

HOE DUURZAAM VERLOOPT HET TRANSPORT BINNEN KORTE KETENS? EEN EXTERNE KOSTEN PERSPECTIEF

B. Cok, Vrije Universiteit Brussel (MOBI)

Samenvatting

Door het lokale karakter van de voeding die verkocht wordt via korte ketens, wordt verondersteld dat het transport ervan een kleinere ecologische impact heeft dan voeding verkocht via conventionele ketens. Voedselkilometers werden vaak als indicator van duurzaamheid gehanteerd, maar deze indicator is inmiddels achterhaald: naast het aantal kilometers spelen de beladingsgraad en het type voertuig ook een rol in de milieuprestatie van logistiek. Daarnaast heeft elke vorm van mobiliteit een impact die verder rijkt dan louter de CO₂ uitstoot. Binnen een externe kosten van transport perspectief wordt getracht om de gehele negatieve impact van transport op de maatschappij te kwantificeren. In deze paper werden de externe kosten van transport binnen twee korte ketens vergeleken met een conventionele keten van een Belgische retailer. Door het transport van aardappelen in de Brusselse regio te vergelijken werd geconcludeerd dat de korte keten een 12 tot 27 maal hogere externe kost veroorzaakt per zak aardappelen van 5 kg, een resultaat dat te wijten valt aan de lage beladingsgraad, het gebruik van kleine, meer vervuilende voertuigen en in de bredere zin aan het businessmodel inherent aan het bestudeerde korte keten initiatief. Om een waardig alternatief voor het huidige voedingssysteem te worden, is er nood aan logistieke inspanningen binnen korte ketens om de transportefficiëntie te verhogen.

1. De korte keten als alternatief voor het huidige voedingssysteem

Het is niet vanzelfsprekend om een wereldbevolking van 7,7 miljard mensen te voeden, maar toch slaagt de mensheid erin. In de tweede helft van de 19^e eeuw, tijdens de industriële revolutie, steeg de productiviteit van gewassen enorm waardoor er meer voeding en vooral een gevarieerder dieet toegankelijk is geworden voor al wie het zich kan veroorloven (IPES-Food, 2016). Na de tweede wereldoorlog volgde hierop een periode van intensivering, schaalvergroting en industrialisatie met als doel Europa zelfvoorzienend te maken (VMM, 2018). Dit doel is ook behaald: België en Vlaanderen staan momenteel aan de top wat het aanbod van kwaliteitsvoeding betreft (VMM, 2018; Oxfam, 2020). Het behouden van dergelijk hoge productiviteit gaat echter gepaard met hoge negatieve externaliteiten (Friedmann, 2009). Desondanks de efficiëntiemaatregelen getroffen omtrent landbouw en het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen, "... *toont de stagnering van de eco-efficiëntie in de landbouw dat het laaghangend fruit geplukt is*" (VMM, 2018, p. 120). Daarnaast heerst er ook prijsinstabiliteit in de landbouwsector, wat vaak resulteert in lage inkomens voor de landbouwers (Renting, Marsden en Banks, 2003). Mathijs en Relaes (2012) verklaren dit a.d.h.v. prijselasticiteiten en de onderhandelingsmacht van de afnemer. Ze suggereren dat het naast de invloed van de natuur op de oogsten eerder de marktform inherent aan de landbouwsector is die zorgt voor de prijsinstabiliteit en de lage inkomens. Boeren staan er dus machteloos tegenover, op het doordrijven van technologische innovatie en schaalvergroting na. Daarom verwachten de auteurs dat er zich op lange termijn drie tendensen zullen voordoen. Een deel van de boeren gaat verder volgens de status quo en aanvaardt

de lagere winstmarges. Ze zetten in op technologische innovaties, schaalvergroting en intensivering. Een ander deel zet in op differentiatie en speelt in op niches waar vraag naar is door het toenemende bewustzijn van de voedselvoorkeuren van consumenten. Het derde deel neemt afscheid van de conventionele keten – de lange keten – en zet in op lokale voeding, recht van bij de boer naar de consument via de zogenaamde korte keten verkoop (Mathijs en Relaes, 2012; Renting, Marsden en Banks, 2003).

Een korte keten is “een toeleveringsketen bestaande uit een beperkt aantal marktdeelnemers die streven naar samenwerking, plaatselijke economische ontwikkeling en nauwe geografische en sociale betrekkingen tussen producenten, verwerkers en consumenten” (Europees Parlement en de Raad, 2013). Binnen het Strategisch Plan Korte Keten van de Vlaamse Overheid uit 2011 worden enkele basisprincipes beschreven waaraan een korte keten moet voldoen. Als eerste principe staat de betrokkenheid van de consument centraal, waarbij de nadruk ligt op rechtstreeks contact tussen producent en consument, echter zonder een vereiste te zijn. Zo valt ook de online verkoop van lokale voeding hieronder, waarbij de consument online zijn bestelling plaatst en de producent ze dan levert aan een afhaalpunt of bij de consument thuis. Het tweede principe heeft betrekking tot het beperkte aantal schakels in de keten. Voor deze studie wordt dit beperkt tot een maximum van één intermediair, overeenkomstig met Chiffolleau (2009). Een derde principe stelt dat de boer zeggenschap over zijn prijzen en productiewijzen moet behouden. Het vierde principe benadrukt het lokale karakter van de voedingsproducten en het vijfde principe legt de nadruk op sensibilisering van de consument (Vlaamse Overheid Beleidsdomein Landbouw en Visserij, 2011).

