

## Amsterdam University of Applied Sciences

### Factor 6 realiseren in Agri-Foodlogistiek

*no data, no glory!*

Rademakers, K.W.J.F.; Levelt, M.; van Bossum, J.J.

**Publication date**

2018

**Document Version**

Final published version

**License**

Unspecified

[Link to publication](#)

**Citation for published version (APA):**

Rademakers, K. W. J. F., Levelt, M., & van Bossum, J. J. (2018). *Factor 6 realiseren in Agri-Foodlogistiek: no data, no glory!*. Abstract from Vervoerslogistieke Werkdagen 2018, Vaals, Netherlands.

**General rights**

It is not permitted to download or to forward/distribute the text or part of it without the consent of the author(s) and/or copyright holder(s), other than for strictly personal, individual use, unless the work is under an open content license (like Creative Commons).

**Disclaimer/Complaints regulations**

If you believe that digital publication of certain material infringes any of your rights or (privacy) interests, please let the Library know, stating your reasons. In case of a legitimate complaint, the Library will make the material inaccessible and/or remove it from the website. Please contact the library: <https://www.amsterdamuas.com/library/contact/questions>, or send a letter to: University Library (Library of the University of Amsterdam and Amsterdam University of Applied Sciences), Secretariat, Singel 425, 1012 WP Amsterdam, The Netherlands. You will be contacted as soon as possible.

**FACTOR 6 REALISEREN IN AGRI-FOODLOGISTIEK: NO DATA NO GLORY!**

K.W.J.F. Rademakers, Hogeschool van Amsterdam (Lectoraat Logistiek)

M. Levelt, Hogeschool van Amsterdam (Lectoraat Logistiek)

J.J.van Bossum, Hogeschool van Amsterdam (Lectoraat Logistiek)

## **1. Het belang van kennis voor het realiseren van Factor 6**

Agri-food is een grote en sterk groeiende categorie goederenvervoer in Nederland en zorgt naar verwachting voor relatief veel CO<sub>2</sub>-uitstoot in goederenvervoer. Ruim 30% van al het tonnage vervoerde goederen in Nederlands is agri-food gerelateerd. De beladingsgraad in gewicht van agri-food grootvervoer over de weg is 20% (8-9,5 ton) lager dan het gemiddelde van 12,2 ton in andere sectoren (Rademakers, 2018). Door haar waarschijnlijk grote aandeel in de CO<sub>2</sub>-uitstoot van de logistiek is het een zeer relevante categorie goederen om nader te bestuderen als het gaat om het realiseren van de Nederlandse klimaatdoelstellingen die uit het akkoord van Parijs zijn gekomen.

Deze doelstellingen zijn door Connekt vertaald in de logistieke uitdaging *Factor 6*. In 2050 moet de logistieke sector met dezelfde CO<sub>2</sub>-uitstoot, zes keer zo veel producten vervoeren als nu. (Connekt e.a., 2017). Tot op heden is er echter nog geen daling bewerkstelligd doordat een stijgende vraag naar logistiek voor meer CO<sub>2</sub>-uitstoot zorgt dan dat er bespaard wordt. Zo liet het eerste kwartaal van 2018 een stijging zien van 5% (CBS Statline, 2018). Op 1 januari 2018 was slechts 0,06% van alle vrachtwagens (86 stuks) in Nederland elektrisch (Rijksdienst voor Ondernemend Nederland, 2018).

De agri-foodlogistiek omvat alle logistieke bewegingen in de supply-chain van voedsel: van meststoffen en zaden naar de boer tot aan leveringen van maaltijden bij de consument aan de deur. Elk segment in deze keten staat voor andere uitdagingen (Levelt e.a., 2017).

### **1.1 Factor 6 vaart blind: data geven nu geen inzicht in de logistieke vraag en gevolgen CO<sub>2</sub>-uitstoot op sectorniveau**

Structurele oplossingen kunnen alleen goed bedacht worden als de CO<sub>2</sub> uitstoot in de logistiek gedetailleerd vanaf bedrijfs- naar sectorniveau goed in beeld is. De huidige modellen om CO<sub>2</sub>-uitstoot in de logistiek te berekenen, lijken hier nog niet volledig geschikt voor.

Aan de ene kant zien we logistieke data die grove inschattingen zijn op sectorniveau of sporadische data op bedrijfs- of ketenniveau. Er worden al jaren modellen ontwikkeld voor vergroening in de logistiek. Bijvoorbeeld het model van (Dekker, 2012) of meer recent Lean & Green Analytics (Connekt, Districon, 2018). Deze modellen meten per specifieke supply chain de CO<sub>2</sub>-uitstoot op basis van verschillende variabelen. In theorie is zo, door optellen van de uitstoot in verschillende supply chains een beeld van de uitstoot van de toeleverende ketens van een bedrijf of zelfs van een sector als geheel te krijgen. Wetende dat vooralsnog slechts veertig van de tienduizenden verladings in Nederland zijn aangesloten op Lean & Green Analytics, lijkt een beeld van de uitstoot van de sector als geheel nog ver weg. Bovendien leidt de 'e-commercialisering' van de B2B markt er op dit moment toe dat ontvangende klanten steeds meer werken met nieuwe kleine supply chains naast de bestaande 'dikke stromen' van hun (oude) hoofdleveranciers. Daardoor wordt het meten en optellen complexer én geven de inzichten in de dikke stromen van de hoofdleveranciers minder inzicht in de sector als geheel. Kortom, er is geen

geaggregeerde informatie. Individuele bedrijven en zeker de kleine spelers in deze sector hebben lang niet altijd de relevante aspecten van hun eigen logistieke proces in beeld. Zij hebben nog minder toegang tot relevante gegevens bij partijen eerder of verderop in de keten, laat staan bij partijen in concurrerende ketens (Rademakers, 2018).

In dit artikel stellen we daarom een andere aanpak voor. Startend bij de bestellende (en ontvangende) klant, brengen we in kaart welke variabelen de logistieke vraag in de supply chain beïnvloeden en welke verschillen daarin bestaan tussen klanten (bedrijven). Als we daar een beter beeld van hebben, zouden ideaaltypen gemaakt kunnen worden van ontvangende klanten ingedeeld naar logistieke vraag. Met informatie over de vestigingslocaties (zoals in eerder onderzoek (Kranendonk e.a. 2018) ontsloten) van deze - in ideaaltypen ingedeelde - klanten zou het vervolgens mogelijk moeten zijn om de logistieke vraag en CO<sub>2</sub>-uitstoot van supply chains in een bepaald gebied realistischer dan nu mogelijk is, in te schatten en op basis daarvan onderbouwde voorstellen te doen om de uitstoot van CO<sub>2</sub> van de logistiek in al deze supply chains samen te verminderen. Op dit moment bestaat dit beeld nog niet. Er is weinig inzicht in wat zich logistiek in verschillende ketens van boer tot bord afspeelt: hoe de stromen lopen, wat de spelers zijn, wat hun overwegingen zijn en welke gevolgen die hebben die voor de logistiek en CO<sub>2</sub>-uitstoot. De obstakels en kansen voor implementatie van verschillende typen maatregelen om CO<sub>2</sub>-uitstoot te verminderen zijn daardoor niet goed bekend. In dit artikel werken we toe naar een conceptueel model van de factoren die de uitstoot in één deelsegment in van de agri-foodlogistiek verklaren, namelijk de horecalogistiek. Dit model zou de basis kunnen vormen voor verdere dataverzameling en het identificeren van aangrijpingspunten voor structurele oplossingen voor verlaging van de CO<sub>2</sub>-uitstoot in de agri-foodlogistiek.

