

Inaugurele rede lector Green Logistics

Dr. Matthias Olthaar

21 september 2017



Inaugurele rede in verkorte versie uitgesproken
bij het aanvaarden van het lectorschap.



Stenden



Voorwoord

Logistiek is als lijm: het verbindt op bijna onzichtbare wijze verschillende onderdelen binnen en tussen organisaties. In haar gerenommeerde boek "Hungry City" illustreert Carolyn Steel dit treffend door haar lezerspubliek te vragen hoe er elke dag weer voor 15 miljoen inwoners (en vele gasten) van de stad Londen voldoende voedsel is voor de maaltijden van al deze mensen. Onbewust van alle logistieke processen consumeren we dagelijks ons voedsel. De logistieke sector is dynamisch, veeleisend, complex en bijzonder belangrijk voor de Nederlandse economie. Dankzij efficiënte en effectieve logistiek worden bedrijven in staat gesteld om maximale waarde voor hun klanten te realiseren. Logistiek is om begrijpelijke redenen daarom ook een Topsector. Het economisch belang illustreert zich door de toegevoegde waarde van € 53 miljard per jaar en 646.000 arbeidsplaatsen.

Zonder logistiek staat alles stil. Het is essentieel dat de logistieke sector succesvol blijft functioneren binnen de grenzen van competitieve marktdynamieken en toenemende duurzaamheidsproblematiek. Deze uitdaging gaan we binnen Stenden graag aan door een bijdrage te leveren door onderwijs en onderzoek. Logistiek onderwijs is broodnodig. Al jarenlang kampt het bedrijfsleven met het probleem van een tekort aan hoogopgeleid logistiek personeel. Zowel landelijk als regionaal zijn bedrijven in toenemende mate genoodzaakt om personeel, dat niet logistiek opgeleid is, aan te nemen voor logistieke functies. Afgestudeerde logistiekstudenten van Stenden vinden doorgaans zeer snel een baan. Ook in de toekomst blijven we ons inzetten voor het opleiden van logistici. Om onze studenten zo goed mogelijk op te leiden in een snel en sterk veranderende wereld is besloten om het lectoraat "Green Logistics" op te richten. Dit lectoraat anticipeert nadrukkelijk op huidige en toekomstige ontwikkelingen en bereidt daardoor zowel het werkveld als de studenten voor op een veranderende wereld. Het lectoraat draagt daarmee bij aan het oplossen van logistieke uitdagingen waaronder 1) uitstoot van broeikasgassen, 2) congestie, 3) retourstromen van materialen in een circulaire economie, 4) stedelijke distributie, 5) leegtransport, 6) grondstoffenschaarste en -efficiëntie en 7) synchromodaliteit. We zijn er trots op dat het lectoraat Green Logistics als enige logistieke lectoraat in Nederland op deze wijze prominent aandacht geeft aan duurzame logistiek in een circulaire economie. Hiermee draagt Stenden via de opleiding Logistiek en Economie bij aan de vraag vanuit het werkveld naar hoogopgeleid logistiek personeel en borgt het lectoraat Green Logistics dat studenten met toekomstbestendige vaardigheden en kennis worden opgeleid. Daarnaast leveren de onderzoeksrapporten van het lectoraat praktische kennis op voor actuele vraagstukken van het werkveld. Stenden draagt zodoende graag bij aan het succes van de verbindende (top-)sector logistiek en we doen dat met trots!

Mr. Leendert Klaassen

Voorzitter college van bestuur Stenden Hogeschool

21 September 2017

Dankwoord

Lectori Salutem! Wat fijn dat u dit leest. De inaugurele rede die u in handen heeft vertelt iets over enkele uitdagingen en kansen waar wij als maatschappij gezamenlijk voor staan. Ik heb het voorrecht om vanuit de functie van lector een steentje bij te dragen aan het realiseren van een economie waarin problemen worden opgelost zonder dat we nieuwe creëren. Maar wanneer u dit leest bent ook u een 'lector'. U leest en doet daar wellicht nieuwe kennis mee op. "Kennis is macht", wordt weleens gezegd. Ik ben het daar slechts gedeeltelijk mee eens, ondanks dat ik in dienst sta van de kennisontwikkeling en –deling. Kennis is immers machteloos wanneer de kennis voor u en voor mij, voor ons, geen betekenis heeft. Mijn dank in dit voorwoord gaat daarom, bij voorbaat, allereerst uit naar u, lectori, voor het betekenis geven aan kennis die ons verder helpt naar een duurzame wereld.

Deze rede is lang niet het enige dat we u en anderen te lezen (gaan) aanbieden. Het college van bestuur van Stenden Hogeschool, bestaande uit Leendert Klaassen en Klaas-Wybo van der Hoek, Ann Mannen als Head of School, Emile Zirkzee (teamleader) en Kees Elbers (Academic Dean) hebben reeds sinds geruime tijd een visie op en agenda voor het creëren en delen van nieuwe kennis op het gebied van Green Logistics. Herman Blom, Iris Vis en Jeroen Hartsuiker zijn hierin ook belangrijk geweest. Ik ben hen allemaal dank verschuldigd voor het voorbereidende werk voorafgaand aan de start van het lectoraat, de energie en inzet om iets moois van het lectoraat te maken en het gestelde vertrouwen in mij. Gezamenlijk met de docenten en studenten 'Logistiek en Economie', ondersteund door een geweldig secretariaat, werken we aan het onderwerp Green Logistics en brengen we u meer kennis. We doen dit niet alleen binnen het team Logistiek en Economie, maar werken ook nauw samen met andere lectoraten binnen Stenden, vele bedrijven, de gemeentes Emmen en Coevorden, de provincie Drenthe, Topsector Logistiek, Vierkant voor Werk, andere hogescholen en universiteiten. Die samenwerking is essentieel, want alleen met elkaars gezamenlijke kennis, ervaring, vaardigheden, middelen, visie, energie en motivatie is de transitie naar een duurzame economie haalbaar.

Vanuit mijn rol als lector lever ik graag mijn bijdrage binnen deze samenwerking. Het is een voorrecht om die rol op me te mogen nemen en ik doe dit dan ook graag. Dit neemt niet weg dat het lectorschap vaak uitdagend en veeleisend is met complexe vraagstukken, een grote variatie in stakeholders (van bestuurlijk tot uitvoerend tot operationeel tot onderwijskundig tot studerend), vele netwerken, opdrachten op projectbasis, enzovoorts. Daarom ben ik mijn vrouw Christine en onze dochter Eva, geboren op 1 september 2016, erg dankbaar. Thuis is altijd weer een plek van aandacht, rust, wijsheid, stabiliteit en vreugde. Dit geeft veel energie.

Matthias Olthaar
september 2017

Inhoudsopgave

Voorwoord door Leendert Klaassen	3
Dankwoord	4
Inleiding	6
Vlieg toch naar de maan!	9
Bio-gebaseerd ondernemen	10
Circulair ondernemen	13
Duurzaamheid	13
Logistiek	20
Green Logistics onderzoek	26
Conclusie	34
Bibliografie	36

Inleiding

Sinds het begin van de industriële revolutie kent de wereld een economische en welvaarts-groei zoals die geen enkel precedent kent in de wereldgeschiedenis. Het zijn in het bijzonder Westerse landen en enkele Aziatische landen die vooralsnog profiteren van deze groei. Hoewel 'groei' een belangrijke waarde is binnen de veronderstelde waarde-vrije discipline economie, is het uiteindelijk niet economische groei dat telt, maar welvaarts-groei (Sedláček, 2013). Welvaart en economie zijn niet hetzelfde. Welvaart betreft de mate waarin maatschappijen in hun noden en behoeften kunnen voorzien. Economie is de discipline die tracht dit te operationaliseren en stimuleren. Welvaart zegt dus niet iets over de hoeveelheid geld in een maatschappij (e.g. het bruto nationaal product), hoewel de hoeveelheid geld in een maatschappij wel een belangrijke economische indicator is van welvaart. Geld, immers, is een geïnstitutionaliseerd ruilmiddel dat individuen en maatschappijen in staat stelt consumptie-keuzes te maken die individuele en maatschappelijke noden en behoeften zoveel mogelijk bevredigen (Cowen, 2000). De welvaarts-groei die vele Westerse en Aziatische maatschappijen kennen is van groot belang voor de gezondheidszorg, levensverwachting, vrede, stabiliteit, intellectuele ontwikkeling, ontspanning, comfort en andere positieve ontwikkelingen. De verkregen rijkdommen zijn de maatschappijen en individuen veel waard en dienen gekoesterd en verder ontwikkeld te worden. Toekomstig welvaarts-behoud, of zelfs -ontwikkeling, staat echter onder grote druk. Zij wordt immers bedreigd door zaken als schaarste van grondstoffen, uitputting van grondstoffen en bodems, klimaatverandering, milieuvervuiling en geopolitieke spanningen (Günther en Hellmann, 2017; Helbig *et al.*, 2016; Henckens *et al.*, 2016; Howard-Grenville *et al.*, 2014). Zaken als mondiale en regionale inkomensongelijkheid, armoede, slecht bestuur en corruptie vormen eveneens grote bedreigingen voor toekomstige welvaarts-ontwikkeling (Olthaar, 2015; Olthaar *et al.*, aanstaande). In deze tekst zal de nadruk liggen op de eerstgenoemde bedreigingen. Deze serie bedreigingen kenmerkt een spagaat waarin de wereld zich ogenschijnlijk lijkt te bevinden: het huidige welvaarts-niveau bedreigt vanwege haar grote beslag op de natuur de gehele toekomstige mensheid en ecologische diversiteit. De gevolgen hiervan zijn zo groot dat deze bedreiging acuut gekeerd dient te worden. Volgens recente klimaatmodellen kan de aarde deze eeuw nog tot wel ruim vier graden Celsius opwarmen ten opzichte van het begin van de industriële revolutie als er niets gedaan wordt aan de uitstoot van schadelijke broeikasgassen en de opvang van diezelfde schadelijke broeikasgassen (Howard-Grenville *et al.*, 2014). Naast de stijging van de zeespiegel, smeltende ijskappen en veranderend weer, leidt dit tot mislukte oogsten, verwoestijning en als gevolg daarvan gebrek aan voedsel. Gebrek aan voedsel en de daarmee gepaard gaande wanhoop leidt ongetwijfeld tot conflicten. Een dergelijke situatie waarin de natuur als *force majeure* de huidige beschaving bedreigt (NB: als gevolg van het handelen van diezelfde beschaving) moet koste wat het kost voorkomen worden. De vraag is echter hoe dit gedaan kan worden. De opkomst van

milieugroeperingen in de tweede helft van de vorige eeuw wordt gekarakteriseerd door veel activisme waarbij grote bedrijven verantwoordelijk werden gehouden voor veel van de huidige milieuproblematiek (cf. Van Tulder en Van Der Zwart, 2006). Niet zelden werd een oproep tot 'consuminderen' gedaan. Consumptie, echter, is de brandstof van de economie. Het gevaar van minder consumeren is dat het ten koste gaat van werkgelegenheid en economische groei en daarmee ten koste van eerdere verworvenheden als goede gezondheidszorg, comfort en intellectuele ontwikkelingsmogelijkheden. Daarnaast is op mondiaal niveau een sterke welvaartsstijging gewenst om mensen uit de armoede te brengen. Dit brengt consumptie met zich mee. Hiermee wordt de spagaat helder: toch blijven consumeren, noch minder consumeren biedt bevredigende oplossingen voor de huidige problemen die zijn ontstaan als gevolg van welvaartsstijging. Na de economische recessie in de jaren '30 van de vorige eeuw waren politieke leiders zich hier maar al te goed van bewust. Nog ruim voordat de tweede wereldoorlog ten einde was gekomen spraken de leiders van 44 geallieerde naties in Bretton Woods af om monetaire en financiële instituties te ontwerpen voor na de oorlog. Dit alles diende om een herhaling van de periode na de eerste wereldoorlog te voorkomen waarin economische en monetaire instabiliteit een belangrijke voedingsbodem vormden voor dictatorschap wat vervolgens resulteerde in oorlog (Cavagnaro en Curiel 2012). Het was om die reden dat in een toespraak op het congres op 12 februari 1945 de president van de Verenigde Staten, Franklin D. Roosevelt, zei dat om voortdurende vrede te bewerkstelligen de wereld behoefte had aan "more goods produced, more jobs, more trade, and a higher standard of living for us all" (Roosevelt, 1945 zoals geciteerd in Cavagnaro en Curiel, 2012: 12).

