

Het potentieel van algen-bioraffinaderijen in België en India (/index.php?option=com_content&view=article&id=650:het-potentieel-van-algen-bioraffinaderijen-in-belgie-en-indie&catid=36:onderzoek&Itemid=130)

👤 VITO en Universiteit Hasselt (Gwenny Thomassen, Miet Van Dael) en Universiteit Antwerpen (Steven Van Passel)

15 oktober 2018

🖨 Afdrukken

Een algen-bioraffinaderij kan een duurzaam alternatief vormen voor producten gebaseerd op fossiele brandstoffen. Om dit te realiseren is het cruciaal om de technologische, economische en milieu-gerelateerde haalbaarheid te onderzoeken door middel van één geïntegreerde methode. Uit die analyse blijkt dat een algen-bioraffinaderij waarbij gebruik gemaakt wordt van vijvers voor de groei en een membraan voor een pre-oogststap, het meeste potentieel bezit.

In een algen-bioraffinaderij groeien algen en worden ze omgezet in verschillende producten zoals energie, medicijnen of voedsel. Deze producten dienen als vervanging van conventionele producten, die veelal op basis van fossiele grondstoffen geproduceerd worden. De technologische haalbaarheid, de economische winst en de milieu-impact van verschillende algen-bioraffinaderij scenario's werden onderzocht in een recent artikel op basis van een geïntegreerde methode, de milieu- en techno-economische analyse of 'environmental techno-economic analysis' (ETEA).

De ETEA werd uitgevoerd voor drie verschillende algen-bioraffinaderij scenario's, waarbij steeds twee potentiële locaties vergeleken werden: België en India. De drie scenario's verschillen in de technologie die gebruikt werd voor de groei en oogst van de algen. In het eerste scenario groeiden de algen in vijvers en werden ze geoogst door middel van een centrifuge. In het tweede scenario werd een membraan toegevoegd om de algenfractie te ontwateren alvorens de fractie gecentrifugeerd werd. In het derde scenario groeiden de algen in een fotobioreactor waarna ze geoogst werden door middel van het membraan en de centrifuge.

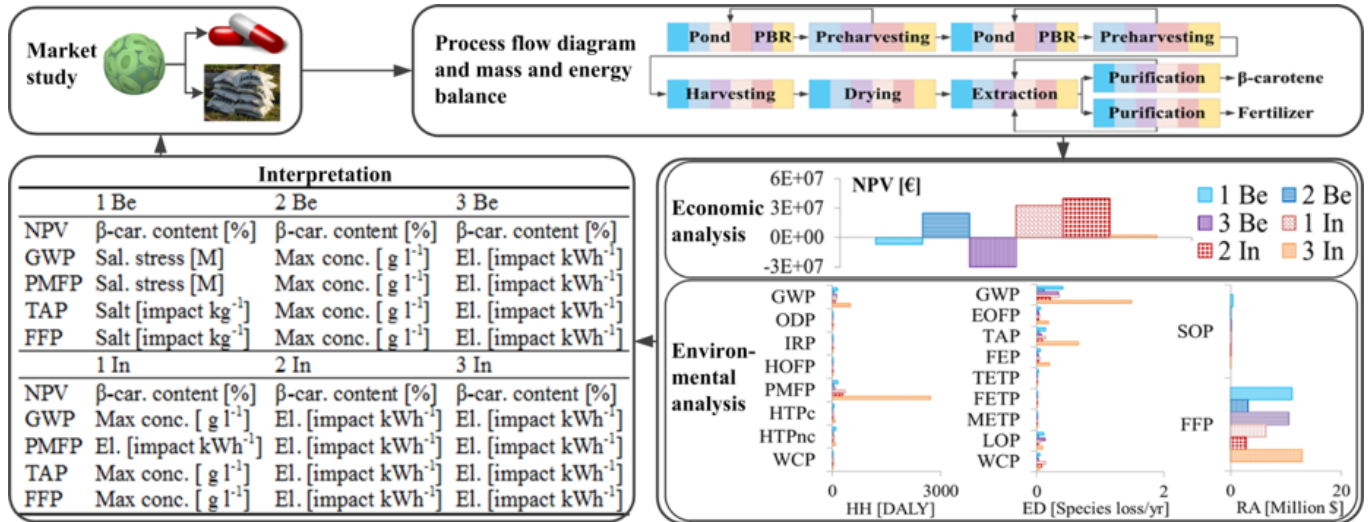
De ETEA methode bestaat uit vijf stappen. De eerste stap is een marktstudie waarin het potentieel van de verschillende producten van de algen-bioraffinaderij scenario's onderzocht werd. De scenario's produceerden steeds meststof en β -caroteen, een voedseladditief en precursor van vitamine A.

In de tweede stap werd het processtroombalans opgesteld en werden de massa- en energiebalansen voor de verschillende scenario's en locaties berekend. Na de groei- en oogststap werd de algenfractie in elk scenario gedroogd, waarna de β -caroteenfractie geëxtraheerd werd. Ten slotte werden de twee fracties opgezuiverd met behulp van een vacuüm destillatie- en evaporatiestap. In de eerste twee scenario's verloopt de groei veel sneller in India dan in België. Dit komt door de hogere temperatuur en de grotere hoeveelheid zonlicht. In het derde scenario, waar een gesloten reactor gebruikt werd voor de groei, konden de groeiomstandigheden beter gecontroleerd worden waardoor dit effect kleiner was. Om de algenfractie door de reactor te pompen, was een grote hoeveelheid energie nodig. Dit zorgt voor een veel grotere energieconsumptie in het derde scenario.

In de derde stap wordt de economische winst berekend aan de hand van de Netto Contante Waarde (NCW) van de verschillende scenario's. Het tweede scenario, waar de algen groeien in een vijver en een membraan gebruikt wordt als pre-oogststap heeft de hoogste NCW. In België was dit het enige scenario met een positieve NCW. In India heeft elk scenario een positieve NCW aangezien de investeringskosten en de operationele kosten lager liggen.

De vierde stap van de ETEA bevat de milieu-analyse. In deze analyse werd de milieu-impact bepaald voor alle scenario's en het referentiescenario, gebaseerd op fossiele grondstoffen. De milieu-impact werd berekend door middel van 17 verschillende milieu-impact categorieën. Het tweede Belgische scenario heeft voor de meeste categorieën de laagste milieu-impact en heeft een lagere milieu-impact in vergelijking tot het referentiescenario, behalve voor de categorie 'ioniserende straling'. Dit verschil kan verklaard worden door de verschillende samenstelling van de energiemix in België en India, die leidt tot een hogere milieu-impact in India.

In de vijfde stap van de ETEA werd bepaald welke parameters het meeste bijdroegen aan de NCW en de milieu-impact. De belangrijkste parameters voor de NCW waren de prijs van β -caroteen en het gehalte β -caroteen in de alg. De milieu-impact werd vooral bepaald door de groeiparameters, de impact van de energiemix en het zoutgehalte van het water. Door deze parameters te verbeteren kan een duurzame, winstgevende algen-bioraffinaderij sneller gerealiseerd worden. Figuur 1 geeft een overzicht van het onderzoek en de verschillende ETEA stappen.



Figuur 1: Resultaten van de milieu- en techno-economische analyse

Meer informatie kan teruggevonden worden in Thomassen, G., Van Dael, M., Van Passel, S. (2018). The potential of microalgae biorefineries in Belgium and India: An environmental techno-economic assessment. *Bioresource Technology* 267, 271-280 (<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0960852418309349>).