## **2. CO<sub>2</sub>-uitstoot in de horecalogistiek**

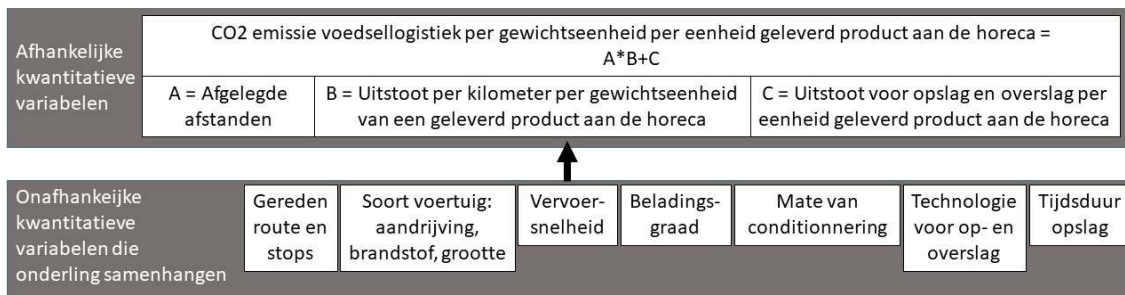
We hebben voor de horecalogistiek gekozen omdat in deze sector een groot aantal leveranciers, groothandels, logistiek dienstverleners en ontvangende klanten zijn. Het is een sterk gefragmenteerde markt met alleen al in Amsterdam meer dan 600 groothandelaren en meer dan 3000 leveranciers, die wekelijks naar schatting zo'n 70.000 zendingen leveren aan de 5.000 horecazaken in Amsterdam (Kranendonk e.a., 2018) (Rademakers, 2018) en (Van Bossum, 2017). Oplossingen in deze markt zorgen voor een (verwachte) significante CO<sub>2</sub>-reductie en kunnen dienen als model voor de andere minder complexe logistieke sectoren. Eerst beschrijven we de opzet voor een model voor het bepalen van de CO<sub>2</sub> uitstoot in de horecabevoorrading. Vervolgens zullen we laten zien in hoeverre onderzoek naar deze sector tot invulling van dit model geleid heeft, en welke data nog ontbreekt. Aan de hand hiervan worden aanbevelingen voor vervolgonderzoek gegeven.

## 2.1 Model voor Berekening van de CO2-uitstoot in de horecabevoorrading – een “simpel ABC’tje”

Voor een berekening van de CO2-uitstoot van de agri-foodlogistiek is data nodig over een aantal kwantitatieve variabelen. Om de logistieke impact van de huidige last miles van de supply chains naar de horeca in te schatten gaat het in de meest basale vorm om een optelling van alle uitstoot van alle geleverde producten aan specifieke horecalocaties. Daarvoor is kennis nodig over de uitstoot per eenheid geleverd product. Dit kan berekend worden op basis van A (de afgelegde afstand van leverancier naar een specifieke horecalocatie) maal B (de uitstoot per kilometer per gewichtseenheid van een geleverd product aan specifieke horecalocaties) plus C (de uitstoot voor op- en overslag per eenheid geleverd product aan een specifieke horecalocatie). In formule:  $A*B+C$ .

De invulling van dit ‘simpele ABC-tje’ is echter complex. Elk van deze grootheden is afhankelijk van een rij aan factoren die ook onderling samenhangen. Wij komen aan de hand van werk uit de operations research en management en supply chain management (o.a. Dani, 2015; Dekker, 2012; Cholett, 2009; Harris, 2018; Sunderakai e.a., 2010, en ook het Cargoscope concept) in ieder geval de volgende relevante factoren die deze variabelen bepalen (figuur 1 geeft dit weer).

- Gereden route en stops
- Vervoermiddel (gegevens over gemiddeld brandstofverbruik)
- Vervoersnelheid
- Beladingsgraad (inclusief retourritten)
  - Gewicht van vervoerde producten per volume-eenheid
  - Volume van hoeveelheid goederen (m3)
  - Het aantal stops op een route.
- Aandrijving en brandstof
- Temperatuurbeheersing
  - Gebruikte techniek en brandstof
  - Verpakking van de goederen
- Installaties voor het verplaatsen van producten



Figuur 1 Conceptueel schema van variabelen die van invloed zijn op CO2-uitstoot van de horecabelevering

Uit de analyse van Cargoscope (Cholett, 2009) blijkt dat voor de keten van wijn verschillende supply chain-configuraties tot heel andere resultaten in energiegebruik en emissies kunnen leiden. Dit weten we ook uit eerder onderzoek: wat dichtbij wordt gehaald, kan logistiek zo weinig massa hebben dat lokale sourcing in totaal de logistiek meer energie vraagt en uitstoot genereert dan wanneer voor aanvoer van verder weg wordt gekozen. Dit is de zogenaamde 'local trap' waar (Born & Purcell, 2006) al in 2006 op wezen. Ook kan opslag van producten uit eigen streek voor aanvoer buiten het seizoen soms niet op tegen aanvoer van verder weg in grote bulk per containerschip (Cholett, 2009). Dit is een belangrijk aspect in de horecadistributie, waar de trend is om de standaard assortiment van groothandels te vervangen voor specifieke, lokale producten. Deze duurzame productkeuze maakt de logistieke keten juist complexer en verhoogt mogelijk juist de CO<sub>2</sub>-uitstoot (Rademakers, 2018).

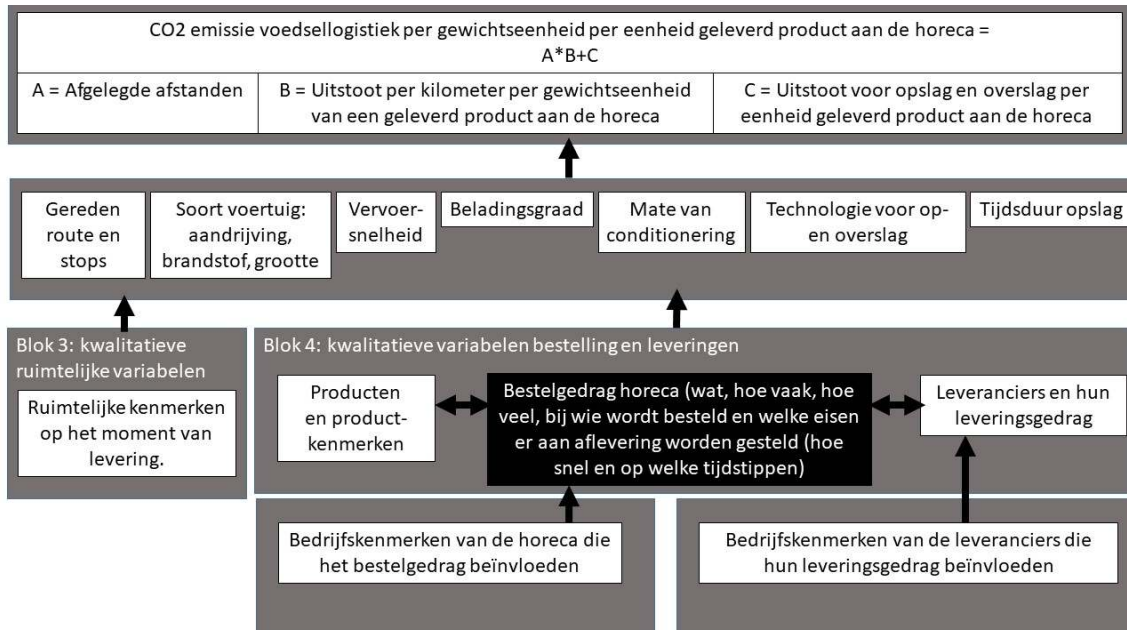
## **2.2. Uitbreiding van het ABC-model met de karakteristieken en geografische locatie van de ontvanger**