De consument ziet de korte keten alvast als een manier om de impact van voeding op het milieu te verminderen. Uit een studie omtrent de aankoopcriteria van verse voeding uit 2018 blijkt dat de indicatoren 'lokaal geproduceerd' en 'land van herkomst' steeds meer doorwegen voor de Vlaming sinds 2007. De helft van de respondenten wil meer ambachtelijke en lokaal geteelde producten kopen en wilt vaker rechtstreeks van de boer wil kopen. De Vlaming gaat er van uit dat kopen in de korte keten goed is voor het milieu en daarnaast groeit het bewustzijn rond de herkomst van versproducten steevast doorheen de jaren (VLAM, 2018). Ook de Europese consument blijkt een voorkeur te ontwikkelen voor lokale voeding en vind steeds meer zijn weg naar de korte keten. Een studie onder 26,713 Europese respondenten vond dat 90% ermee akkoord ging om meer lokale voeding te willen kopen (DG AGRI, 2011) en meer dan 80% van x respondenten het belangrijk om de rol van de boer in de voedingsketen te versterken (DG AGRI, 2015). Er zijn meerdere beweegredenen voor de “herlokalisatie” langs de vraagzijde: de consument zoekt meer transparantie omtrent de productiemethoden en de origine (Feldmann en Hamm, 2015), is op zoek naar kwaliteit (Bosona en Gebresenbet, 2011), verzet zich tegen de globalisering (Hincrichs, 2003), wil de lokale boer steunen (Oglethorpe en Heron, 2013) of doet het uit milieu-overwegingen (Gagnon, 2012; Van Hauwermeiren et al., 2007).

De vraag naar lokale voeding stijgt dus steeds. De consument neemt er zijn toevlucht tot om zijn ecologische voetafdruk te verkleinen. De milieu-overwegingen hebben betrekking tot de productiemethoden, maar ook vooral tot het lokale karakter van de voeding, meer bepaald tot de reductie van de transportafstand die resulteert uit het elimineren van intermediairen doorheen de keten (Wallgren, 2006). Binnen voedingssystemen wordt er hier gesproken van voedselkilometers, de kilometers die voeding aflegt tussen de productiefaciliteiten (de boerderij) en het verkooppunt (Edwards-Jones, 2010). De laatste zijn al enige jaren onderworpen zijn aan academisch debat. De consensus is dat het louter beschouwen van de voedselkilometers geen gepaste indicator voor de duurzaamheid van transport is (Watkiss et al., 2005, Edwards-Jones et al., 2008; Wakeland et al., 2012). Inderdaad, zoals Oglethorpe en Heron (2013) het verwoorden lijken korte ketens enkel maar voordelen te brengen aan de maatschappij, maar wordt er vaak vergeten dat dergelijke nieuwe distributiesystemen gepaard gaan met inefficiënties die voortkomen uit de kleinere volumes, frequentere korte ritten en het gebruik van kleinere voertuigen. Zeker in stedelijke omgevingen is de vraag naar lokale voeding groot (Kneafsey et al., 2013), maar gezien de consument hier ver verwijderd is van de producent, rijst de vraag of het transport van de lokale voeding er wel duurzaam kan geschieden. Watkiss et al. (2005) geven daarom aan dat voedselkilometers en hun effecten moeten worden gecontroleerd en gemeten om een gepast beleid omtrent het voedingssysteem te formuleren.

2. De korte keten: een duurzaam alternatief?

Edwards-Jones et al. (2008) vergeleken verschillende LCA (= life cycle assessment) analyses die lokale en niet-lokale voeding met elkaar vergelijken en onderzoeken welke soort voeding het duurzaamst is, met een focus op het energieverbruik tijdens transport, opslag en productie. Hieruit volgen enkele contradictorische conclusies, zelfs al worden dezelfde producten onderzocht. Zo ondervond Stadig (uit Edwards-Jones et al., 2008) dat de milieu-impact van geïmporteerde appels uit Nieuw-Zeeland groter is dan appels te produceren in Zweden, ook al is de productie energie-efficiënter in Nieuw-Zeeland. Lokale voeding is hier duurzamer dan geïmporteerde, niet lokale voeding. Jones (2002) rapporteert over gelijkaardige resultaten voor de situatie in het Verenigd Koninkrijk i.v.m. Nieuw-Zeelandse appels. Nieuw-Zeelandse onderzoekers toonden echter het tegenovergestelde aan (Saunders, Barber en Taylor, 2006). Het verhaal omtrent de LCA-analyse van appels wordt nog complexer door een studie van Canals et al. (2007) die aantoont dat consumptie van appels uit de EU in het Verenigd Koninkrijk vaak minder energie verbruikt dan consumptie van appels uit Nieuw-Zeeland, maar dat dit afhankelijk is van het moment van consumptie. Dit gezien er rekening gehouden dient te worden met het energieverbruik door de opslag van de producten. Daarom verbruikt consumptie van een appel die geproduceerd is in een Engelse boomgaard in Oktober minder energie dan een appel van dezelfde boomgaard die geconsumeerd wordt in Augustus.

