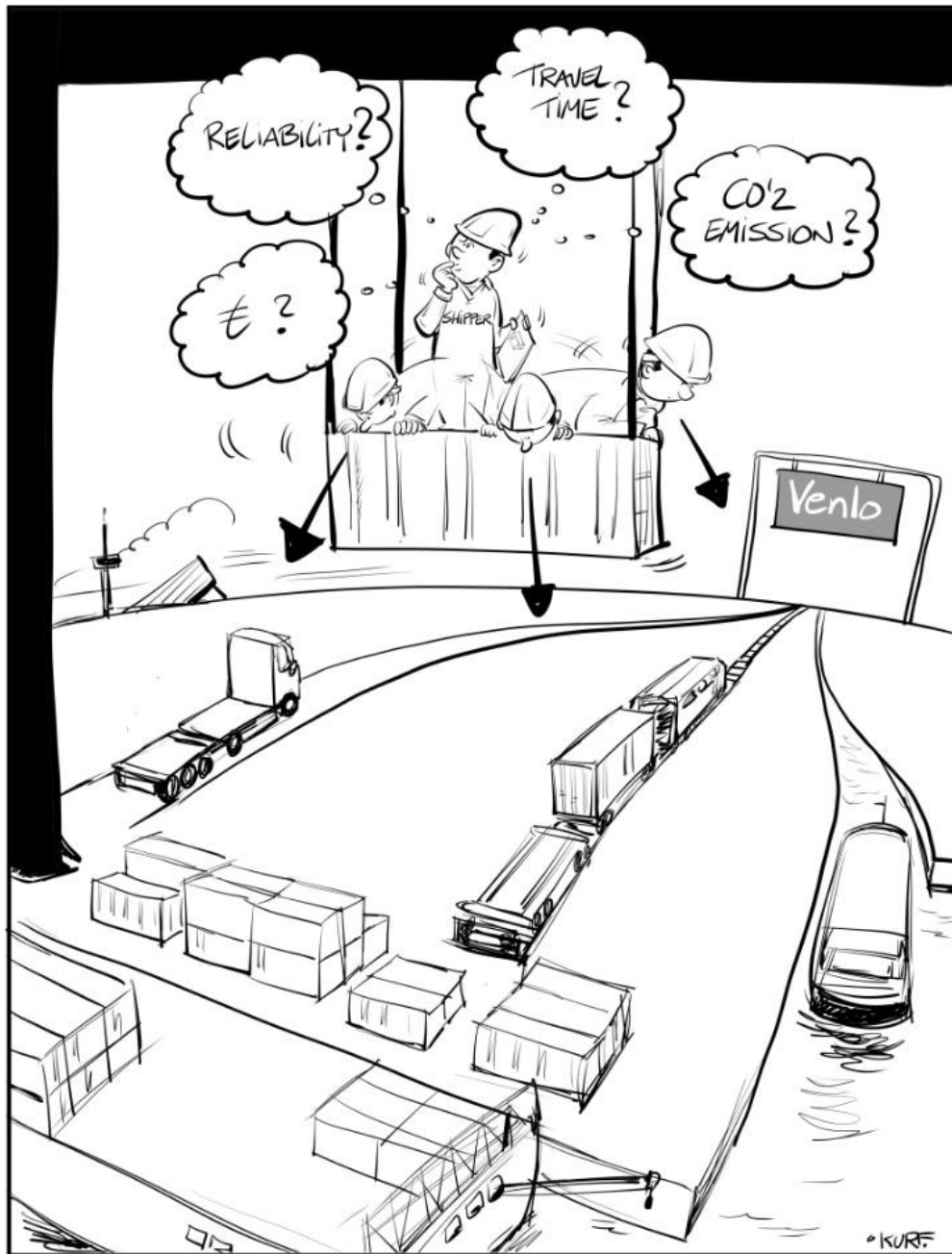


Determining shippers' attribute preference for container transport on the Rotterdam – Venlo corridor



MSc Thesis Project – Final version
Geert Wanders – September 2014

Determining shippers' attribute preference for container transport on the Rotterdam – Venlo corridor

Personal particulars

Student: Geert (G.D.B.W.) Wanders
Student number: 1362119
E-mail: geertwanders03@hotmail.com
Program: MSc Transport, Infrastructure & Logistics

Graduation committee

Prof.dr.ir. L.A. Tavasszy
Delft University of Technology & TNO
Faculty of Technology, Policy & Management (TBM)
Department of Transport & Logistics (T&L)

Dr. B. Wiegman
Delft University of Technology
Faculty of Civil Engineering & Geosciences (CiTG)
Department of Transport & Planning (T&P)

Dr. J.C. van Ham
Delft University of Technology
Faculty of Technology, Policy and Management (TBM)
Department of Transport & Logistics (T&L)

Drs. I. Vermeer
Greenport Venlo Innovation Centre
Programmamanager Logistiek

Preface

It is with pleasure that I present my graduation thesis. This thesis was written as the final assessment to obtain the MSc degree in Transport, Infrastructure & Logistics at the Delft University of Technology.

This graduation thesis has provided me the possibility to convert the special interest I have in container transport into a challenging research project. I have done my best to define which aspects of transport are decisive in the mode choice of shippers, transporting their goods on the Rotterdam – Venlo corridor. Understanding mode choice considerations of shippers helps to improve the effectiveness of policies stimulating a modal shift and serves as a handle to increase the efficiency of the hinterland transport market.

It would not have been possible to finalize this thesis without the support and cooperation of many people.

In the first place I would like to thank my supervisors, Bart Wiegmans, Hans van Ham and Lorí Tavasszy, for their guidance and helpful feedback. Besides, I would like to thank Caspar Chorus who, although he was not my supervisor officially, helped me a lot with the statistical modeling. My external supervisor Ingrid Vermeer (Greenport Venlo Innovation Centre) gave me the opportunity to connect my research to the real world and was always available for an intensive discussion.

My appreciation goes out to the transport managers that shared their knowledge with me during my research: Ben Laenen (Océ Technologies), Peter Heuvelmans (Weir Minerals), Sef Peters (Kusters Engineering), Hans Bongaarts (ZON Fruit & Vegetables), Mark Pouls (van Aarsen), Hans Verschoor (Total Produce), Jan Dirkx (Oerlemans Foods), Gé Korsten (Lutèce), Geert Peeters (TCT Venlo) and Jan-Jaap Kroft (BCTN Venray). Besides these interviewees, I would like to thank all respondents who took the time to participate in my choice experiment survey. Without them, no results would have been estimated at all!

At last, I would like to thank my family and friends and everyone I did not specifically mention for their endless support and inspiration.

Geert Wanders,
September, 2014

Executive summary

Container transport on the Rotterdam – Venlo corridor is relatively inefficient compared to maritime transport (Rodrigue & Notteboom, 2012). Greenport Venlo Innovation Centre (GVIC) is a public-private organisation situated in Venlo, that functions as a partner in the development of innovative concepts, products or services that increase the hinterland transport efficiency by stimulating intermodal transport. It is essential for GVIC to understand the specific transport demands from shippers to effectively stimulate shippers to initiate a modal shift.

On the Rotterdam – Venlo corridor, shippers demand a certain transport service, which can be expressed using attributes. Attributes are measurable characteristics of a transport alternative (Hensher et al., 2005). In this research, the importance of the attributes for the mode choice is determined for shippers from two strong sectors in the Venlo-region: the agriculture & food-sector and the manufacturing industry. To satisfy their transport demand on the Rotterdam – Venlo corridor, shippers can choose between three modalities to have their goods transported: direct truck transport or an intermodal alternative using train or barge transportation for the majority of the trip.

The main research question answered in this research is:

What are the differences in attribute preference between shippers from the manufacturing industry and the agriculture & food sector that transport their containers on the Rotterdam – Venlo corridor and how can these preferences be used to increase the competitiveness of intermodal transport?

Based on a literature study it is concluded that both a multinomial logit (MNL) and mixed logit model are appropriate to estimate the importance of each considered attribute and are therefore used in this study. The attributes *transport cost*, *travel time* and *on-time reliability* are incorporated in the transport demand model, as these were found to be the most important transport attributes based on a literature review. In addition, *CO₂-emission* is added as a fourth attribute, because much taste heterogeneity towards the importance of CO₂-emissions on the mode choice is found in literature. Besides, the importance is assumed to increase in the future (Konings & Kreutzberger, 2001). As only little former research is done to the importance of CO₂-emission on shippers' mode choice, the addition of this attribute to the choice experiment, is interesting from a scientific perspective.

Prioritization of attributes

As expected from literature, the MNL-model outcomes confirm the significant contribution of transport cost, travel time and on-time reliability to modal choice. This is also confirmed by transport managers during the evaluating interviews. The resulting parameter ratios of time and reliability are presented in Table 1. Although the importance of CO₂-emissions on the mode choice was expected to increase in the future, no significant parameter value for CO₂-emission could be estimated for shippers from the agriculture & food-sector and manufacturing industry, transporting their goods on the Rotterdam – Venlo corridor.

Table 1: Willingness to pay values from the MNL-model

	Willingness to pay
Travel time (hours)	€ 6,38/hour
Travel time (hours) – Perishable goods	€ 20,75/hour
On-time reliability (%)	€ 4,77/%-point on-time reliability
On-time reliability (%) – Intermodal shippers	€ 10,17/%-point on-time reliability

Based on the mixed logit-estimation, the unimportance of CO₂-emission for the mode choice is confirmed. The CO₂-parameter distribution is spread around the origin resulting in both positive and negative values, which indicates that shippers are indifferent to changes in CO₂-emissions when comparing transport alternatives. Whether they choose an alternative that emits more or less CO₂ is especially dependent on the value of other attributes. It can be concluded that although a significant positive willingness to pay value results from the mixed logit estimation, most shippers do not consider CO₂ when choosing between alternatives.

Although the parameter ratios provide insight in the willingness to pay of shippers, they do not explain based on which attribute changes shippers will reconsider their mode choice. The elasticity values do explain this, which results in valuable information for GVIC in trying to increase the intermodal share of shippers. Based on the elasticity values, it can be determined that shippers' mode choice is elastic to changes in on-time reliability (2,41) and transport cost (1,76), but inelastic for changes in travel time (0,38) and CO₂-emissions (0,11). Based on this result it can be concluded that GVIC can more effectively initiate a modal shift by changing the (perception of) on-time reliability or transport cost, than by executing policies focussed on lower travel times or lower CO₂-emissions.

Preference differences between the shippers from the agriculture & food-sector, the manufacturing industry and others

Before comparing the transport preference between shippers from the two considered sectors, it must be noted that differences in preference were found within the agriculture & food-sector itself. Shippers transporting fresh products must be distinguished from shippers who do not. As already expected based on the literature study, it turns out that shippers transporting perishable goods like fresh products, give a higher value to short travel times than other shippers. This difference can be explained by the temporary commercial value of perishable goods and is also reflected in the value of time (See Table 1).

Independent of the sector that the shipper belongs to, a significant difference in attribute preference was found between shippers transporting more than 10% of their containers via an intermodal transport alternative and those who do not. 'Intermodal' shippers care more about reliability and are prepared to pay €10,17 for each percentage point that the reliability of a transport service increases. In contrast, the value of reliability for other shippers is €4,77. This difference can be explained by the fact that this research shows that the intermodal transport alternatives between the Port of Rotterdam and the Venlo-region are very reliable.

Increasing competitiveness of intermodal transport

The outcomes of this study can be used in practice to increase the competitiveness of intermodal transport:

- A distinction should be made between shippers within the agriculture and food-sector. Shippers transporting perishable goods are less likely to consider intermodal transport, given their higher appreciation of travel time. Fragmented flows, low volumes and high customer requirements in combination with an uncertain supply of goods are mentioned as reasons for short time horizons for the transport planning. However, it can be concluded that the freight value of time is more based on specific product characteristics and customer requirements than on the sector that shippers belongs to. GVIC should support shippers transporting perishable goods in distinguishing their products with high and with low values of time. A fresh fruit and vegetables trader that participated in this research has proven that attaching value to speed and flexibility does not fully exclude the possibility of intermodal transport.
- Little differences were found between the transport preference of shippers from the manufacturing industry and the shippers from the agriculture & food-sector that do not transport perishable goods. Given their transport preference, these are the companies that Greenport Venlo should focus on when approaching companies to increase their modal share. Transport costs and reliability are highly valued by these companies, which corresponds to the main advantages of the intermodal alternatives on the Rotterdam – Venlo corridor. Based on the fact that the mode choice of ‘intermodal’ shippers is more elastic for a change in reliability, it might be more effective to focus on shippers that have already adopted intermodal transport to some degree. Given the high reliability of intermodal alternatives on the Rotterdam – Venlo corridor, these companies will more easily increase their intermodal share than companies who have no experience with intermodal transport yet.
- Despite the excellent connections via barge and railway between the Rotterdam and the Venlo-region, not all regional shippers are aware of the benefits that a shift to intermodal transport can have. Shippers and logistics service providers should be convinced of the potential benefits. Satisfied users of intermodal transport could be mobilized as ‘intermodal ambassadors’ to take the final reservations away.

By implementing these recommendations the delivered transport services are better aligned to the transport demands from shippers. As a result, the competitiveness of intermodal transport is increased on the Rotterdam – Venlo corridor, resulting in more efficient hinterland transport.

Table of contents

Preface	v
Executive summary	vii
Table of contents	x
1. Introduction	1
1.1. Research question	1
1.2. Research approach	2
1.3. Research structure.....	3
2. Hinterland container transport market between the PoR and the Venlo-region.....	4
2.1. Transport service demand on the Rotterdam - Venlo corridor	4
2.1.1. Transport service demand by shippers from two sectors	4
2.1.2. Transport quality from a shipper's point of view	6
2.2. Transport service supply on the Rotterdam - Venlo corridor	8
2.2.1. Transport service supply by various hinterland modalities	8
2.2.2. Regional inland terminals and their service area.....	9
2.2.3. Transport quality per modality	12
2.3. Conclusion	13
3. Modelling shippers' transport preference	14
3.1. Transport demand models	14
3.1.1. Disaggregate and aggregate demand models	14
3.1.2. Behavioural and inventory models	15
3.1.3. Conclusion transport demand model	18
3.2. Revealed or stated preference data for model estimation.....	19
3.3. Relevant transport attributes for model estimation.....	20
3.3.1. Literature study content	20
3.3.2. Considered attributes from literature study.....	21
3.3.3. Attribute selection for demand model estimation.....	31

4. Empirical research for container transport between Rotterdam and the Venlo-region...	32
4.1. Choice experiment setup.....	32
4.1.1. Defining attribute levels.....	33
4.1.2. Alternative and choice set generation.....	33
4.1.3. Respondent selection and data collection.....	34
4.2. Modelling results.....	36
4.2.1. Descriptive results.....	36
4.2.2. Multinomial Logit model estimation.....	38
4.2.3. Mixed logit model estimation.....	45
4.3. Results evaluating interviews.....	48
4.3.1. Validation of model outcomes.....	49
4.3.2. Evaluation of shippers' preference heterogeneity.....	51
4.3.3. Other aspects that impact the mode choice.....	54
4.4. Conclusion.....	56
5. Conclusion.....	58
Bibliography.....	60
Appendix 1: Interview reports terminals TCT & BCTN (Dutch).....	66
Appendix 2: Definition attribute levels.....	74
Appendix 3: Orthogonal choice set design.....	76
Appendix 4: MNL-estimation files.....	78
Appendix 5: Comparing scale parameters from two datasets.....	79
Appendix 6: ML estimation files 1.....	81
Appendix 7: ML estimation files 2.....	82
Appendix 8: Interview reports (Dutch).....	83
Appendix 9: Reflection.....	122

1. Introduction

The Port of Rotterdam (PoR) functions as a European gateway for containerized goods with origins and destinations spread across the continent. With a transhipped volume of almost twelve million Twenty-foot Equivalent Units (TEU) in 2012 (PoR, 2013), the PoR plays an essential role in the Dutch economic development. However, the hinterland container transport that originates from the PoR is still relatively inefficient compared to maritime transport in terms of cost per kilometre (Rodrigue & Notteboom, 2012) and contributes to social problems like congestion and CO₂-emissions.