De grote vraag is uiteraard: hoe hangen deze factoren samen, hoe hangen ze samen met CO<sub>2</sub>-uitstoot én waar worden deze op hun beurt door bepaald? Want daar zijn de knoppen te vinden voor het verminderen van de uitstoot. Hier komen we aan bij twee grote groepen van – veel meer kwalitatieve – verklarende variabelen. Enerzijds zijn ruimtelijke kenmerken hier van belang (ook genoemd door Kin e.a., 2018): wat zijn de geografische karakteristieken van aanlever- en afleveradressen en in welke mate bepalen die welke voertuigen gekozen kunnen worden, welke routes etc. Zo spelen bijvoorbeeld omrijkilometers (door onbekendheid met de route, opstoppingen en versperringen) een belangrijke rol in stadslogistiek. Ook regelgeving, zoals venstertijden, milieuzones en het afsluiten van straten voor wegvervoer spelen hierin een belangrijke rol (Ploos van Amstel, 2015).

De tweede groep variabelen geven inzicht in de bestellingen van de horecaondernemers: wat, hoe vaak, hoe veel, en bij wie wordt besteld en welke eisen (hoe snel, op welke tijdstippen) zijn er aan de aflevering? Dit laatste wordt in steeds grotere mate door de horecaondernemers zelf bepaald en hangt samen met zowel het product als het productie- en distributieconcept. Daarnaast is het gedrag van de leverancier van belang. Er is weinig bekend over hoe het levergedrag van de leverancier samenhangt met de bedrijfskenmerken van de leveranciers: de grootte (macht), wat voor soort assortiment, logistiek en planningsmodel zij gebruiken. Hier is echter weinig inzicht in. Een eerste onderzoek is in 2018 gedaan door Rademakers (2018) maar het is nog onduidelijk hoe het bestelgedrag precies tot stand komt, welke variatie hierin zit en welke samenhang er is tussen verschillende kenmerken van aanbieder en ontvanger.

Deze kwalitatieve aspecten bepalen echter wel de randvoorwaarden van, maar ook de kansen voor, interventies op het gebied van CO<sub>2</sub>-reductie. Het is dus belangrijk hier meer zicht op te krijgen.

Figuur 2 vat dit samen.



*Figuur 2 Conceptueel schema van variabelen die van invloed zijn op CO<sub>2</sub>-uitstoot van de horecabelevering*

De focus vanuit operations research ligt op de kwantitatieve variabelen in de bovenste twee blokken. Onze aanvulling zit in de onderste helft van het conceptueel schema: de meer kwalitatieve variabelen. De impact van bepaalde variabelen kan heel groot zijn in het ene deelsegment of specifieke locatie, en totaal niet relevant zijn in de andere. Daar willen we meer zicht op krijgen. Vanuit hieruit kan omhoog gewerkt worden om het ABC-model te vullen.

### **3. Onderzoek horecalogistiek: zowel kwalitatief als kwantitatief grote verschillen**

#### **3.1 Gebruikte data: databestanden en interviews**

In ons onderzoek naar het deelsegment horecalogistiek hebben we geprobeerd een beter beeld te krijgen van alle eerder genoemde relevante kwantitatieve variabelen voor de horecalogistiek én inzicht in de kwalitatieve variabelen die daarop van invloed zijn. Ons onderzoek bestond uit de volgende combinatie van data en analyses (zie ook (Berg, 2018) (Beeke, 2013) (Heijdeman, 2018) (Maris, 2018) (Vergeer, 2017) (Amakhlouf, 2017) (Bossu Van, 2017)).

- Leveringsdata van 115 horecaondernemers in de stad, in 6 gebieden in Amsterdam (2% van de horeca)
- 30 interviews met horecaondernemers in verschillende gebieden verspreid over de stad;
- Gesprekken met 5 groothandelaren en een focus-group gesprek vanuit het Food Center Amsterdam;
- Inzicht in leveringen door enkele groothandelaren die data van hun leveringen met ons deelden;
- Een werksessie met partijen uit de hele keten van de last-mile distributie naar de horeca op de Zuidas Amsterdam.

- Samengestelde data over de vestigingen van spelers in de food supply chain in de Metropoolregio Amsterdam

Aan de hand van de beschikbare datasets hebben we een gedetailleerd profiel opgesteld van de horecabevoorrading naar aantal leveranciers en leverfrequentie. In dit hoofdstuk bespreken per variabele geven wat wel bekend is, en wat nog aan kennis ontbreekt. Zo wordt duidelijk dat hoewel relatief veel informatie bekend is, diepgaander onderzoek noodzakelijk is.

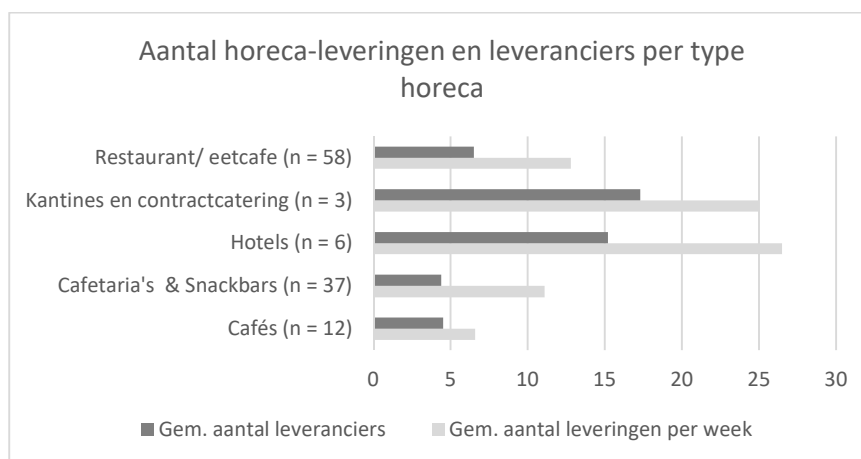
### 3.2 Afgelegde afstand

De totale afgelegde afstanden in de horecalogistiek (dus niet per levering) zijn gerelateerd aan de afstand tussen leverancier en afnemer, hoe vaak er wordt geleverd en de routes die worden gereden om producten bij afnemers te krijgen.

#### Wat we wel weten

Uit de cijfers komt het beleveringsprofiel per horecacategorie naar voren op basis van de SBI-categorisering – zie figuur 3. Er zijn grote verschillen. Terwijl een sterrenrestaurant tot 25 leveringen per week kan hebben, heeft een klein eetcafé misschien 5 leveringen per week. Het marktsegment waarop een horecagelegenheid zich begeeft, lijkt dus een grote invloed te hebben op het totaal aantal ritten dat wordt gemaakt.

Ook tussen verschillende horecatypes blijken verschillen te bestaan in afstanden tot leveranciers. Met name hotels hebben leveranciers die op grotere afstand gevestigd zijn. De gemiddelde afstand van de horecavestiging tot aan het adres van de leverancier is 24 km. 74% van alle leveranciers liggen op een afstand van 25 kilometer en de helft bevindt zich binnen een straal van 10 kilometer van hun leveringsadressen (tabel 1).