Pirog et al. (2001) vergeleken het brandstofverbruik van het transport tussen boerderij en verkooppunt van het conventionele voedingssysteem in Iowa (V.S.) met enkele regionale en lokale voedingssystemen. Het conventionele voedingssysteem bleek 4 tot 17 keer meer brandstof te verbruiken dan het regionale en het lokale voedingssysteem, wat resulteert in een 5 tot 17 maal hogere CO₂-emissies. Ook Watkiss et al. (2005) bekeken de duurzaamheid van verschillende voedingssystemen, aan de hand van de sociale kosten van transport en productie. De sociale kosten zijn gelijk aan de som van de private (of interne) kost en de externe kost (Mostert en Limbourg 2016). Zo wouden de auteurs een antwoord bieden op de vraag of import van organische productie (met een lagere milieu impact) een lagere sociale kost veroorzaakt dan inlandse kweek van niet- organische productie (met een hogere milieu impact). Indien dit klopt zou het interessant zijn om import van organische voeding te promoten, i.p.v. het te reduceren vermits er bij import meer voedselkilometers afgelegd worden. Naast de klimaat en luchtvervuilingskosten, werden ook de congestiekosten in rekening genomen, in tegenstelling tot LCA-studies waar deze effecten niet worden beschouwd. De resultaten toonden dat de externaliteiten van transport en productie hoger waren voor productie uit het buitenland dan voor binnenlandse productie. Dit schept een positief beeld voor binnenlandse productie en hoewel er binnen deze case geen lokale voeding werd onderzocht, kan er ceteris paribus worden verondersteld dat de sociale kosten van transport voor lokale voeding enkel maar lager zouden zijn binnen een lokaal voedingssysteem. De auteurs belichten echter de lage transport efficiëntie binnen lokale voedingssystemen: de voeding wordt over kortere afstanden getransporteerd, maar de verminderde transportimpact kan in bepaalde mate tenietgedaan worden door het gebruik van kleinere voertuigen en lagere beladingsgraden. Ook Van Buggenhout et al. (2014) stellen vast dat de beladingscapaciteit niet volledig benut wordt en dat er vaak te veel kilometers gereden door een te lage dropdichtheid van de bestellingen. Mundler en Rumpus (2012) staven dit argument: korte ketens zetten vele kleine voertuigen in die lage volumes transporteren, waarbij de laadcapaciteit niet optimaal benut wordt. Logistiek blijkt dus het grootste knelpunt van dit alternatieve voedingssysteem te zijn. Als alternatief wordt horizontale samenwerking gepresenteerd als alternatief waarmee de transportkosten en externaliteiten aanzienlijk verminderd kunnen worden (Nsamzinshuti et al., 2018).

3. Methode

Externaliteiten ontstaan wanneer de sociale of economische activiteiten van een persoon of een groep een impact hebben op een andere persoon of groep en wanneer deze impact niet in achtning wordt genomen, of gecompenseerd wordt door de eerste persoon of groep (Van Essen et al., 2019). Zo heeft elke transportbeslissing heeft een impact op een derde die niet gecompenseerd wordt in de vorm van luchtvervuiling, broeikasgassen (klimaat), geluid, het potentieel veroorzaken van ongevallen, het bijdragen aan congestie en ten slotte de productie van energie (well-to-tank). In dit onderzoek worden de externe kosten van transport berekend a.d.h.v. de marginale externe kostfactoren (in vkm) van Van Essen et al. (2019). In deze studie worden de voertuigkilometers, het voertuigtype, het brandstoftype,

de euronorm, het gebied (stedelijk/landelijk/...), het type weg, de graad van congestie en het gewicht van de lading per leveringsronde gebruikt als input factoren.

De korte keten wordt vertegenwoordigd door twee leveranciers (*Vert d'Iris* en *Wauters*) aan zogenaamde "Buurderijen", gelegen te Anderlecht (Brussel) en Lennik (stadsrand). Buurderijen worden opgestart onder toezicht van 'Boeren en Buren', een webplatform waarop consumenten lokaal geteelde voedingsproducten bestellen om ze dan (twee)wekelijks op te halen op een 'buurderij'. Op een buurderij worden meerdere lokale producenten samengebracht. De producenten transporteren de producten zelf en staan ook ter beschikking van de consument om hun verhaal te brengen. Elke buurderij voldoet dus aan de basisprincipes van korte ketens. De conventionele keten wordt vertegenwoordigd door fictieve trajecten, de welke gebaseerd zijn op Goossens (2018), aangevuld met informatie opgevraagd bij een (anonieme) grote Belgische retailer. Hierbij wordt aangenomen dat de aardappelen geproduceerd worden door Vert d'Iris in Anderlecht, één van de korte keten producenten onderzocht in deze studie. Er wordt gekozen voor een binnen-stedelijke producent uit voorzichtigheid: moest de fictieve keten starten in landelijk gebied, zou de conventionele keten immers externe kostenvoordelen genieten t.o.v. de korte keten initiatieven louter door de buiten-stedelijke locatie van de producent. Het mag tevens niet ontkend worden dat Belgische retailers tegenwoordig veel van hun verse producten lokaal of nationaal sourcen. De verschillen in de afstanden van beide ketens verschuilen dan eerder in de intermediairen in de keten waarlangs de voeding gesorteerd, verpakt en gedistribueerd wordt.