Greenport Venlo Innovation Centre (GVIC) is a public-private cooperation situated in Venlo, that functions as a partner in the development of innovative concepts, products and services for entrepreneurs in the region of North Limburg. GVIC focuses on four strong regional sectors, of which the logistics sector is one. Within the logistics programme, GVIC focuses on increasing the efficiency of hinterland transport and the stimulation of intermodal transport on the Rotterdam - Venlo corridor is a way to reach that goal. However, GVIC is aware of the fact that a mutual dependency exists between market players like shippers and logistics service providers and GVIC itself to actually realize the modal shift in the end.

To be able to effectively contribute to a modal shift, it is essential for GVIC to understand the specific market demands of shippers transporting containers on the Rotterdam – Venlo corridor. Characteristics of shippers and products differ, resulting in divergent transport demands. This study focuses on transport demand of shippers from the agriculture & food-sector and the manufacturing industry, two sectors of major importance to the Venlo-region. The outcome of this research can be used by GVIC to increase the effectiveness of its investments, and by transport service suppliers like container carriers or logistics service providers to better align the delivered transport service quality to the demands from shippers.

The service quality expected by shippers can be expressed by using *attributes*, which are measurable characteristics of a transport alternative (Hensher et al., 2005). Only when the transport preference of shippers for certain attributes is brought above board, it can be determined to what extent and under which conditions they are willing to shift from truck transportation to rail or barge alternatives. That is why this research is executed from the shippers' perspective, a perspective that has not always taken note of in former research (Vannieuwenhuysen et al., 2003).

1.1. Research question

To be able to better understand the expected transport demand by shippers, the following research question is answered:

What are the differences in attribute preference between shippers from the manufacturing industry and the agriculture & food sector that transport their containers on the Rotterdam – Venlo corridor and how can these preferences be used to increase the competitiveness of intermodal transport?

The following sub-questions are formulated, in order to answer this research question in a structured way:

1. Which transport attributes are considered by shippers when making mode choice decisions?
2. How are the considered attributes prioritized by shippers?
3. When transport preference of shippers is expressed in willingness to pay for an attribute-change, do the estimated values differ significantly between shippers from the agriculture & food-sector and the manufacturing industry?
4. How can the differences between the two sectors be explained?
5. What does the revealed transport preference mean for the competitiveness of intermodal transport between the Port of Rotterdam and the Venlo-region?

1.2. Research approach

In order to answer the research question, a literature review and a transport demand model are combined. Subsequently, evaluating interviews are organized to validate, explain and enrich the model outcomes.

1. Literature review

The shippers' perspective is highlighted in this research. First, a review is done on various models to estimate shippers' transport demand, so that an appropriate transport demand model can be selected for this research. Secondly, the data requirements to estimate the transport demand model are discussed in the literature review. Finally, transport attributes that shippers consider when making their mode choice and which are incorporated in the transport demand model are defined.

2. Transport demand modelling

The transport demand model, selected based on the literature study, is used to quantify to what extent each of the attributes contribute to the shippers' modal choice. The outcomes are thereafter reflected in relation to the outcomes found in literature.

3. Evaluation interviews of model outcomes

After the mode choice considerations of shippers are quantified using the transport demand model, interviews with eight representative survey respondents are organized to examine the applicability of the model outcomes in practice, to better understand the shippers' preference and to discuss other factors that contribute to shippers' modal choice but have not been incorporated in the transport demand model.

1.3. Research structure

The different research methods are graphically shown in Figure 1. In chapter 2 the research scope is determined. In chapter 3, the literature study is executed. The transport demand model outcomes and reflective interviews are presented in chapter 4. In chapter 5, the research question is answered and practical recommendations are given. In Appendix 9, the reflection on this research can be found.

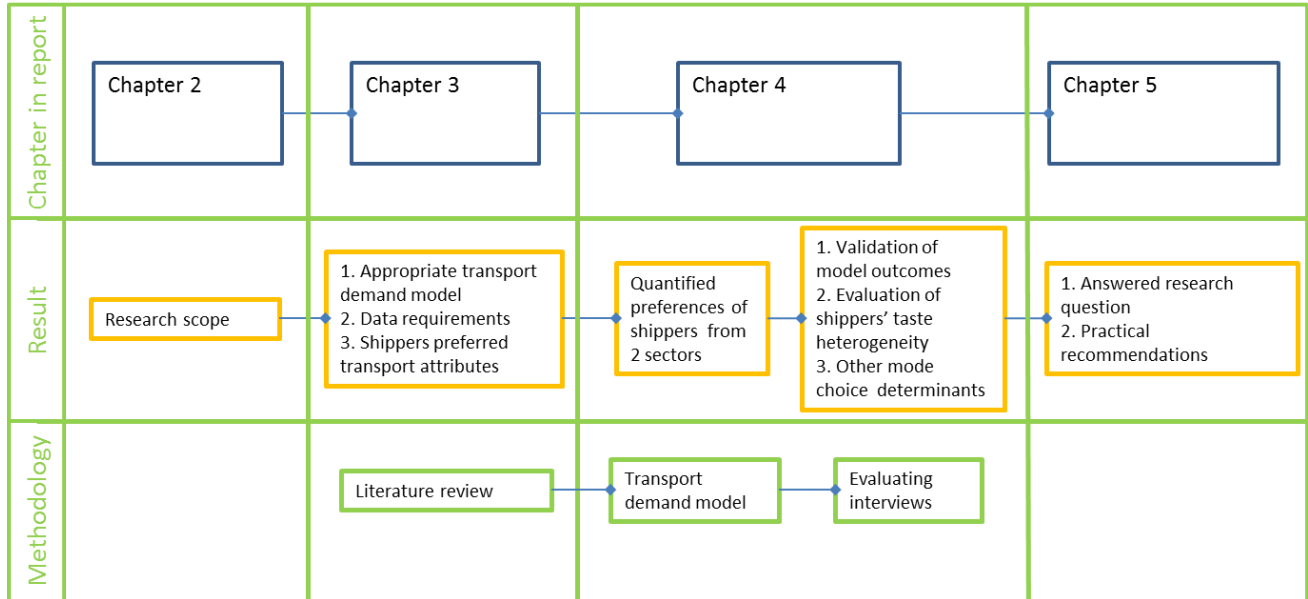


Figure 1: Research structure

2. Hinterland container transport market between the PoR and the Venlo-region

In this chapter, the hinterland transport market for maritime containers between the Port of Rotterdam and the Venlo-region is analysed. A schematic representation of the functioning of the transport market is presented in Figure 2. This figure, based on the Layer model (Schoemaker et al., 1999), shows that the transport market connects transport services to the demands from shippers.

First, the demand side of the transport market is analysed in paragraph 2.1. The two sectors that are compared in this study are presented. Besides, it is explained that the shippers' transport demand involves more than just physical transportation from A to B and is more and more about meeting the expected service quality of shippers.

In paragraph 2.2., the different modalities available on the supply side of the hinterland container transport market are compared. In paragraph 2.3., conclusions on the research scope of this project are drawn.

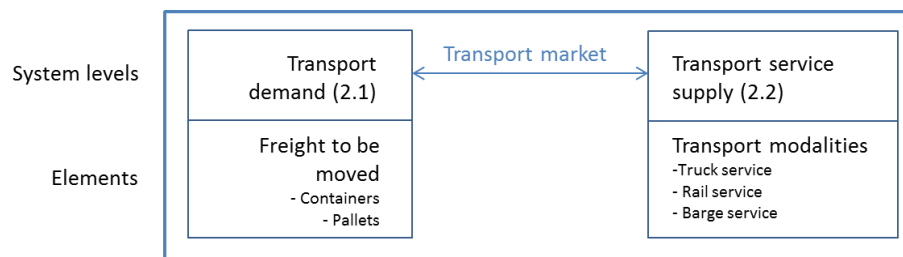


Figure 2: Transport market, based on the Layer model (Schoemaker et al., 1999)

2.1. Transport service demand on the Rotterdam - Venlo corridor

On the hinterland transport market, shippers expect a certain transport quality for a certain transport cost. However, the importance shippers give to either transport quality or transport cost can differ, based on shipper or product characteristics. In paragraph 2.1.1. the two sectors that are incorporated in this research are presented. In paragraph 2.1.2. it is explained when transport service quality is delivered.

2.1.1. Transport service demand by shippers from two sectors

For the Greenport Venlo region, the agriculture & food-sector and manufacturing industry are of major importance. However, since the expected transport quality differs based on shipper and product characteristics (Vieira, 1992), the preferences of shippers from both sectors will probably not fully correspond to one another. Therefore, the incorporated shippers are divided in sector-specific groups. Considering shippers from these two sectors individually has two advantages. First, the taste heterogeneity caused by product or sector-specific factors can be explained. Second, by dividing the shippers in sector-specific groups, more homogeneous samples are created, for which it is more likely to estimate significant attribute preferences.

In addition, the fact that shippers from the major sectors of the Venlo-region are incorporated increases the applicability of the study outcomes as the results are relevant for many companies.

Manufacturing industry

The importance of the manufacturing industry for the Greenport Venlo region is evident. In Venlo, the manufacturing industry relatively accounts for twice the amount of jobs than within the Netherlands as a whole (20% of the total job market, compared to 10% in the Netherlands) (Bureau & Roots Beleidsadvies, 2013). Greenport Venlo does not only aim at the economic development of the Venlo municipality itself, but has a regional field of action. The municipalities of Venlo, Venray, Horst aan de Maas, Peel en Maas, Gennep, Bergen and Beesel are all involved in Greenport Venlo (Greenport Venlo, 2014). When looking at the importance of the manufacturing industry for the northern part of Limburg, it can be concluded that 18% of all jobs are found in this industry (Bureau & Roots Beleidsadvies, 2013). Also Buck Consultants International (2012) conclude that the manufacturing industry is of crucial importance for the innovation in almost all sectors that are represented in the Greenport Venlo area. Both in the municipality of Venlo itself and in North-Limburg as a whole, most jobs in the manufacturing industry are found in the machine manufacturing or 'other' manufacturing industry, which includes the industrial manufacturing of food and stimulant products, clothing, textile or other goods (Bureau & Roots Beleidsadvies, 2013).

Agriculture & food-sector

The agriculture & food sector contributes 9,2% to the Dutch GDP (Topteam Logistiek, 2011). One of the subsectors of the agriculture & food-sector is the horticultural sector and Greenport Venlo is the second horticultural region of the country. In total, more than 15.000 jobs are found in the horticulture sector of the Greenport Venlo region (Bureau & Roots Beleidsadvies, 2013).

As part of a scenario study on the competitive position of Greenport Venlo within the European distribution network of fresh fruits and vegetables, the Wageningen University and Research Centre has visualised the flows of fruits and vegetables within the EU-27 and the 13 surrounding countries (Groot, et al., 2010). Based on that study, it can be concluded that the annual consumption of fruits and vegetables within these 40 countries equals 163 million metric tons (volume). The international trade is responsible for the supply of 30% of that consumption. The Netherlands is responsible for 11% of the total international trade, which represents 3,3% of the total consumption within the EU-27 and surrounding countries. Together with the Dutch internal market of 1,6%, the Netherlands supplies 4,9% of all consumption within the EU-27 and surrounding countries. The Greenport Venlo region markets 1,5 million metric tons of fruits and vegetables, which is 19% of the Dutch share. These international flows are graphically represented in Figure 3. It can be concluded that agriculture & food-sector plays an important role for the Greenport Venlo regional economy, as well as in European trade.

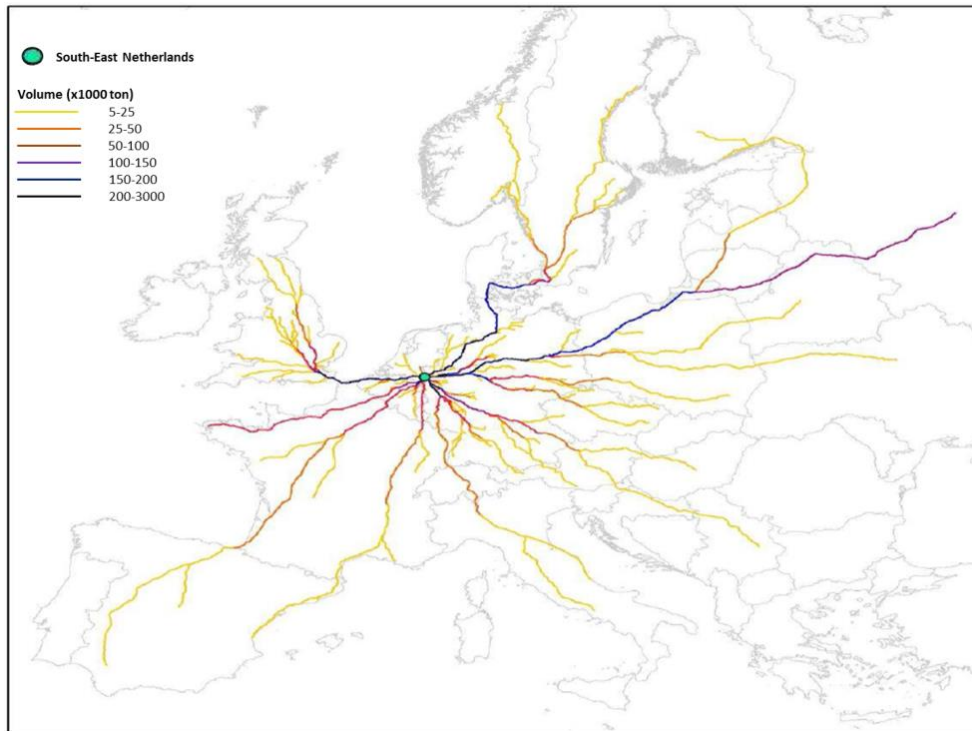


Figure 3: European trade of fresh fruits and vegetables via Venlo (Groot et al., 2010)

2.1.2. Transport quality from a shipper's point of view

By focussing on the Rotterdam – Venlo corridor, little differences exist between the shippers' physical transport demands, since the origins and destinations of all containers are relatively close to one another. The expected transport quality, on the other hand, may differ a lot between shippers. In this section, a way to measure quality is presented first. Subsequently, it is explained in what case transport quality is delivered to shippers.

Transport quality measurement

Grönroos (1990) defines two kinds of quality. Technical quality is about the factual outcome of the service, while functional quality is about how the service is delivered. De Vries et al. (1994) add the relational quality, which is based on the person that delivers the service. In service quality research, functional and relational quality often turn out to be decisive in the total quality judgement of a client (de Vries et al., 1994). That explains why the level of delivered quality by a transport supplier is not always perceived by shippers in the same way.

Service quality can be measured using attributes. Hensher et al. (2005) define attributes as characteristics of a transport alternative that can be either quantitative or qualitative (Hensher et al., 2005). De Vries et al. (1994) mention three different types of attributes, based on the moment that the attribute value can be determined by a service-seeking shipper. *Search attribute levels* can be defined by shippers before using the transport service, *experience attribute levels* are revealed during or just after

the delivery of the transport service and *credence attribute values* are based on trust and are therefore hard to determine by shippers, both before and after the delivery of the transport service.

The quality of a certain alternative can usually not be summarized using only one attribute, because shippers consider several attributes at the same time. When at least two attributes are simultaneously considered, shippers' decision-making needs to be investigated from a multi-attribute environment. In that way, it can be determined to what extent each attribute is responsible for the modal choice. So, to understand shippers' mode choice it is necessary to reveal which transport attributes they take into account and to what degree each attribute is responsible for the mode choice decision.

In theory, when all considered transport attributes and their importance to the mode choice are known, all mode choices by shippers could be perfectly explained. In practice however, a researcher has to cope with several restrictions. First of all, not all attributes are revealed. For example, in case of unknown customer-specific services, shippers will more likely base their choice on credence attributes than on easily to define search attributes (de Vries et al., 1994). Furthermore, even if all considered attributes are revealed, defining their importance within a choice experiment, would require too many choice observations by shippers. And above all, transport preferences simply differ based on shipper or product characteristics (Vieira, 1992).

Expected and perceived quality

The transport service quality can be interpreted in several ways. Based on shipper and product characteristics, shippers have a certain expected transport quality, which can be expressed using attribute values (e.g. transport within 2 hours). The expected quality can be considered as the sum of a number of attribute values, which are explicitly or implicitly required by the customer (EC, 2002).

The perceived service quality by shippers depends on the delivered service quality, but can differ from it based on the personal experience of the service, on the information shippers receive – from the provider or from other sources – or on their personal environment (EC, 2002). Parasuraman et al. (1985) define service quality as the difference between the expected and perceived quality by a client. As this research aims at better understanding the expected transport service quality of shippers, the outcomes can be used to increase the transport service quality delivered to shippers from the agriculture & food-sector and the manufacturing industry.