In reactie op bovenstaande spagaat wordt er sinds enkele decennia in toenemende mate gesproken over duurzaamheid en duurzaam ondernemen. Veel bedrijven trachten te communiceren met het publiek wat zij doen om bovenstaande spagaat beheersbaar te maken. Zo is het steeds meer gemeengoed geworden dat bedrijven naast hun financiële verslaglegging eveneens verslag doen van hun activiteiten op het gebied van maatschappelijk verantwoord ondernemen (MVO; Van Tulder en Van Der Zwart, 2006). Hoewel deze ontwikkeling slechts positief te noemen is, schieten de huidige ontwikkelingen nog te kort om de bedreigingen waarmee de wereld wordt geconfronteerd een solide antwoord te bieden. Veel gehoorde kritiek op pogingen tot duurzaam ondernemen van bedrijven is dat de productieketens slechts her en der enkele zaken 'oplappen', maar dat productieketens zelden structureel veranderen (cf. Hooker *et al.*, 2013). Zo zijn de verhalen over minder gebruik van water door bedrijven, minder afval, minder schadelijke stoffen in voedsel en betere beloning van boeren in ontwikkelingslanden bekend. Hoewel dit verbeteringen zijn, blijven deze ketens vaak vervuילend en blijft er een noodzaak tot verdergaande verduurzaming. Structurele veranderingen zijn nodig om eerdergenoemde bedreigingen doeltreffend te adresseren. Om productieketens structureel te veranderen wordt er tegenwoordig veel verwacht van bio-gebaseerd en circulair ondernemen. Bio-gebaseerd ondernemen houdt kortweg in dat

hernieuwbare organische grondstoffen worden gebruikt voor de productie van goederen in productieketens. Circulair ondernemen houdt kortweg in dat productieketens op zo'n manier zijn georganiseerd dat er geen afval meer wordt geproduceerd: alle grondstoffen en materialen in de keten kennen een functie en na consumptie komen resterende grondstoffen en materialen weer terug in de productieketen (Asveld *et al.*, 2011; Genovese *et al.*, 2017). Bio-gebaseerd en circulair ondernemen betreffen vormen van ondernemen die trachten noch consumptie te verminderen, noch het milieu verder te belasten en zodoende op te staan uit eerdergenoemde spagaat. Het lectoraat Green Logistics doet onderzoek naar de logistieke organisatie van ketens om zodoende mogelijkheden te identificeren om de ketens de transitie richting een bio-gebaseerde en circulaire economie aan te laten gaan. Dit onderzoek staat ten dienste van betrokken bedrijven en overheden, maar ondersteunt ook het onderwijs (in het bijzonder de opleiding Logistiek en Economie aan Stenden Hogeschool, locatie Emmen) met nieuwe kennis en ontwikkeling van studenten en docenten middels betrokkenheid bij onderzoek.

Onderstaand vervolgt deze tekst met een verdere verdieping van de bio-gebaseerde / circulaire economie. Deze verdieping geeft inhoud aan datgene wat we verstaan onder 'Green' in 'Green Logistics'. De onderwerpen grondstoffenschaarste, bio-gebaseerd ondernemen, circulair ondernemen en duurzaamheid komen aan bod. Geheel chronologisch vervolgt de tekst met een inhoudelijke verdieping over wat logistiek betekent: de 'logistics' in Green Logistics. Tot slot bespreken we de logistieke uitdagingen in de bio-gebaseerde en circulaire economie en hoe praktijkonderzoek vanuit het lectoraat het werkveld, docenten en studenten kan ondersteunen in de transitie richting een bio-gebaseerde / circulaire economie.

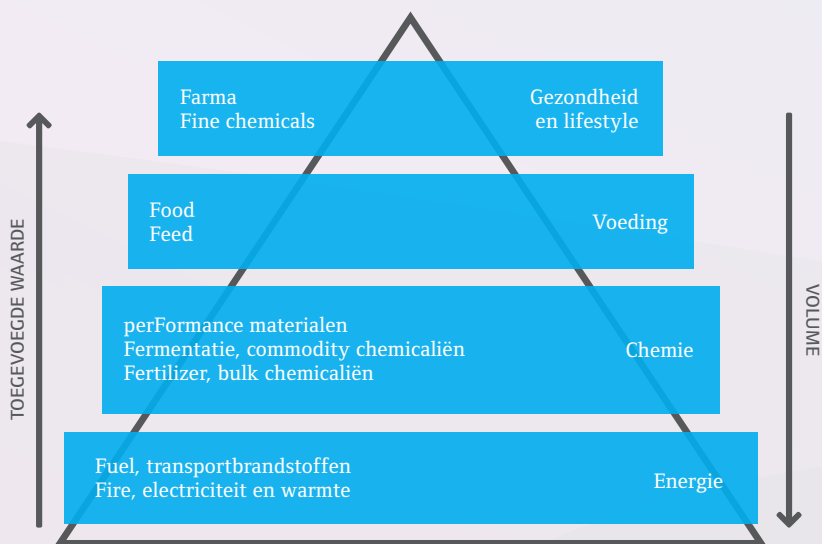
Vlieg toch naar de maan!

Recentelijk berichtten verschillende media dat het commerciële ruimtevaartbedrijf Moon Express als eerste toestemming is verleend om naar de maan te reizen (Hofs, 2016). Eén van de doelen is om de commerciële waarde van de maan vast te stellen. Volgens medeoprichter Naveen Jain zal de maan binnen 15 jaar een belangrijk onderdeel vormen van de aardse economie. Men verwacht er grondstoffen als platina, maanstof en stenen te kunnen delven. Op dezelfde dag als het verschijnen van het persbericht van Naveen Jain en aansluitende mediaberichten, 3 augustus 2016, was het “Earth Overshoot Day”: de dag in het jaar waarop de mensheid het aantal grondstoffen heeft verbruikt dat de aarde in een jaar weer kan aanvullen en waarvan het de afvalstoffen in een jaar kan verwerken en de uitstoot van schadelijke broeikasgassen kan compenseren (EOD, 2017). Sinds het midden van de jaren '80 bouwt de mensheid, volgens het Global Footprint Network (GFN; GFN, 2016) een ecologische schuld op bij de aarde. In 2008 was de schuld van de mensheid aan de aarde ruim tweeënhalf jaar. Tweeënhalf jaar klinkt allicht niet veel, maar zelfs wanneer we in een wereld leven waarin we jaarlijks de grondstoffen gebruiken die de aarde in elf maanden kan verwerken (wat een drastische verandering zou betekenen ten opzichte van huidige praktijken), dan nog duurt het dertig jaar voor we de schuld hebben afgelost. Het spreekt voor zich dat, afhankelijk van hoe diep we in het rood kunnen staan, we als mensheid niet oneindig meer grondstoffen kunnen gebruiken dan dat de aarde weer opnieuw kan aanvullen. De reactie om dan grondstoffen te gaan delven op de maan is dan allicht niet zo onlogisch. Echter, hoewel het een oplossing lijkt voor het probleem van grondstoffenschaarste, is het nog geen oplossing voor de problemen van klimaatverandering, milieuvervuiling en geopolitieke spanningen. Om te werken aan een economie waarin problemen worden opgelost zonder nieuwe te creëren schiet de idee van grondstoffendeling op de maan te kort en is meer creativiteit geboden. Deze creativiteit is te vinden in een economie waarin bedrijven op een duurzame manier bio-gebaseerd en circulair ondernemen. Bio-gebaseerd en circulair ondernemen wordt gekarakteriseerd door de interessante eigenschap dat het een vorm van ondernemen betreft dat ondernemingen zowel competitief als duurzaam maakt. Duurzaamheid is daarmee niet langer een hardnekkige last voor bedrijven die geld kost, maar een logisch gevolg van competitief zijn in de markt (cf. Asveld *et al.* 2011). Jan Staman, directeur van het Rathenau Instituut, verwoordt dit voor de bio-gebaseerde economie terecht met de volgende woorden: “De hardnekkige tegenstelling tussen economische belangen en duurzaamheid lijkt met het gebruik van biomassa eindelijk van tafel” (Asveld *et al.* 2011: 7).

Bio-gebaseerd ondernemen

In een bio-gebaseerde economie vormt biomassa de centrale grondstof in productieketens. Biomassa omvat niet alleen plantaardig materiaal, maar ook bacteriën en slachtmateriaal. Middels raffinageprocessen (bio-raffinage) wordt de biomassa gereed gemaakt voor een reeks aan toepassingen waaronder brandstoffen, chemicaliën, plastics en farmaceutische producten. Eén bron biomassa bestaat uit verschillende delen die voor verschillende toepassingen gebruikt kunnen worden. De Nederlandse overheid hanteert het concept van cascadering om te stimuleren dat uit biomassa eerst de delen voor hoogwaardige toepassingen worden gebruikt en pas daarna de laagwaardige delen. De biomassa die dan nog overblijft kan gebruikt worden voor energieopwekking middels verbranding. Het toenmalige ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit vatte in 2007 het idee van cascadering samen in onderstaande afbeelding getiteld de 'waarde-piramide'. Deze waarde-piramide geeft aan dat hoe hoger een product zich bevindt in de piramide hoe hoger de waarde van dit product is. Echter, eveneens geldt dat hoe hoger een product zich bevindt in de waarde-piramide hoe minder biomassa er voor nodig is dan wel aan besteed kan worden (volume).

Afbeelding 1 - Bron: LNV, 2007: 19



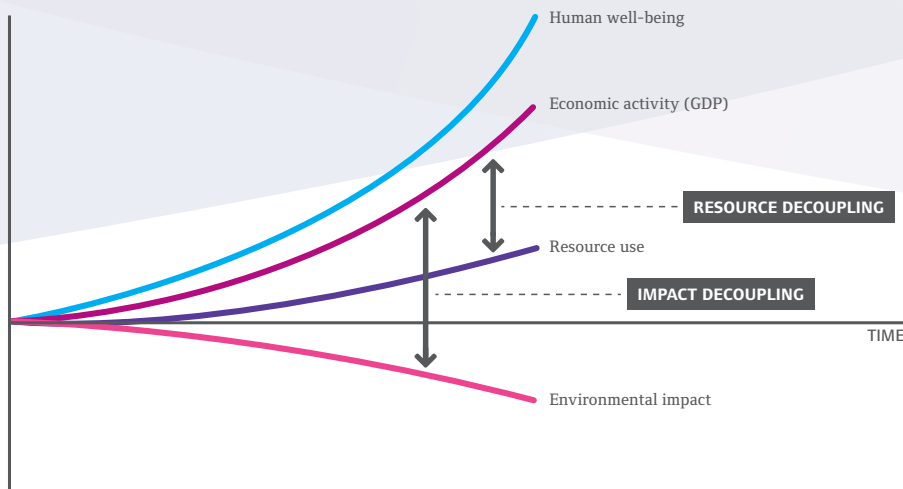
Het idee van cascadering is dat er zoveel mogelijk waardevolle delen uit de biomassa worden gehaald en niet een volledige bron biomassa voor een laagwaardige toepassing wordt gebruikt. In het kader van het laatste kan men denken aan het produceren van mais of suiker voor het maken van biobrandstof. Wanneer het gewas enkel daarvoor wordt gebruikt en andere waardevolle delen niet uit biomassa worden gehaald worden veel waardevolle delen verspild. Men spreekt in dit geval van eerste generatie biobrandstoffen. Wanneer eerst de waardevolle delen uit de biomassa worden gehaald en het restant wordt gebruikt voor biomassa spreekt men van tweede generatie biobrandstoffen. Op zo'n manier landbouwen dat verschillende delen uit de biomassa gehaald kunnen worden wordt ook wel coproductie genoemd (Asveld *et al.* 2011; LNV, 2007).

Bio-gebaseerd ondernemen kan de huidige mondiale duurzaamheidsuitdagingen adresseren door over de gehele linie in service- en productieketens gebruik te maken van grondstoffen en materialen die zo veel mogelijk 1) hernieuwbaar, 2) biologisch afbreekbaar of herbruikbaar, 3) rendabel en bij voorkeur ook 4) lokaal geproduceerd zijn. Wanneer hernieuwbare grondstoffen worden gebruikt wordt daarmee het probleem van grondstoffenschaarste geadresseerd. Eveneens gaat het delven van grondstoffen vaak gepaard met veel schade aan het milieu resulterend in onder andere erosie, verwoestijning, watervervuiling en aardbevingen. Door op verantwoorde manier hernieuwbare grondstoffen te produceren wordt iets aan deze problemen gedaan. Daarnaast kan biomassa broeikasgassen opnemen uit de atmosfeer. Deze broeikasgassen blijven opgeslagen in de biomassa zolang de biomassa niet verbrand wordt of (biologisch) afbreekt. Door biomassa te gebruiken in gebruiksgoederen blijven de broeikasgassen opgeslagen in de goederen. Als gevolg hiervan neemt de hoeveelheid broeikasgassen in de atmosfeer af en kan bio-gebaseerd ondernemen bijdragen aan het beperken van de klimaatverandering. Door grondstoffen zoveel mogelijk lokaal te betrekken kan de afhankelijkheid van instabiele regio's worden verminderd. Dit zou geopolitieke spanningen ten gunste moeten komen, hoewel het gevaar blijft dat instabiele regio's als gevolg van verminderde afzet van hun fossiele grondstoffen te kampen krijgen met een krimpende economie en nog instabieler worden. Naast (gewapend) conflict kan dit leiden tot grote migrantenstromen, armoede en onderontwikkeling. Dit effect dient niet gecreëerd te worden. Diplomatieke oplossingen en ontwikkelingsbeleid zijn nodig om geen maatschappij uit te sluiten van welvaarts-groei (Olthaar, 2011).