De systeemgrenzen van beide ketens (kort en conventioneel) liggen tussen de boerderij en het verkooppunt. Ze weerspiegelen dus het totale aantal voedselkilometers. De voertuigkilometers en de getransporteerde volumes (in kg) van de korte keten initiatieven worden per traject opgemaakt a.d.h.v. facturen van 'Boeren en Buren'. De exacte routes werden opgevraagd bij de producenten. Per leveringsronde wordt aan 1 tot 5 Buurderijen geleverd. Alle leveringsrondes tussen 27/06/20 en 18/07/20 worden in beschouwing genomen om de fluctuatie in de vraag af te vlakken. Bijgevolg weerspiegelen de resultaten van de korte keten producenten gemiddelde waarden. Vert d'Iris levert met een LCV (light commercial vehicle) op CNG. Mits het ontbreken van marginale externe kostfactoren voor deze brandstof worden de waarden van een LCV Euro 6 gebruikt. Wauters levert met een LCV diesel Euro 6 binnen het Brussels Hoofdstedelijk Gewest en met een Volvo XC60 Euro 6 voor de leveringen buiten het Brussels Hoofdstedelijk gewest. In de conventionele keten worden de aardappelen van bij de producent per vrachtwagen naar de veiling gebracht (te *BelOrta*, St-Katelijne-Waver). Hierna worden ze terug naar Vert d'Iris getransporteerd voor sortering. De aardappelen worden terug naar de veiling getransporteerd, waar ze worden opgehaald door de retailer en vertrekken naar een distributiecentrum in Halle. Van het distributiecentrum vertrekken ze naar één winkelpunt in Etterbeek (Jourdan) per vrachtwagen (34-40 ton). Er wordt aangenomen dat het voertuig telkens volgeladen is

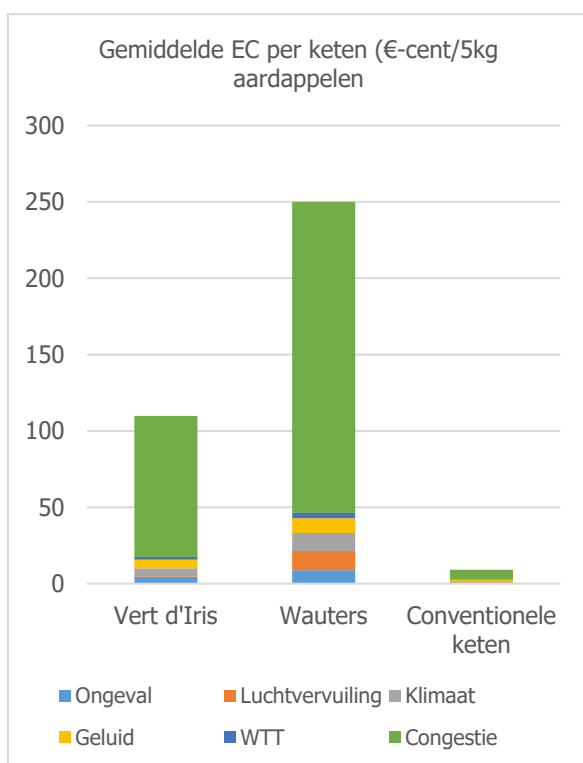
op de heenrit en leeg op de terugrit, wat een onderschatting van de realiteit is gezien de retailer in Goossens (2018) een beladingsgraad van 95% nastreeft.

De routes werden ingegeven in *Google Maps* en de wegtypes werden handmatig onderscheiden: marginale externe kosten factoren zijn immers afhankelijk van het type weg. Er werden enkel autowegen onderscheiden van stedelijke wegen. De marginale externe kostfactoren hangen tevens af van het gebied waarin het transport plaatsvindt. Het Brussels-Hoofdstedelijk gewest werd beschouwd als hoofdstedelijk gebied, de rest als stedelijk gebied. De graad van congestie werd bepaald a.d.h.v. de tijdstippen waarop de trajecten plaatsvonden. De gemiddelde wekelijkse congestieniveaus per dag en tijdstip in Brussel van TomTom International BV (z.d.) werden gebruikt als proxy. Hierbij zijn de tijdstippen per route gebaseerd op reële data voor de korte ketens. Voor de conventionele keten wordt aangenomen dat alle transport om 10u geschiedt.