In Figure 4 the functioning of the demand side of the transport market is explained. In this research, the transport preference of shippers from the agriculture & food-sector and manufacturing industry are compared. On the transport market, these shippers purchase a transport service for a certain market price and quality. The expected quality of shippers may differ based on shipper and product characteristics. Also the way shippers perceive a transport service may differ between shippers (Arrow 1 and 2). The closer the perceived quality of the transport service is to the expected quality in advance, the higher the quality of the service delivered.

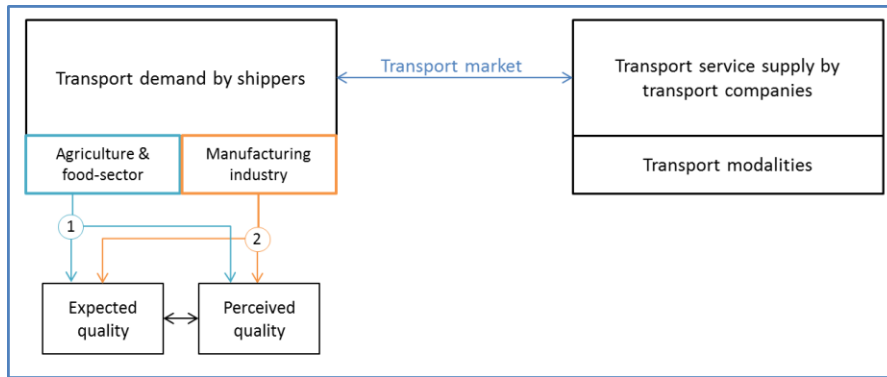


Figure 4: Demand side of transport market

2.2. Transport service supply on the Rotterdam - Venlo corridor

Between the Port of Rotterdam and the Venlo-region, shippers can choose between various modalities to transport their containers. In this paragraph, the difference between the modalities and their transport quality is explained.

2.2.1. Transport service supply by various hinterland modalities

Direct trucking

First of all, containers can be directly trucked between the Port of Rotterdam and the shippers' or consignees' locations in the Venlo-region. In the case of an import container, the container is collected at one of the deep-sea terminals in Rotterdam and directly transported to its destination, e.g. a warehouse or production facility in the Venlo-region. Truck transport provides a door-to-door service of containers, which is generally faster than the intermodal alternatives.

Intermodal alternatives: barge or railway transportation

Although truck transport is generally faster than transport via railway or barge, several trends have increased the interest in intermodal transport over the last decades. Jones et al. (2000) define *intermodal transport* as the shipment of cargo involving more than one mode of transportation during a single seamless journey. Although the definition of Jones et al. (2000) holds for both containerized and non-containerized goods and is not geographically bound, intermodal transport in this research applies to inland containerized transport only. The phrase "single seamless journey" implies that although several modes of transportation are combined, smooth and coordinated transition between modes is assured. For shippers, being responsible for the transportation of containers between the Port of Rotterdam and the Venlo-region, this could be an essential prerequisite of choosing an intermodal alternative.

When choosing an intermodal transport alternative, containers are transported over the trunk-haul either by barge or by train. The consolidation results in a cost advantage per TEU-kilometre for shippers, but unfortunately rail or barge connection can often not provide a door-to-door service. Therefore, the full costs of an intermodal door-to-door service also contain truck transportation for pre- and end-haulage as well as mode transshipment in between (European Commission, 2000). The cost-advantages

on the trunk-haul as a result of container consolidation mean that the shorter the distances for pre- and end-haulage are, the more economically feasible an intermodal alternative is. In this context, Fries (2009) underlines that conditions for intermodal transport are generally good in case of seaport hinterland transport, because either origin or destination is necessarily located directly at a deep sea container terminal, avoiding the pre- or end-haulage leg of the transport chain.

In Figure 5, a geographical representation of the three transport alternatives is presented. Truck transport facilitates a door-to-door service, intermodal transport requires intermediate transshipment at the TCT (barge and rail) or BCTN (barge only) terminals.

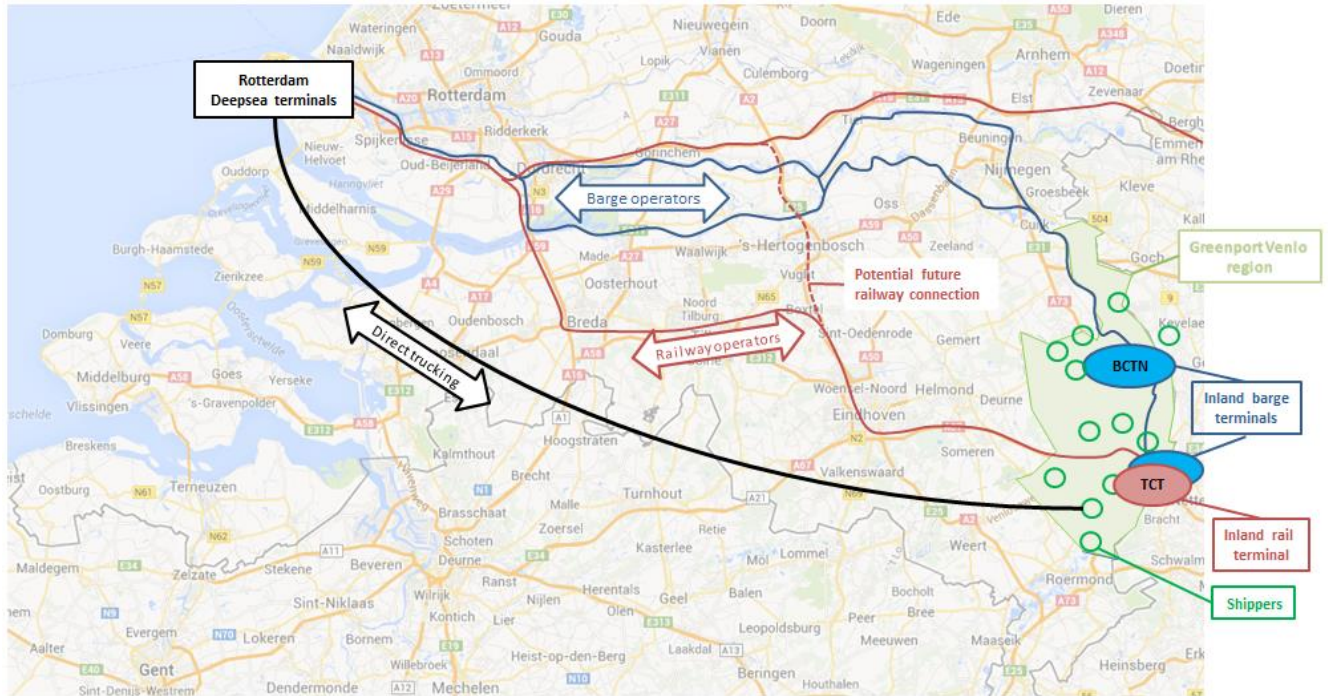


Figure 5: Geographical representation of three hinterland transport modalities (maps.google.com)

2.2.2. Regional inland terminals and their service area

Inland terminals are needed to facilitate the transshipment of containers between modes. Within the Venlo-region, three different inland terminals facilitate this transshipment: the BCTN Venray terminal and the two TCT Venlo terminals. In this paragraph, the characteristics and capacities of the inland terminals are discussed. In Table 2, an overview of the throughput and capacity of the terminals is presented.

1. Trimodal Container Terminal (TCT) Venlo

The TCT Venlo terminal is initiated and fully owned by Europe Container Terminal (ECT), the largest container terminal in the Port of Rotterdam and part of Hutchison Port Holdings (HPH) to function as its *extended gate* (TCT Venlo, 2014). An extended gate is an inland intermodal terminal directly connected to seaport terminal(s) with high capacity transport mean(s), where customers can leave or pick up their standardised units as if directly with a seaport, and where the seaport terminal can choose to control

the flow of containers to and from the inland terminal (Veentra et al., 2012). In line with this definition, the main reason for establishing this inland terminal was to increase the control of ECT on the hinterland transport of its containers, avoiding congestion in the Port of Rotterdam area (Rodrigue et al., 2010). Initially, TCT only facilitated a high-capacity rail connection between Rotterdam and Venlo, but in 2010 also a barge terminal was opened. TCT benefits from the high capacity connections to the seaports and the proximity of major markets just across the Dutch-German border.

2. Binnenlandse Container Terminals Nederland (BCTN) Venray

The BCTN Venray barge terminal is located in Wanssum, about 25 km from Venlo and mainly tranships import containers for the high-tech companies who have located their distribution centres near the terminal (BCTN, 2014). Traditionally, the inland terminal in Wanssum only transhipped bulk cargo, but started transshipping containers in 2000. In contrast with the decreased bulk transshipment, the container transshipment has increased tenfold to 90.000 TEU in 2008 (Buck Consultants International, 2011). In 2012, the barge terminal received a subsidy from the national government to increase its transshipment capacity to 200.000 TEU per year (Ministerie van I&M, 2012; ECORYS, 2010).

In Figure 6 and 7, the service areas of both regional inland terminals are presented, adapted based on data from the Dutch Central Bureau of Statistics (CBS, 2013). The figures indicate the relative amount of containers that is originating from or destined for the surrounding municipalities within the Greenport Venlo region.

Almost half (45-50%) of all containers that are transported from Rotterdam to the TCT Venlo terminal is destined for the German market. More than 95% of all containers go to the federal state of Nordrhein Westfalen, by which Venlo is bounded to the east. Of all containers that remain within the Netherlands, about 50-55% remains within the Greenport Venlo region. How these containers are spread over the Venlo-region municipalities is indicated on the left side of Figure 6. Of all containers that are collected at the TCT Venlo terminal to be transported to either Rotterdam or Antwerp, 55-60% has a Dutch origin and 40-45% of the containers comes from abroad (more than 95% from Nordrhein Westfalen). Of all containers with a Dutch origin, 50-55% of the containers comes from within the Greenport Venlo area. How the origins of containers are spread over the Venlo-region is indicated on the right side of Figure 6. The TCT terminal manager has validated the CBS-outcomes and agreed on publishing them (Peeters, 2014).

Table 2: Throughput and capacity of Venlo inland terminals (Source: Orgelist & de Vries, 2012)

Throughput Venlo Inland Ports	Throughput 2011 (TEU)	Capacity 2011 (TEU)	Occupancy
TCT Venlo (Rail)	167.000	200.000	83,8%
TCT Venlo (Barge)	43.000	56.000	76,8%
BCTN Venray (Barge)	95.000	140.000	67,9%
Total	305.500	396.000	77,1%

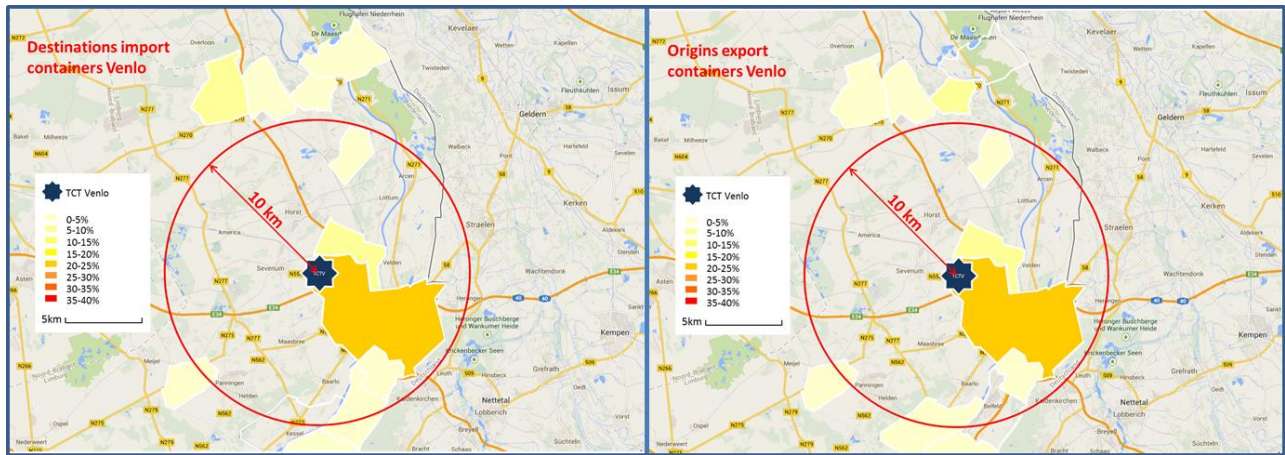


Figure 6: Service areas of the TCT Venlo inland terminal (CBS, 2013; figure based on maps.google.nl)

Of all containers that are transhipped at the BCTN Venray terminal in Wanssum, 80-85% remains within or comes from origins within the Netherlands. Similar to TCT, foreign containers are mainly destined for or originated from Nordrhein Westfalen. 75-80% of all containers with a destination in the Netherlands, have their final destination within the Greenport Venlo region. How these containers are distributed over the municipalities of the Venlo-region can be seen on the left side of Figure 7.

Of all containers collected in Wanssum to be transported to Rotterdam or Antwerp by barge, 90-95% of all Dutch containers originates from the Venlo-region itself and only 5-10% has its origin further away. The distribution of origins over the Venlo-region is represented on the right side of Figure 7. BCTN was not available for validation of these results.

A major part of the containers remains within a 20 kilometre radius from the inland terminals. The terminal manager of BCTN Venray also confirms that 90% of their containers remain within an area 50 kilometres from the terminal (Kroft, 2014). The service area of TCT Venlo is somewhat bigger, with a larger part of containers that originates from or is destined for shippers in Germany and less containers that remain within the Greenport Venlo region. The TCT manager mentions that 80% of their containers

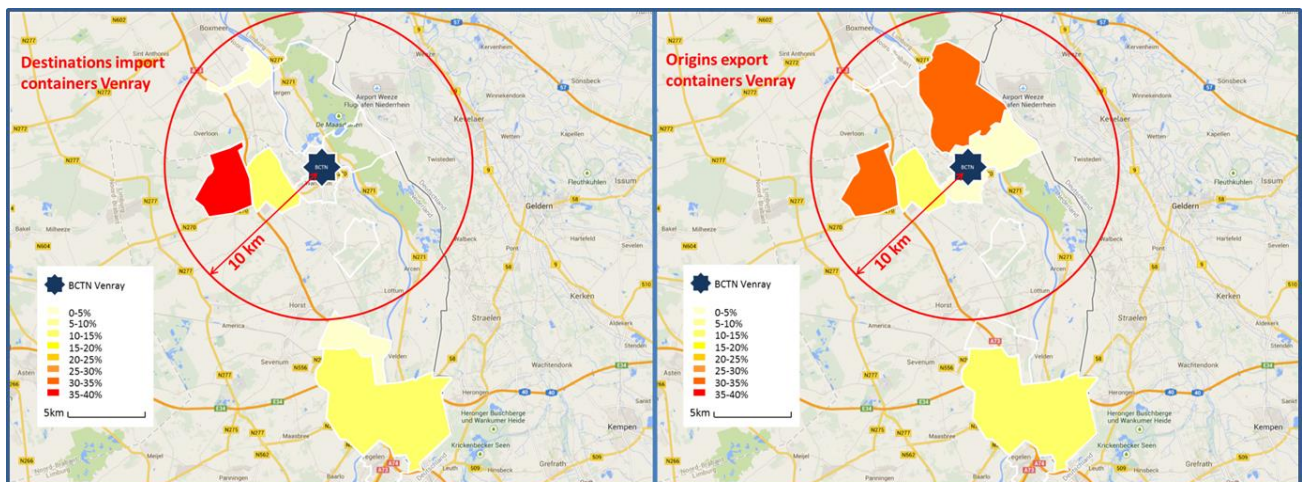


Figure 7: Service areas of the BCTN inland terminal (CBS, 2013; figure based on maps.google.nl)

remain within 60 kilometres from the terminal and 90% of all containers remains within 80 kilometres from the terminal (Peeters, 2014). The reports of the interviews with both terminal managers can be found in Appendix 1. The service areas of the two inland terminals also overlap, which indicates the competition between the two terminals. In the municipalities of Venlo, Venray and Oostrum, shippers and consignees receive an intermodal transport service via both TCT Venlo and BCTN Venray.

