoor het totale product minder belastend wordt voor het milieu. Onderzoek dat zich richt op de milieu-impact van producten of gehele productieprocessen kan op vele manieren gebeuren en wordt samengevat onder de overkoepelende term ‘Environmental Impact Assessment’ (EIA). Eén van de methoden die regelmatig gebruikt worden voor EIA is ‘Life Cycle Assessment’ (LCA). Zoals de naam al suggereert, neemt LCA onderzoek de gehele levensloop van een

product onder de loep. Deze zogenoemde ‘wieg-tot-graf’ benadering omvat alle deelprocessen en achtergrondprocessen die nodig zijn voor het produceren van een bepaald product. Onder deelprocessen



vallen processen die direct bijdragen aan het productieproces (zoals in het geval van viskweek bijvoorbeeld: visvoerproductie, elektriciteit, transport, fingerlingproductie), terwijl achtergrondprocessen cruciaal zijn om de deelprocessen te laten slagen (bijvoorbeeld: grondstofwinning voor visvoerproductie en infrastructuurvereisten voor elektriciteitstransport) en daarmee indirect bijdragen aan de milieu-impact van het product.

### ***Uitvoering van een LCA***

De uitvoering van een LCA bestaat uit vier stappen (zie figuur), waarbij de vierde stap (interpretatie) gedurende de eerste drie stappen continue wordt uitgevoerd.

In de eerste stap, het definiëren van het onderzoeksdoel en de onderzoeksachtergrond, worden een aantal zaken vastgelegd waaronder de 'functionele eenheid' (FU). Dit is de eenheid waarin de relatieve milieu-impact wordt uitgedrukt en kan voor een LCA in de aquacultuursector bijvoorbeeld '1000 kilogram ongefilleerde vis' zijn. Naast de functionele eenheid worden tijdens de eerste stap ook de onderzoeksgrenzen afgebakend waarbinnen een LCA uitgevoerd zal worden. Hierbij worden materialen en processen die realistisch gezien niets bijdragen aan de milieu-impact van het product, weggelaten (deze vallen *buiten* de zogenoemde 'cut-off value'). Uiteindelijk wordt een model opgesteld dat het gehele productieproces, inclusief de relevante deelprocessen en achtergrondprocessen omvat.

Tijdens de tweede stap, de inventarisatie, wordt data verzameld van de (productie) processen die relevant zijn voor het onderzoek en dus *binnen* de eerder bepaalde cut-off value vallen. De geïnventariseerde data omvat alle gegevens ("inputs") die een mogelijke bijdrage leveren aan de milieu-impact van een product en wordt

uiteindelijk uitgedrukt per FU. In het geval van visteelt is dit onder andere: hoeveelheid gebruikt visvoer per FU en de inputs die nodig zijn voor het produceren/winnen van visvoergrondstoffen (variërend van brandstofgebruik op visboten voor het vangen van vis voor vismeelproductie tot kunstmestgebruik voor tarweproductie), chemicaliën/medicijn productie en gebruik per FU, watergebruik, energieverbruik, etc. Bij het inventariseren en analyseren van deze data wordt niet alleen gekeken naar de inputs, maar ook welke producten vrijkomen ("outputs"), zoals emissies aan lucht en water, en vast afval. Ook deze gegevens worden uitgedrukt per functionele FU. Na de inventarisatie zijn alle gegevens bekend waarmee vervolgens de impactanalyse uitgevoerd wordt.

De derde stap is het uitvoeren van de impactanalyse en is opgebouwd uit drie delen. Tijdens het eerste deel worden de opgegeven data uit de inventarisatie gebruikt als uitgangspunt voor het berekenen van de potentiële milieu-impact. Na het verkrijgen van de potentiële impact moeten de waarden nog genormaliseerd en gewogen worden. Hierdoor wordt een rekenkundig gewicht aan een bepaalde input- of outputwaarde gehangen waardoor een eindresultaat ontstaat met zo min mogelijke vertekening van de realiteit. Dit zorgt ervoor dat de milieu-impact van bijvoorbeeld een toxische stof als kwik genormaliseerd wordt voor gebruik per FU. Tot slot worden de waarden uitgedrukt in een aantal vaststaande impactcategorieën. Dit zijn: global warming, verzuring, eutroficatie, aquatische en terrestische toxiciteit, humane toxiciteit, energiegebruik, abiotisch grondstofgebruik, biotisch grondstofgebruik, onzonerbruik en fotochemische ozonvorming. Of al deze categorieën gebruikt worden bij iedere LCA, hangt af van de toepasbaarheid voor de desbetreffende

fende LCA. Zo zal terrestrische toxiciteit bij een LCA in de aquacultuursector zelden worden gebruikt, terwijl eutroficatie bij de productie van bijvoorbeeld landbouwgewassen een belangrijke rol speelt. De waarde bij iedere impactcategorie wordt uitgedrukt in een eenheid die gekoppeld is aan de impactcategorie. De bijdrage van een product aan global warming wordt uitgedrukt in kilogrammen of tonnen CO<sub>2</sub> en waarden die bijdragen aan eutrofiëring worden uitgedrukt in kilogrammen of tonnen fosfaat.