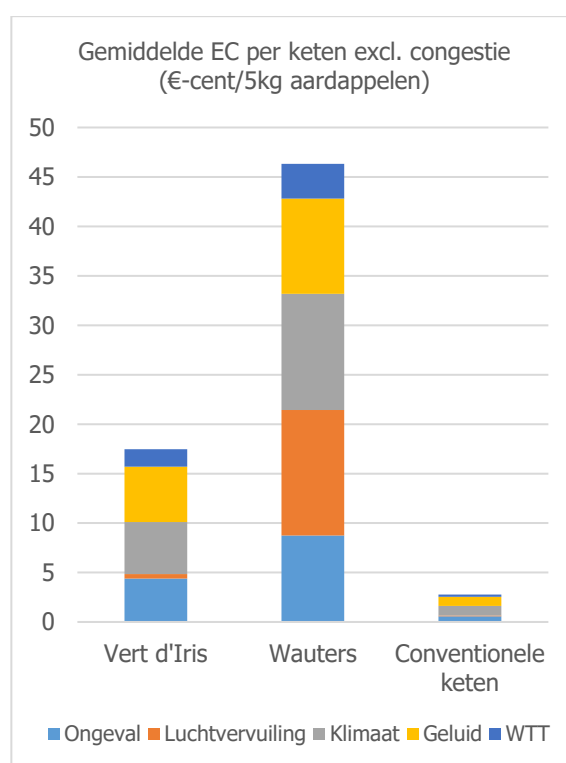
De externe kost per zak aardappelen van 5kg werd berekend door de externe kost per leveringsronde te delen door het gewicht van de lading. Voor *Vert d'Iris* bedraagt de gemiddelde lading 123kg en voor Wauters 60kg. Voor elk voertuigtype binnen de korte ketens wordt het maximaal laadvermogen bepaald op 720kg. Voor de conventionele keten wordt aangenomen dat de lading enkel uit aardappelen bestaat, wat resulteert in een lading van 18,72 ton: 26 standaard paletten van 720kg, rekening houdend met een volume massa verhouding voor aardappelen van 750kg/m³ (VBBeton, z.d.) en paletten die 1m hoog gestapeld worden. Met een maximaal laadvermogen van 19t wordt het laadvermogen op de heenrit bij benadering volledig benut.

4. Resultaten

Voor de twee korte keten initiatieven werden de gemiddelde externe kost per kilogram aardappelen berekend per externe kost categorie. In Figuur 1 worden ze vergeleken met de externe kost per 5 kg aardappelen (het equivalent van één zak) in de conventionele keten. Voor de drie ketens geldt dat de congestiekosten het grootste aandeel van de totale externe kost innemen wat niet buitengewoon is wat betreft wegtransport (Van Essen et al., 2019). Brussel is tevens één van de meest gecongesteerde steden in Europa (TomTom International BV, 2019). Ook bij de conventionele keten nemen de congestiekosten een groot aandeel in, wellicht lager dan bij de korte ketens. De strategische locatie van de veiling en het distributiecentrum, gelegen naast een autosnelweg, spelen hier in het voordeel. Dit brengt immers met zich mee dat het grootste deel van de voedselkilometers worden afgelegd op autowegen, waar de marginale externe kostfactoren ± dubbel zo laag zijn dan op stedelijke wegen. Ter bespreking van de andere externe kostcategorieën worden de congestiekosten niet weergegeven in figuur 2.