2.2.3. Transport quality per modality

In paragraph 2.2.1. it is explained that three different transport alternatives exist to transport a container between the Port of Rotterdam and the Venlo-region: direct trucking, intermodal barge or intermodal railway transport. The transport quality of the different alternatives can be expressed using a variety of *attributes*. Attributes are modal characteristics that differ between modes and are considered by shippers and transport suppliers. In Table 3, the qualitative score of road, rail and inland waterway transportation on various attributes is presented (Platz, 2008). The attributes can be divided into two groups: those considered from a shipper perspective (orange frame) and those that make sense from a governmental point of view (green frame). Platz (2008) mentions that shippers also consider the environmental impact of their mode choice, but only for reasons of marketing or public relations. It is not yet empirically set to what extent shippers are willing to pay for less transport CO₂-emissions. The orange dotted line in Table 3 represents this knowledge gap, which is overcome with this research.

Table 3: Strengths and weaknesses of different transport modes (based on Platz, 2008)

	Attribute	Road	Rail	Inland waterway
Shippers' interest	Transport costs per unit	-	+	+
	Ability to achieve the transport of large volumes	-	+	+
	Transport speed	+	0	-
	Network connectivity	+	0	-
	Predictability of transport processes	0	0	+
	Transport frequency	0	0	0
	Transport safety	-	+	+
	Transport security	-	0	+
	Convenience and flexibility	+	-	-
	Resistance to extreme weather conditions	-	0	-
Government interest	Limitation of infrastructure capacity, congestion	-	0	+
	Emission of greenhouse gas	-	+	+
	Energy-use per ton-km	-	0	+
	Emission of harmful substances	-	+	+
	Noise, negative effects on ground and water	-	-	+

Based on Table 3, it can be concluded that the popularity of truck transportation mainly results from its high speed, network connectivity and convenience and flexibility. From the shippers' perspective, rail and inland waterway alternatives are mainly interesting based on low transport costs and in case safety (i.e. dangerous goods) or large volumes are an issue. Although inland waterway transport scores positive on most attributes, its relatively low market share reveals that those attributes apparently do not have a major impact on the mode choice decision of shippers.

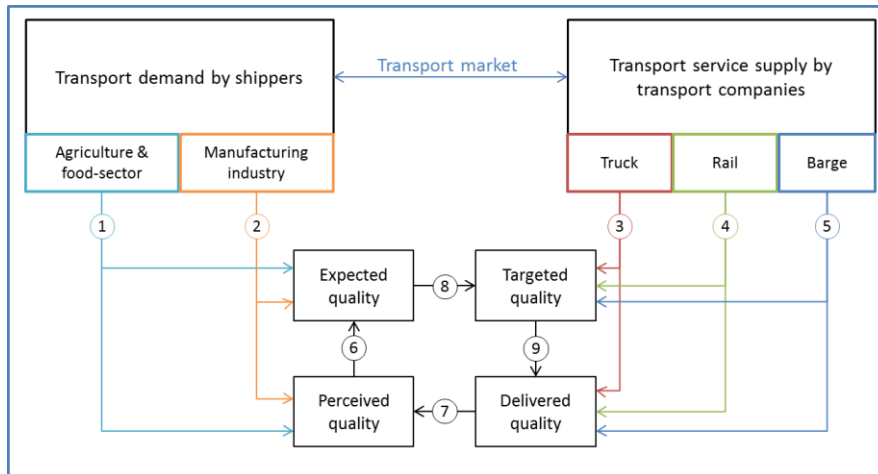


Figure 8: Hinterland transport market

In Figure 8, the functioning of supply side of the hinterland transport market is added to the demand side, which was presented in Figure 4. On the Rotterdam – Venlo hinterland corridor, three modalities exist to transport a container. They all have a certain market price (determined on the transport market) and transport quality (Arrows 3, 4 and 5). From a supply side point of view, the targeted quality of a transport supplier is mainly based on the expected quality of the shipper, but also depends on external and internal pressures, budgetary and technical constraints and competitors' performance (EC, 2002). The difference between the initially targeted and the eventually delivered quality is a measure of the transport suppliers' performance (EC, 2002). Based on Figure 8, it can be concluded that service supply functions best if no differences exist between the targeted and delivered quality on the supply side (performance of 100%) and the perceived and expected quality on the demand side of the transport market.

2.3. Conclusion

This research focuses on the demand side of the hinterland transport market for maritime containers between the Port of Rotterdam and the Venlo-region. On the transport market, shippers from the agriculture & food-sector or manufacturing industry demand a certain service quality. This service quality is delivered by transport suppliers, using one of the three possible modalities within the geographical scope of this research: truck transport or an intermodal alternative using train or barge transportation for the trunk-haul.

As a result of this research, the understanding of the expected quality of shippers from the agriculture & food-sector and the manufacturing industry is increased, which provides guidance to transport suppliers on what transport quality to deliver to minimize the difference between the perceived and expected transport quality of shippers.

In chapter 3, an extensive literature study is conducted to define which transport demand model can be best applied to model shippers' demand, which data that requires and which attributes need to be incorporated in the transport demand model to best explain the mode choice behaviour of shippers from the agriculture & food-sector and the manufacturing industry. The transport model outcomes are estimated in Chapter 4.

3. Modelling shippers' transport preference

The objective of this research is to compare the transport demand of shippers from the agriculture & food-sector and the manufacturing industry, transporting their cargo between the Port of Rotterdam and the Venlo-region. In paragraph 3.1, several transport demand models are compared, after which the demand models are selected to estimate the importance of each of the considered transport attributes to the shippers' modal choice. In paragraph 3.2, it is explained whether revealed or stated preference data is more suitable to estimate the shippers' transport preferences. In paragraph 3.3, a literature review is presented on transport attributes considered by shippers. From the full list of attributes, four attributes are selected to be incorporated in the transport demand model. The model outcomes, which represent the relative importance of each of the four transport attributes to the modal choice of shippers from the agriculture & food-sector and the manufacturing industry, are presented in Chapter 4.

3.1. Transport demand models

Regan and Garrido (2001) give an overview of various transport demand modelling classifications. Strong, Harrison and Mahmassani (1996) for example divide mode choice models into econometric and network based models (See Figure 9). They define network based models as those that apply an optimization rule to an objective function, governed by a system of equations with an appropriate set of data, in order to predict the distribution of freight traffic at some point in the future. Econometric models are defined as those that attempt to identify and analyse cause-and-effect and correlative relationships between freight demand and various factors (Strong et al., 1996). As the objective of this research is to determine the individual effect of various transport attributes on the mode choice of shippers, an econometric transport demand model seems more appropriate.

3.1.1. Disaggregate and aggregate demand models

Winston (1983) distinguishes aggregated and disaggregated econometric models to analyse freight transport demand. The difference between those two models is based on the basic unit of observation. In case of aggregate models, it is an aggregate share of a particular freight mode at regional or national level while in case of disaggregate models, the basic unit of observation is an individual decision maker's distinct choice of a particular freight mode for a given shipment. In general, the aggregate models have tended to be either ad-hoc or based on cost minimizing behaviour by firms while the disaggregate models have attempted to be more finely-tuned to the behavioural realities of freight transportation decision making. Aggregate models require less data to be estimated and are more useful in the context of large-scale (regional or national) analyses of freight flows that are designed for policy analysis or practical prediction (Anas, 1981). Conversely, disaggregate models are more firmly grounded in theories of behaviour, are conducive to much richer empirical specifications and incorporate actual attributes of modes to better understand the degree of intermodal competition (Winston, 1983). Disaggregate models tend to more precisely estimate parameters, such as demand elasticity values (Winston, 1983). Garcia-Menedez & Feo-Valero (2009) add that disaggregate models provide a better understanding of intermodal competition. As the interest of this study is more on parameter estimation of transport

attributes than on the reproduction of the actual freight flows, a disaggregate model is used (See Figure 9).

3.1.2. Behavioural and inventory models

According to Winston (1983), disaggregate models can be categorized into behavioural and inventory models. Inventory models analyse the freight demand from the perspective of an inventory manager and thus integrate mode choice and production decisions, whereas behavioural models are about mode choice decisions made by distribution managers of receiving or shipping firms. Since the focus of this research is on mode choice attributes of shippers, a behavioural model is chosen (See Figure 9).

Behavioural models assume that shippers choose the mode that maximizes their utility with respect to expense and service quality, given the uncertainties and their attitude towards them (Winston, 1983). Manski (1977) formalized this *random utility approach* that underlies the behavioural models. He assumed that a decision maker selects the alternative with the highest utility, but since utilities are not known to the decision maker with certainty, they are treated as random variables. The choice probability of an alternative i is equal to the probability that the utility of alternative i , U_{in} is equal to or greater than the utilities of all other alternatives in the choice set C_n :

$$P(i|C_n) = \Pr[U_{in} \geq U_{jn}, \text{ all } j \in C_n] \quad (1)$$

This general theory can be made operational by assuming that the utility function consists of a deterministic and a random utility component, as is shown in equation (2) (Ben-Akiva & Lerman, 1985):

$$U_{in} = V_{in} + \varepsilon_{in} \quad (2)$$

The deterministic component V_{in} consists of a vector of attributes that impact the mode choice of a decision-maker and is assumed to be linear in the parameters. If we denote $\beta = [\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_K]$ as a vector of K unknown parameters:

$$V_{in} = \beta_1 x_{in1} + \beta_2 x_{in2} + \beta_3 x_{in3} + \dots + \beta_k x_{ink} \quad (2.1)$$

Within the systematic component of utility (3), all x - values represent transport attributes that are found important enough by the researcher to incorporate in the utility function. These attributes are selected in the paragraph 3.3. The β -values represent the degree to which the attribute it is multiplied by contributes to the utility of the decision maker. These values are estimated in chapter 4.

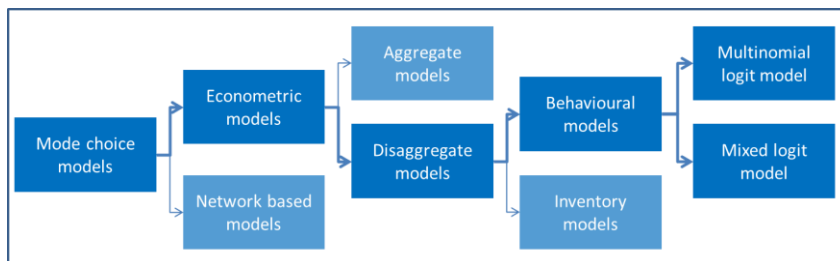


Figure 9: Transport demand model classification, based on Strong et al. (1996) and Winston (1983)

Besides the systematic component of utility, the random component of utility needs to be specified. The random component represents four different sources of randomness (Manski, 1973): unobserved attributes, unobserved taste variations, measurement errors and imperfect information or instrumental variables. By making assumptions about the distributions of ε_{in} and thus obtaining a specific functional form for the choice probabilities, different choice models can be derived.

Multinomial logit model

Choice experiments are a well-known approach to learn more about individual decision maker's preferences and choices. Within the family of discrete-choice models, the linear-additive multinomial logit (MNL) model is the most applied and easiest to estimate model for choice situations with more than 2 alternatives (Train, 2003). The MNL-model can be derived under the assumption that the error terms among alternatives are independently, identically and Gumbel (or Extreme Value)-distributed, which was originally done by Luce (1959). The Gumbel-distribution approximates the normal distribution quite well, although it should be noted that the tails are somewhat "fatter" than in case of the normal distribution (Ben-Akiva & Lerman, 1985). Based on these assumptions for ε_{in} , the closed form multinomial logit model can be expressed as:

$$P_n(i) = \frac{e^{V_{in}}}{\sum_{j \in C_n} e^{V_{jn}}} \quad (3)$$

The assumption that the disturbances are independent and identically distributed (iid) extreme value represents an important restriction (Ben-Akiva & Lerman, 1985). It constraints all the disturbances to have the same scale parameter, which implies that the variances of the random components of the utilities are equal. In some cases, e.g. when data from different data sources is combined, the unobserved factors can have greater variance for some decision-makers than for others, in which case the random components of utilities are *not* identically distributed. Unless noted differently, the random components are assumed to be identically distributed, since only one data source is used for the estimation of transport preferences.

The second assumption that the error components are independently distributed might not always hold in practice, as in some cases correlation over the unobserved factors exists. The pattern of substitution that results from this assumption is called *Independence from Irrelevant Alternatives (IIA)*. This property means that for any two alternatives, the choice probability ratio does not depend on any alternatives other than these two alternatives considered (Train, 2003). So, in case two transport alternatives (A & B) exist which both have a market share of 50%, imagine that a new transport alternative (C) is added to the choice set, with the exact same market price and service quality as alternative B. Based on the same utility of alternative B and C, their market share should be equal in the new situation and given the IIA-assumption, the market share of alternative A and B should remain equal as well, also after transport alternative C has entered the market. As a result, the market shares estimated are 33,3% for all alternatives. In practice however, it is expected that the newly introduced alternative will gain relatively more market share from alternative B (which it corresponds to) than from alternative A.

A corresponding attitude of shippers towards two different modalities (e.g. barge and railway as they are both intermodal) is often the cause for correlating error components among alternatives. In this research however, the distribution of error terms is assumed to be independently distributed among

alternatives, because the real-life alternatives ‘truck’, ‘barge’ or ‘railway’ are not specifically mentioned in the choice experiment, but the mode choice of shippers is estimated based on variation in attribute levels only. The decision for this “abstract mode approach” (Quandt & Baumol, 1966) is further explained in chapter 4.

Finally, the multinomial logit model cannot handle situations where unobserved factors are correlated over time (Train, 2003). In this research, where respondents are asked a series of hypothetical choice questions to determine which attributes are decisive for their modal choice, it might not be realistic to assume that the answers to the series of choice questions of the same respondent are independent from one another (Train, 2003). As gathering enough data is essential for the estimation of significant model outcomes, the potential violation of this assumption is accepted.

Based on the assumptions underlying the MNL-model, it is concluded that the MNL-model can be applied in this research. No correlation exists among alternatives as a result of the abstract-mode approach and the random components are assumed to be identically distributed since only one set of data is used to estimate the MNL-model. The fact that the MNL-model cannot handle situations where unobserved factors are correlated over time might be problematic, but is accepted to assure the collection of a sufficient amount of choice data.

Mixed logit model

In case one is interested in the distribution of parameters $\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_K$, a *mixed logit* model can be estimated as an alternative. The specification of the mixed logit model is the same as for standard logit except that β varies over decision makers rather than being fixed. All theory presented in this paragraph is based on the book chapter on Mixed Logit of Train (2003).

Mixed logit is a highly flexible model that can approximate any random utility model (McFadden & Train, 2000). Besides the fact that the parameter distribution can be estimated, a major advantage is that it obviates the three limitations of standard logit by allowing for random taste variation among respondents, unrestricted substitution patterns and correlation in unobserved factors over time.

Mixed logit probabilities are the integrals of standard logit probabilities over a density of parameters. Therefore, the choice probabilities can be expressed in the form:

$$P_{ni} = \int L_{ni}(\beta) f(\beta) d\beta, \quad (4)$$

where $L_{ni}(\beta)$ is the logit probability evaluated at parameter β :

$$L_{ni}(\beta) = \frac{e^{V_{ni}(\beta)}}{\sum_{j=1}^J e^{V_{nj}(\beta)}} \quad (5)$$

In case it is assumed that the observed part of the utility ($V_{ni}(\beta)$) is linear-additive, just as in the MNL-specification in the previous paragraph and equation (4) and (5) are combined, the following mixed logit probabilities can be derived:

$$P_{ni} = \int \left(\frac{e^{\beta' x_{ni}(\beta)}}{\sum_{j=1}^J e^{\beta' x_{nj}(\beta)}} \right) f(\beta) d\beta \quad (6)$$

Equation (6) shows that the mixed logit probability is a weighted average of the logit formula evaluated at different values of β , with the weights given by the density $f(\beta)$. In the statistics literature, the weighted average of several functions is called a mixed function and the density that provides the weights is called the mixing distribution. Mixed logit is a mixture of the logit function evaluated at different β 's with $f(\beta)$ as the mixing distribution.