Bio-gebaseerde producten zijn niet per definitie biologisch afbreekbaar. Zo is het mogelijk om plastics te maken uit melkzuur dat chemisch identiek is aan plastics gemaakt uit minerale oliën. Deze plastics zijn niet biologisch afbreekbaar. Daarnaast zijn er producten die wel biologisch afbreekbaar zijn, maar voor een deel van de biologisch afbreekbare goederen geldt dat deze enkel onder geconditioneerde omstandigheden biologisch afbreekbaar zijn en niet biologisch afbreken in de natuurlijke omgeving. Deze producten kunnen nog steeds tot milieuvervuiling leiden, bijvoorbeeld door bij te dragen aan de 'plastic soep': de enorme hoe-

veelheid plastic afval in de oceanen (Leslie, 2015). Om te ondernemen zonder milieuvervuiling te creëren is het van belang om producten te maken die of biologisch afbreekbaar zijn of producten te maken waarvan de grondstoffen en materialen opnieuw te gebruiken zijn. Aan dit laatste wordt nog aandacht gegeven onder het kopje 'circulair ondernemen'. Verder geldt zonder meer dat winst de zuurstof van bedrijven is en ondernemen alleen werkt als er rendabele bedrijfsmodellen bestaan. Duurzaam ondernemen is nooit een doel op zich: in de economie gaat het om waarde creëren. Waarde wordt hierbij gecreëerd voor een zo breed mogelijke groep stakeholders en bij voorkeur alle stakeholders. Productie-eigenaren creëren waarde door winst te maken op de productie, werknemers vinden voldoening in hun werk en halen hun inkomen daar uit, klanten worden in hun noden en behoeften voorzien, de overheid investeert belastinggelden in publieke goederen en toekomstige generaties kunnen voortbouwen op de welvaart waar vandaag de dag in wordt geïnvesteerd (Olthaar, 2015; Van Tulder en Van Der Zwart, 2006).

Bio-gebaseerd ondernemen is echter niet zondermeer het panacee voor alle wereldproblemen. Enkel onder goed gereguleerde omstandigheden kan een bio-gebaseerde (en circulaire) economie een economie worden waarin problemen worden opgelost zonder nieuwe te creëren. Ook in een bio-gebaseerde economie geldt dat er geen oneindige beschikbaarheid aan grondstoffen is ondanks de eigenschap van hernieuwbaarheid van biomassa. Landbouwgrond is schaars, temeer in het vooruitzicht van een blijvend groeiende wereldbevolking (Gomiero, 2016). En ook de productie van bio-gebaseerde goederen kost energie. Daarom geldt ook in een bio-gebaseerde economie dat er zorgvuldig omgegaan dient te worden met grondstoffen. Onderstaande afbeelding vat goed samen waar een succesvolle bio-gebaseerde economie toe leidt: Sterk groeiende (mondiale) welvaart (en welzijn) en economische groei, licht groeiend gebruik van grondstoffen en materialen en dalend milieu impact. Zoals weergegeven in de afbeelding wordt gebruik van grondstoffen dat minder sterk stijgt dan economische activiteit en menselijk welzijn aangeduid als 'resource decoupling'. Een dalende milieu impact in het licht van groeiende economische activiteiten wordt ook wel 'impact decoupling' genoemd (Fischer-Kowalski *et al.*, 2011). Een dergelijke economie creëert oplossingen zonder simultaan nieuwe problemen te creëren. Dit is echter niet alleen mogelijk door bio-gebaseerd te ondernemen. Het werkt alleen als bedrijven eveneens circulair gaan ondernemen.



Circulair ondernemen

De circulaire economie is een economie waarin, in haar meest ideële vorm, afval noch verspilling aanwezig zijn. Grondstoffen behouden hun waarde. Een meer pragmatische definitie omschrijft de circulaire economie als een economie waarin de levensduur van producten, materialen en grondstoffen zoveel mogelijk verlengd wordt en afval geminimaliseerd. Daar waar grondstoffen niet oneindig lang in de keten (her-)gebruikt kunnen worden dient van hernieuwbare grondstoffen gebruik gemaakt te worden. De circulaire economie is regeneratief van karakter (EllenMcArthur Foundation, 2017; SER, 2016; Geissdoerfer *et al.*, 2017). Dit heeft verschillende betekenissen voor verbruiksgoederen en gebruiksgoederen. Verbruiksgoederen zijn goederen die een eenmalig gebruik kennen. Na gebruik zijn de goederen opgelost, verteerd, verbrand, biologisch afgebroken, of anderszins ‘verdwenen’ en niet langer geschikt voor hergebruik. Voorbeelden zijn voedsel, drinken, brandstof, verf, medicijnen en shampoo. Eenmaal gebruikt kunnen deze goederen niet nog een tweede maal gebruikt worden. Gebruiksgoederen daarentegen kennen een meermalig gebruik waarbij grondstoffen en materialen grotendeels in tact blijven. Denk aan woningen, auto’s, huishoudelijke apparatuur en meubels. Het idee van de circulaire economie is dat de grondstoffen en materialen die in gebruiksgoederen zitten oneindig, of ten minste zo lang mogelijk, hergebruikt worden in productieketens. Zo kan het hout in meubels na

gebruik van die meubels weer opnieuw worden gebruikt in productieketens voor dezelfde of andere doeleinden. Dit gaat verder dan slechts recycling in die zin dat in de circulaire economie waardebehoud van grondstoffen en materialen essentieel is, daar waar recycling vaak resulteert in waardeverlies. Verbruiksgoederen, of delen daarvan, kunnen vanwege hun consumptieve karakter niet opnieuw worden gebruikt. Voor verbruiksgoederen geldt daarom als vuistregel dat deze nooit van eindige grondstoffen gemaakt dienen te worden maar altijd van hernieuwbare grondstoffen (i.e. biomassa). Om voortdurende beschikbaarheid van biomassa voor verbruiksgoederen te garanderen is het belangrijk om bodemvruchtbaarheid te waarborgen. Middels cascadering kunnen belangrijke nutriënten voor de vruchtbaarheid van bodems eerst uit plantaardig materiaal gehaald worden alvorens de plantaardige biomassa voor andere doeleinden wordt gebruikt. De nutriënten dienen als voeding voor de akkers terwijl de rest van de biomassa gebruikt wordt voor de productie van verbruiksgoederen. Het regeneratieve karakter van de circulaire economie bestaat voor gebruiksgoederen dus uit het voortdurend opnieuw gebruiken van grondstoffen. Dit geldt voor zowel fossiele als hernieuwbare grondstoffen. Zodoende hoeven alleen zogenaamde 'primaire' (virgin) grondstoffen gebruikt te worden wanneer de markt groeit of grondstoffen en materialen verloren zijn gegaan als gevolg van een onwenselijke situatie zoals bijvoorbeeld brand. Het gebruik van primaire grondstoffen dient beperkt te worden, te meer voor eindige grondstoffen. Het regeneratieve karakter van de bio-gebaseerde economie bestaat voor verbruiksgoederen uit het waarborgen van voortdurende vruchtbaarheid van akkers zodat plantaardige biomassa voortdurend geleverd kan worden.

Gebaseerd op bovenstaande kunnen de principes van de Trias Energetica gebruikt worden. De Trias Energetica is oorspronkelijk ontworpen voor energieconsumptie en stelt de volgende volgorde voor in het verminderen van het energieverbruik (Korbee, Smolders en Stofberg, 1979):

1. Verminder de energiebehoefte door verspilling te vermijden en door energiebesparende maatregelen
2. Gebruik duurzame energiebronnen in plaats van eindige fossiele brandstoffen
3. Produceer en gebruik fossiele energie zo efficiënt mogelijk.

Dit driestappenplan kan eenvoudigweg vertaald worden naar een driestappenplan voor bio-gebaseerd en circulair ondernemen:

1. Verminder de behoefte aan grondstoffen door verspillingen te vermijden en efficiënt te werken
2. Gebruik waar mogelijk bio-gebaseerde grondstoffen
3. Gebruik voor de resterende vraag eindige grondstoffen op een zo'n efficiënt en effectief mogelijke manier.

In de Trias Energetica, of de Trias Circulair Ondernemen, is de volgorde niet willekeurig, maar uiterst belangrijk. Door de stappen te volgen wordt ontkoppeling tussen enerzijds welvaart en welzijn en anderzijds het gebruik van grondstoffen en milieu-impact gerealiseerd, zoals weergegeven in afbeelding 2 bovenstaand. Door stap 1 te volgen blijft de welvaart op tenminste eenzelfde niveau, maar worden daarvoor minder grondstoffen gebruikt. Door stappen 2 en 3 te volgen blijft de welvaart op tenminste hetzelfde niveau, maar vermindert de milieu-impact.

Om circulair te ondernemen zijn vier handelingen geïdentificeerd: 1) onderhoud, 2) hergebruik, 3) opknappen en 4) recycling. In deze handelingen zit een duidelijke hiërarchie. Om de waarde van producten zo lang mogelijk te behouden dienen de handelingen zo veel mogelijk in bovenstaande volgorde te worden uitgevoerd. Recycling is een laatste noodgreep wanneer een product niet meer dusdanig op te knappen valt dat er nog een (aantrekkelijke) markt voor is (EllenMcArthur Foundation, 2015; De Vries *et al.*, 2017). Bedrijven die circulair ondernemen zien zichzelf in toenemende mate als verkopers van diensten, prestaties en functies, in plaats van als verkopers van producten. Waar lineaire ondernemers een product verkopen en daarmee eigendom van het product leggen bij de klant, verkopen circulaire ondernemers een dienst en blijft eigendom van het product, dat onderdeel vormt van een dienst, in handen van het producerende bedrijf. Als onderdeel van de dienst verkoopt het bedrijf naast het product ook prestatiegaranties en functies (Tukker, 2015; Selivariadis en Wynstra, 2015). Het meest bekende voorbeeld hierin is Philips dat licht verkoopt aan Schiphol in plaats van lampen. Philips blijft eigenaar van de lampen en verkoopt datgene waar haar klant, bijvoorbeeld Schiphol, daadwerkelijk in is geïnteresseerd: licht (Rau, 2012). Een ander bekend voorbeeld is elektronicafabrikant Bosch dat wasbeurten in plaats van wasmachines verkoopt: klanten betalen per wasbeurt in plaats van voor een wasmachine. In beide gevallen zijn de fabrikanten verantwoordelijk voor het functioneren van de producten omdat ze immers de functie verkopen. Daarmee zijn deze bedrijven ook verantwoordelijk voor het onderhoud en het vervangen van producten wanneer de producten niet langer gerepareerd of opgeknapt kunnen worden. Hierdoor worden een aantal prikkels gecreëerd voor de fabrikanten die goed zijn vanuit een duurzaamheidsperspectief: omdat de producent eigenaar blijft van het product en een functie verkoopt zal de producent het product zo ontwerpen dat het weinig onderhoud nodig heeft en lang meegaat. Wanneer desondanks een product toch niet langer bruikbaar is, is de producent nog wel steeds eigenaar van het product. De producent heeft zodoende een belang om het product zo te ontwerpen dat de grondstoffen en materialen in de producten eenvoudig weer opnieuw te gebruiken zijn in de productie van nieuwe producten. Omdat producenten bij verkoop van elektrische goederen doorgaans eveneens verantwoordelijk zijn voor de energiekosten als gevolg van het gebruik van een product, ontstaan er prikkels om het product energiezuinig te ontwerpen. Zo wordt verspilling van grondstoffen en energie tot een minimum beperkt. Naast voordelen vanuit het oogpunt van duurzaamheid biedt dit

ook voordelen voor bedrijven vanuit het oogpunt van hun concurrentiepositie. Zo liggen de marges op diensten doorgaans hoger dan de marges op producten. Eveneens accumuleren producenten als eigenaar over de lange termijn vele grondstoffen en materialen. Wanneer producten na gebruik terugkomen bij de producent bevoorraden ze in feite zichzelf en wordt de afhankelijkheid van leveranciers verminderd. Behalve dat dit de strategische positie van producenten in ketens versterkt, vergemakkelijkt dit ook het voorraadbeheer en de voorraadplanning.

Het concept van circulair ondernemen geeft aan dat bio-gebaseerd ondernemen pas succesvol kan zijn wanneer dit op een circulaire manier gebeurt. Elk onderdeel van de biomassa dient een toepassing te kennen om verspilling te voorkomen. Na gebruik van gebruiksgoederen dienen materialen opnieuw gebruikt te worden om de vorming van afval te voorkomen met als belangrijkste doelen het voorkomen van milieuvervuiling en het onnodig produceren van primaire grondstoffen. Om bio-gebaseerd en circulair ondernemen volledig duurzaam te maken zijn er nog een aantal andere belangrijke punten van aandacht.