Figuur 10



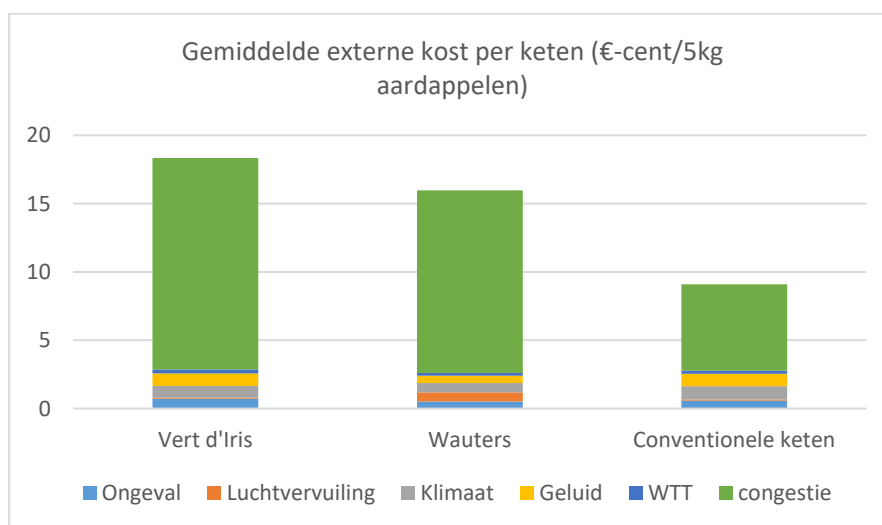
Figuur 11

De totale externe kosten liggen aanzienlijk lager bij Vert d'Iris dan bij Wauters. Dit verschil valt enerzijds te wijten aan het gebruik van een dieselveertuig en een personenwagen door Wauters, waardoor de impact op de externe kosten van klimaat, luchtvervuiling en well-to-tank stijgt. Anderzijds kunnen de verschillen toegeschreven worden aan de lagere volumes die Wauters transporteert. Het optimaal benutten van de laadcapaciteit binnen de conventionele keten, gecombineerd met het gebruik van een voertuig met een relatief energie-efficiënt voertuig (Euro 6) leidt ertoe dat de conventionele keten beter presteert dan de korte ketens: met een totale externe kost per zak aardappelen van 5kg liggen de externe kosten binnen de korte ketens 12 en 27 maal hoger, respectievelijk voor Vert d'Iris en Wauters. De kleine volumes binnen de korte ketens veroorzaken een hoge externe kost per kilogram, desondanks het relatief lage aantal voedselkilometers dat binnen beide ketens wordt afgelegd ten opzichte van de conventionele keten. In tabel 3 valt op dat Wauters, met het laagste aantal gemiddelde voedselkilometers doorheen alle leveringsrondes, de hoogste gemiddelde externe kost vertoont.

Tabel 3

Producent	Gemiddelde externe kost/5kg aardappelen (€-cent)	Aantal voedselkilometers
Vert d'iris	109,78	70,67 km
Wauters	249,92	91,16 km
Conventionele keten	9,09	467,20 km

De hoofdoorzaak voor het verschil tussen de externe kost van de korte ketens en de conventionele keten ligt in de lage volumes. In figuur 3 worden daarom de externe kosten per zak aardappelen vergeleken tussen beide ketens met een scenario waarin de laadcapaciteit volledig wordt benut door de korte keten producenten. Met een volledig benutte laadcapaciteit, vervaagt het verschil in externe kosten tussen beide ketens in bepaalde mate: de korte ketens genereren 2 en 1,75 maal hogere externe kosten dan de conventionele keten, respectievelijk voor Vert d'Iris en Wauters. De externe kosten van Wauters liggen binnen dit scenario lager dan bij Vert d'Iris, een gevolg van het lagere aantal voedselkilometers binnen deze korte keten.



Figuur 3 Gemiddelde extreme kost per keten

Conclusie

In korte ketens wordt lokale voeding verkocht binnen een beperkt geografisch bereik, met een maximum van één intermediair. Aldus worden de voedselkilometers – de afstand tussen de productie en het verkooppunt (Edwards-Jones, 2010) verminderd. Producenten verkopen hun voeding via dit marketingkanaal om zich o.a. te ontkoppelen van de prijsinstabiliteit die heerst in de agrovoedingssector (Mathijs en Relaes, 2012). De consument vindt er voeding van hoge kwaliteit en is ervan overtuigd zo zijn ecologische voetafdruk te verminderen (VLAM, 2018; Bosona, Gebresenbet, 2011; Gagnon, 2012, Van Hauwermeiren, 2007). Lagere voedselkilometers betekent immers minder transport, ergo een lagere CO₂- uitstoot. Onderzoek toont echter aan dat voedselkilometers geen geschikte indicator voor de duurzaamheid van transport van voeding zijn (Watkiss, 2005, Edwards-Jones et al., 2008; Wakeland et al., 2012). Volgens Watkiss et al. (2005) moeten voedselkilometers en hun effecten daarom worden gecontroleerd en gemeten om een gepast beleid omtrent het voedingssysteem te formuleren. In deze paper worden daarom de externe kosten van transport van lokale voeding vergeleken met de externe kosten van transport binnen een conventionele keten. Hierbij wordt gefocust op het transport van

voeding naar het Brussels Hoofdstedelijk Gewest, waarbij een zak aardappelen van 5kg fungeert als vergelijkingsbasis.

Hoewel er binnen de conventionele keten meer voedselkilometers worden afgelegd, ontstaan er minder externe kosten van transport per kilogram aardappelen dan bij de onderzochte korte ketens. Resultaten van eerder onderzoek (Mundler en Rumpus, 2012; Oglethorpe, Heron, 2013) worden bevestigd: een lage beladingsgraad en het gebruik van kleine voertuigen resulteert in een lage milieuprestatie voor het transport binnen korte ketens. De resultaten van deze studie tonen aan dat de gemiddelde externe kost van transport per kilogram aardappelen tussen 12 en 27 maal hoger ligt dan bij de conventionele keten. De hoogste externe kost per kg aardappelen wordt veroorzaakt door Wauters, dewelke levert met een diesel LCV en een personenwagen. Desondanks het laagste aantal voedselkilometers liggen de kosten van luchtvervuiling, klimaat en well-to-tank hier het hoogst. Dit bevestigt dat voedselkilometers geen goede indicator voor de duurzaamheid van transport zijn.