Hoewel LCA onderzoek vroeger veelal gebeurde met behulp van berekeningen in Microsoft Excel, zijn tegenwoordig standaard datasets beschikbaar en kan met behulp van verscheidene modelleerprogramma's relatief makkelijk een LCA worden uitgevoerd. Voorwaarde hiervoor is wel dat de beschikbare datasets aansluiten op het veronderstelde model en dat de datasets actueel zijn.

Uiteindelijk ontstaat er een overzicht hoeveel impact een product, en het daaraan gekoppelde productieproces, op het milieu heeft. Dit kan worden weergegeven als totaalproduct maar ook per deelproces. Zo kan bijvoorbeeld de totale bijdrage aan global warming verdeeld worden onder de deelprocessen waardoor duidelijk wordt welke deelprocessen het meeste bijdragen per impactcategorie.

#### **Varianten binnen LCA onderzoek**

Hoewel in eerste instantie LCA onderzoek de gehele kringloop van een product bestudeerd, kunnen ook bepaalde delen ervan uitgelicht worden. Het grote voordeel hiervan is dat een LCA aangepast kan worden op de beschikbare data. Dit maakt een aangepaste LCA flexibeler en breder toepasbaar. Enkele varianten op een volledige LCA zijn:

- “Cradle-to-gate” (wieg-tot-poort): hierbij worden de inputs en outputs gebruikt vanaf grondstofwinning totdat het product de (letterlijke) poort van de fabriek verlaat. Hierbij worden de stappen vanaf transport naar de consument, productgebruik en productafbraak niet meegerekend. Voor een cradle-to-gate LCA in de aquacultuursector kan bijvoorbeeld visproductie tot en met het verlaten van de viskwekerij bekeken worden.
- “Cradle-to-cradle” (wieg-tot-wieg): hierbij worden producten geanalyseerd die een vervolgfunctie krijgen in een nieuw product. Een voorbeeld hiervan is de productie van glazen flessen die vervolgens gerecycled kunnen worden in nieuwe glazen flessen.
- “Gate-to-gate” (poort-tot-poort): hierbij wordt slechts één stap in een productieproces geanalyseerd. Voor een gate-to-gate LCA in de aquacultuursector kan bijvoorbeeld alleen het visverwerkingsproces bekeken worden.

#### **Samengevat en vervolg...**

Om de milieu-impact van producten en de gerelateerde productieprocessen te berekenen, kan een Life Cycle Assessment onderzoek uitgevoerd worden. Met behulp van dit onderzoek kan geanalyseerd worden welke factoren bijdragen aan de milieu-impact. Een LCA onderzoek bestaat uit vier stappen: (1) het opstellen van het onderzoeksdoel (samen met de functionele eenheid en het ontwerpen van het model) en het definiëren van het onderzoeksgebied, (2) inventariseren van de benodigde data, (3) het berekenen van de milieu-impact en (4) gedurende de eerste drie stappen vindt interpretatie plaats van de resultaten. Het eindresultaat is een analyse van de milieu-impact van een product uitgedrukt (per deelproces) in een aantal impactcategorieën. Hier-

mee worden een aantal zaken duidelijk: (1) welke impactcategorieën het meeste bijdragen aan de gehele milieu-impact en (2) welke deelprocessen (het meeste) bijdragen per impactcategorie. Zodoende kan geanalyseerd worden welke deelprocessen het meeste bijdragen aan de totale milieu-impact en waar een 'vergroening' van het proces het meest effectief is.

In het volgende deel wordt LCA onderzoek in de aquacultuursector verder toegelicht aan de hand van twee voorbeelden: een vergelijkende LCA studie van vier wereld-

regio's waar zalm wordt geproduceerd en een LCA onderzoek naar pangasiusproductie in de Mekong Delta in Vietnam. In het eerste onderzoek worden vier productieregio's van zalm (Noorwegen, Groot Brittannië, Canada en Chili) met elkaar vergeleken en wordt gekeken of per regio de verdeling van de deelprocessen per impactcategorie verschillen. Het LCA onderzoek naar pangasiusproductie analyseert of bedrijfsgroote een invloed heeft op de milieu-impact en tevens wordt de bijdrage van ieder deelproces per impactcategorie geanalyseerd.

## UIT DE ZIEKENBOEG

# Rectificatie

van 'Uit de Ziekenboeg' artikel in *Aquacultuur 2010*, nr. 4, pagina 41 over KHV nu ook in wilde karper in Nederland:

In genoemd artikel staat de zinsnede: *"Het uitzetten van levende vis in het buitenwater is volgens de wet verboden."* Dit blijkt niet juist en ligt genuanceerder: Volgens de Visserijwet (waar karper onder valt) mag iemand die toestemming (huurovereenkomst of schriftelijke toestemming) heeft van de eigenaar van het visrecht in het betreffende water, daar vis uitzetten. Dat geldt voor de soorten die zijn opgenomen in de Visserijwet (bijlage 1 Uitvoeringsregeling visserij). Voor alle andere vissoorten geldt dat deze zijn beschermd onder de Flora- & Faunawet. In bepaalde gevallen kan men voor de uitzet van deze soorten een Flora- & Faunawet ontheffing krijgen. Daarnaast is dan ook nog toestemming van de visrechthebbende nodig.