*Figuur 3. Aantal leveringen in de horeca*



Soort Horeca (SBI)	Gem. afstand	% lev <6 km	% lev < 10 km	% lev < 25 km
Café	24	37%	62%	76%
Cafetaria's & Snackbars	25	33%	46%	65%
Hotel	32	29%	36%	58%
Kantines en contractcatering	27	29%	65%	78%
Restaurant/ eetcafe	23	42%	53%	80%
<b>Totaal</b>	<b>24,1</b>	<b>37%</b>	<b>51%</b>	<b>74%</b>

*Tabel 1 Afstanden tussen horeca en leveranciers naar horecatype, steekproef Amsterdam, onderzoek HVA (Rademakers, 2018)*

### Wat we niet weten

Het is belangrijk om naar het netto-effect te kijken van bovengenoemd variabelen om de CO2 uitstoot te kunnen bepalen. Hier is echter geen zicht op. Bijvoorbeeld: hotels hebben relatief veel leveranciers die verder weg gelegen zijn dus dat betekent een hogere relatieve uitstoot. Maar het relatief hoge aantal leveringen gaat gepaard met een hoog volume, zodat hun bevoorrading toch efficiënter kan zijn. En door hun grootte (het zijn over het algemeen grote ketens), kunnen zij leveranciers afdwingen om gebundeld te leveren, zodat de relatieve CO2 uitstoot in het totaal lager kan liggen dan bij andere horeca categorieën, die minder leveranciers hebben die dichterbij gelegen zijn.

Ook het aantal omrijkilometers door opstoppingen of gebrek aan parkeergelegenheid is onbekend. Het is alleen bekend dat dit probleem er is (wordt genoemd door leveranciers). Ten slotte is ook niet bekend welke afleveradressen de leveranciers per route nog meer aandoen behalve de betreffende horecaonderneming en hoeveel goederen geleverd worden. Hiermee zijn we aangekomen bij de volgende variabelen: Routes en stops.

### **3.3 Routes en stops**

Ons onderzoek laat zien dat grote verschillen bestaan tussen leveranciers en dienstverleners in de routes en het aantal stops die zij maken voor een levering.

### Wat we wel weten

Er zijn ongeveer 615 grotere groothandels (>6 fte) in de MRA gevestigd. Daarnaast zijn er ongeveer 3400 kleine 'leveranciers' die hun specifieke, lokale producten verkopen. Iedere groep heeft eigen doelstellingen en, daaraan gerelateerd, een eigen logistiek concept. Dit heeft grote invloed op de afstanden die worden gereden, beladingsgraad, aantal stops en de mate van bereidheid om samen te werken.

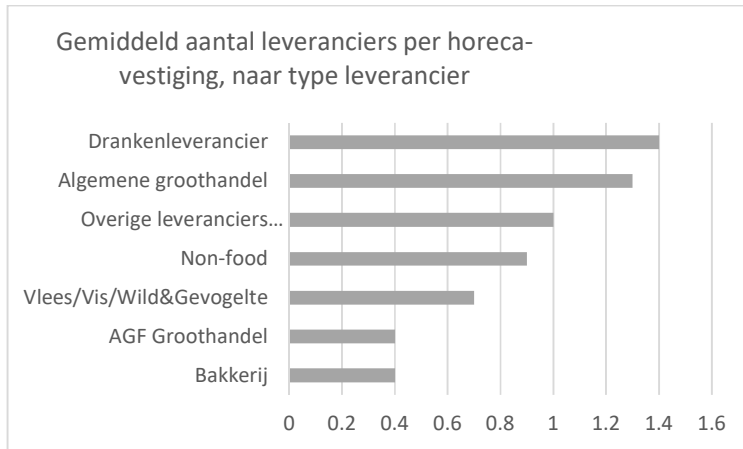
*Logistiek dienstverleners* hebben in principe de grootste logistieke efficiëntie en laagste kosten. Hun core business is logistiek en hun klanten zijn de verzenders, die in principe tegen de laagste prijs logistiek

inkopen. Door het verzamelen van goederen van meerdere verzenders, leveren zij relatief veel volume aan relatief weinig ontvangers. Hier zit echter beweging in. Dit businessmodel is door de opkomst van e-commerce/ digitalisering onder druk komen te staan. De ontvangende klant (consument én zakelijk) bepaalt steeds meer wanneer goederen geleverd worden. Daarnaast draait logistiek steeds meer om "Value Added Logistics": extra service aan de klant, zoals spoedleveringen, real-time informatie en service achter de deur. Door deze twee factoren wordt logistiek steeds complexer en minder efficiënt. De beladinggraden gaan omlaag en het aantal vervoersbewegingen gaat omhoog, met ca. 30% meer gereden kilometers (Connekt, CE Delft, Hogeschool van Amsterdam, TNO, Topsector Logistiek, 2017). Daarmee stijgt ook de CO2-uitstoot.

Veel *leveranciers en groothandelaren* zien het zelf leveren aan hun klanten als een Unique Selling Point. Het leveren is een klanten-'touchpoint' met de mogelijkheid om de klantverwachting te overtreffen. Dit deel van het werk besteden de grote en kleine partijen daardoor niet graag uit. Omdat de levering onderdeel is van hun product, wordt de logistiek echter wel georganiseerd rondom de ontvangende klant (hoeveelheid goederen, tijdstip van leveringen, service achter de deur, etc.). Voor de grote groothandels met relatief veel klanten en volume, is hun logistiek per definitie efficiënter dan voor de kleinere partijen, en door bovenstaande trend zal dit verschil groter worden. Toch is de logistiek van groothandels in de meeste gevallen minder efficiënt dan die van logistiek dienstverleners.

*Specialistische leveranciers en groothandelaren* zijn primair gericht op het produceren en verkopen van hun producten. Logistiek is van ondergeschikt belang en voornamelijk bij kleine leveranciers is er weinig volume te vervoeren. Een voorbeeld hiervan zijn lokale bierbrouwerijen zoals De Prael, of wijnimporteurs als Wijnhandel Bart. Deze groep heeft het minste volume, maar zorgt wel voor de meeste vervoerbewegingen (met schattingen van 20% van de goederen tot 80% van de vervoersbewegingen (Balm, 2016). Daarbij verkopen zij veelal luxe, unieke producten die niet overal verkrijgbaar zijn. Sterrenrestaurants laten bijvoorbeeld delicatessen uit Limburg en België overkomen. Deze groep is idealiter het startpunt voor het verbeteren van de horecalogistiek (minder uitstoot, minder overlast en meer goederen met minder kilometers vervoerd). Naast de overgang naar elektrische voertuigen is bundeling minder moeilijk te bewerkstelligen omdat logistiek niet het primaire bedrijfsproces is.

Horecavestigingen worden door verschillende typen leveranciers en dienstverleners bediend – zie figuur 4. Waarschijnlijk is deze verhouding per type horeca en mogelijk ook locatie in de stad, weer anders, wat leidt tot een ander logistiek profiel. Hierover hebben we echter geen nadere uitgesplitste data. Dat vergt vervolgonderzoek.