The mixing distribution $f(\beta)$ can be both discrete or continuous. In case of a discrete distribution with β taking a finite set of distinct values, the mixed logit becomes the latent class model. In most cases however, the mixing distribution is specified to be continuous. The normal, lognormal, uniform, triangular, gamma or any other distribution can be used. In case the density of β is specified to be normal with mean b and covariance W , the choice probability of equation (6) becomes:

$$P_{ni} = \int \left(\frac{e^{\beta'x_{ni}(\beta)}}{\sum_{j=1}^J e^{\beta'x_{nj}(\beta)}} \right) \phi(\beta|b, W) d\beta \quad (7)$$

where $\phi(\beta|b, W)$ is the normal density with mean b and covariance W . By estimating the parameters b and W , insight is gained in the distribution of β . The mixed logit model is well suited to simulation methods for estimation, which will be applied in Chapter 4.2.3.

3.1.3. Conclusion transport demand model

Based on the literature review of transport demand models in this paragraph, it can be concluded that a multinomial logit model and a mixed logit model are estimated to determine the transport preferences of shippers from the agriculture & food-sector and the manufacturing industry. Although the multinomial logit model seems sufficient since all required conditions (identical and individually distributed error terms following a Gumbel-distribution) can be met in the choice experiment setup, the multinomial logit model only estimates average preferences of shippers. Mixed logit estimations also give insight in the distribution of preferences among shippers, which is valuable information for transport suppliers to determine the potential of new services.

3.2. Revealed or stated preference data for model estimation

To estimate shippers transport preference, both revealed or stated preference data can be obtained (See Figure 10). Revealed preference data results from real market behaviour of shippers and observed mode characteristics. This assures valid choice data, in which the constraints of real world decision making are embedded (Hensher et al., 2005). However, Vieira (1992) encounters three relevant difficulties of revealed preference data that elicit the need for alternative sources of information:

- From the supply side perspective of the transport market, some data on attributes of transport alternatives are commercially confidential, especially at the individual shipment level (e.g. the freight rates). From the demand side perspective, it is often not obvious how some attributes can be defined, as they are based on varying shippers' perceptions of service.
- Second, many firms would face limited transportation alternatives in practice, either for unavailability or lack of information on them. As a result, their mode choice cannot be estimated using freight transport demand models, which assume that shippers' mode choice results from a trade-off between transport attributes.
- Finally, since revealed preference data is based on observable service characteristics, it cannot provide insight in impact of new transportation technologies, unless assumptions are introduced to extrapolate shippers' behaviour.

In case of studies based on disaggregate data, which are gathered using hypothetical transport alternatives with varying transport attribute levels, the experimenter can control the choice scenarios (Vieira, 1992). That results in the following advantages over revealed preference data (Morikawa, 1989):

- The choice set can be specified
- The range of attributes can be extended
- Multicollinearity among attributes can be avoided using an orthogonal experimental design (see Chapter 4)
- Attributes that are not easily quantified can still be incorporated
- Attributes are free from measurement errors

The major issue of stated preference data remains its unknown reliability in terms of reproducing actual market behaviour of shippers. Since some constraints are not considered in the choice experiment, respondents might not take the choice task seriously. However, since stated preference data allow us to specify our own choice set, incorporate the attributes that are expected to impact the mode choice decision relatively easy and to estimate preference indicators, stated preference data is gathered for the model estimation.

Stated preference data can be gathered in two ways. Hensher (1994) defines stated preference experiments and stated choice experiments (See Figure 10). In case of a stated preference experiment, respondents are asked to rate or rank a number of alternatives with mixed attribute levels. During a stated choice experiment, a respondent *chooses* the alternative from a choice set that best represents his transport preference. In this research, a stated choice experiment is set up because the outcomes can be directly translated to predictions using discrete choice models and are relatively easier for the

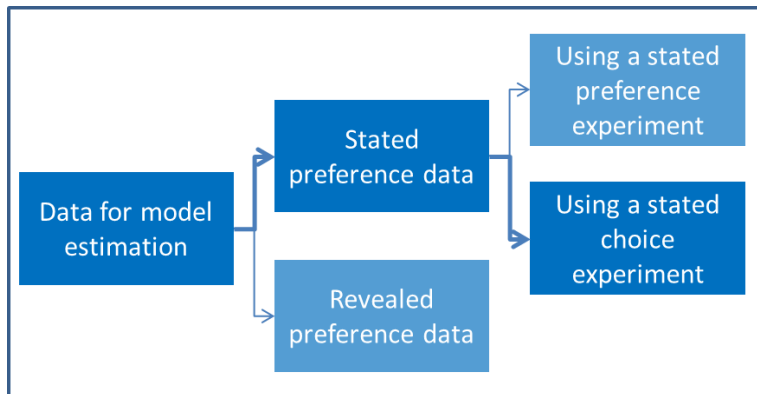


Figure 10: Method of data collection

respondent. Besides, since shippers choose among transport alternatives in practice, their choice behaviour is better reflected when they are asked to *choose* among transport alternatives in the experimental setting as well. The disadvantage of information loss, as no information is available on the ordering of all non-chosen alternatives, is accepted.

3.3. Relevant transport attributes for model estimation

In the previous paragraphs, it is decided that a multinomial logit and a mixed logit model are estimated in chapter 4, based on data gathered from a stated choice experiment. Another crucial step in modelling the transport preference of shippers from the agriculture & food-sector and the manufacturing industry is to define which transport attributes to incorporate in the transport demand model. In this literature study on relevant transport attributes, the outcomes of two bibliographical reviews (Feo-Valero et al., 2011a; Cullinane & Toy, 2000) are compared to a personal review of 13 articles (Table 4), in which the importance of various transport attributes to the mode choice decision of shippers is addressed.

In paragraph 3.3.1, a summary of the outcomes of the two bibliographical reviews is presented and some background information is given on the respondents, the type of freight, the data used and the estimation methods of the 13 articles of the personal literature review. After that, the considered attributes found in the literature are discussed one by one in paragraph 3.3.2., serving three objectives:

1. Determine the importance of each transport attribute to the modal choice decision
2. Explain the taste heterogeneity towards attributes that exists among shippers
3. Define an appropriate measurement unit for all attributes, so that they can be incorporated in the transport demand model if necessary.

In paragraph 3.3.3 the decision for the attributes that are incorporated in the multinomial logit and mixed logit model is made.

3.3.1. Literature study content

From the bibliographical review of Feo-Valero et al. (2011a) based on 31 papers, it can be concluded that researchers appear to agree on the transport attributes considered by decision-makers. Based on their bibliographical review, the most commonly used transport attributes are price/cost, transit time, frequency, flexibility and reliability, both in terms of time and losses and breakages (Feo-Valero, 2011a).

Using the methodology of content analysis, Cullinane & Toy (2000) reviewed 75 articles on modal choice. After defining 15 attribute-categories to overcome the slight differences in attribute definition, transport cost, speed and reliability in terms of delivery times would top the ranking.

As mentioned, 13 other papers are found which examine the transport attributes shippers consider when choosing between (hinterland) transport modalities. These transport attributes can be found in Table 4. In line with the bibliographical review of Feo-Valero et al. (2011a), it can be concluded that in this review also travel time (TT), transport cost (TC), reliability of on-time delivery (REL), frequency (FREQ), loss and damage (LOS/DAM) and flexibility (FLEX) are the attributes most often considered. Also the mode attribute (MOD), capability (CAB), CO₂-emissions (CO₂), service (SERV), traceability (TRA) and availability (AVAI) were found in at least one of the papers.

10 out of 13 papers relate to the European freight transport market. One relates to Javanese shippers in Indonesia (Arunotayanun & Polak, 2011), one to Australian shippers (Brooks et al., 2012) and one study compares attribute preferences of European and American shippers (Zamparini & Reggiani, 2007). In most cases, stated preference data is collected, either using a stated preference (SP) or a stated choice-experiment (SC). In 4 cases, stated preference data was combined with revealed preference (RP) data, which allowed the researchers to link the choice experiment to the respondents' current transport situation. In that way, it is easier for respondents to imagine the consequences of the hypothetical transport alternatives during the choice experiment, leading to more realistic choice behaviour. Two papers focused on the hinterland transportation of maritime containers only, one in Spain (Feo-Valero et al., 2011b) and one in the Netherlands (Beltran et al., 2012). There were however 4 papers that not exclusively examined shippers' preferences in case of container transport, but did investigate the differences in shippers' attribute preferences in case containerized cargo or non-containerized cargo was concerned.

3.3.2. Considered attributes from literature study

The transport attributes found in literature are now discussed one by one. The objective of this paragraph is threefold: 1) to determine the importance of each transport attribute to the mode choice decision of shippers, 2) to explain taste heterogeneity towards each attribute that exists among shippers and 3) to define an unambiguous measurement unit so that each attribute can be incorporated in the choice model if necessary.

Transport cost

The importance of the cost attribute is confirmed by Beuthe et al. (2005), who mention that all non-cost quality attributes together weight about as much as the cost itself. However, the conviction of several researchers on this topic is that besides pricing, transport choice also encompasses qualitative factors. Vannieuwenhuysse et al. (2003) conclude that several trends have led to the awareness that besides a cost minimization problem, mode choice involves other elements as well. Having said that, it is simultaneously acknowledged that many of those non-cost transport attributes are not important enough to bring about a modal switch. Feo-Valero et al. (2011b) mention for example that shippers using the hinterland rail connection perceive the cost-advantage as the only reason to trigger a modal shift, although other advantages apart from cost are noticed as well.

Table 4: Attributes considered in literature

	Respondents	Containers?	Data	Method	TT	TC	REL	FREQ	LOS/DAM	FLEX	MOD	CAP	CO2	SERV	TRA	AVAI
Beuthe et al. (2005)	Belgian freight transport managers	No	MC SC	Rating	X		X	X	X	X						
Vannieuwenhuyse et al. (2003)	Flemish shippers	Partly	Rating	UTA Multi-criteria method	X	X	X		X	X					X	
Danielis & Marcucci (2007)	Italian manufacturers	No	SP/RP	Random Parameter Logit	X	X	X	X	X	X	X					
de Jong et al. (2004)	Dutch shippers and carriers	Partly	SP/RP	MNL	X	X	X	X	X							
Beltran et al. (2012)	Dutch shippers	Yes	SC	MNL	X	X	X						X			
Arunotayanun & Polak (2011)	Shipper in Java, Indonesia	Partly	SP	Mixed Logit/Latent class	X	X	(X)		(X)	X				X ¹		(X)
Massiani et al. (2007)	Italian shippers	No	SC	Mixed Logit/Latent class	X	X	X		X							
Feo-Valero et al. (2011b)	Spanish shippers	Yes	SP	Mixed Logit	X	X	X	X								
Brooks et al. (2012)	Australian shippers	No	SC	Mixed Logit/Latent class	X	X	X	X								
Chiara et al. (2008)	Italian/French road hauliers	No	SP	MNL	X			X								
Blauwens, G. et al. (2002)	Belgian shipper/receiver	Partly	Simulation	Inventory Theoric appr.	X	X	X	X								
Zamparini & Reggiani (2007)	American/Euro-pean shippers	No	SC	Meta-analysis of VFTTS-results	X	X					X					
Fries (2009)	Swiss shippers	No	SP/RP	MNL/Mixed Logit	X	X	X				X		X			

¹ In Arunotayanun & Polak (2011), the attributes of delivery time, transport cost, service quality and service flexibility are considered. It is explained to respondents that service quality consists of reliability (REL), safety (LOS/DAM), truck condition, travel route, rail terminal access (AVAI) and train formation and service flexibility consists of time of departure, flexibility of service and responsiveness to problems.

This result is supported by the outcome that 81% of freight forwarders who are either current or former users of rail transport indicated the low cost of rail compared to road haulage as the main reason for deciding to transport their containers by rail. Other reasons like congestion and port access problems were hardly mentioned (Feo-Valero et al., 2011b). Using a rating method to describe the importance of various transport attributes, Beuthe et al. (2005) also find that Belgian shippers clearly indicate cost as the main factor in modal choice.

In the few cases that transport cost were not incorporated in an modal choice research, there were clear reasons to do so. In the case of a potential ro-ro rail service between the French and Italian alps for example, the costs of the combined transport service were adapted to the current transport cost of traditional trucking. Besides, the scenarios proposed to the interviewees did not explore variations in cost, so that it was not possible to evaluate the sensitivity of this factor (Chiara et al., 2008).

Based on these results, it can be concluded that transport cost is the most important attribute in modal choice. Although other, non-cost quality attributes play a role as well, their impact on mode choice is often not enough to actually cause a modal shift to intermodal transport.

The importance of transport cost for the mode choice decision, differs between shippers. Two reasons for the taste heterogeneity of transport costs are mentioned in literature. First, it is concluded that the importance of transport cost increases as a result of increased competition on cost and the adoption of activity-based costing (de Jong et al., 2004). Besides, Fries (2009) adds that an increasing distance is likely to raise a shipper's sensitivity to price as well, because of an increasing share of transport costs in total production costs of a product.

Based on these indications, it is expected that shippers who experience a severe competition on cost and transport their goods over relatively large distances are more sensitive to transport cost changes when choosing their preferred transport alternative.

Blauwens et al. (2002) mention that the total logistics cost required to transport cargo from origin to destination consists of transport costs, cycle stock cost, inventory in-transit costs and safety stock cost. Transport costs should always be calculated from the viewpoint of total logistics costs. For high-value goods it means that capital costs on the inventory in transit are high, due to the high-value nature of the goods, while in case of low value goods that are shipped via maritime transport, interest costs are often high because of the long transport duration (de Jong et al. 2004). In most papers however, only transport costs are considered. Beuthe et al. (2005) define transport cost as out-of-pocket cost for transport, including loading and unloading. Feo-Valero et al. (2011b) uses 'Total transport cost', expressed in €/shipment. Other researchers, especially those combining stated preference data with revealed preference data, express the cost variability in their choice experiment in a relative deviation to the current freight cost of a typical shipment (Danielis & Marcucci, 2007).

In this research, where barge, railway and truck transport are compared, the transport costs from the deep-sea terminal in Rotterdam to the final destination in the Venlo-region or vice versa (port-to-door or door-to-port) are considered. As this research focuses on the hinterland transport of maritime containers only, the transport cost are expressed per TEU-shipment.

Travel time

Travel time is often mentioned as one of the most important transport attributes and much research has been done on the importance of travel time by expressing it in a monetary value: the value of travel time.

The taste heterogeneity of shippers to changes in travel time can be explained by many factors, like customer requirements, product characteristics, the company structure or trip characteristics. Massiani et al. (2007) mention that the value placed by shippers on the transport time savings depends on the sensitivity of the client to the product delivery schedule. Firms facing clients very sensitive to the availability of goods will give high value to the reduction of transport duration. In case of high-value or perishable goods, the importance of transit time requirements for shippers is expected to increase as well (Fries, 2009). Brooks et al. (2012) also mention perishability as a product characteristic that increases the importance of short travel times. They assume that perishable cargo promotes relatively strong preference for modes offering high reliability and speed.

Vannieuwenhuysse et al. (2003) mention that the increasing pressure for fast delivery of small batches has fostered reorganisations adopting the just-in-time (JIT) principle for logistics services during the years past. Developments in logistics production principles such as JIT have resulted in different values for time and reliability (de Jong, 2004). Also Massiani et al. (2007) conclude that North-East and Central Italian shippers that have adopted just-in-time techniques within their organization are more likely to be part of the time and reliability sensitive shippers class. Gearing logistics and production processes can also be a cause for higher travel time requirements. Firms where high-speed production or early arrival of inputs are expensive will give high value to the reduction of the transport duration (Massiani et al., 2007).

Several papers examine the role of trip characteristics on transport preferences. Massiani et al. (2007) conclude that a difference in trip length does not affect the class membership of either time and reliability sensitive or damage sensitive shippers. On the contrary, according to the literature on transport economics, the relationship between the distance travelled and the value of time should be negative (Zamparini & Reggiani, 2007). The level of congestion might impact the value of travel time as well. Within an internationally oriented transport research among shippers from Europe and North America, Zamparini & Reggiani (2007) conclude that mainland European countries are characterized by a higher value for freight travel time than the other regions considered. The Italian researchers explain this situation by the different levels of congestion that could increase the willingness-to-pay in order to reduce the travel time of shipments. A final surprising determinant is whether or not a company is located within an interdependent industrial cluster. Based on research among North-East and Central Italian shippers, it turned out that shippers that are active within an interdependent cluster are more time and reliability sensitive than companies that are not clustered together (Massiani et al., 2007).