Duurzaamheid

Bio-gebaseerd ondernemen is niet per definitie duurzaam. Dit is niet alleen vanwege het risico op afvalvorming en het verbruik van energie, zoals bovenstaand reeds is benoemd, maar hoofdzakelijk vanwege de druk op beschikbare vruchtbare landbouwgrond. De vraag naar vruchtbare landbouwgrond zal als gevolg van de transitie richting een bio-gebaseerde economie verder toenemen. In discussies over gewasproductie heerst een klassiek debat over intensivering versus extensivering (Fresco, 2013). Middels intensivering wordt de agronomische productiviteit verhoogd waardoor er meer massa per hectare landbouwgrond geogst kan worden. Hierdoor is minder landbouwgrond nodig om dezelfde opbrengst te realiseren. Middels extensivering wordt de opbrengst verhoogd door meer landbouwgrond te gebruiken. De agronomische productiviteit per hectare wordt niet per definitie verhoogd, maar de totale productie als gevolg van meer landbouwgrond wel. Het voornaamste risico bij intensivering is uitputting van vruchtbare landbouwgebieden. Het voornaamste risico bij extensivering is verlies aan biodiversiteit omdat bossen plaats moeten maken voor landbouwgrond. Verschillende deelnemers aan het debat over bio-gebaseerd ondernemen stellen dat verdere extensivering niet mogelijk is en intensivering daarom noodzaak is geworden. Verdere intensivering kan onder andere gerealiseerd worden door planten genetisch te modificeren. Dit is echter niet zonder risico en met name in Europa is men nog terughoudend met betrekking tot het toestaan van genetisch gemodificeerde organismen (GGO's) op de markt. Er zijn grote ecologische risico's omdat bij genetische modificatie gewassen resistent worden gemaakt tegen natuurlijke vijanden. Zonder natuurlijke vijanden kan een gewas gaan overwoekeren. Daarnaast zijn nog lang niet altijd gezondheidseffecten

bekend. Dit hoeft niet een probleem te zijn wanneer gewassen niet voor menselijke consumptie worden gebruikt, maar de natuur houdt zich niet strikt aan grenzen van akkers en genetische gemodificeerde gewassen kunnen in de natuur makkelijk mengen met gewassen die niet genetisch gemodificeerd zijn. Daarnaast kan genetische modificatie de machtsverhoudingen in productieketens ernstig veranderen. Zo kunnen GGO's gepatenteerd worden en hebben de ontwikkelaars alleenrecht op de productie en verkoop van zaden (Pretty, 2001; Weaver en Morris, 2005). Bedrijven die gewassen genetisch modificeren hebben vaak ook andere belangen. Zo is de genetisch gemodificeerde mais die het bedrijf Monsanto op de markt brengt bestand tegen onkruidverdelger Roundup. Gemodificeerde gewassen die bestand zijn tegen Roundup worden ook wel Roundup Ready Crops genoemd (Wilkerson, 2015). Roundup is eveneens een product van Monsanto. Hiermee wekt het bedrijf de schijn genetische modificatie zo in te zetten dat het klanten ook nog afhankelijk maakt van andere van haar producten. Dit is een zorgwekkende ontwikkeling temeer omdat Roundup schadelijk is voor zowel mens als milieu. De actieve stof glyfosaat heeft er toe geleid dat verkoop van Roundup aan particulieren in Nederland recentelijk is verboden omdat particulieren vanwege onjuiste toediening van het bestrijdingsmiddel schadelijke gevolgen konden toebrengen aan zichzelf en hun omgeving. Zo blijkt uit een recentelijk onderzoek van de Wereldgezondheidsorganisatie dat Roundup waarschijnlijk kankerverwekkend is. Daarnaast zijn veel gewasbeschermingsmiddelen schadelijk voor bijen. Het actuele probleem van bijensterfte vormt een grote dreiging voor toekomstige agronomische productiviteit (NOS, 2015).

De complexiteit in de discussie is dat genetische modificatie ook veel kansen biedt. Zo is het middels genetische modificatie mogelijk om gewassen zo aan te passen dat ze optimaal geschikt zijn voor de bio-gebaseerde economie. Eveneens biedt genetische modificatie mogelijkheden om gewassen zo te ontwikkelen dat ze beter bestand zijn tegen ziektes, schimmels en watertekort. Gewassen kunnen zo ontwikkeld worden dat ze ook met weinig water of zelfs met zout water kunnen groeien. GGO's bieden dus veel potentieel. Een belangrijke vraag is of het potentieel de risico's waard is. In de aanwezigheid van vele andere alternatieven die veel minder risicovol zijn betoog ik in deze rede dat er geen noodzaak is om de risico's die GGO's met zich meebrengen, en dan in het bijzonder gewassen die in de open natuur groeien, te nemen. Om aan de toekomstige vraag voor biomassa te voldoen zijn er vele innovaties die dat mogelijk maken. Daarbij is het echter wel van groot belang dat biomassa slechts beperkt gebruikt wordt voor energie. Wanneer beoogd wordt energie te genereren middels biomassa dan is er dermate veel biomassa nodig dat genetische modificatie wellicht de enige optie is. Voor energie zijn er echter voldoende alternatieven zoals zonne-energie, windenergie of hydro-energie. Restanten uit biomassa voor verbruiks- en gebruiksgoederen kunnen gebruikt worden voor het genereren van energie wanneer deze restanten geen andere functie hebben. Doelgericht eerste generatiegewassen produceren voor energieopwekking is echter geen duurzaam streven en ook niet noodzakelijk.

Om aan voldoende biomassa voor verbruiks- en gebruiksgoederen te komen zijn er tal van innovaties die het mogelijk moeten maken om met een gelijkblijvend landbouwareaal minstens zoveel biomassa als momenteel te produceren. Een aantal van deze innovaties worden belicht en tonen aan dat er alternatieven zijn voor genetische modificatie. Ten eerste is het zo dat er momenteel in landbouwketens sprake is van zeer veel (voedsel)verspilling. In totaal wordt één derde van alle voedsel bestemd voor menselijke consumptie verspild volgens de Food and Agricultural Organization van de Verenigde Naties. Dit is voldoende om drie miljard mensen te voeden. Dit gebeurt niet alleen stroomafwaarts in de keten bij de supermarkt of consument, maar ook meer stroomopwaarts in de keten bij de producent of in het transport daarna (Kowalska, 2017). Het zijn met name supermarkten en consumenten in rijke, geïndustrialiseerde landen die stroomafwaarts veel voedsel verspillen en in het bijzonder boeren en transporteurs in ontwikkelingslanden die stroomopwaarts veel voedsel verspillen. Het eerste is onder andere een gevolg van comfort, gewinning, lage kosten, voedselveiligheidsstandaarden en de wens van supermarkten en horeca om altijd een compleet assortiment te hebben. Het laatste is onder andere een gevolg van onderontwikkelde oogsttechnieken of onzorgvuldig transport. De mango-industrie in Burkina Faso is hier een voorbeeld van. Veelal worden mango's door boeren verkocht op het moment dat ze van de boom vallen. Hierdoor maken ze een harde klap en raken ze deels beurs. Middelen om mango's van de bomen te halen alvorens ze er zelf vanaf vallen worden slechts spaarzaam gebruikt. In het transport (met name naar buurlanden Benin en Niger) wordt geen gebruik gemaakt van verpakkingsmateriaal. Open vrachtwagens worden volgeladen met mango's met als gevolg dat de onderste mango's snel beurs worden en bederven (Lutz, Olthaar en Sanon, 2013). Dit is niet slechts een anekdote maar vindt plaats in veel vers fruit- en verse groenteketens in ontwikkelingslanden. Het tegengaan van verspilling in landbouwketens door institutionele, sociale en technische innovaties kan al resulteren in fors meer biomassa.

Een tweede inefficiëntie in huidige voedselketens betreft de overvloedige consumptie van dierlijke materialen als vlees, zuivel en eieren. De conversie van plantaardige nutriënten in diervoeding naar nutriënten in dierlijk materiaal als menselijke voedsel is zeer ongunstig. Zo is er voor één kilogram eetbaar rundvlees 25 kilogram veevoer en zo'n 20.000 liter water nodig. Voor vleesvarkens, vleeskuikens en vis zijn deze getallen gunstiger maar is nog altijd meer diervoeding nodig dan dat het dier zelf opbrengt (Smil, 2002). Deze getallen vertellen niet dat dierlijke productie minder efficiënt is dan plantaardige productie als het gaat om eiwitvoorziening voor de mens. Immers, dierlijk vlees en zuivel leveren eiwitten en vitamines die belangrijk zijn voor de menselijke gezondheid. De cijfers geven echter wel aan dat vleesproductie grondstoffenintensief is en zich dient te beperken tot hoeveelheden die gezond zijn voor de mens. Momenteel worden in Nederland en veel andere landen meer dierlijke producten gegeten dan nodig is voor een gezonde levensstijl (Sebek en Temme, 2009). Institutionele en sociale innovaties zijn nodig om consumptie van vlees en andere dierlijke materialen te minimaliseren.

Daarnaast zijn er technische innovaties die gebruikt kunnen worden voor het produceren van biomassa. Enkel hiervan zijn irrigatie in verwoestijnde gebieden, verticale landbouw, en het produceren van gewassen in water zoals algen (waaronder zeewier). Het 'Sahara Forest Project' (SFP) is een bekend voorbeeld van het eerste. Het SFP beoogt naar eigen schrijven te "benutten waar we genoeg van hebben om te produceren waar we meer van nodig hebben middels het gebruik van woestijnen, zout water en CO₂ om voedsel, zoet (red.) water en energie te produceren." (SFP, g.d.; vertaald uit het Engels). Bestaande en bewezen technieken zoals de verdamping van zeewater worden gebruikt om kassen te verkoelen en gewassen zowel in kassen als in de buitenlucht te bevochtigen. De mogelijkheid om via pijpleidingen zout water richting de woestijn te brengen wordt ook benut om op land algen te kweken voor biomassa. Het SFP is actief in Qatar en Jordanië en bereidt nu plannen voor om ook in Tunesië te starten. Vooralsnog gaat het om kleine pilotprojecten maar de eerste resultaten zijn beter dan verwacht. Zo zijn de opbrengsten in de kassen vergelijkbaar met die in Europese kassen. Per vierkante meter is een opbrengst van 75 kilogram gerealiseerd uit drie verschillende gewassen die het eerste jaar verbouwd zijn. Bij commerciële exploitatie worden nog betere resultaten verwacht, onder andere door het produceren van vier gewassen per jaar (SFP, g.d.; 2013; Clery, 2013).

Voor wat betreft verticale landbouw is het onder andere het Nederlandse Philips dat daar sterk in investeert. Bij verticale landbouw wordt biomassa (of voedsel) gekweekt in meerdere lagen boven elkaar in een gesloten omgeving zonder daglicht. Middels LED-verlichting in verschillende kleuren (afhankelijk van het gewas) worden de gewassen beschenen om fotosynthese te creëren. Omdat de omgeving gesloten is kan deze goed worden geconditioneerd voor wat betreft licht, temperatuur en voeding. Eveneens kunnen ziekten, onkruid en schadelijke insecten buiten de deur worden gehouden. Omdat gewassen het jaar door en boven elkaar kunnen groeien kan er veel meer biomassa worden geproduceerd per vierkante meter dan bij traditionele landbouwmethoden. Eveneens maakt verticale landbouw het mogelijk om voedsel te produceren in stedelijke gebieden. Daarmee worden de voedselketens voor steden sterk verkort. Door de volledig geconditioneerde omgeving is het eveneens mogelijk om middels het aanpassen van de condities de groeireceptuur aan te passen waardoor bepaalde stoffen (bijvoorbeeld nitraat) verhoogd of verlaagd kunnen worden. Dit is niet alleen van belang voor het creëren van hoogwaardig voedsel, maar ook van belang voor het creëren van hoogwaardige biomassa voor andere doeleinden dan voedsel. In Japan is de consumptie van verticaal geteelde sla inmiddels genormaliseerd (Thijssen, 2016a). De grootste verticale boerderij (van AeroFarms) van dit moment staat in de Amerikaanse staat New Jersey, telt 6.000 vierkante meter en kan 1 miljoen kilo voedsel per jaar produceren (Thijssen, 2016b).

Tot slot biedt de productie van algen veel nieuw potentieel om biomassa te verbouwen op zee of in water op land. Een onderscheid kan gemaakt worden tussen micro-algen en macro-algen. Micro-algen worden geproduceerd in fotobioreactoren en kunnen reeds 30 ton per hectare opleveren. In de toekomst stijgt dit naar verwachting tot 50 ton. Er zijn meer dan 30.000 soorten micro-algen die voor zeer uiteenlopende toepassingen in de bio-gebaseerde economie gebruikt kunnen worden. Macro-algen worden ook wel zeewier genoemd. Zeewier wordt momenteel reeds wereldwijd geoogst uit zowel zee als teelt. Ook voor zeewier geldt dat het voor uiteenlopende toepassingen gebruikt kan worden in de bio-gebaseerde economie (Van Asveld et al., 2011; PGG, 2007).

Bovenstaande geeft aan dat er veel alternatieven zijn voor GGO's die veel minder risicovol zijn. Om de bio-gebaseerde economie ook daadwerkelijk duurzaam te laten zijn en toekomstige generaties niet op te zadelen met nieuwe problemen op een manier zoals de huidige generatie wordt geconfronteerd met grote milieuproblemen, is het van groot belang om bio-gebaseerd ondernemen vanaf het begin duurzaam te doen.

Logistiek

De tekst ging vooralsnog hoofdzakelijk over het deel 'green' in 'green logistics'. In deze sectie volgt een introductie over logistiek. Aansluitend worden onderzoeksuitdagingen voor logistiek in de bio-gebaseerde economie beschreven.

Logistiek wordt vaak geassocieerd met transport, op- en overslag. Hoewel deze zaken inderdaad onderdeel vormen van logistiek, is logistiek breder dan dat. Logistiek draait om het beheren van product- en informatiestromen in product- en serviceketens en in mindere mate eveneens om het beheer van geldstromen. Een keten is een reeks bedrijven dat gezamenlijk verantwoordelijk is voor het creëren van een eindproduct, een dienst, of een product-dienst combinatie. Waar in het verre verleden er nog zogenaamde volledig geïntegreerde bedrijven waren die als individuele entiteit verantwoordelijk waren voor het gehele productieproces van delving, extractie en, of, productie van grondstoffen tot het produceren en vermarkten van het eindproduct, is dat tegenwoordig een zeldzaam verschijnsel (Gereffi, Humphrey en Sturgeon, 2005; Simchi-Levi *et al.*, 2003). In het bijzonder sinds de (wetenschappelijke) publicaties van enkele vooraanstaande managementstrategen als Coimbatore Prahalad, Gary Hamel en Michael Porter in de jaren 80 en 90 van de vorige eeuw zijn bedrijven in toenemende mate meer gaan uitbesteden. De belangrijkste boodschap van de wetenschappers aan bedrijven was om zich te gaan richten op hun kerncompetenties en alles wat geen kerncompetentie was uit te besteden. Als gevolg daarvan zijn er complexe, mondiale waardeketens ontstaan. De keten van de Apple iPhone is een bekende. De onderdelen in de iPhone worden door meer dan 600 verschillende bedrijven in ruim dertig

landen uit alle continenten gemaakt. De iPhone wordt in China geassembleerd¹. Apple zelf is verantwoordelijk voor het ontwerp van het product, de marketing en de kwaliteitsborging. Terecht laat Apple niet op de telefoon “Made in China” zetten, maar staat er in plaats daarvan “Designed by Apple in California. Assembled in China”.