Figuur 4: Gemiddeld aantal leveranciers (naar type) per horeca-vestiging

#### Wat we niet weten

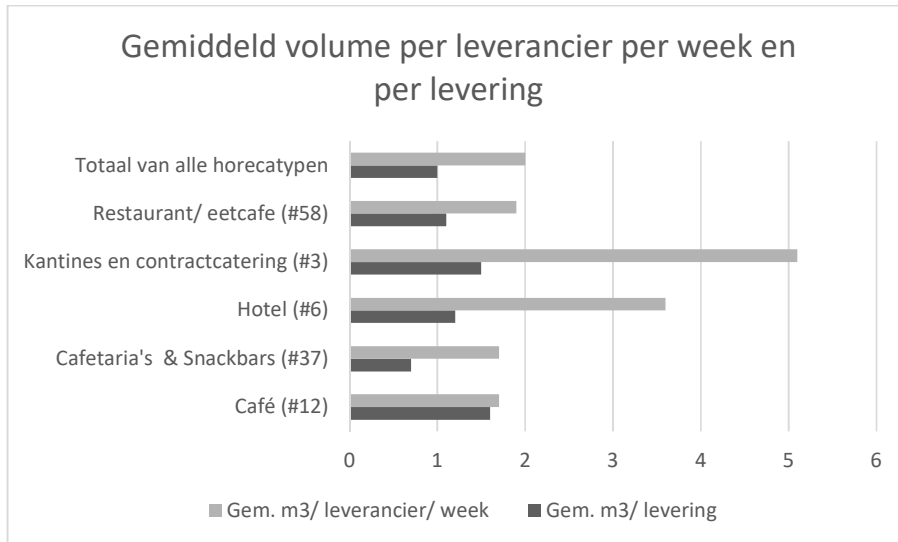
We hebben geen zicht op de werkelijke hoeveelheid stops per route voor de verschillende categorieën horeca distributeurs. We komen niet verder dan grove aannames. We schatten in dat 80% van alle horecagoederen geleverd worden door de grote groothandelaren en drankenleveranciers. Deze rijden in vrachtwagens met ca 6-8 stops. Over de kleinere leveranciers is echter weinig bekend. Ook het berekenen via een 'omweg' hiervan is niet mogelijk omdat we daarvoor een idee moeten hebben van de beladingsgraad van de voertuigen, dat de volgende variabele is die we zullen bespreken. Ook hier is weinig over bekend.

#### **3.4 Beladingsgraad**

Over de beladingsgraad is weinig bekend. Het grootste volume wordt geleverd door relatief weinig leveranciers: de groothandelaren en drankleveranciers.

#### Wat we wel weten

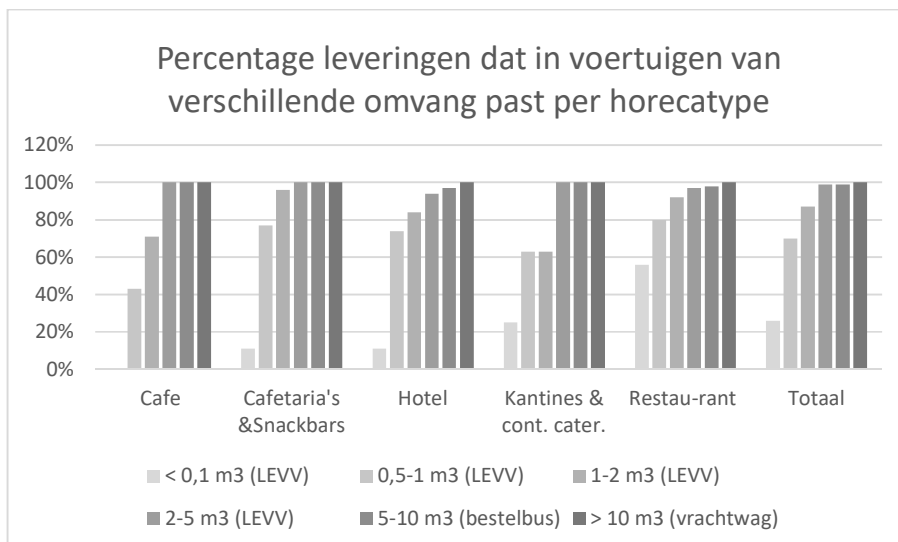
Gemiddeld wordt een horecaonderneming met 2m<sup>3</sup> volume geleverd en is het volume 1m<sup>3</sup> per levering. Hotels, kantines en contractcatering, die meestal een veel groter aantal klanten bedienen, hebben veel grotere volumes. Voor het sterrenrestaurant geldt dat zij juist twee keer minder m<sup>3</sup> per levering ontvangt en dat daar vier keer minder volume per week geleverd wordt terwijl dit restaurant vier keer zoveel leveranciers heeft en 2,5 keer meer leveringen. Het restaurant koopt heel precies in, er wordt minder weggegooid en de maaltijden zijn waarschijnlijk kleiner. Dit zou in vervolgonderzoek verder kunnen uitwijzen. Duidelijk is in ieder geval dat hier opnieuw een grote variatie te zien is.



*Figuur 5 gemiddelde volume van leveringen in m3 naar horecatype, onderzoek HvA. Toelichting op de figuur: Het volume is in ons onderzoek berekend door de verschillende ladingdragers (kratten, rolcontainers, pallets, dozen, zakken, etc.) te vertalen in m3 volume. Dit is niet heel nauwkeurig, en ook de genoemde volumes door horeca ondernemers zijn niet nauwkeurig. Bijvoorbeeld het leveren van '1 rolcontainer', wil niet zeggen dat de rolcontainer helemaal vol zit. Ook verschillen afmetingen van dozen en kratten. Verder is geen onderscheid gemaakt tussen het aantal couverts van de verschillende horeca, en dat zou wellicht een betere categorisering zijn. Daarom moet voorzichtig omgegaan worden met onderstaande cijfers.*

Van de grotere groothandelaren weten we dat zij een gemiddeld volume beleveren van 1,5 rolcontainer per stop en per vrachtwagens 6-8 klanten worden geleverd. Dit zijn 'volle vrachtwagens' en omdat zij veel klanten hebben, rijden de meeste vrachtwagens met een hoge beladingsgraad. De kleinere AGF/Vis leverancier levert gemiddeld tussen de 3-5 colli (kratten) per klant. Qua gewicht rijden deze vrachtwagens leeg terug, behalve met kleine volumes retour en verpakkingsmaterialen. Een trend volgens de groothandelaren (De Kweker, Bidfood) is dat door het toenemende online bestelgemak, horecaondernemers vaker nabestellingen doen die op dezelfde dag beleverd moeten worden. Deze naleveringen zijn duur en logistiek minder efficiënt.

Verder is het belangrijk om te kijken naar de hoeveelheid leveringen die groter of kleiner zijn dan 1m3 (rolcontainer). Leveringen groter dan 5m3 kunnen namelijk alleen met grote bestelbussen en vrachtwagens worden gedaan, terwijl leveringen tussen 0,1 en 5m3 in kleinere voertuigen passen (o.a. lichte elektrische vrachtoertuigen (LEVV)). Leveringen kleiner dan 0,1m3 zijn geschikt voor de fiets.



*Figuur 6: percentage leveringen van verschillende omvang en het daarvoor geschikte voertuig naar horecatype*

Voor minder dan 1% van de leveringen is een vrachtwagen nodig en bijna alle leveringen kunnen met Lichte Elektrische Vrachtoertuigen of (elektrische) bestelbussen worden uitgevoerd. We zien hier opnieuw variatie: vooral restaurants lijken meer leveringen die erg klein zijn te ontvangen terwijl cafés juist heel weinig kleinere leveringen hebben (zie ook figuur 6). Of werken met kleinere voertuigen echt voordeliger is voor CO<sub>2</sub>-uitstoot, hangt uiteraard af van de mogelijkheden tot bundeling. Om hier berekeningen over te kunnen maken, zijn de hier gegeven data echter wel een voorwaarde: zonder kennis over volumes in verschillende typen horecazaken op verschillende locaties in de stad, valt niets te modelleren.