Based on these results, it can be concluded that the importance of travel time to shippers' mode choice is dependent on customer requirements, product characteristics (commodity value, perishability), production decisions (batch size, JIT production processes) and trip characteristics (distance travelled, congestion, clustering)

To define what travel time actually means, Massiani (2008) distinguishes three possible units of analysis: delivery time, transportation time and travel time. *Delivery time* is related to the amount of time spanning from the moment in which there is an arrangement between a shipper and an haulier

regarding the consignment of specific goods and the moment at which the goods arrive at the consignee. *Transportation time* is a measure that includes all the logistics operations performed between the origin and the destination, which include loading and unloading, warehousing, travelling, etc. *Travel time* only includes the duration of the travel that moves a good from an origin to a destination (Zamparini & Regianni, 2007). When estimating the value of time of shippers, it is essential to consider the appropriate measure of transport duration. Zhang et al. (2005) mention that while the (*trip*) *travel time* measure misses important aspects of time in freight transportation, the broadest measure, *delivery time* might include aspects of transportation that are unrelated to the value of time. It is concluded that most reviewed studies focus on *travel time* for two reasons: this attribute can be clearly defined and is easily understood by respondents (Zhang et al., 2005). Although Massiani (2008) distinguishes three units for transport duration, other definitions are applied in literature as well, which often have a comparable meaning. Chiari et al. (2008) uses travel time, others use door-to-door transport time (de Jong et al., 2004; Beuthe et al., 2005), but also transit time is used (Danielis & Marcucci, 2007; Beltran et al., 2012; Feo-Valero, 2011b). Although the researchers define the duration variable in a different way, all refer to the total travel time from door-to-door (or port-to-door in case of Beltran et al. (2012) and Feo-Valero et al. (2011b)). This includes loading and unloading operations (Beuthe et al., 2005; Chiari et al., 2008) and transshipment time in case of intermodal transportation. In this research, port-to-door *travel time* will be used, which includes loading and unloading operations and transshipment operations in case of intermodal transport.

Delivery time reliability

In several papers (e.g. Feo-Valero et al., 2011a; Feo-Valero et al., 2011b)), the attribute of reliability is used both in terms of delivery time (punctuality) and delivery conditions (no losses and breakages). In this section, only the delivery time reliability is meant. The reliability of arrival without losses and breakages is dealt with individually, later on this paragraph.

The importance of reliability for shippers is illustrated by Feo et al. (2011) who reveal that in the case of Spanish traffic to the north of Europe, delivery time reliability is the most important factor when it comes to deciding which mode of transport to use. However, the obtained coefficient is not significant, but the authors explain that by the inadequately defined levels of the reliability attribute in the SP exercise. Also Fries (2009) defines on-time reliability as the most relevant transport attribute. De Jong et al. (2004) consider reliability in their project because they consider it to be of increasing importance to logistic choices. In the study of Beuthe et al. (2005), the reliability attribute turns out to be the most important transport attribute after transport cost.

Based on these studies, it can be concluded that delivery time reliability is one of the most important qualitative attributes and a difference in reliability can impact the mode choice of shippers.

The taste heterogeneity of shippers to changes in reliability is explained in literature in various ways. The previously mentioned JIT-processes have resulted in higher values of reliability (de Jong, 2004; Massiani et al., 2007) because the continuity of the production line is dependent on a reliable supply of goods. Besides organizational processes, the trip distance is mentioned as determinant for the reliability requirements. Brooks et al. (2012) explain that longer routes usually have larger buffer times for arrival and departure reliability. Also Fries (2009) mentions that an increasing distance might decrease sensitivity to on-time reliability requirements, since shippers are aware of the higher

delay risk in case of long distance transport chains. Finally, Brooks et al. (2012) found that whether goods were sent over the headhaul or backhaul resulted in difference in mode choice probability, with short sea shipping being applied significantly more often for the backhaul trips. They present the narrow delivery windows that only exist for headhaul trips as a reason why short sea shipping is less likely to be used, but this hypothesis is further investigated.

In short, JIT production processes, the width of delivery windows and the trip distance are aspects found in literature explaining the different valuation of on-time reliability changes.

Brooks et al. (2011) define two perspectives on sensitivity to on-time reliability. On the one hand, shippers that send their goods to the customer, would like a reliable transport service to reduce their buffer stock and minimize their inventory-carrying costs. The less reliable the transport service is, the higher the buffer stocks need to be to satisfy their customers' demand. On the other hand, consignees receiving goods need to have their goods delivered within a delivery window that is acceptable for production process inputs or retail shelf stocking. Brooks et al. (2011) therefore define two distinct attribute values for the different perspectives on on-time reliability.

Most measures of reliability are expressed in the percentage of shipments that arrive at the scheduled time (Beuthe et al., 2005; Feo-Valero et al., 2011b). De Jong et al. (2004) adds that the scheduled time could also be a time window. Danielis and Marcucci (2007) and Beltran et al. (2012) define a delivery time frame themselves. According to Danielis & Marcucci, a shipment is on-time as long as it arrives at the stipulated date. Beltran et al. (2012) define a shipment arrival on-time as long as it is not delivered more than one day earlier or later than the scheduled date.

A limitation of expressing the on-time reliability of a transport service with only a percentage of deliveries that arrive within the specified time frame is that it remains unclear when the deliveries that are not on-time will arrive. Therefore, the reliability measurement unit for this research consists of the percentage containers delivered on-time with a maximum deviation from the pre-defined arrival in case of late-arrivals.

Loss and damage

As already mentioned, sometimes reliability is explained in terms of delivery conditions. In this study, that attribute is defined as loss and damage. The statements on the importance of losses and damages during transport disagree in literature. Danielis and Marcucci (2007) found in their sample that loss and damage was the most affected attribute, followed by transport cost, travel time and late arrivals. Also Witlox and Vandaele (2005) underline the importance of absence of loss and damage in modal choice decisions, as each loss or damage implies a tangible loss in value of the freight. They add that the more handling operations freight transportation involves, the higher the probability of loss, theft or damage.

On the contrary, Feo-Valero et al. (2011a) emphasize the diminishing interest in the loss and damage-attribute, which they explain by the increased level of service provided as a result of the improved transport technology and infrastructure and the development of the container as a loading unit. Even Danielis & Marcucci (2007) who found loss and damage to be the most affected attribute, admit that shippers are still willing to tolerate a minimal loss or damage (Danielis & Marcucci, 2007). Based on the literature review, the importance of loss and damage to the mode choice of shippers cannot be unambiguously defined. Based on the fact that containers seem to have a positive impact on the amount of losses and damages that occur (Feo-Valero et al., 2011a) and the focus of this research is on hinterland container transport, it can be concluded that the importance of loss and damage to the mode choice of shippers in this research is diminishing.

Only one aspect is found in literature that explains the fact that some shippers add more value to little loss and damage than others. Fries (2009) mentions that the danger of the goods logically increases the importance of the safety attribute and adds that therefore dangerous goods are often transported by rail.

In various scientific articles, the loss and damage-attribute is expressed differently. Beuthe et al. (2005) measure the percentage of commercial value lost from damages, stealing and accidents. Danielis and Marcucci (2007) define it as the percentage of shipments with lost or damaged goods, without considering the monetary value of the loss. Also de Jong et al. (2004) and Vannieuwenhuysse et al. (2003) only mention the probability of damage and loss. In case shippers transport products with a variety of commodity values, it might be short-sighted to only measure the probability of loss and damage, because loss and damage of the high-value goods is judged differently than lost or damaged low-value goods. Therefore, a monetary value should be added to the probability of losses and damages.

Flexibility

The importance of flexibility to the mode choice of shippers is ambiguous as well. Although in all articles in which flexibility was incorporated as an attribute, significant parameters were estimated, the importance of flexibility always turned out lower than attributes like transport cost or travel time.

Just as for loss and damage, only one aspect in literature was found to explain the taste heterogeneity of shippers to changes in flexibility. Massiani et al. (2007) mention that the uniqueness of a product plays a role in the importance of flexibility on mode choice. In case of generic goods that can be produced in advance using interchangeable inputs, unexpected requests can be satisfied by stocks. In case of customer-specific products however, that is impossible. Uniqueness of a product thus increases the value given to flexibility.

Flexibility is considered in many papers, but is often defined differently. Bolis and Maggi (2003), Witlox and Vandale (2005), Beuthe and Bouffieux (2008) and Beuthe et al. (2003) customize the definition of flexibility based on the respondent by first using the *minimal notice time for transport orders in hours*. For other cases, they use the *percentage of unplanned shipments executed without excessive delay* (Feo-Valero, 2011a). Danielis and Marcucci (2007) and Vellay and de Jong (2003) do not intend to estimate flexibility in a quantitative measurement unit, but allow the respondents to determine whether or not the service provider is capable of adapting quickly to a new unforeseen demand. Norojono and Young (2003) define flexibility as a paradigm that includes frequency of delivery, departure time (working hours, and both working hours and non-working hours) and what they call *responsiveness to problems* (expressed in 'always responsive' and 'not responsive'). Their results show that flexibility is a function of frequency and responsiveness, while the time of departure is not significant (Feo-Valero, 2011a). The relation between frequency and flexibility might also explain why shippers in general consider truck transport more flexible than intermodal transport alternatives.

For this research, flexibility is quantified as the response time of transport suppliers to adapt to a 10% demand increase.

Mode

Danielis & Marcucci (2007), Arunotayanun & Polak (2011), Zamparini & Reggiani, (2007) and Fries (2009) incorporated a mode-attribute. By including a mode-attribute, researchers can investigate to what extent respondents have a predetermined modal preference, independent of the scores on all other transport attributes considered in a choice experiment. In the cases of Bergantino and Bolis (2008) and Zotti and Danielis (2004) the mode attribute turns out not to be significant, which means that shippers solely make their decisions based on modal characteristics and do not have a predetermined preference for one of the modes. On the other hand, the coefficient associated with the variable 'intermodal transport' obtained by Patterson *et al.* (2007) and with the variable 'rail' in Bolis and Maggi (2003) is significant. Witlox and Vandaele (2005) and Beuthe *et al.* (2005) do not include a mode-attribute but investigate the willingness to shift mode by asking interviewees whether they are prepared to switch modes when the choice-experiment would reveal it to be the best mode for their transport demands.

Based on these results found in literature no clear conclusions can be drawn on the effect of incorporating a mode attribute to a choice experiment, but it must be admitted that formulating mode specific choice sets is the only way to capture mode specific preferences of shippers, that are not represented by the other attributes.

Fries (2009) states that whether or not shippers possess their own transport assets, influences the mode choice. Although the sample he used for this statement only consisted of 18 companies, it turned out that all companies that have invested in their own truck fleet, always use their own transport assets. Of all shippers that do not own any trucks or trailers, seven shippers made their transport decision based on the alternatives offered by logistics service providers and four made the decision based on the modality itself. In line with the statement of Fries (2009) it is expected that shippers owning their own transport assets will more probably choose their preferred transport alternative based on the modality, while other shippers will thoroughly consider the performance attributes.

Since mode choice cannot be quantified, but is incorporated in the choice experiment by formulating mode specific alternatives, no discussion on the definition of the mode attribute is presented.

Frequency

The frequency of transport service is especially applied in combination with intermodal transport alternatives. Blauwens *et al.* (2002) mention that an increased frequency of service leads to lower inventory costs, a decreased lead time and a higher reliability. The fact that a higher frequency service leads to higher reliability can be illustrated by the following example. When a container is transported via inland barge to the deep sea terminal, but it arrives late at the inland terminal to catch the barge service, the higher the barge service frequency, the shorter the delay.

Besides the fact that a higher frequency can lead to lower transport costs and higher transport quality, it can also cause shippers to shift mode. According to the results of a ro-ro rail connection study between the French and Italian alps it was estimated that in case of 10 departures per day, 9% of all shippers would choose the combined ro-ro alternative, while only 4% of all shippers would use the ro-ro service when the frequency was just 4 journeys per day (Chiara *et al.*, 2008). Also Feo-Valero *et al.* (2011b) add that frequency plays an essential role in the relative competitiveness of rail transport.

Based on these results, it can be concluded that the frequency is a relatively important attribute and that an increase of frequency can lead to a higher intermodal share. However, the resulting lower transport costs are based on the shippers' perspective, while higher frequency increases operational costs for the intermodal transport operator. The feasibility of a higher intermodal service frequency should therefore always be approached from both the shippers' as the intermodal operator's perspective.

Although the overall importance of frequency for mode choice of shippers is confirmed, no specific explanations were found in literature why some shippers care more about frequency than others. That could be explained by the fact that frequency can be considered as a means to decrease travel time or increase on-time reliability. Based on that statement, it can be concluded that the more shippers care about the travel time or on-time reliability attributes, the more they will support a higher transport frequency.

Beuthe et al. (2005) explain the frequency-attribute as the frequency of service per week actually supplied by the carrier or the forwarder. Also Feo-Valero et al. (2011b) express the frequency in services per week and estimate that shippers are willing to pay 70 euro if the frequency increases with one service. Chiara et al. (2008) expresses the frequency in services per day. In one case, respondents were only asked whether they found the frequency supplied high or low (Danielis & Marcucci, 2007).

CO₂-emission

Environmental problems that are caused by transportation and logistics processes have received an increasing attention during the last decade (Aronsson & Brodin, 2006). The European Union 'Roadmap for moving to a competitive carbon economy in 2050' states that the EU should cut its transport emissions with 60% below 1990 levels. A shift to more environmentally friendly modes like barge and railway transportation is presented as one of the solutions to meet the objectives of clean and efficient transport systems (European Union, 2011). Also Dutch national policy focuses on choosing the most effective and sustainable modes of transport and improving coordination between the different modalities to prevent low fill rates of trucks and decrease emissions of CO₂, NO_x and particulate matter (Topteam Logistiek, 2011). Also Beuthe et al. (2005) emphasize the attempt of policy makers to promote a switch from trucking to other modes to withstand the increasing transport pollution.

However, the extent to which shippers are prepared to contribute to this modal shift from an environmental perspective as well, has only been marginally researched in mode-choice decision-making literature. Fries (2009) uses 'greenhouse-gas emissions' as his attribute and finds that Swiss shippers are prepared to pay 1,27 CHF (€1,52) per shipment for each percentage point decrease in emissions. Beltran et al. (2012), who only consider CO₂-emissions, found a significant willingness to pay by Dutch shippers of 71 euro/ton CO₂-emission decrease. Besides the significant willingness to pay values to express the importance of CO₂-emissions to the mode choice of shippers, Platz (2008) mentions that shippers do consider environmental benefits from a micro-economic perspective, but only for reasons of marketing or public relations. Konings and Kreutzberger (2001) admit that currently environmental issues are rarely considered by shippers, but expect the sustainability aspect to become a competing quality dimension on the long term as well.

Besides literature that confirms the role of environmental aspects like CO₂-emissions on the mode

choice of shippers, the opposite message is defended as well. Feo-Valero et al. (2011b) highlight that no freight forwarders chose lower environmental impact as one of their reasons for deciding to use rail transport. Also Fries (2009) concludes that when shippers compare different transport mode options for a certain shipment, price differences are mostly too large to be able to provoke a modal shift based on environmental impact information. It might however be a useful aid for comparing similar transport offers with more or less the same price but differences in environmental performance (Fries, 2009).

Based on the results of this literature review, it can be concluded that disagreement on the role of CO₂-emissions on shippers' mode choice exists. Several empirical studies have found significant willingness to pay-values for decreased CO₂-emissions, while other studies deny the impact of environmental issues on mode choice decisions completely. Given the fact that the importance of the sustainability aspect for shippers' modal choice is expected to increase in the future (Konings & Kreuzberger, 2001) and relatively little research on the impact of CO₂-emissions on the mode choice of Dutch shippers is done, it might be an interesting attribute for further research.

Various reasons are found in literature that explain the taste heterogeneity towards CO₂-emission reduction among shippers. Fries (2009) explains the willingness to pay for a decrease in greenhouse gasses by the fact that shippers often set value on their 'green image'. Especially shippers that are associated with pollution and danger (e.g. from the chemical industry) are expected to be more sensitive to greenhouse gas emissions as a result of the high public awareness of their activities. Also shippers that are directly in touch with end-consumers are expected to be more sensitive to environmental concerns than other shippers, because the final customer is increasingly concerned with sustainability issues and expects manufacturers and retailers to behave in that way as well (Fries, 2009). Beltran et al. (2012) explain the significant contribution of CO₂-emissions to shippers mode choice decision by a feeling of 'warm glow' related to socially responsible entrepreneurship (Beltran et al., 2012).