Nsamzinshuti et al. (2018) wijzen erop dat logistiek het grootste knelpunt is binnen korte ketens. De relatief hoge externaliteiten gegenereerd binnen de twee onderzochte cases in dit onderzoek tonen aan dat er logistieke inspanning vereist zijn om het lokale karakter van de korte ketens ook te vertalen in milieuwinsten. Een scenario waarin de laadcapaciteit van de voertuigen binnen de korte ketens optimaal wordt benut, toont aan dat de externe kosten per kg aardappelen kunnen worden gereduceerd tot 1,75 à 2 maal die van de conventionele keten. Door horizontale samenwerking kunnen ladingen gebundeld worden, resulterend in een lagere externe kost per kg. Het businessmodel van Boeren En Buren laat dit echter moeilijk toe aangezien het rechtstreekse contact tussen producent en consument er centraal staat. Elke producent transporteert daardoor zijn eigen producten en brengt ze zelf aan de man, waardoor horizontale collaboratie wordt bemoeilijkt. Wellicht dient korte ketenverkoop nog aan populariteit te winnen, waardoor dit rechtstreekse contact minder noodzakelijk wordt.

Een fundamentele beperking van dit onderzoek ligt in de omvang van de casestudie: er werden maar twee korte keten producenten onderzocht, welke in eenzelfde context hun producten verkopen (de buurderijen). Er kan derhalve niet geconcludeerd worden dat het transport binnen korte ketens in Brussel minder duurzamer is dan conventionele ketens. Daarbovenop werden de korte keteninitiatieven onderzocht over een periode van 3 weken. De fluctuatie in de vraag werd zo enigszins opgevangen, doch is het noodzakelijk om een ruimere periode te onderzoeken. De producenten gaven immers aan dat dit de vraag in deze periode net lager lag dan in de maanden voordien. Dit zijn echter de maanden waarin het moeilijk is om korte keten producenten te strikken voor onderzoek: producenten gaan kleinschalig te werk en hebben het tijdens periodes van hoge vraag enorm druk. Een tweede beperking ligt in de systeemgrenzen waarbinnen de ketens werden onderzocht, waarbij de externaliteiten van oproductie niet in rekening werden genomen, in tegenstelling tot Pirog et al. (2001). Wil de politiek

weten welk voedingssysteem te promoten, is verder onderzoek naar dit alternatieve voedingssysteem nodig.

Referentielijst

- Bosona, T. G., & Gebresenbet, G. (2011). Cluster building and logistics network integration of local food supply chain. *Biosystems Engineering*. <https://doi.org/10.1016/j.biosystemseng.2011.01.001>
- Chiffolleau, Y. (2009). From politics to co-operation: The dynamics of embeddedness in alternative food supply chains. *Sociologia Ruralis*. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9523.2009.00491.x>
- DG AGRI. (2011). *Special Eurobarometer 368: The common agricultural policy*. Brussels: Directorate-General for Agriculture and Rural Development.
- DG AGRI. (2015). Special Eurobarometer 440: Europeans, Agriculture and the CAP. Brussels: Directorate-General for Agriculture and Rural Development. <https://doi:10.2762/03171>
- Edwards-Jones, G. (2010). Does eating local food reduce the environmental impact of food production and enhance consumer health? *Proceedings of the Nutrition Society*, 69(4), 582–591. <https://doi.org/10.1017/S0029665110002004>
- Edwards-Jones, G., Milà i Canals, L., Hounsome, N., Truninger, M., Koerber, G., Hounsome, B., ... Jones, D. L. (2008). Testing the assertion that “local food is best”: the challenges of an evidence-based approach. *Trends in Food Science and Technology*, 19(5), 265–274. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2008.01.008>
- Europees Parlement en de Raad. (2014). *VERORDENING (EU) Nr. 1169/2011*.
- Feldmann, C., & Hamm, U. (2015). Consumers’ perceptions and preferences for local food: A review. *Food Quality and Preference*. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2014.09.014>
- Friedmann, H. (2009). *Feeding the Empire: the Pathologies of Globalized Agriculture*. *Socialist Register*.
- Gagnon, N. (2012). Introduction to the global agri-food system. In *Food Engineering Series* (pp. 3–22). Springer. https://doi.org/10.1007/978-1-4614-1587-9_1
- Goossens, Y. (2018). Towards sustainable consumption respecting planetary boundaries: improving the methodology and visualization of life cycle assessments for an informed food choice. Geraadpleegd van <https://lirias.kuleuven.be/1838192?limo=0>
- Hincrichs, C. C. (2003). The practice and politics of food system localization. *Journal of Rural Studies*. [https://doi.org/10.1016/S0743-0167\(02\)00040-2](https://doi.org/10.1016/S0743-0167(02)00040-2)
- i Canals, L. M., Cowell, S. J., Sim, S., & Basson, L. (2007). Comparing domestic versus imported apples: a focus on energy use. *Environmental Science and Pollution Research-International*, 14(5), 338-344.
- IPES-Food. (2016). *From Uniformity to diversity: a paradigm shift from industrial agriculture to diversified agroecological systems*.