#### Wat we niet weten

Er is echter geen zicht op de efficiëntie van leveringen van de meeste kleine leveranciers en groothandelaren. Zij rijden routes met tussen de 1 en 8 stops met een inhoud van tussen de 0,1 en 10m<sup>3</sup>. Onbekend is ook hoeveel gewicht er vervoerd wordt en dat is bepalend voor het te vervoeren aantal goederen. Door de veranderende markt komen er steeds meer *same-day*-leveringen. Deze bestaan in principe uit het corrigeren van foute leveringen. Door de digitalisering wordt het voor horeca eigenaren echter ook gemakkelijker om online *same-day*-bestellingen te doen, die later op de dag na de reguliere routes gereden worden. Het volume hiervan is heel laag (1-3 zendingen) dus de inefficiëntie en CO<sub>2</sub> uitstoot juist hoog.

Door bovenstaande punten is het niet mogelijk om te berekenen wat de huidige CO<sub>2</sub> uitstoot per vervoerd product is of hoe deze kan worden verminderd: door de inzet van kleinere (elektrische) voertuigen, of beter door besparingen met bundeling van goederen. Hiermee komen we bij de volgende variabele: de vervoersmiddelen en brandstoffen.

### **3.5 Vervoermiddel en brandstof**

Het soort voertuig dat voor een levering wordt gebruikt en de beladingsgraad hangen uiteraard samen met afstanden en de routes die worden gereden en het aantal stops dat wordt gemaakt. Hoe deze verbanden precies zitten, is vooralsnog onduidelijk. Wel blijkt uit onze data opnieuw dat er een grote variatie is in de omvang van leveringen al naar gelang productsoort, leverancierstype en type horecaonderneming en daarmee samenhangend ook in het vervoermiddel (en brandstof).

#### Wat we wel weten

De grotere groothandelaren rijden in principe in geconditioneerde vrachtwagens, en hun producten worden in kratten op rolcontainers vervoerd. Kleinere leveranciers leveren met bestelbussen of LEVV's/cargofietsen. Zij hebben in principe weinig volume en zijn op korte afstand van de horeca gevestigd (<10 km). Daarom kunnen zij hun producten in kratten, dozen of zakken met kleine voertuigen leveren, bestelbussen en steeds vaker met LEVV's. Een aantal horeca eigenaren haalt zelf producten bij de groothandelaren en leveranciers. Hiervoor rijden ze met eigen vervoer (personenauto of bestelbus). Er is hierin een dalende trend, omdat het steeds makkelijker wordt om via internet te bestellen. Data zijn echter niet heel betrouwbaar omdat het aantal voertuigen niet goed is geregistreerd. Hetzelfde geldt voor het aantal geconditioneerde voertuigen. De registraties zijn aangevuld met schattingen aan de hand van leveringen die in principe geconditioneerd moeten worden vervoerd (vers, diepvries).

Afgaande op onze data zou ca. 44% van alle leveringen met een geconditioneerd voertuig worden gedaan en 37% van de bestelbussen en 60% van de vrachtwagens voor horecadistributie geconditioneerd zijn. We schatten dat rond de 70.000 leveringen per week plaatsvinden, door tussen de 20.000 en 40.000 voertuigen die ritten rijden. Dit is afhankelijk van de beladingsgraad en die is onbekend is. 55% van alle leveringen worden door bestelbussen uitgevoerd, iets meer dan 40% door vrachtwagens en <5% door kleine elektrische voertuigen. De bestelbussen en vrachtwagens zijn op letterlijk een handvol na dieselveertuigen. De Lichte Elektrische Vrachtvoertuigen rijden op elektriciteit of een combinatie van elektrisch en mankracht (cargofietsen).

#### Wat we niet weten

Onbekend is welke voertuigen precies daadwerkelijk worden gebruikt, wat de euronormen van de voertuigen zijn en welke brandstof zij gebruiken. We nemen aan dat meer dan 95% diesel of biodiesel is en <5% elektrisch maar weten dit eigenlijk niet goed.

### **3.6 Vervoersnelheid**

De snelheid van vervoer varieert uiteraard afhankelijk van het gebruikte vervoermiddel. Maar van belang in de stad zijn ook snelheidsbeperkingen op de ringweg, doorgaande wegen, wegen in woonwijken en voetgangersgebieden, alsook verkeersopstoppingen.

### Wat we wel weten

Opvallend is het grote aantal horecazaken dat in voetgangerszones ligt. Naar verwachting zal dit aantal met verdere snelheidsbeperkingen in de stad alleen nog maar toenemen. Dit onderwerp is in ons onderzoek niet verder uitgediept maar zeker relevant voor vervolgonderzoek. Bij lagere snelheden is de uitstoot per kilometer lager maar bij veel afremmen en optrekken juist weer hoger. De gemiddelde snelheid in het centrum en ring van Amsterdam tijdens de spits rond de 15 km/uur ligt (Rademakers, 2018). Daarbuiten ligt deze rond de 30km/u. Rijden in de stad kost relatief meer brandstof dan op doorgaande wegen. Het aantal stops per route, ligt tussen de 1 en 8. Er wordt relatief weinig gestopt om leveringen te doen, dus dit heeft weinig impact op het brandstofverbruik. n.

### Wat we niet weten

We hebben geen inzicht in de daadwerkelijke snelheid van de voertuigen, en de impact hiervan en van stoppen en optrekken op het brandstofverbruik.

## **3.7 Temperatuurbeheersing**

Temperatuurbeheersing is een essentieel kenmerk voor de food supply chain die ook zeer bepalend is voor de CO<sub>2</sub>-uitstoot om dat de koelunits vaak aparte (diesel)motoren hebben, die gedurende de hele rit continue moeten blijven draaien. Daarbij verbruikt geconditioneerde opslag zowel bij de leverancier als de horeca ondernemer veel energie.

### Wat we wel weten

Foodlogistiek heeft een groot aandeel in geconditioneerd transport, dat door de koelinstallaties een relatief veel grotere CO<sub>2</sub>-uitstoot heeft dan andere logistieke sectoren. (Rademakers, 2018). Tussen de 43% en 47% van alle horecaleveringen bevat goederen die geconditioneerd moeten worden beleverd. Dit wil niet zeggen dat dit altijd gebeurt. Het vermoeden is dat het percentage geconditioneerd beleverde goederen lager ligt omdat geconditioneerde voertuigen duur in aanschaf zijn en vooral kleine leveranciers als alternatief koelboxen of geen koeling gebruiken. Eén op de vijf leveringen bevat sec-drink (exclusief de leveringen van gecombineerde producten). Puur diepvries is slechts 1%. De producten zijn lang houdbaar en worden in relatief hoge volumes geleverd. In de praktijk zijn er veel groothandelaren die goederen met verschillende specificaties samen vervoeren. Non-food, drank en droge kruidenierswaren (DKW) worden dan vaak geconditioneerd 'mee vervoerd' in volledig geconditioneerde voertuigen. Enkele groothandelaren zoals Lekkerland maken gebruik van dure voertuigen met drie verschillende compartimenten (koel, diepvries, regulier). De technologie van het verduurzamen van de koelinstallaties (elektrisch of passief koelen) staat in de kinderschoenen en momenteel is het niet mogelijk om vrachtwagens CO<sub>2</sub> vrij te koelen.

Geconditioneerde voertuigen moeten stationair draaien om de koelinstallatie te laten werken. Dat maakt de tijdsduur van laden en lossen dus relevant voor in de uitstoot van CO<sub>2</sub>. Het laden en lossen duurt gemiddeld 20 minuten, met uitschieters naar 2 uur, als vanaf één los-laadplek meerdere klanten worden beleverd.