Only two papers are found in which an environmentally related attribute was incorporated in a choice experiment. Beltran et al. (2012) express CO₂-emissions in Kg per shipment, while Fries (2009) measures the emission of greenhouse gasses in the percentage change relative to the current emission level of shippers. If the monetary value for the prevention of a Kg of CO₂-emissions is of interest to the researcher, the emissions should be incorporated in the choice experiment in Kgs as well.

Other attributers

In some papers, other attributes than the ones discussed above were used. Some of them were not mentioned in this paragraph because they are alternative-specific (e.g. truck condition, rail terminal access or train formation in Arunotayanun & Polak (2011)). Other factors are not in line with the definition of an *attribute* from Hensher et al. (2005): Attributes are characteristics of a transport alternative, which have a certain unit, either quantitative or qualitative. Examples of those factors are 'governmental regulation' or 'strategic considerations' (Vannieuwenhuysen et al., 2003).

3.3.3. Attribute selection for demand model estimation

Based on the literature study of two bibliographical reviews and 13 other articles that discuss the importance of various transport attributes on the mode choice decision of shippers, the following conclusions can be drawn. Transport cost, travel time and on-time reliability are the most important transport attributes for the mode choice of shippers. This finding results from both biographical reviews and is confirmed within the other 13 articles as well. A higher service frequency of intermodal alternatives can increase the intermodal share as well, although frequency might not be considered as an attribute on itself, but as a means to increase on-time reliability and decrease travel time and transport cost from a shippers' perspective. The importance of loss and damage cannot be unambiguously defined, although it is expected that the introduction of the maritime container has decreased the importance of this transport attribute for shippers using them. The fact that flexibility impacts the mode choice of shippers is confirmed various times, although the contribution is relatively low compared to more important transport attributes like transport cost, travel time or on-time reliability. The importance of CO₂-emissions on the mode choice of shippers is hard to determine, given the varying results from literature. Although environmental problems mainly received attention from a governmental point of view up till now, Konings and Kreutzberger (2001) expect the importance of sustainability aspects to increase in the future. Since only little research has been done on the extent to which shippers consider CO₂-emissions in their mode choice, more research on this topic would be interesting from a scientific point of view.

In deciding which transport attributes to incorporate in the transport demand model, it is a researchers' goal to capture as much preference variance within the observed part of the utility function and to consequently reduce the error-term value. Therefore, it is essential to incorporate the decisive attributes in shippers' mode choice. Instead of just incorporating all attributes that might impact the modal choice, it is wiser to limit the number of attributes to the most important criteria. Hensher et al. (2005) warn that too many attributes require many choices, which may place a significant level of cognitive burden on respondents, with the likely result of a decrease in response rates and/or a decrease in response reliability. Also Louviere et al. (2000) mention that the complexity of the experimental design increases disproportionately with an increasing number of attributes.

Therefore, only four attributes are incorporated in the transport demand model: *transport costs, travel time and on-time reliability* are added as they are the most important transport attributes for the modal choice of shippers. Besides, *CO₂-emissions* are incorporated as currently much taste heterogeneity on the importance of CO₂-emission is found in literature and the importance is expected to increase in the future. However, only a limited amount of empirical research is done to confirm or reject that expectation. By incorporating CO₂-emissions as an attribute, that knowledge gap can be bridged.

4. Empirical research for container transport between Rotterdam and the Venlo-region

In chapter 3, it has been concluded that a multinomial logit (MNL) and a mixed logit (ML) discrete-choice model are estimated in this study, using stated preference data gathered from a choice experiment. Within the choice experiment, a respondent needs to choose between alternatives with varying attribute values for *transport cost*, *travel time*, *on-time reliability* and *CO₂-emissions*. Based on their choice, the attitude of respondents towards the incorporated attributes can be estimated. The experiment is incorporated in a survey and distributed among shippers from the agriculture & food-sector and manufacturing industry, transporting their cargo on the Rotterdam -Venlo hinterland corridor.

In paragraph 4.1, the discrete choice setup is discussed. The descriptive results from the choice experiment, as well as the results from the multinomial and mixed logit model estimation, are presented in paragraph 4.2. In paragraph 4.3, the results from 8 evaluating interviews with shippers are presented in which the applicability of the model outcomes is discussed and differences in transport preference between shippers are explained. Besides, the interviews offer the possibility to discuss other aspects that might impact the mode choice, but have not been considered in this research up to now.

4.1. Choice experiment setup

To be able to estimate the MNL and ML models, data needs to be collected from a discrete-choice experiment, distributed among the shippers considered in this research. In this paragraph, the choice experiment setup is explained. Successively, the attribute values are determined and various hypothetical mode-independent transport alternatives are created. The decision to not connect the transport alternatives to any of the real-life modalities between Rotterdam and the Venlo-region, is in line with the “abstract mode approach” (Quandt&Baumol, 1966) which is commonly used in transport choice experiments. Although mode-labelled alternatives are more realistic to respondents, several disadvantages support the choice for mode-independent alternatives (Hensher et al., 2005):

- 1) Choice experiments with labelled alternatives allow for the estimation of attribute preference parameters per modality, while unlabelled alternatives will result in preference parameters for the whole sample. As the objective of this study is to determine the differences in attribute preference between shippers from two sectors, independent of their mode choice, unlabelled alternatives can be better used.
- 2) Labelled alternatives allow for perceptual assumptions by respondents concerning the modalities they have or have no experience with. This effect is also indicated by Vannieuwenhuysen et al. (2003).
- 3) The iid-assumption of the MNL-model, which states that the error terms of the utility functions should be *independent, identically Gumbel-distributed*, might be violated in case the transport alternatives are labelled with real-life alternatives.
- 4) In case of unlabelled alternatives in choice experiments, less parameters are required which results in less degrees of freedom. As a result, smaller designs are needed to estimate the model.

4.1.1. Defining attribute levels

The definition of the attribute levels to be used in the experiment is not an easy task, requiring several important decisions to be made like the number and the value of the attribute levels (Hensher et al., 2005). Each attribute level has a relative meaning, it is mapped to a point in utility space. The more levels are measured, the more information can be captured in utility space. On the other hand, as mentioned earlier, the amount of choice tasks increases as a result of more attribute levels, which might lead to lower response rates or lower response reliability. Therefore, the number of attribute levels is compromised to 3, enabling to detect non-linear utility relationships, but limiting the required choice tasks per respondent at the same time.

The real-life alternatives like truck, barge or railway transport are not labelled to the alternatives respondents choose between during the choice experiment. However, to define plausible attribute levels that shippers recognize and trust, they nevertheless need to be based on the attribute levels of real-life alternatives. When determining attribute levels, it is important to first identify the extreme values of an attribute (Hensher et al., 2005). The extreme ranges per attribute are determined, based on the divergent attribute levels in real-life, depending on the choice for truck, railway or barge transportation to ship a container between the Port of Rotterdam and the Venlo-region. It is important to ensure that the range of each attribute is large enough to cause sensitivity, that none of the ranges of the attributes becomes so large that variation in the values of other attributes has no effect on the choices made and that respondents consider all possible combinations of the attribute values as being more or less realistic (Beltran et al., 2012). In Table 5, the attribute values are presented. The attribute value decisions are more explicitly explained in Appendix 2.

Table 5: Attribute levels

Transport cost (€)	Travel time (h)	On-time reliability (%)	CO2-emission (Kg)
150	3	75	20
300	10	85	70
450	17	95	120

4.1.2. Alternative and choice set generation

Now the attributes and attribute levels are defined, the attributes need to be combined to alternatives. Because the alternatives in this study are not labelled like real-life modalities, they consist of a specific value for each of the four attributes. Once the alternatives are formed, they are placed within choice sets, out of which respondents choose the alternative that best resembles their preference.

There are several ways to create alternatives out of the attributes considered in a choice experiment. When using a *complete factorial design*, alternatives are created by combining all possible attribute levels with one another (Street & Burgess, 2007). The enormous amount of alternatives that is generated in that way does not lead to the efficient choice experiment that is desired in this case. Therefore, an *optimal orthogonal design* is applied (Street et al., 2005), which does enable an efficient model estimation because it is orthogonal and balanced. Orthogonality means that the appearance of a specific attribute level is independent of the appearance of any other attributes' level. For example, an alternative with a transport cost of 150 euro is just as often combined with an on-time reliability of 75, 85 and 95%.

Table 6: Choice set during survey

	Alternative 1	Alternative 2	Alternative 3
Transport cost (€)	150	300	450
Travel time (h)	3	10	17
On-time reliability (%)	75	85	95
CO2-emission (Kg)	20	70	120
CHOICE	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

A balanced design indicates that over all generated alternatives, each attribute level appears the same amount of times. The *optimal orthogonal design* combines the two characteristics and thus assures an efficient model estimation. Consequently, the least amount of respondents is needed to prove existing effects (Molin, 2009). An example of a choice set presented to the survey respondents is shown Table 6, the whole optimal orthogonal design can be found in Appendix 3. By applying the optimal orthogonal design (Street et al., 2005), each respondent receives 9 choice tasks, comparing 27 different hypothetical transport alternatives in total.

In the previous paragraph the importance of presenting plausible alternatives is emphasized to collect reliable choice data. Although the individual attribute levels have been coupled to the attribute levels of real-life alternatives, the orthogonal design for alternative generation might lead to alternatives that do not represent the correlation between attributes that exists in practice. For example, an alternative might be formed with a lower travel time *and* lower transport cost, which is not very realistic in practice. Fries (2009) mentioned that a couple of unrealistic constellations in the experiments' transport alternatives could not always be avoided due to the independence of the attributes in the choice set. Also in this case, the bias that might result from unrealistic alternative generation is accepted for the greater good of statistical efficiency.

4.1.3. Respondent selection and data collection

Companies selected for this research were initially only shippers from the agriculture & food-sector or the manufacturing industry, transporting maritime containers between the Port of Rotterdam and the Venlo-region. Since the collection of a sufficient amount of data would be vital for the computation of reliable and statistically significant results, this strict population was loosened over time. It turned out that several companies that belonged to the right sector transported their goods between the Port of Rotterdam and the Venlo-region, but on a pallet-level instead of with full maritime containers. Some companies did not belong to the right sectors, but did transport maritime containers between Rotterdam and the Venlo-region. Others did not import or export their goods via Rotterdam, but for example by truck within Europe. One company did not even export its goods, but was nevertheless incorporated in this study because it did belong to the manufacturing industry in the Venlo-region. The sample of 55 shippers used for the estimation of transport preferences within the agriculture & food-sector and manufacturing industry, is categorized in Table 7. The 18 companies belonging to the 'Other'-row in Table 7, are further amplified in Table 8. From that table, it can be concluded that 10 out of 18 'other' shippers still import or export containers via Rotterdam, although not originating from or destined for the Venlo-region. The 37 companies that do transport containers between the Port of Rotterdam and the Venlo-region are collectively responsible for the shipment of more than 50.000 TEU per year on this corridor. Because the modal split is based on shipper-level and does not consider the amount of containers each company transports per year, it is hard to define which of 50.000 TEU is currently transported by truck, barge and rail. Under the

Table 7: Shipper classification based on sector and travel direction

All respondents	Agri& food	Manufacturing industry	Logistics companies	Other sector	TOTAL
Import R'dam – Venlo	2	3	5	1	11
Export Venlo – R'dam	3	6	1	0	10
Import and export	5	9	1	1	16
Other	8	8	2	0	18
	18	26	9	2	55

assumption that all companies would transport the same amount of containers, the modal split would be 59% truck, 24% rail and 17% barge. In that case, about 20.000 TEU are transported via intermodal transport, which equals about 7% of the total throughput by the regional inland terminals in 2011 (305.500 TEU in 2011, see Table 2).

Feo-Valero et al. (2011a) distinguish three critical issues in transport demand modelling, of which two are relevant in this stage of the research. Which *explanatory attributes* to incorporate in the utility function is already decided in chapter 3. The other two are *transport flow heterogeneity* and the *identification of the decision maker*.

To cope with *transport flow heterogeneity*, shippers from only two sectors are incorporated in this study. In that way, systematic variations in preference directly related to observable decision-maker or shipment characteristics are decreased, just as shown by Zotti&Danielis (2004). In paragraph 4.2, the differences in transport preference as a result of transport flow heterogeneity are estimated in several ways.

The *identification of the decision maker* is also crucial for the reliability of the collected choice experiment data. Only the shippers' employees responsible for mode choice decisions know which considerations are involved in choosing to transport their containers between Rotterdam and the Venlo-region by truck, railway or barge. To be sure that the right person filled in the choice experiment survey, 91 shippers were approached by telephone. When speaking to a potential respondent, the goal of the research could be explained in advance and it could be checked to what extent the company fitted within the research scope. Out of the 91 companies, 67 shippers appeared willing to cooperate in this research. 24 shippers were not willing to cooperate, were not reached or turned out not to be suitable for this research project during the telephone conversation. Out of 67 sent out e-mails with a link to the digital choice experiment survey, 62 were filled in to some degree. Eventually, 55 surveys could be used for the descriptive results and 51 surveys could be used for the MNL-model estimation. In total, 455 choice observations were done by the 51 different respondents. Furthermore, Feo-Valero et al. (2011a) underlines that besides the shipper's logistics manager many other companies like a logistics service provider might impact the transport decisions as well. In this sample of shippers, all shippers but one outsource the transport organisation. Although a logistics service provider is often involved in the transport organisation, 64% of the shippers always makes the mode choice-decision, and 8% of the shippers nearly always makes the mode-choice decision and leaves it to the logistics service provider in some cases. These outcomes confirm the leading role of the shipper itself in mode choice decisions and explains why especially shippers were approached to participate in this research.

Table 8: Other shippers, not transporting their goods by maritime containers between R'dam and the Venlo-region

Other respondents	Use maritime container	No use containers	TOTAL
Import, not via R'dam – Venlo	3	0	3
Export, not via R'dam – Venlo	1	3	4
Both, but not via R'dam – Venlo	6	4	10
No international transport	0	1	1
	10	8	18

4.2. Modelling results

Now it is explained how the choice experiment and data collection process are set up, the results are presented in this paragraph. First, the descriptive results are presented, which give an indication of the differences in transport preference that exist between shippers from the agriculture & food-sector and the manufacturing industry. Besides, the shippers' quality perception of the performance of truck, train and barge is evaluated based on several transport attributes.

After the descriptive outcomes, the results of the MNL-model estimation are presented in paragraph 4.2.2. The output consists of 1) the utility function-parameters, 2) the willingness to pay for a change in various attributes and 3) elasticity values to identify the transport attributes policy makers can seize to effectively increase the share of intermodal transport. Based on the ML-model estimation presented in paragraph 4.2.3, the attribute parameter distribution among shippers can be determined, which provide valuable insights in the potential of new transport services.

In paragraph 4.3, the results of the evaluating interviews with 8 representative shippers are presented in which the applicability of the model outcomes is discussed and differences in transport preference between shippers are explained. Besides, the interviews offer the possibility to discuss other aspects that might impact the mode choice, but have not been considered in this research up to now.

4.2.1. Descriptive results

One question asked to all respondents was in what way they would divide 100 point among the available transport attributes, reflecting the relative importance of each attribute to the shipper's mode choice decision. The pie-charts in Figure 11 give an indication of the role that the considered transport attributes play for shippers in both the manufacturing industry and the agriculture & food-sector. The main differences are that the manufacturing industry shippers score higher on reliability and CO₂-emissions, while shippers from the agriculture & food-sector give more weight to travel time and flexibility.

Transport cost, reliability and travel time receive the highest scores by shippers from both sectors and seem to be responsible for 70-75% of the modal choice. This result is in line with the literature study outcome and confirms the choice to incorporate these three attributes in the discrete choice model. However, one should be careful with drawing premature conclusions on their importance. Only by having respondents choose between alternatives, choice behaviour or level of demand for a particular alternative can be predicted (Adamowicz et al., 1998). This explains the added value of the MNL and ML-models compared to the descriptive results.