Hoewel de managementfilosofie van het focussen op kerncompetenties nog altijd domineert, brengt het ook een hoge mate van complexiteit en vele risico's met zich mee. Een groot netwerk van bedrijven is als een Zwitsers uurwerk vol met radertjes: als één radertje niet goed werkt, dan wordt de tijd niet of niet correct weergegeven. In complexe ketens geldt dat als één bedrijf reeds vertraagt met de levering van (de juiste) producten of diensten dan ontstaat er vertraging in de gehele keten. Binnen de discipline logistiek is alles gericht op efficiëntie en effectiviteit. Alle radertjes dienen goed te functioneren zodat het eindresultaat wordt gerealiseerd zoals beoogd. Dit betreft zowel het eerder genoemde transport en op- en overslag tussen bedrijven (het zogenaamde distributielogistiek), maar ook de organisatie van productstromen binnen bedrijven (productielogistiek), alsmede inkooplogistiek, service logistiek en retourlogistiek. De discipline logistiek als geheel is hoofdzakelijk een discipline van methodieken om efficiëntie en effectiviteit ook daadwerkelijk in de praktijk te realiseren. De mate van filosofie in de discipline beperkt zich tot waardecreatie, verminderen of voorkomen van verspillingen, houdingen van voortdurende verbetering en optimalisatie, gestroomlijnde processen en flexibiliteit teneinde ketens efficiënt en effectief te organiseren. Voor elk van de genoemde typen logistiek zijn methodieken ontwikkeld om dat te bewerkstelligen (Visser en Van Goor, 2015; Simchi-Levi *et al.*, 2003; Barnes, 2008). Onderstaand wordt elk van de typen logistiek kort beschreven.

Distributielogistiek

Bij distributielogistiek worden goederen van de ene locatie naar de andere locatie verplaatst zonder veranderingen toe te brengen aan de te vervoeren goederen. De distributie is zoveel mogelijk vraag-gedreven. Dit houdt in dat de wensen van de klant in termen van type goederen, hoeveelheid goederen, hoeveelheid leveringen, tijdsframe van leveringen en leveringslocatie bepalend zijn in de distributielogistieke activiteiten. Goed anticiperen op de vraag van de klant is belangrijk omdat de klant anders in de problemen kan raken. Zo kan de klant bij vroegtijdige of laattijdige levering kampen met te veel of te weinig voorraad. Voor handelsbedrijven betekent dit dat het gevolgen heeft voor de verkoop. Voor productiebedrijven kan dit een vertraging in de productie betekenen. Aanbod echter, kan ook variëren, temeer wanneer biomassa gebruikt wordt en aanbod afhankelijk is van

¹ Op de website <http://www.apple.com/supplier-responsibility/> kunt u een actuele status vinden van het aantal leveranciers van Apple en de locaties waar deze leveranciers zich bevinden.

seizoensinvloeden. Fluctuaties in de hoeveelheid, frequentie, tijdstippen en locatie van vraag en aanbod vereisen op- en overslag als onderdeel van de distributieactiviteiten. Bedrijven in de distributielogistiek beogen altijd een bepaalde servicegraad te verlenen. Een servicegraad meet in hoeverre aan leveringsvoorwaarden aan de klant is voldaan. Dit kunnen specifieke afgesproken voorwaarden zijn tussen klant en aanbieder, maar ook voorwaarden die algemeen in de markt aanvaard zijn. Een hoge voorraad en veel flexibiliteit en mobiliteit stellen bedrijven in staat om een hoge servicegraad te verlenen. Tegelijkertijd zijn al deze zaken kostbaar. Om competitief te zijn is het belangrijk om kosten-efficiënt te werken. Dit geldt te meer in de distributielogistieke sector. Omdat er in de distributielogistiek geen verandering wordt toegebracht aan het product is distributielogistiek voor de uiteindelijke klant, de consument, geen waarde-toevoegende activiteit. De distributielogistieke activiteiten zijn immers niet traceerbaar in het eindproduct. Klanten van distributielogistieke bedrijven zijn voortdurend op zoek om de kosten van de distributielogistiek te verlagen. In distributielogistiek dient daarom voortdurend zo veel mogelijk de balans gevonden te worden tussen het leveren van een bepaalde servicegraad en het reduceren van kosten. Methodieken zijn ontwikkeld om dit te realiseren middels onder andere het ontwerp en de inrichting van distributiecentra, locatiekeuze van distributiecentra, voorraadbeheer, route-optimalisatie, transportmodaliteiten en beladingsgraden van voertuigen (McKinnon, 2015; Visser en Van Goor, 2015).

Productielogistiek

Bij productielogistiek speelt, in tegenstelling tot bij distributielogistiek, de transformatie van grondstoffen, onderdelen, componenten en andere goederen wel een rol. Productielogistiek concentreert zich op bedrijfsinterne processen (die overigens gekoppeld zijn aan bedrijfs-externe processen) en heeft als doel om verspilling te voorkomen. Verspilling in deze is een begrip dat zich tot meerdere domeinen uitstrekt. Machines die stilstaan, werknemers die moeten wachten totdat ze verder kunnen, verlies van grondstoffen, schade aan producten, een te hoge voorraad, onnodige handelingen en overproductie zijn allemaal vormen van verspillingen. In sommige definities wordt hier nog het niet benutten van vaardigheden en kennis van personeel aan toegevoegd. Om verspilling te voorkomen is het belangrijk dat alle verschillende fasen in de productie, zowel binnen bedrijven als tussen bedrijven, gestroomlijnd lopen. Dit wordt ook wel lean genoemd. Dit vergt zorgvuldige procesplanning. Zo is het bijvoorbeeld belangrijk dat grondstoffen en andere goederen voor productie tijdig aankomen bij de productiehallen. Naast tijdige aankomst is ook de volgorde van aankomst van verschillende goederen belangrijk. Dit wordt ook wel Just-in-Time (JIT) en Just-in-Sequence (JIS) genoemd (Simchi-Levi *et al.*, 2003; Heizer en Render, 2004).

Werken zonder enige vorm van verspilling in de keten is een utopie. Zo kan het streven naar een maximale bezettingsgraad van machines positief lijken, maar als gevolg hiervan kunnen elders in de keten weer grotere voorraden ontstaan. Deze voorraden kosten ruimte, vormen

stilstaand kapitaal en zijn onderwerp van risico's als bederf, afnemende vraag et cetera. Verspillingen minimaliseren is zodoende een complexe evenwichtsoefening die kennis, kunde en ervaring vereist. Gezien de complexe inter-relaties van verschillende aspecten in de productie heeft een aanpassing van één onderdeel (e.g. voorraad) weer gevolgen voor een ander onderdeel (e.g. bezettingsgraad van machines). Een andere complexiteit is dat ketens die zeer lean (gestroomlijnd) zijn het risico lopen minder flexibel te worden. Zo stelt de lean-methodiek dat het houden van voorraad beperkt moet worden of zelfs voorkomen dient te worden. Echter, als gevolg hiervan ontstaat het risico dat bedrijven vanwege gebrek aan grondstoffen of andere productiemiddelen, minder goed in staat zijn om in te spelen op veranderende omstandigheden. In reactie hierop is het concept van Agile ontwikkeld. Agile kan vertaald worden als behendig, lenig, maar ook als alert en waakzaam. De filosofie van Agile dient om als bedrijf en keten snel in te kunnen spelen op veranderingen in de markt. Dit kan onder andere door bijvoorbeeld geen eindproducten maar halffabricaten op voorraad te houden. Hierbij is het wel belangrijk dat de halffabricaten verschillende assemblagemogelijkheden open houden. Uitstel van assemblage wordt ook wel 'postponement' genoemd gezien handelingen worden uitgesteld (Visser en Van Goor, 2015). De vraag in hoeverre lean gecompromitteerd dient te worden om agile te worden hangt af van de voorspelbaarheid van de vraag en de variëteit en complexiteit van de vraag. In het algemeen geldt hoe hoger de voorspelbaarheid en hoe lager de variëteit en complexiteit van de vraag, hoe geschikter lean-methoden zijn in productieprocessen. Voor agile geldt het tegenovergestelde: hoe lager de voorspelbaarheid en hoe hoger de variëteit en complexiteit van de vraag, hoe belangrijker het is om agile te ondernemen.

Een belangrijke doelstelling binnen de productielogistiek is niet per definitie het tegengaan van elke vorm van verspilling, maar hoofdzakelijk het realiseren van een houding van voortdurende verbetering onder het personeel en daar de juiste middelen en methodieken voor inzetten. Het resultaat hiervan uit zich, als het goed is, vervolgens in duidelijk aantoonbaar minder verspilling, lagere kosten en bij voorkeur hogere flexibiliteit. Wat het belangrijkste is hangt af van de vraag. De markt immers bepaalt de waarde in waarde-creërende ketens (Simchi-Levi *et al.*, 2003; Heizer en Render, 2004).

Het interessante aan productielogistiek is dat het deels de schijn van inherente duurzaamheid in zich heeft. Zo is het tegengaan van onnodig transport en verspilling van grondstoffen goed voor het milieu. Echter, in de productielogistiek is er sprake van meerdere typen efficiënties. Zo kan er bijvoorbeeld sprake zijn van transportefficiëntie, materiaalefficiëntie, maar ook kostenefficiëntie. De laatste efficiëntie is doorgaans leidend, tenzij een bepaald marktsegment hoge waarde hecht aan andere vormen van efficiëntie. Zo kan het in de productielogistiek heel goed voorkomen dat herbruikbare verpakkingen zeer goed bruikbaar zijn in de verschillende processen. Deze herbruikbare verpakkingen zijn beter voor het milieu, maar vragen wel extra handelingen. Zo moet personeel ze inklappen

en moet ook het retour sturen van de verpakkingen georganiseerd worden. Als de kosten van deze extra handelingen hoger liggen dan de kosten van wegwerpverpakkingen die deze handelingen niet kennen, dan wordt er uiteindelijk voor de wegwerpverpakkingen gekozen. Op vergelijkbare manier kan er veel transport bespaard worden door productieonderdelen lokaal te bestellen. Echter, wanneer deze onderdelen in lageloonlanden inclusief het additionele transport goedkoper en van ten minste dezelfde kwaliteit zijn, dan worden ze uit de lageloonlanden betrokken. Productielogistiek kan door het tegengaan van verspillingen dus bijdragen aan verminderde milieu-impact. Hier schermen bedrijven doorgaans ook graag mee. Echter, als gevolg van conflicterende efficiënties, wordt niet altijd de maximale reductie van milieu-impact gerealiseerd.

Inkooplogistiek

Elke organisatie koopt in. Dit geldt voor productiebedrijven, dienstverlenende organisaties en handelsorganisaties. Waar productiebedrijven goederen inkopen om te bewerken of om mee te bewerken, kopen dienstverlenende organisaties goederen om het leveren van de dienst mogelijk te maken. Handelsorganisaties spelen een belangrijke rol in het op de markt brengen van producten. De inkoopfunctie zoals ontwikkeld door Van Weele (2011) kent een commerciële kant en een logistieke kant. De inkoopfunctie gaat uit van de klantenwensen. De klant, in dit geval, is doorgaans de gebruiker van de goederen binnen het bedrijf. De afdeling inkoop vertaalt de klantenwensen naar specificaties (type producten en producteigenschappen). Vervolgens worden middels een long list en een short list potentiële leveranciers geselecteerd die volgens de specificaties kunnen leveren. Nadat een keuze is gemaakt voor één of meerdere leveranciers worden deze gecontracteerd. Deze drie activiteiten (specificeren, selecteren en contracteren) vormen de commerciële kant van de inkoopfunctie. Nadat deze fase is afgerond volgt 1) het bestellen, 2) het bewaken van het orderproces en 3) de nazorg. Deze drie activiteiten vormen de logistieke kant van de inkoopfunctie. Het doel van de logistieke kant van de inkoopfunctie is om te borgen dat de gehele bestelling efficiënt en effectief verloopt. Het onderdeel nazorg is bedoeld om de producten op de juiste plek binnen de organisatie te laten belanden en de administratie te verzorgen. Eveneens wordt in deze fase het inkoopproces geëvalueerd.

De afdeling inkoop kent vijf primaire verantwoordelijkheden (Visser en Van Goor, 2015: 203):

1. Bijdragen aan de continuïteit van het bedrijfsproces
2. Maximaal bijdragen aan het ondernemingsresultaat en het bedrijfsproces
3. Verminderen van de strategische kwetsbaarheid van de onderneming ten opzichte van toeleveringen vanuit de inkoopmarkt
4. Representeren van de onderneming naar buiten, in het bijzonder naar haar leveranciersmarkten
5. Bijdragen aan product- en procesinnovatie

Service logistiek

De tak van service logistiek is een relatief nieuw concept en nog niet uitvoerig besproken in de literatuur. Er is in de praktijk in toenemende mate aandacht voor, waaronder vanuit de topsector logistiek. De term service logistiek kan vanwege haar pleonasme enigszins verwarrend klinken. Immers, logistiek is per definitie een dienst. Met de term echter, wordt de logistiek bedoeld om naast productielogistiek na verkoop van producten optimaal de bijbehorende service te kunnen verlenen. De term betreft dus niet de logistiek voor de dienstverlenende sector. Aftersales-service is waar het bij service logistiek om gaat. Daar waar productielogistiek zich richt op de eerste fase van de levenscyclus van producten, richt service logistiek zich op de resterende fase van de levenscyclus. Service logistiek beoogt apparaten, machines en systemen tot het einde van hun levenscyclus optimaal te laten functioneren (Topsector Logistiek, 2014). Dit past geheel in de opkomende trend dat, zoals eerder genoemd, alles een dienst is.