Een ander effect van geconditioneerd transport op de hele supplychain is dat er strenge wetgeving rondom het transport is waardoor leveranciers de regie over de levering in handen willen houden. En ook is snelheid van levering belangrijk omdat met het verstrijken van de tijd de waarde van (verse) producten snel afneemt. Dit bemoeilijkt samenwerking rondom bundeling en efficiëntere leveringen.

#### Wat we niet weten

Het is onbekend hoeveel en welke goederen daadwerkelijk geconditioneerd worden geleverd en voor welke goederen dit eigenlijk niet nodig is. Ook lijkt het erop dat niet alle producten die vallen binnen de HACCP met ongeconditioneerde voertuigen vervoerd worden. Er is geen zicht op horecaondernemers die zelf hun producten afhalen.

### **3.8 Opslag, openingstijden en tijdstip van levering**

De opslag van goederen heeft een direct verband met het soort goederen dat wordt besteld en het gewenste tijdstip van bestellen en leveren. Horecaondernemers maken soms contractuele afspraken over bestel en levertijden maar bestellen in veel gevallen ad-hoc, zodat de leverancier de volgende dag komt leveren.

#### Wat we wel weten

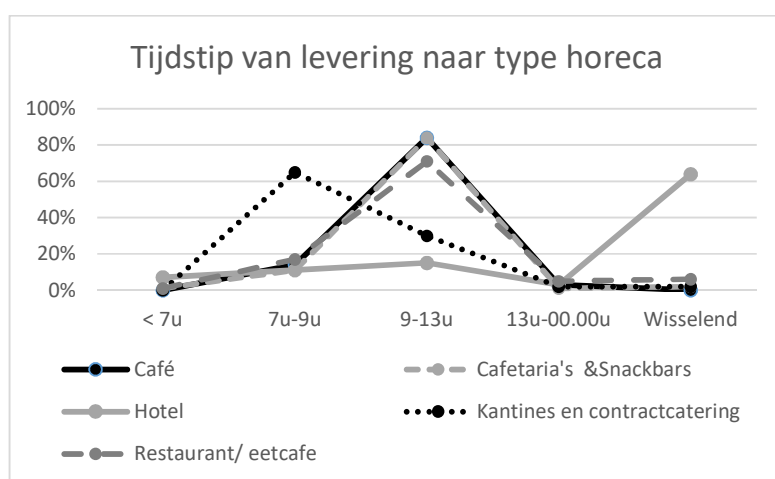
Er wordt zo min mogelijk opgeslagen. Dit heeft alles te maken met houdbaarheid én met de ruimte die men heeft om goederen op te slaan. Verse producten die binnenkomen worden in principe dezelfde dag gebruikt. Dit verklaart ook de strikte eisen met betrekking tot het tijdstip van leveren. Deze moeten ruim (minimaal 1 uur) voordat de vestiging open gaat geleverd zijn. Dit is een bedrijfskritisch proces waaraan het leveren ondergeschikt is. Voor hotels met relatief veel opslagruimte geldt dit minder. Overige goederen worden minder frequent en in grotere hoeveelheden geleverd. Dit hangt echter wel af van de beschikbare opslagruimte. Hotels hebben relatief veel opslagruimte, restaurants, barren en andere kleine horeca, hebben heel weinig tot hun beschikking. Op de dure vierkante meters in de stad, heeft een ondernemer liever een tafel staan die omzet genereert dan een extra koelkast.

De openingstijden verschillen per categorie. Zo serveren hotels en kantines/contractcaterers ontbijt, terwijl de meeste cafés en restaurants in de ochtend gesloten zijn. Het gewenste tijdstip van levering varieert dus al naar gelang type horecaonderneming. Toch blijkt er geen grote variatie te zijn in levertijdstip: 74 procent van de leveringen vindt in de ochtend plaats, waarvan 18 procent specifiek in de ochtendspits tussen 7-9 uur. Gecombineerd met het aantal leveringen op een wisselend tijdstip kan



het werkelijke percentage leveringen in zelfs boven de 80 procent liggen. In de middag en avond wordt vrij weinig geleverd. Dit is logisch aangezien de keukens dan in volle gang draaien of al gesloten zijn. Leveringen kunnen dan niet meer gedaan worden zonder het keukenproces en/of de gasten te storen. Incidenteel vindt wel een nalevering plaats om gemaakte lever- of bestelfout op te lossen, of een tekort aan een bepaald product (vooral vers) door een hogere verwachte vraag op te vangen. Deze naleveringen zijn niet in de cijfers meegenomen omdat het aantal en de volumes laag zijn. Wel is er volgens de groothandels een duidelijke stijging waar te nemen doordat horeca ondernemers ad-hoc bestellingen doen die op dezelfde dag geleverd moeten worden.

Horecabelevering vindt behoorlijk consistent gedurende de week plaats: maandag tot en met donderdag iedere dag 17 procent van de leveringen, vrijdag 19 en zaterdag 12 procent. Zondag wordt vrijwel niet geleverd. Dit is ook gebiedsafhankelijk, zo zijn op de Zuidas de meeste horecazaken op zaterdag en zondag gesloten, terwijl in het centrum de weekenden juist het drukste zijn. Er is dus een belangrijke geografische component in dit aspect van de horecadistributie die in vervolgonderzoek verder uitgediept zou moeten worden om mogelijk tot gebied specifieke aanpakken te kunnen komen.



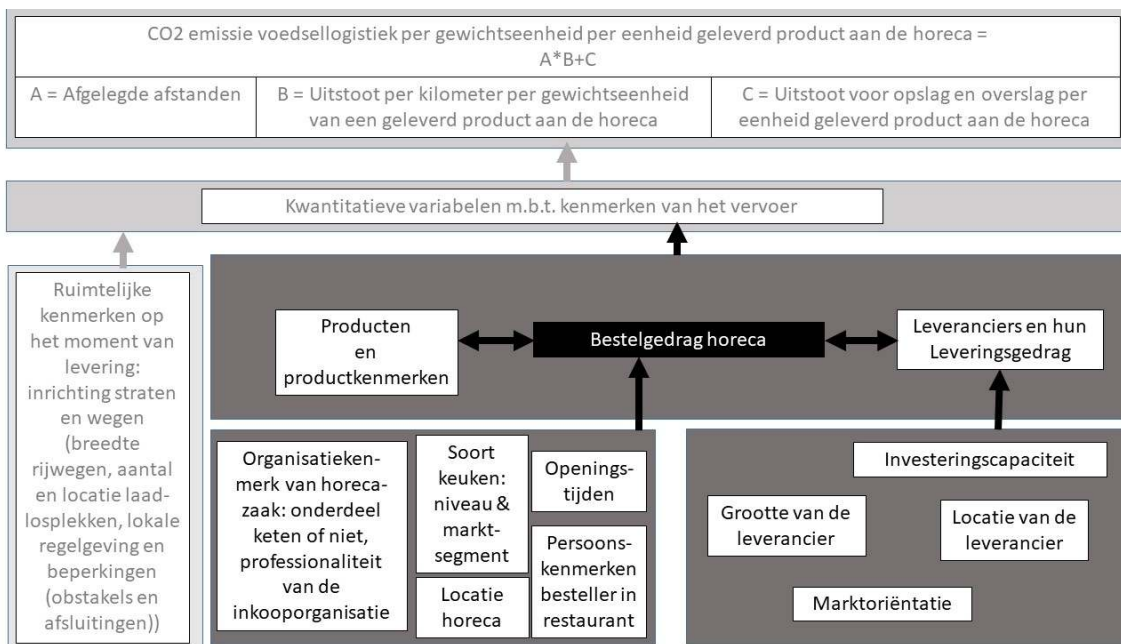
*Figuur 7: Verdeling tijdstip van levering per type horeca*

### Wat we niet weten

Het is niet bekend in welke gevallen het leveren op specifieke tijdstippen écht nodig is voor de horeca ondernemer, of wanneer het 'gewoonte', 'gemak' of 'on-nadenkend bestelgedrag' is. Hiervoor is een analyse van de 'keukenlogistiek' van de ondernemers nodig. Daarbij is het belangrijk om naar de snelgroeiende trend van ad-hoc same-day bestellingen door ondernemers onderzoek te gaan doen. Mocht deze trend net zo snel groeien als met e-commerce het geval is, dan zal de horeca bevoorrading structureel veranderen: nog meer leveringen met nog minder grote hoeveelheden.