- Jones, A. (2002). An environmental assessment of food supply chains: A case study on dessert apples. *Environmental Management*. <https://doi.org/10.1007/s00267-002-2383-6>
- Kneafsey, M., Venn, L., Schmutz, U., Balázs, B., Trenchard, L., Eyden-Wood, T., ... Blackett, M. (2013). *Short Food Supply Chains and Local Food Systems in the EU . A State of Play of their Socio-Economic Characteristics*. *JRC Scientific and Policy Reports*. <https://doi.org/10.2791/88784>
- Mathijs, E., & Joris, R. (2012). *Landbouw en voedsel, Verrassend Actueel*. Acco C.V.
- Mostert, M., & Limbourg, S. (2016). External Costs as Competitiveness Factors for Freight Transport — A State of the Art. *Transport Reviews*. <https://doi.org/10.1080/01441647.2015.1137653>
- Mundler, P., & Rumpus, L. (2012). The energy efficiency of local food systems: A comparison between different modes of distribution. *Food Policy*. <https://doi.org/10.1016/j.foodpol.2012.07.006>
- Nsamzinshuti, A., Janjevic, M., Rigo, N., & Ndiaye, A. B. (2018). Short supply chains as a viable alternative for the distribution of food in urban areas? investigation of the performance of several distribution schemes. In *Operations Research/ Computer Science Interfaces Series*. https://doi.org/10.1007/978-3-319-62917-9_7
- Oglethorpe, D., & Heron, G. (2013). Testing the theory of constraints in UK local food supply chains. *International Journal of Operations and Production Management*. <https://doi.org/10.1108/IJOPM-05-2011-0192>
- Oxfam. (2020). The Food Index. Geraadpleegd 11 juni 2020, van <https://www.oxfam.org.uk/what-we-do/good-enough-to-eat>
- Pirog, R., Van Pelt, T., Enshayan, K., & Cook, E. (2001). Food , Fuel , and Freeways : An Iowa perspective on how far food travels, fuel usage, and greenhouse gas emissions. *Leopold Center for Sustainable Agriculture*, 1–33.
- Renting, H., Marsden, T. K., & Banks, J. (2003). Understanding alternative food networks: Exploring the role of short food supply chains in rural development. *Environment and Planning A*. <https://doi.org/10.1068/a3510>
- Saunders, C., Barber, A., & Taylor, G. (2006). *Food miles - comparative energy / emissions performance of New Zealand's agriculture industry*. Geraadpleegd van http://researcharchive.lincoln.ac.nz/bitstream/handle/10182/125/aeru_rr_285.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- TomTom International BV. (z.d.). Brussels Traffic. Geraadpleegd 7 juli 2020, van https://www.tomtom.com/en_gb/traffic-index/brussels-traffic/

- TomTom International BV. (2019, June 4). Traffic Index 2018. Amsterdam, Nederland. TomTom International https://www.tomtom.com/en_gb/traffic-index/ranking
- Van Buggenhout, E., Vuylsteke, A., & Van Gijsegem, D. (2014). *Kort maar krachtig :samenwerking bij logistiek in de korte keten.*
- Van Essen, H., Van Wijngaarden, L., Schroten, A., Sutter, D., Bieler, C., Mafii, S., ... El Beyrouthy, K. (2019). *Handbook on the external costs of transport, version 2019* (No. 18.4 K).
- Van Hauwermeiren, A., Coene, H., Engelen, G., & Mathijs, E. (2007). Energy lifecycle inputs in food systems: A comparison of local versus mainstream cases. *Journal of Environmental Policy and Planning*, 9(1), 31–51. <https://doi.org/10.1080/15239080701254958>
- VBBeton. (z.d.). Volume massa in kg/m³ voor stapelen materialen. Geraadpleegd van <https://www.vbbeton.com/tabel-volumieke-massa/>
- Vlaamse Overheid Beleidsdomein Landbouw en Visserij. (2011). *Strategisch Plan Korte Keten.* Geraadpleegd van <https://lv.vlaanderen.be/sites/default/files/attachments/strategisch-plan-korte-keten%281%29.pdf>
- VLAM. (2018). Aankoopcriteria consument verse voeding. Geraadpleegd van <https://www.vlaanderen.be/vlam/press/vlaming-koopt-bewuster-versproducten-aan?fbclid=IwAR3KcjDdzzZt1Q1Y6Bs6eZ53GQh9qrb614lbRAQjE1Ckd38BFYoDm9 zvwBI>
- VMM. (2018). *Milieuverkenning 2018: Oplossingen voor een duurzame toekomst.* Milieurapport Vlaanderen. Geraadpleegd van <https://www.milieurapport.be/publicaties/mira-rapporten/milieuverkenning/milieuverkenning-2018>
- Wakeland, W., Cholette, S., & Venkat, K. (2012). Food transportation issues and reducing carbon footprint. In *Food Engineering Series* (pp. 211–236). Springer. https://doi.org/10.1007/978-1-4614-1587-9_9
- Wallgren, C. (2006). Local or global food markets: A comparison of energy use for transport. *Local Environment*. <https://doi.org/10.1080/13549830600558598>
- Watkiss, P., Smith, A., Tweddle, G., McKinnon, A., Browne, M., Hunt, A., ... Cross, S. (2005). *The Validity of Food Miles as an Indicator of Sustainable Development. REPORT ED50254.*