Onderhoud aan producten brengt grote logistieke uitdagingen met zich mee. Zo is het op voorraad hebben van reserveonderdelen zeer belangrijk. Daarnaast moeten technici voldoende mobiel en paraat zijn om het onderhoud ook daadwerkelijk uit te kunnen voeren. Vanuit de logistieke 'lean'-gedachte om voorraden en wachttijden van personeel te minimaliseren, vormt service logistiek een grote uitdaging. Een belangrijke vraag is wederom welke servicegraad gehanteerd dient te worden. Ook zaken zoals de locatiekeuze van magazijnen speelt een rol. Zo kunnen zowel mobiele magazijnen (voertuigen) als magazijnen op een vaste locatie gebruikt worden (cf. Eruguz *et al.*, 2017).

Service logistiek staat nog in de kinderschoenen maar zal de komende jaren een sterke kennisontwikkeling doormaken.

Retourlogistiek

Tot slot is er retourlogistiek. Retourlogistiek richt zich op de waarde nog aanwezig in producten nadat producten het einde van de levenscyclus hebben bereikt. Waar de levenscyclus begon met productielogistiek, werd onderhouden met service logistiek, volgt aan het einde van de levenscyclus de vraag wat er nu dient te gebeuren met de producten en de grondstoffen en materialen die in de producten zitten. In een lineaire economie worden producten tegen het einde van hun levenscyclus als afval beschouwd en behandeld. Producten worden verbrand of komen op een vuilnisbelt terecht. In het beste geval worden materialen nog gerecycled. Echter bij recycling wordt zelden de waarde behouden van de grondstoffen en materialen. Wanneer de grondstoffen en materialen waarde verliezen als gevolg van recycling dan wordt dit ook wel downcycling genoemd. In het geval dat de waarde behouden blijft of zelfs toeneemt is er sprake van upcycling. Zoals eerder genoemd is recycling een laatste noodgreep als onderhoud, hergebruik en opknappen niet langer mogelijk zijn. Het streven is echter om de waarde van de grondstoffen en materialen te behouden (Visser en Van Goor, 2015; Ellen MacArthur Foundation, 2015; Emmett en Sood, 2010).

Hergebruik van eerder verkochte producten vraagt om een goede logistieke organisatie. Zo moeten producten een bepaalde periode (afhankelijk van de duur van de levenscyclus of het contract) na gebruik weer retour richting het productiebedrijf. Dit retourproces dient geanticipeerd te worden. Zowel het transport, als de opslag en verdere ver- en bewerking dienen te worden geanticipeerd. Retourlogistiek vraagt logistieke capaciteit in termen van transportruimte, personeel, opslagruimte en productieruimte. Niet alleen het zorgvuldig plannen van transport en opslag is belangrijk, ook de productietoepassingen zijn belangrijk. Hierin staat de vraag wat het bedrijf met de materialen kan doen centraal: oftewel hoe kunnen de retourstromen opnieuw als grondstoffen en andere inputs gebruikt worden in het productieproces? Thomas Rau stelt hiertoe voor om een materialenpaspoort te ontwikkelen. Dit idee dat Rau als architect heeft ontwikkeld voor de bouw, kan ook worden toegepast in productieprocessen. Een materialenpaspoort kan in één oogopslag weergeven welke grondstoffen en materialen er in een product zitten en waar. Het is als het ware het DNA van een product. Daarnaast is het belangrijk dat deze grondstoffen en materialen zo zijn verwerkt in het product dat ze bij terugkomst in het productieproces kostenefficiënt terug te winnen en te hergebruiken zijn. Dit laatst vergt al in de fase van productontwerp de nodige aandacht. Om retourlogistiek efficiënt en effectief te organiseren is het belangrijk om producten modulair te ontwerpen. Daarnaast dienen ze ontworpen te worden voor eenvoudige en snelle demontage zonder dat onderdelen beschadigd raken. Dit wordt in het Engels ook wel “made for disassembly” genoemd. Al bij de ontwerpfase moeten de ontwerpers dus al voorbij de levenscyclus van producten denken. Denken in termen van grondstoffen en waarde is essentieel (Visser en Van Goor, 2015; Ellen MacArthur Foundation, 2015; Emmett en Sood, 2010).

Naast retourlogistiek voor producten is retourlogistiek ook belangrijk voor verpakkingsmaterialen. Logistiek kan niet zonder verpakkingen. Verpakkingen zijn essentieel voor hoofdzakelijk, maar niet uitsluitend, de bescherming van producten. Vaak wordt wegwerpverpakkingsmateriaal gebruikt die niet zelden bij de klant achterblijft. Middels recycling kan wegwerpverpakkingsmateriaal prima als grondstof dienen voor de productie van nieuw verpakkingsmateriaal. Beter nog is het gebruik van herbruikbaar verpakkingsmateriaal.

Green Logistics onderzoek

Nu inhoud en duiding zijn gegeven aan zowel de term ‘Green’ als de term ‘Logistics’ is het tijd om te bespreken welke rol logistiek onderzoek speelt in de transitie van bedrijven en maatschappijen richting een circulaire economie. Immers, de circulaire economie klinkt veelbelovend, maar er is nog een lange weg te gaan om daar te komen. Onderstaand zijn een aantal onderzoeksuitdagingen genoemd waaraan het lectoraat Green Logistics middels toegepast onderzoek beoogt een bijdrage te leveren.

Standaardisatie

Een grote uitdaging in zowel de inkoop- als de productielogistiek is het huidige beperkte aanbod van biomassa. Daarnaast geldt dat er nog onvoldoende standaarden zijn ontwikkeld waaraan de kwaliteit van de biomassa kan worden ontleend. Producteigenschappen van biomassa dienen ontwikkeld te worden om de inkoper en de producent bepaalde eigenschappen te kunnen garanderen, zoals dit ook reeds voor veel bestaande minerale en synthetische grondstoffen bestaat. Uit verschillende vormen van biomassa kunnen grondstoffen geproduceerd worden die chemisch identiek zijn aan de minerale en synthetische varianten. Ook voor deze producten geldt dat standaardisering belangrijk is om op grote schaal te kunnen inkopen en produceren.

Voorwaartse en achterwaartse integratie

Land-, tuin- en bosbouwbedrijven en bedrijven uit de aquacultuur zijn de huidige en worden de toekomstige primaire producenten van biomassa. Biomassa bestaat uit verschillende delen die voor uiteenlopende toepassingen gebruikt kunnen worden. Deze delen dienen van elkaar gescheiden te worden om zoveel mogelijk de hoogwaardige delen te kunnen benutten. Veel van dit soort activiteiten zullen door de primaire producent uitgevoerd worden. Dit is belangrijk om een aantal redenen: 1) door direct bij de primaire producent verschillende delen te onderscheiden kunnen delen die belangrijk zijn voor de bodemvruchtbaarheid bij de primaire producent blijven zodat deze nutriënten toegevoegd kunnen worden aan de bodem, 2) biomassa is onderhevig aan bederfelijheid. Door voorbewerking van verse biomassa kan middels droogprocessen of andere processen bederf worden voorkomen, 3) diezelfde processen reduceren het gewicht en het volume van de biomassa wat weer goed is voor transport en 4) als gevolg van seizoensfluctuaties is het belangrijk om producten die gedurende een paar maanden per jaar geogst kunnen worden het hele jaar toegankelijk te maken middels slim voorraadbeheer. Dit kan betekenen dat de primaire producent een aantal processen voor haar rekening neemt die in traditionele ketens door andere bedrijven in de keten worden uitgevoerd. Hiermee gaan de verhoudingen in de keten veranderen.

Naast voorwaartse integratie is het eveneens mogelijk dat bedrijven achterwaarts gaan integreren. In dit geval gaan bijvoorbeeld productiebedrijven landbouwareaal kopen of huren om daar biomassa voor de eigen productie te produceren. Dit kan een goede strategie zijn bij te weinig aanbod van biomassa (van goede kwaliteit) of bij toenemende concurrentie voor een bepaald soort biomassa dat voor tal van doeleinden gebruikt kan worden. Per keten zal bestudeerd moeten worden hoe deze het meest efficiënt georganiseerd kan worden.

Meerdere ketens uit ÈÈn gewas

Wanneer primaire producenten biomassa produceren waaruit verschillende delen gehaald kunnen worden die voor verscheidene toepassingen gebruikt kunnen worden kan het heel goed zijn dat uit ÈÈn bron van biomassa meerdere productieketens ontstaan. Dit

vergt, in het bijzonder voor de primaire producent, een complexe organisatie van de logistiek. Daarnaast geldt eveneens dat vanwege raffinageprocessen het mogelijk is dat uit verschillende soorten biomassa eenzelfde identiek productiemateriaal gehaald kan worden. Hierdoor kan het zijn dat productiebedrijven een grotere keuze hebben uit leveranciers van biomassa. Dit levert kansen voor inkooplogistiek, maar kan ketens ook complex maken. Optimalisatie van ketens is een belangrijk onderzoeksonderwerp.

Kruisbestuivingen tussen sectoren

Als gevolg van de transitie naar een bio-gebaseerde economie gaan bepaalde sectoren meer met elkaar samenwerken dan traditioneel het geval was. Dit geldt in het bijzonder voor de landbouw, tuinbouw, chemie, maakindustrie en de bouw. Logistiek vervult in dit alles een verbindende factor. De logistieke sector kan zich zeer dienstverlenend opstellen door niet slechts het transport en de op- en overslag te organiseren, maar eveneens inkoopprocessen en informatiestromen te beheren. Onderzoek naar nieuwe vormen van organisatie is hier vereist.

Voorraadbeheer

Voorraadbeheer gaat veranderen wanneer bedrijven bio-gebaseerd gaan ondernemen. Dit is het gevolg van de bederfelijkheid waar biomassa aan onderhevig is, maar ook het gevolg van seizoensinvloeden. Omdat bepaalde vormen van biomassa maar gedurende een bepaalde periode in het jaar groeien danwel geogost kunnen worden is de fluctuatie in aanbod veel sterker dan de fluctuatie in vraag. Om vraag en aanbod beter op elkaar in te laten spelen is het belangrijk voorraden goed te organiseren. Dit wordt complexer wanneer biomassa, al dan niet bewerkt, een bepaalde houdbaarheidsdatum heeft.

Wanneer producenten van gebruiksgoederen de keten eveneens circulair gaan vormgeven komen er additionele nieuwe uitdagingen bij. Zo vormen alle verkochte producten in feite een voorraad van grondstoffen en materialen die bij terugkomst in het productieproces weer opnieuw gebruikt kunnen worden. Inzicht in volumes en momenten van terugkomst van de grondstoffen en materialen is essentieel om het productieproces efficiënt en effectief te kunnen organiseren.

Infrastructuur

Momenteel is de infrastructuur voor biomassa weinig ontwikkeld. Dit is echter wel belangrijk. Om de transitie richting bio-gebaseerd ondernemen aan te gaan is het voor productiebedrijven belangrijk dat ze een zekere mate van garantie kennen dat de grondstoffen en materialen die ze nodig hebben beschikbaar zijn. Een logistieke hub voor biomassa zou hierin een belangrijke rol kunnen spelen. Een hub zou onder andere in staat zijn om massa te accumuleren, biomassa te standaardiseren en fluctuaties in aanbod te neutraliseren door slim voorraadbeheer en, of, door biomassa van verschillende delen van de wereld te

importeren zodat door het werken met verschillende groei- en oogstmomenten wereldwijd er een enigszins stabiele levering van bepaalde soorten biomassa ontstaat. Het is reeds bekend dat Nederland zelf onvoldoende biomassa produceert om de economie bio-gebaseerd te maken en daarom afhankelijk is van import. Ook voor de informatiestromen en inkooplogistiek is een hub belangrijk. Een online platform waar vragers en aanbieders van biomassa elkaar kunnen vinden is www.biocontact.eu. Een fysieke hub kan een fysieke ontmoetingsplaats worden voor vragers en aanbieders van biomassa en kan transportstromen efficiënt organiseren. Meer onderzoek is nodig naar de praktische kansen van een hub voor biomassa.

Groen transport

Nederland kan zelf niet voldoende biomassa produceren om een grootschalige transitie richting een bio-gebaseerde economie aan te gaan en is afhankelijk van import. Hierdoor kan het zijn dat biomassa vele duizenden kilometers aflegt alvorens het gebruikt kan worden in het productieproces. Daarna moet het eindproduct nog naar de klant. Vervuilende schepen, vliegtuigen en vrachtwagens dragen gezamenlijk een significant deel bij aan de uitstoot van broeikasgassen en andere vormen van milieuvervuiling. Om productieketens daadwerkelijk te verduurzamen is het belangrijk om op zoek te gaan naar mogelijkheden om het transport te vergroenen. Hierbij kan gedacht worden aan zaken als route-optimalisatie, optimalisatie van beladingsgraad, modaliteitskeuze en alternatieve brandstoffen (McKinnon, 2015).