#### 4. Conclusie

De agri-foodlogistiek is een belangrijke categorie om factor 6 te realiseren. De case study die wij hebben uitgevoerd naar horecabevoorrading in Amsterdam laat zien dat de logistiek – zelfs binnen deze deelsector– zeer divers is op alle relevante variabelen die van belang zijn om CO<sub>2</sub>-uitstoot te bepalen, te kunnen modelleren, verminderen en monitoren. Op basis van onze literatuurstudie en gegevens komen we tot een conceptueel model (figuur 8) met een aantal kwantitatieve en kwalitatieve variabelen waar kennis over nodig is om op een effectieve manier beleid te kunnen voeren en maatregelen te kunnen nemen om factor 6 te realiseren.



Figuur 8: Conceptueel schema van variabelen die van invloed zijn op CO<sub>2</sub>-uitstoot van de horecabelevering

Door het uitgevoerde onderzoek hebben we enig zicht gekregen op hoe de kenmerken van deze variabelen in de praktijk variëren. Om op basis van dit model tot beleid en investeringsbeslissingen te komen om factor 6 te realiseren is echter meer nodig:

- Een nog beter zicht op segmentering van de horeca naar logistiek profiel:
  - Wanneer wordt geleverd en welke ruimte er in het werkproces is om op andere momenten te leveren;
  - Hoeveel geleverd wordt (gewicht, volumes);
  - Welk type producten per levering (gekoeld, vries, houdbaar);
  - Door welke leverancier/groothandel/logistiek dienstverlener elke levering wordt uitgevoerd;
  - Met welk voertuig elke levering wordt uitgevoerd;
  - De routes die voor deze levering worden afgelegd (het aantal stops en de beladingsgraden);

- Geografische verschillen hierin
- Relatie met kenmerken van horecazaken
- Onderlinge verbanden tussen deze variabelen (die we in het conceptueel model nu zonder verbanden weer te geven samen in een blok hebben geplaatst).

Voor dit soort onderzoek is toegang nodig tot real-time data van food-bedrijven.

- Op basis van die segmentering – zowel op basis van soort horeca als op basis van geografische kenmerken – extrapolatie van logistieke kenmerken naar alle horecaondernemingen in de stad.
- Met deze data modelleren van de CO2-uitstoot en modelleren van de effecten van verschillende logistieke oplossingen zoals overgaan op het gebruik van andere voertuigen, budelen, andere routes, hubs etc. per deelgebied in de stad (verschillende gebieden maken andere oplossingen mogelijk ivm ruimtelijke kenmerken van een gebied, restricties zoals voetgangerszones etc.).

Deze data is niet alleen 'theoretisch' van belang om iets zinnigs te zeggen over de beste strategie die een stadsbestuur kan kiezen om duurzaamheid te vergroten. Het zijn ook onontbeerlijke inzichten voor individuele ondernemers om investeringsbeslissingen te nemen voor verduurzaming. Als ondernemers geen zicht hebben op waar, wanneer, met welke wagens en routes ze welke klanten bedienen en wat het belang van die klanten in omzet en hoe dat in de toekomst kan/moet in verband met steeds strengere duurzaamheidseisen, is het eigenlijk niet mogelijk om goede keuzes te maken. Sommige grote dienstverleners hebben dit begrepen en zijn inmiddels gestart met analyse en delen van gegevens. Voor kleinere spelers lijkt dit vaak een te grote inspanning te vergen. Niet alleen zien zij grotere partijen vaak als bedreiging en spelen issues mee van bedrijfsgevoelige informatie (overigens speelt dit ook bij grote partijen), het benodigde (hand-) werk om data inzichtelijk te maken kost ook te veel tijd en geld zonder dat de opbrengst (CO2-reductie) financieel beloond wordt. Dat kunnen kleinere spelers minder goed opbrengen waardoor zij op termijn mogelijk uit de markt worden geduwd. Als we dat niet willen, zal een collectieve inspanning nodig zijn om de benodigde data voor de hele sector inzichtelijker te maken zodat verduurzaming niet langer een keuze of hobby van individuele bedrijven 'die het zich kunnen veroorloven' wordt, maar een collectief gedragen verantwoordelijkheid waarin de hele sector gefaciliteerd wordt om in mee te gaan.

## **Literatuur**

Amakhlouf, Chaymae (2017) *Het creëren van een efficiëntere horecadistributie in de Pijp*, Afstudeerscriptie, Hogeschool van Amsterdam.

Born, B. & M. Purcell (2006) Avoiding the local trap, scale and food systems in planning research, *Journal of Planning Education and Research*, 26 (2): 195 – 207.

- Dani, S. (2015) *Food Supply Chain Management and Logistics. From farm to fork*. London, Philadelphia, New Delhi: Kogan Page Ltd.
- Dekker, R., J. Bloemhof & I. Mallidis (2012) "Operations Research for green logistics – An overview of aspects, issues, contributions and challenges", *European Journal of Operational Research* 219(2012) 671 – 679.
- Harris, I., V. Sanchez Rodrigues, S. Pettit, A. Beresford & R. Liashko (2018) "The impact of alternative routing and packaging scenarios on carbon and sulphate emissions in international wine distribution", *Transportation Research Part D* 58 (2018) 261-279.
- Heijdeman, N. (2018) *Zonder emissie op tijd bij de klant - een afstudeeronderzoek naar Horeca logistiek in steden*, Afstudeerscriptie, Hogeschool van Amsterdam.
- Kin, B. J. Spoor, S. Verlinde, C. Macharis & T. Van Woensel (2018) "Modelling alternative distribution set-ups for fragmented last mile transport: Towards more efficient and sustainable urban freight transport", *Case studies on Transport Policy* 6(2018) 125-132.
- Koldenhof, B. (2018) *Last Mile distributie van horecagoederen*, Afstudeerscriptie, Hogeschool van Amsterdam.
- Kranendonk, R. Wascher, D. Bossum, van J., Brug, ten, L. (2018) *Evidence-based Food System Design (EFSD)*, Final report, AMS Institute.
- Maris, van, A. (2018) *Onderzoeksrapport Emissievrij de Milieuzone van Amsterdam bevoorraden*, Afstudeerscriptie, Hogeschool van Amsterdam.
- Sundarakani, B., R. de Souza, M. Goh, S. M. Wagner & S. Manikandan (2010) "Modeling carbon footprints across the supply chain", *Int. J. Production Economics* 128 (2010) 43–50.
- Ploos van Amstel, Walther (2015) *Citylogistiek: op weg naar een duurzame stadslogistiek voor aantrekkelijke steden*, lectorale rede, Hogeschool van Amsterdam
- Vergeer, S. (2017) *De aantrekkingskracht van Amsterdam - onderzoek naar horecadistributie op het Bellamyplein*, Afstudeerscriptie, Hogeschool van Amsterdam