Service logistiek

Om het gebruik van primaire grondstoffen te minimaliseren is het belangrijk dat producten zo lang mogelijk mee gaan. Een professioneel onderhoudsprogramma van producten draagt hieraan bij. Bedrijven dienen hiervoor wel hun ketens zo te organiseren dat hun verantwoordelijkheid niet ophoudt bij verkoop van een product of tegen het einde van de garantietermijn, maar doorgaat zolang het product nog niet het einde van de levenscyclus heeft bereikt. De organisatie van de service logistiek kan voor veel bedrijven nog veel verder ontwikkeld worden om goed en kostenefficiënt te kunnen functioneren.

Retourlogistiek

Wat geldt voor service logistiek geldt idem dito voor retourlogistiek. Retourlogistiek organiseren, al is het door decennia vooruit te kijken, biedt bedrijven op de lange termijn interessante mogelijkheden en kansen. De retourlogistiek organiseren is complex en vraagt veel denkwerk. Zo zal de hoeveelheid retourproducten in de loop der tijd groeien en het aandeel grondstoffen en materialen in het productieproces dat van retourproducten afkomstig is toenemen ten opzichte van grondstoffen en materialen afkomstig van externe leveranciers. Dit werkt als volgt: stel een bedrijf begint in 2017 met het verkopen van gebruiksrecht van een gebruiksgoed aan klanten met een prestatiecontract van acht jaar. Een deel van het marktsegment waarop het bedrijf opereert is hier klaar voor. Laten we

zeggen dat tien procent van de klanten voor dit innovatieve contract kiest. In 2018 en de jaren daarna raakt het concept bekender en elk jaar neemt het aantal klanten dat kiest voor het kopen van gebruiksrecht met tien procent toe. In 2025 komen de eerste producten retour. Het grootste deel komt terug, hoewel een klein deel door diefstal en brand is verdwenen. De verkoopcijfers zijn in al die jaren stabiel gebleven. In 2025 komt bijna tien procent van de gebruikte grondstoffen en materialen uit de retourstromen. Elk jaar daarna neemt dat met tien procent toe en zo neemt het aandeel grondstoffen en materialen in het productieproces dat van retourproducten afkomstig is elk jaar toe ten opzichte van grondstoffen en materialen afkomstig van externe leveranciers. Dit dient tijdig geanticipeerd te worden. De praktijk is uiteraard een stuk complexer dan bovenstaand voorbeeld. Mogelijkheden om de complexe praktijksituatie goed te beheren vergt goed onderzoek.

Strategische positie

Wanneer producenten van gebruiksgoederen gebruiksrecht (of prestaties of functies) gaan verkopen in plaats van eigendomsrecht dan blijven de producenten eigenaar van de producten met alle waardevolle grondstoffen en materialen die in de producten zitten. Hierdoor accumuleert de producent door de jaren heen vele grondstoffen en materialen. Dit kan de strategische positie van de producent in de keten zeer versterken. Het zal minder afhankelijk worden van leveranciers en het eigen vermogen zal gestaag groeien door de tijd heen. Ook bieden modellen waarin klanten gebruiksrecht kopen van bedrijven de bedrijven de kans om directer met de klant te communiceren en via kortere kanalen, zonder tussenkomst van business-to-business (B2B) dealers of business-to-consumer (B2C) detail- en internethandelaren, transacties aan te gaan. Dit biedt kansen om de concurrentiepositie van bedrijven te verstevigen, maar neemt ook risico's met zich mee. Zo kunnen bedrijven die dit doen minder interessant worden voor leveranciers en daarmee mogelijk minder makkelijk of minder rendabel aan nieuwe grondstoffen en materialen komen die het bedrijf nog steeds nodig heeft. Daarnaast ontstaat als gevolg van de accumulatie van waardevolle grondstoffen en materialen het risico dat het Piketty-effect bij deze bedrijven in werking treedt. Onderzoek is nodig om te bestuderen hoe bio-gebaseerd en circulair ondernemen bijdraagt aan de concurrentiepositie van bedrijven op organisatieniveau en de concurrentiepositie van regio's op macro-economisch niveau. Voor producenten van biomassa voor de productie van verbruiksgoederen geldt dat hun positie als gevolg van voorwaartse integratie eveneens kan verbeteren (Olthaar, 2015).

Eigendom in de keten

De circulaire economie stelt dat er kansen bestaan om competitief en duurzaam te ondernemen wanneer eigendom van gebruiksgoederen in de handen blijft van productiebedrijven en deze bedrijven gebruiksrecht verkopen. Hoewel dit in theorie eenvoudig klinkt is de praktijk veel complexer. Denk aan het eerdergenoemde voorbeeld van de Apple iPhone die is geproduceerd door meer dan 600 verschillende bedrijven. Komt eigendom van de iPhone

in een circulair business model te liggen in handen van het merksnaambedrijf Apple dat naast de marketing verantwoordelijk is voor het ontwerp van het product en de software? Of komt eigendom te liggen in handen van het Chinese bedrijf Foxconn dat de iPhones assembleert? Of zal er sprake zijn van gedeeld eigenaarschap in de keten waarbij Samsung eigenaar blijft van de schermen, Toshiba van de harde schijf en zo elk bedrijf voor elk onderdeel dat het produceert? En zo ja, hoe ver in de keten gaat dit eigenaarschap terug? Dit zijn complexe praktijkvragen bij een eenvoudige theorie die toegepast onderzoek op maat vereisen en nieuwe ideeën zal opleveren. Over gedeeld eigenaarschap door consumenten wordt reeds veel gesproken, maar de toekomst ligt waarschijnlijk veel dichterbij gedeeld eigenaarschap door bedrijven. Hoe dit echter werkt in de praktijk is een complex vraagstuk (Roetman en Olthaar, 2017).

Financiering

Financiering in productieketens van gebruiksgoederen waarbij het eigendom van het product blijft liggen bij het productiebedrijf brengt ook complexe vragenstukken omtrent ketenfinanciering met zich mee. Immers, de kasstromen in circulaire ketens gaan compleet veranderen. Waar consumenten in lineaire ketens doorgaans het product direct volledig betalen (al dan niet middels een lening of andere vorm van krediet), betalen consumenten in circulaire ketens voor elke keer dat een product gebruikt wordt of voor elke tijdperiode (bijvoorbeeld elke maand) dat een product wordt gebruikt. Hierdoor duurt het veel langer alvorens productiebedrijven hun geld ontvangen en zullen zij veel moeten voorfinancieren. Dit kan ook gevolgen hebben voor andere betalingen in de keten, zoals betalingen van productiebedrijven aan leveranciers. Als gevolg van veranderende kasstromen zullen kredietverstrekkers gaan kijken naar de bestendigheid van toekomstige kasstromen. Deze bestendigheid is afhankelijk van de waardevastheid van producten, maar ook van de kredietwaardigheid van de klanten van de productiebedrijven. Ook voor financiering geldt dat toegepast onderzoek op maat belangrijk is om de stappen richting circulair ondernemen te zetten (Roetman en Olthaar, 2017).

De positie van primaire producenten in ontwikkelingslanden

In ontwikkelingslanden, zoals in veel Afrikaanse landen, is nog veel landbouwpotentieel. Dat potentieel komt zowel van landbouwgrond dat nog beschikbaar is als van de mogelijkheden om de huidige agronomische productiviteit te verhogen middels moderne landbouwtechnieken en organisatiekunde. Dit is belangrijk voor de landen zelf, maar ook voor landen als Nederland die afhankelijk zijn van de import van biomassa voor een succesvolle transitie richting een bio-gebaseerde economie. Primaire producenten in ontwikkelingslanden hebben vaak een slechte strategische positie in mondiale productieketens. Dit heeft verschillende oorzaken zoals gebrek aan kennis, gebrek aan middelen, een ontmoedigende institutionele omgeving en de macht van grote Westerse bedrijven. Het gevolg is dat primaire producenten ontmoedigd kunnen worden om efficiënt en effectief

te werken. Om zowel pragmatische als ethische redenen is het belangrijk om de positie van primaire producenten in ontwikkelingslanden te verstevigen zodat hun arbeid ten minste voldoende lonend is om vergaande investeringen te maken in boerenbedrijven. Onderzoek naar mogelijkheden hiervoor is nodig als eerste stap om succesvolle acties aan te kunnen koppelen (Olthaar, 2015; Olthaar en Noseleit, aanstaande).

Marketing

In het Engels wordt productielogistiek aangeduid met 'supply chain management'. In bepaalde gevallen wordt terecht gesproken van 'supply and demand chain management'. Terecht omdat er geen supply is zonder demand. Een bio-gebaseerde en circulaire economie betekent veel veranderingen op zowel de B2C als de B2B markt. In het bijzonder de B2C markt staat niet altijd open voor innovatieve veranderingen waarvan de voordelen moeilijk te zien zijn. Consumentensentiment kan ertoe leiden dat consumenten twifelen over de kwaliteit van producten wanneer deze van biomassa is gemaakt. Zo deinst Hyundai er niet voor terug om te communiceren dat het dak van het nieuwe type auto, de Ioniq, deels gemaakt is van suikerriet. De vraag is of consumenten dit gegeven accepteren als interessant en Hyundai vertrouwen in wat het bedrijf doet of dat consumenten gaan vrezen voor de stevigheid van de auto en daarmee hun veiligheid. Daarnaast geldt dat consumenten getraind zijn om goederen te bezitten. Consumenten trainen om toegang te hebben tot goederen zonder ze te bezitten vormt een stevige uitdaging. Ook geldt dat consumenten die producten kopen omdat ze verondersteld duurzaam zijn, nog altijd een kleine markt vormen. Het is daarom belangrijk om producten niet in de markt te zetten onder de noemer duurzaamheid. Veel belangrijker is het om de kwaliteit, het gemak en comfort van product-dienst combinaties te benadrukken. Door dat te doen wordt een groter deel van de consumentenmarkt bereikt dan door het duurzaamheidsaspect te benadrukken. Om de supply te garanderen is het daarom belangrijk om te investeren in marketing zodat er ook vraag ontstaat naar de supply.

Regelgeving

Geen economie kan zonder goede regelgeving die bepaalde vormen van gedrag stimuleert en andere ontmoedigt. Om de logistiek in de bio-gebaseerde economie te doen slagen is het belangrijk dat regelgeving op het gebied van wat nu nog transport van 'afval' wordt genoemd te moderniseren. Daarnaast dient regelgeving duurzame productieketens te stimuleren. Ook kan een lagere belasting op arbeid en een hogere belasting op primaire grondstoffen de transitie richting een circulaire economie versnellen. Daarnaast kan regelgeving bijdragen aan het ontmoedigen van snelle consumptie. Veel producten van lage kwaliteit tegen een lage prijs weten de markt te veroveren. Vanwege de kortere levensduur van deze producten zullen er meer van geproduceerd moeten worden wat weer meer grondstoffen en energie kost. Deze producten zijn niet duurzaam. In modegevoelige sectoren neemt de snelle consumptie ook steeds verder toe. Modegevoeligheid speelt sterk bij producten waar nog

weinig of geen technische innovatie meer mogelijk is, zoals in de kledingindustrie waar een T-shirt al heel lang een T-shirt is. De kwaliteit van deze producten neemt al maar af (Circular Textiles Program, 2017). Een duurzamer alternatief voor mensen die toch graag vaak nieuwe kleding willen, zonder dat daar excessief veel kleding voor hoeft te worden geproduceerd is de Amsterdamse Fashion Library. In deze kledingbibliotheek kunnen klanten kleding lenen en na een bepaalde periode weer omruilen (Lena Library, 2017). Dergelijke initiatieven stimuleren kan eveneens via regelgeving. Wat exact de mogelijkheden zijn voor regelgeving met alle beoogde en onbedoelde effecten van dien is onderwerp van verder onderzoek.

Overig onderzoek

Bovenstaande lijst met onderzoeksvraagstukken is niet uitputtend. Er bestaan meer logistieke vragen, onder andere rondom samenwerking in de keten en vragen op het gebied van transitie management. Het lectoraat Green Logistics werkt zowel praktijkgestuurd als theoriegestuurd in het doen van onderzoek. Praktijkgestuurd onderzoek komt voort uit vragen vanuit het werkveld en adresseren concrete en actuele praktijkvraagstukken. Theoriegestuurd onderzoek komt voort uit allerlei theoretische vraagstukken die antwoord nodig hebben om de transitie verder aan te gaan.

Conclusie

De circulaire economie komt eraan. Het is lastig te zeggen hoe lang het duurt voordat de Nederlandse economie en andere economieën een duidelijke transitie richting de circulaire economie hebben gemaakt. In een transitie zit altijd een 'current state' en een 'desired state'. Wanneer we in de gewenste situatie komen is niet duidelijk. Maar wat wel duidelijk is, is dat we er nog lang niet zijn en er nog veel onderzoek, beleid en strategisch handelen nodig is om daar te komen. Het lectoraat Green Logistics draagt daar haar steentje aan bij door toegepast onderzoek te doen. Toegepast onderzoek kent een hoge praktische waarde die het werkveld in staat stelt om concrete acties te ondernemen gebaseerd op de onderzoeksuitkomsten, maar die ook docenten en studenten ondersteunt in hun kennisontwikkeling. Bovenstaand verhaal geeft aan dat er nog veel logistiek onderzoek te doen is in de transitie richting een circulaire economie. Al het verschillende onderzoek kan samengevat worden in de vraag hoe een economie kan ontstaan binnen de kaders en vuistregels van bio-gebaseerd en circulair ondernemen. Onder de kaders en vuistregels worden zaken verstaan als een economie waarin geen afval is, verbruiksgoederen die enkel nog vervaardigd worden uit hernieuwbare grondstoffen, en ketens die rendabel en aantrekkelijk zijn voor alle actoren in een keten. Om antwoord te geven op deze onderzoeksvraag en alle andere onderzoeksvragen past het lectoraat Green Logistics de laatste wetenschappelijke logistieke methodieken toe om met praktische aanbevelingen te kunnen komen om vanuit logistiek perspectief de circulaire economie efficiënt en effectief vorm te geven. Er is veel werk aan de winkel, maar gezamenlijk kunnen we ver komen. Bedrijfsprocessen moeten veranderen. Dit is niet alleen vanwege de 1) ecologische noodzaak, maar ook omdat 2) grote investeerders in toenemende mate duurzaamheidscriteria in acht nemen bij het maken van investeringskeuzes, 3) de grootste inkoper in veel landen, de overheid, steeds striktere duurzaamheidscriteria hanteert bij aanbestedingen, 4) overige klanten eveneens veeleisender worden, 5) beleid verandert ter stimulering van duurzaam ondernemen, 6) fossiele grondstoffen eindig zijn, 7) fossiele grondstoffen in sommige gevallen duurder worden om te extraheren (zoals olie en gas), 8) een deel van de fossiele grondstoffen uit instabiele regio's komt, maar ook 9) omdat duurzaam innoveren een middel kan zijn om mondiaal competitief te blijven als bedrijf. Hoewel verandering angst kan aanjagen, betekent dit alles overigens geen reden tot paniek. Immers, uit recente onderzoeksrapporten blijkt dat de circulaire economie zeer veel economisch potentieel biedt (cf. Bastein *et al.* 2013). In andere woorden: er liggen grote kansen voor ondernemers om bedrijfsmodellen en ketens te herzien om zodoende competitief te blijven of worden en tegelijkertijd duurzaam te opereren. Wanneer we hierin slagen zijn we dichtbij een economie waarin problemen worden opgelost zonder dat we nieuwe creëren.

*“If the facts change, I change my mind,
what do you do?” ”*

(John Maynard Keynes)

Bibliografie

- Asveld, L., Van Est, R. & Stemerding, D. (red.) (2011). 'Naar de kern van de bio-economie: de duurzame beloftes van biomassa in perspectief'. Rathenau Instituut
- Barnes, D. (2008). *Operations Management*. London: Thomson
- Bastein, T., Roelofs, E., Rietveld, E. & Hoogendoorn, A. (2013). 'Kansen voor de circulaire economie in Nederland'. TNO Rapport
- Cavagnaro, E. & Curiel, M. (2012). *The three levels of sustainability*. Sheffield: Greenleaf Publishing
- Circular Textiles Program (2017). 'Circular Textiles Program' [online]. Beschikbaar op: <http://www.circle-economy.com/textiles/> [Geraadpleegd op 15 juni 2017]
- Clery, D. (2013). 'Desert farming experiment yields first results' [online]. Beschikbaar op: <http://www.sciencemag.org/news/2013/11/desert-farming-experiment-yields-first-results> [Geraadpleegd op 31 mei 2017]
- Cowen, T. (2000). *Economic Welfare*. Cheltenham, UK: Edward Elgar Publishing
- De Vries, J., Parkin, E., & Banks, I. (red.) (2017). 'Achieving Growth Within'. EllenMcArthur Foundation. Rapport
- EllenMcArthur Foundation (2015). 'Towards a circular economy: Business Rationale for an Accelerated Transition. Rapport
- Emmett, S. & Sood, V. (2010). *Green Supply Chains*. Chichester: Wiley
- EOD (2017). 'Past Earth Overshoot Days' [online]. Beschikbaar op: <http://www.overshootday.org/newsroom/past-earth-overshoot-days/> [Geraadpleegd op 21 juni 2017]
- Eruguz, A.S., Tan, T. & Van Houtum, G.J. (2017). 'A survey of maintenance and service logistics management: Classification and research agenda from a maritime sector perspective' *Computers and Operations Research*, **85**: 184-205
- Fischer-Kowalski, M., Swilling, M., Von Weizsäcker, E.U., Ren, Y., Moriguchi, Y., Crane, W., Krausmann, F., Eisenmenger, N., Giljum, S., Hennicke, P., Romero Lankao, P., Siribin-Manalang, A. en Sewerin, S. (2011). 'Decoupling natural resource use and environmental impacts from economic growth', United Nations Environment Program
- Fresco, L. (2013). *Hamburgers in het paradijs*. Amsterdam: Uitgeverij Bert Bakker
- Geissdoerfer, M., Savaget, P., Bocken, & N. Hultink, E. (2017) 'The Circular Economy – A new sustainability paradigm?' *Journal of Cleaner Production*, **143** (1): 757–768
- Genovese, A., Acquaye, A.A., Figueroa, A. & Lenny Koh, S.C. (2017). 'Sustainable supply chain management and the transition towards a circular economy: Evidence and some applications', *Omega*, **66**, 344-357
- Gereffi, G. Humphrey, J. en Sturgeon, T. (2005). 'The governance of global value chains', *Review of International Political Economy*, **12** (1), 78-104
- GFN (2016). 'Global Footprint Network' [online]. Beschikbaar op: <http://www.footprintnetwork.org> [Geraadpleegd op 10 augustus 2016]
- Gomiero, T. (2016). 'Soil Degradation, Land Scarcity and Food Security: Reviewing a Complex Challenge', *Sustainability*, **8** (3),

- Günther, M. & Hellmann, T. (2017). 'International Environmental Agreements for local and global pollution', *Journal of Environmental Economics and Management*, **81**, 38-58
- Helbig, C., Gemechu, E.D., Pillain, B., Young, S.B., Thorenz, A., Tuma, A. & Sonnemann, G. (2016). 'Extending the geopolitical supply risk indicator: Application of life cycle sustainability assessment to the petrochemical supply chain of polyacrylonitrile-based carbon fibers', *Journal of Cleaner Production*, **137**, 1170-1178
- Heizer, J. & Render, B. (2004). '*Operations Management*', 7th ed. Harlow: Pearson Education
- Henckens, M.L.C.M, Van Ierland, E.C., Driessen, P.P.J. & Worrell, E. (2016). 'Mineral resources: Geological scarcity, market price trends, and future generations', *Resources policy*, **49**, 102-111
- Hofs, C. (2016). 'Commercieel bedrijf mag voor het eerst naar de maan' [online]. Beschikbaar op: <https://www.trouw.nl/home/commercieel-bedrijf-mag-voor-het-eerst-naar-de-maan-aaf54441/> [Geraadpleegd op 20 februari 2017]
- Hooker, R.E., Denslow, D. en Giunipero, L. C., 2013. Environmental Sustainability in the Supply Chain: A Review of Past Literature and Discussion of Potential Drivers and Barriers. In: Lindgreen, A., Maon, F., Vanhamme, J. en Sen, S., eds. *Sustainable Value Chain Management – A Research Anthology*. Farnham, U.K.: Gower Publishing, pp. 3-18
- Howard-Grenville, J., Buckle, S.J., Hoskins, B.J. & George, G. (2014). 'Climate change and management', *Academy of Management Journal*, **57** (3), 615-623
- Korbee, H., Smolders, B. en Stofberg, F. (1979). 'Milieu voorop bij uitwerking van een globaal bestemmingsplan', *Bouw*, **22**
- Kowalska, A. (2017). 'The issue of food losses and waste and its determinants', *LogForum*, **13** (1), 7-18
- Lena Library (2017). 'Lena Fashion Library' [online]. Beschikbaar op: <http://www.lena-library.com/> [Geraadpleegd op 15 juni 2017]
- Leslie, H.A. (2015). 'Plastic in Cosmetics – Are we polluting the environment through our personal care?' Nairobi: United Nations Environment Program.
- LNV (2017). 'Overheidsvisie op de bio-based economy in de energietransitie – De keten sluiten'. Den Haag: Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit
- Lutz, C., Olthaar, M. en Sanon, K. (2013). 'Déploiement des ressources stratégiques et opportunités pour les petits exploitants dans les chaînes de valeurs internationales pour la mangue et le sésame au Burkina Faso'. Mimeo
- McKinnon, A.C. (2015). '*Green Logistics*', 3rd ed. London: Kogan Page
- NOS (2015). 'Geen totaalverbod op onkruidverdelger Roundup' [online]. Beschikbaar op: <http://nos.nl/artikel/2038229-geen-totaalverbod-op-onkruidverdelger-roundup.html> [Geraadpleegd op 22 mei 2017]
- Olthaar, M. (2011). 'Book Review – Less Pretension, More Ambition: Development Policy in Times of Globalization', *Review of Social Economy*, **69** (4), 521-524
- Olthaar, M. (2015). Cultivating sources of competitive advantage – opportunities for small-scale African farmers in global value chains. PhD Thesis. Groningen: University of Groningen
- Olthaar, M., Dolfsma, W.A., Lutz, C.H.M. & Noseleit, F. (aanstaande). 'Markets and institutional swamps: tensions confronting entrepreneurs in developing countries'. *Journal of Institutional Economics*
- Olthaar, M. & Noseleit, F. (aanstaande). 'Deploying strategic resources: comparing members of farmer cooperatives to non-members in Sub-Saharan Africa'. *Review of Social Economy*

- PGG (2007). 'Groenboek Energietransitie.' Sittard: Platform Groene Grondstoffen
- Pretty, J. (2001). 'The rapid emergence of genetic modification in world agriculture: contested risks and benefits'. *Environmental Conservation*, **3**, 248-262
- Rau, T. (2012). 'Pay-per-lux – A whole new way to deliver lights.' Amsterdam: Rau Architects. Case studie
- Roetman, E. & Olthaar, M. (2017). 'Van lineair naar circulair: prestatie-gebaseerde contracten als instrumenten in de transitie van Brink Industrial en IJslander'. Rapport
- Sebek, L.B.J. en Temme, E.H.M. (2009). 'De humane eiwitbehoefte en eiwitconsumptie en de omzetting van plantaardig naar dierlijk eiwit'. Lelystad: Animal Sciences Group van Wageningen UR.
- Sedláček, T. (2013). 'De economie van goed en kwaad'. Schiedam: Scriptum
- Selviaridis, K. & Wynstra, F. (2015). 'Performance-based contracting: a literature review and future research directions.' *International Journal of Production*, **53** (12), 3505-3540
- SFP (geen datum). 'Enabling Restorative Growth – Sahara Forest Project' [online]. Beschikbaar op: https://cpanel46.proisp.no/~saharoxf/wp-content/uploads/2015/03/SFP_-_Intro.pdf [Geraadpleegd op 31 mei 2017]
- SFP (2013). 'Qatar pilot results exceed expectations' [online]. Beschikbaar op: <http://www.saharaforest-project.com/qatar-pilot-results-exceed-expectations/> [Geraadpleegd op 31 mei 2017]
- Simchi-Levi, D., Kaminsky, P. & Simchi-Levi, E. (2003). 'Designing and managing the supply chain', 2nd ed. New York: McGraw-Hill
- Smil, V. (2002). 'Worldwide transformation of diets, burdens of meat production and opportunities for novel food proteins'. *Enzyme and Microbial Technology*, **30**, 305-311
- Sociaal Economische Raad (2017). 'Werken aan een circulaire economie: geen tijd te verliezen' Den Haag: Sociaal Economische Raad. Rapport
- Thijssen, C. (2016a). 'Farming volgens Philips – hoe verticale landbouw de keten verkort.' *Duurzaam B.V. editie "Future Food"* 28-29
- Thijssen, C. (2016b). 'Grootste verticale boerderij produceert 75 keer effectiever' [online]. Beschikbaar op: <http://www.duurzaambedrijfsleven.nl/landbouw/15397/grootste-verticale-boerderij-produceert-75-keer-effectiever> [Geraadpleegd op 31 mei 2017]
- Topsector Logistiek (2014). 'Excelleren in Logistiek'. Rapport
- Tukker, A. (2015). 'Product service for a resource-efficient and circular economy – a review' *Journal of Cleaner Production*, **97**, 76-91
- Van Tulder, R. & Van Der Zwart (2006). *International Business-Society Management – Linking Corporate Responsibility and Globalization*. Londen: Routledge
- Van Weele, A.J. (2008). 'Inkoop in strategisch perspectief: analyse, strategie, planning en praktijk.' Alphen aan den Rijn: Kluwer
- Visser, H.M. en Van Goor, A.R. (2015). 'Werken met logistiek'. Groningen: Noordhoff Uitgevers
- Weaver, S. A. en Morris, M. C. (2005). 'Risks associated with genetic modification: an annotated bibliography of peer reviewed natural science publications.' *Journal of Agricultural and Environmental Ethics*, **18**, 157-189
- Wilkerson, J. (2015). 'Why Roundup Ready Crops Have Lost their Allure.' Signal to Noise special edition: GMOs and our Food. Harvard University, Science in the News.



Matthias Olthaar

Begonnen als mbo-4 docent ging Matthias Olthaar daarna al snel aan de slag bij de Rijksuniversiteit Groningen. Aan de universiteit heeft hij verschillende onderzoeken gedaan naar duurzaamheid in mondiale voedselketens en is ook op dat onderwerp gepromoveerd. Hij heeft zowel verschillende wetenschappelijke artikelen als praktijkrapporten gepubliceerd. Sinds 2015 is hij werkzaam voor Stenden Hogeschool. Na een grondig voorbereidingstraject is het lectoraat eind 2015 daadwerkelijk gestart. Ondertussen zijn er verschillende onderzoeken gestart en zijn de eerste reeds afgerond.



Stenden

www.stenden.com