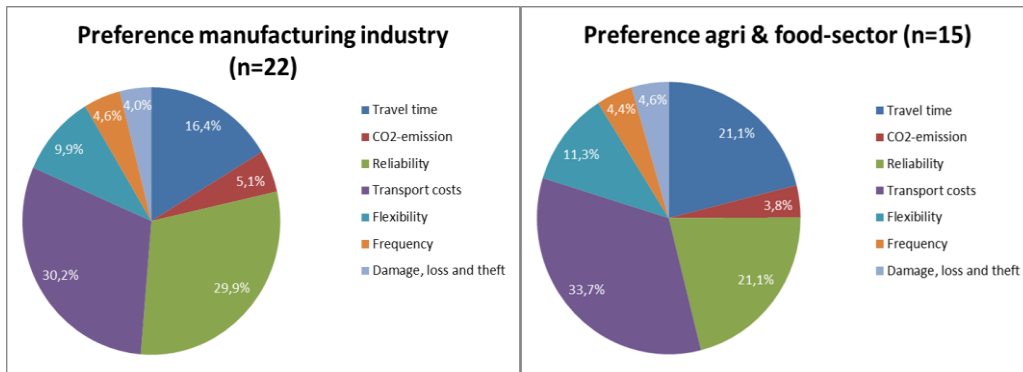


Figure 11: Amount of value given to each transport attribute by shippers from two distinct sectors

Besides questions on shippers' preferred transport attributes, information on their modal split is gathered as well. On the left side of Figure 12 the modal split of both the agriculture & food-sector and the manufacturing industry is presented. Besides, the modal split of the full sample (including the companies from others sectors) is given for the current situation and as it is expected by the shippers themselves after 10 years from now. It can be concluded that although the travel time and flexibility found to be more important for the agriculture & food sector based on the pie-charts in Figure 11, their intermodal share is on average higher than that of the manufacturing industry shippers.

When looking at the difference between the current modal split of the whole sample and the expected modal split in 10 years, it turns out that on average shippers are prepared to increase their intermodal share. When comparing the expected increase of barge and rail transportation, it can be concluded that shippers especially have their minds on an increasing share of barge transportation, but also railway transport is assigned an increase of more than 30%. Although the shippers' aspirations in increasing their modal share appear rather promising, the small sample size and the used methodology to obtain these results require a critical approach. No trade-offs had to be made by the respondents when filling in their expected modal split level in 10 years, constraints might not have been considered (Street & Burgess, 2007) and intermodal transport is a subject that may cause socially acceptable behaviour resulting in higher estimations of the share of barge or railway transportation. Consequently, it can be concluded that shippers are generally receptive to shift from truck transportation to barge or railway transport, but not too much value should be attached to the exact percentages.

The right side of Figure 12 indicates the mode preference of shippers, when concerning only one specific transport attribute. It can be seen that when travel time and flexibility are concerned, more than 80% of all shippers agree that truck transport would be the best performing alternative. On the contrary, in case of sustainability or transport costs, more than 60% of all shippers indicates that railway or barge transportation would outperform truck transport. When comparing the mode-preference outcomes of Figure 12 with the attribute preference pie-charts of Figure 11, it is expected that transport costs will be the main reason for shippers to shift mode. The transport costs of barge and railway transport are lower than in case of direct-trucking and the cost-attribute impacts the mode choice for a considerable part. CO₂-emissions on the other hand are less likely expected to cause a modal shift. Although most shippers agree that intermodal alternatives exceed truck transport based on environmental performance, the CO₂-emission attribute only accounts for a very small part of the modal choice.

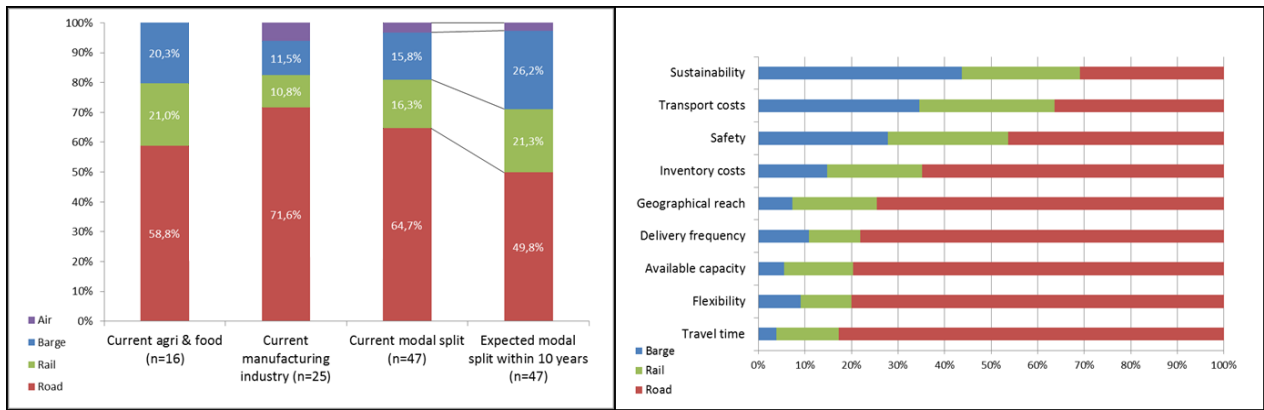


Figure 12: Modal split values and mode performance per attribute

Based on the descriptive results presented in this paragraph, the following can be concluded. The attribute preference pie-charts have provided the indication that shippers from the agriculture & food-sector give more weight to travel time and flexibility, while the manufacturing industry shippers ascribe reliability and CO₂-emissions a higher importance. Furthermore, the current modal split in both sectors is presented and a general willingness to shift mode is revealed. Transport cost is expected to be the most important transport attribute to cause shippers to shift from truck transportation to barge or railway transportation, because CO₂-emissions only account for a very small part of the mode choice. However, these results must be handled with care. To reveal the shipper's true preference, he must be confronted with multiple trade-offs between attributes. The choice experiment setup that is presented earlier contains these trade-offs which simultaneously reduces the risk of strategic or 'yea-say' behaviour (Street, Burgess, & Louviere, 2005). The MNL-model that is estimated in the next paragraph will thus supply more reliable and accurate outcomes of shippers' preference.

4.2.2. Multinomial Logit model estimation

In this paragraph the results of the MNL-model are presented, estimated using the maximum likelihood method within Biogeme-software (Bierlaire, 2008). The results are presented in three ways: the utility function parameters are estimated, the parameter ratios are calculated and the elasticity of modal choice probability to a change in the level of each attribute is introduced.

Utility function parameters

The estimated utility function parameters are presented in Table 9. The Biogeme-code and the output-file of the maximum likelihood estimation can be found in Appendix 4.

As expected, the negative parameters show that shippers experience a lower utility when transport cost, travel time and CO₂-emission increase. The fact that higher reliability leads to higher utility is also in line with the expectation. So far, it can be concluded that the estimated parameters are intuitively correct. The model fit, represented by the Adjusted Rho-square is sufficient. From the empirical relationship between the Rho-square of our logit model and the R² used in case of a linear regression model, it can be concluded that a Rho-square value between 0,3 and 0,4 can be translated as an R² of between 0,6 and 0,8 (Domencich & McFadden, 1975).

Table 9: Utility function parameter estimates

	Parameter	Robust t-value	Robust p-values
Transport cost	-0,00884	-14,42	0,00
Travel time (hours)	-0,0564	-4,94	0,00
Travel time (hours) – Perishable goods	-0,127	-4,43	0,00
On-time reliability (%)	0,0422	3,8	0,00
On-time reliability (%) – Intermodal shippers	0,0477	2,8	0,01
CO2-emissions (Kg)	-0,0024	-1,42	0,16*
Number of observations		455	
Initial Log-likelihood		-499,869	
Final Log-likelihood		-273,651	
Adjusted Rho-square		0,441	

Besides the parameters for transport cost, travel time, on-time reliability and CO₂-emission, two extra dummy parameters are estimated. Shippers that currently transport more than 10% of their containers by intermodal transport appear to attach more value to on-time reliability, which is represented by a reliability-parameter more than twice as high compared to the parameter for other shippers.

The other dummy variable confirms that shippers transporting perishable goods indeed prove to have a significant higher valuation of travel time, compared to shippers who do not transport perishable goods. Within the literature study in chapter 3, the perishability of goods was already mentioned as an aspect that caused heterogeneity among shippers towards the importance of short travel times.

The estimated parameters of Table 9 can be filled in into the following linear additive utility function:

$$V_{in} = -0,00884 TC_{in} - 0,0564 TT_{in} - 0,127 TT_{in} TTP_{in} + 0,0422 OT_{in} + 0,0477 OT_{in} OTI_{in} - 0,0024 CO2_{in} \quad (8)$$

In which:

TC_{in} = transport cost for alternative i experienced by shipper n

TT_{in} = port-to-door or door-to-port travel time experienced by shipper n in case of alternative i

TTP_{in} = dummy variable which is 1 in case of shippers of perishable goods and 0 in other cases

OT_{in} = On-time reliability of the alternative i chosen by shipper n

OTI_{in} = Dummy variable which is 1 in case of shippers with a higher intermodal share than 10%, and 0 in all other cases

$CO2_{in}$ = CO₂-emission of alternative i , chosen by shipper n

The MNL-model produces significant parameter values for transport cost, travel time, on-time reliability and the two dummy parameters. No significant parameter at a 5% significance level could be estimated for CO₂-emission (p-value higher than 0,05). The p-value represents the unreliability of the parameter outcome, and only parameters with a p-value lower than 0,05 are assumed to be

significantly different from zero. Although the CO₂-emission parameter does not significantly deviate from 0, its best estimation based on the maximum likelihood estimation is -0,0024 (see Table 9). Besides, Ben-Akiva and Lerman(1985) mention they do not believe it is good practice to omit a parameter in later specifications solely based on its p-value. The inability to reject the hypothesis that some coefficient is zero at a particular significance level does not imply that the hypothesis must be accepted. Therefore, the CO₂-emission parameter is nevertheless added to the utility function.

Parameter ratios: willingness to pay for travel time and reliability

The parameters indicate the utility change that shippers experience as a result of a 1-unit change in the attribute it is multiplied by. Since the units differ between attributes (€, hours, %-s, Kg), the parameters on itself are not so meaningful. Ratios of non-cost parameters relative to the cost parameter are however more informative. In Table 10, these values are calculated for all significant parameters.

The higher importance shippers of perishable goods dedicate to travel time is reflected in a higher value of time of €20,75/hour. Now it is can be seen at a glance that shippers of perishable goods care more about speed than other shippers, who are only prepared to pay €6,38/hour to have their goods transported an hour faster. ‘Intermodal’ shippers, transporting more than 10% of their containers via barge or railway transport, are prepared to pay € 10,17 for each %-point increase of on-time delivered containers. This in contrary to other shippers, whose willingness to pay for more reliability is only €4,77 euro/%-point on-time reliability increase.

Several literature reviews are used to put these outcomes into perspective. The problem encountered was that literature studies present an enormous variability in outcomes in case freight values of time(FVOT) or reliability (FVOR) are combined from different countries, for different commodity types or loading units (See for example de Jong et al., 2004; Zamparini&Regiani, 2007; Feo-Valero et al., 2011a). Because many aspects play a role in the establishment of the FVOT and FVOR, particular attention is paid to literature studies that also consider hinterland transport or which mention separate values for container transport. The various FVOT- and FVOR-values found in literature, are presented in Table 11. Feo-Valero et al. (2011b) who study the modal choice determinants for maritime containers on the hinterland leg of Spain, find a FVOT of €17 per hour per shipment. Beltran et al. (2012), who examine the shippers’ preferences transporting containers from the Port of Rotterdam to the hinterland, find a freight value of time of €46,60 per day. Assuming 8 hours in a working day, the value of time per hour would become €5,83. The results of Beuthe&Bouffieux (2008) based on Belgian shippers can be interpreted in two ways. In case of distances less than 300 kilometres like in this research, they define the FVOT as €0,0050/hour per tonkm. Assuming a container shipment weight of 15 tonnes and considering the 200 km distance between Rotterdam and Venlo, the FVOT would become €15/hour per shipment. Besides, a separate FVOT for containers

Table 10: Parameter ratios relative to the cost parameter

	Willingness to pay
Travel time (hours)	€ 6,38/hour
Travel time (hours) – Perishable goods	€ 20,75/hour
On-time reliability (%)	€ 4,77/%-point on-time reliability
On-time reliability (%) – Intermodal shippers	€ 10,17/%-point on-time reliability

Table 11: Reflection FVOT and FVOR

	Freight value of time (€/hour)	Freight value of reliability (€/%-point reliability increase)
MNL model result	€6,38 ; €20,75 (perishable goods)	€4,77 ; €10,17 (intermodal shippers)
Feo-Valero et al. (2011b)	€17,00	€3,00
Beltran et al. (2012)	€5,83 based on 8 hours/day €1,94 based on 24 hours/day	€3,60 (shippers), €6,90 (non-shippers)
Beuthe&Bouffioux (2008)	€15,00; €2,79 (container specific value)	-
de Jong et al. (2004)	€53,55	€0,29
Jiang & Calzada (1997)	€49,20	-
Danielis&Marcucci (2007)	-	€0,50
Feo et al. (2011)	-	€9,00

is defined, which would – in case of the same shipment weight - lead to a value of only €2,79 per hour per container. De Jong et al. (2004) and Jiang & Calzada (1997) find considerably higher values of €3,57 and €3,28 per hour per tonne respectively. In case of a 15 tonne container, the values would become €53,55 and €49,20 per shipment.

De Jong et al. (2004) only find a value of €0,29 per %-point change in reliability. Danielis & Marcucci (2007) estimate various models, but in case of the MNL-model their value of reliability is €0,50 euro in case of a 1%-increase of punctual arrival. For containerized shipments on the Spanish hinterland leg, Feo-Valero et al. (2011b) find a value of reliability of €3 euro for a 1% decrease of delays. In case of Feo et al. (2011), where door-to-door road transport and short sea shipping were compared, a value of reliability of €9 euro was found for a 1% reduction in the number of late shipments. Beltran et al. (2012) distinguish values of €3,60 for shippers and €6,90 for non-shippers like logistics service providers.

It can be concluded that the FVOTs from hinterland transport literature (Feo-Valero et al., 2011a; Beltran et al., 2012) are in line with the findings of this research. The fact that the FVOT of de Jong et al. (2004) and Jiang & Calzada (1997) are much higher can be explained by the fact that their studies also include transport carriers. While carriers directly associate the value of time with vehicle costs, wages and overhead costs (Zamparini & Reggiani, 2007), shippers are not as directly involved in these direct costs. They might associate the FVOT more with the consequences it has for their products like the value depreciation, interest costs, the alignment of logistics to production processes or the time it takes to get their products in store.

The value of reliability found in this research is relatively high compared to earlier studies. This might reflect the increasing importance of reliability that was already expected by de Jong et al. (2004). The increased adoption of JIT production processes (de Jong et al., 2004; Massiani et al., 2007) and the resulting decrease in delivery time windows (Brooks et al., 2012) are found as explanations for the increased value of on-time delivery. Besides, because the respondents of this study have filled in the survey to the best of their ability, it is assumed that the results for the FVOR are valid and can be used, but only within the context of this research. As already mentioned and experienced from literature, the values of quality attributes vary greatly with the characteristics of transport and therefore, extreme precaution should be taken when comparing and extrapolating the results obtained between projects (Feo-Valero et al., 2011a).

Table 12: Resulting utility values for various shippers

	Truck	Rail	Barge
Utility shippers of perishable goods	-0,3452	-0,0024	-1,5468
Utility intermodal shippers	4,0903	5,0526	5,1437
Utility other shippers	0,0358	0,7596	0,6122

Estimation of market shares for barge, truck and railway transportation

Using the attribute parameters, presented in Table 9, the market shares resulting from the stated choice MNL-model can be calculated. By comparing the modelled market shares with the current modal split, the validity of the model to explain or forecast market shares on the Rotterdam – Venlo corridor can be determined.

The first step in determining the market shares is to calculate the utilities that shippers experience by choosing truck, barge or railway transportation to ship their goods on the Rotterdam – Venlo corridor. Because the attribute parameters differ between shippers, the utility values are calculated three times: once for shippers transporting perishable goods that care more about short travel times, once for ‘intermodal’ shippers that give higher value to reliability and once for all other shippers. The results of the utility calculations are presented in Table 12. The alternatives with lower travel times (especially truck) lead to relatively higher utilities for shippers of perishable goods. Since the parameter value for on-time reliability is higher for intermodal shippers transporting more than 10%

of their containers by barge or railway, higher utilities are found in their case for high reliability alternatives (barge and railway). As mentioned earlier, the utility values are unitless and can only be interpreted by comparison.

The real-life attribute values for transport cost, travel time, on-time reliability and CO₂-emissions were filled in into the utility function (7) to calculate the utilities per modality. The assumed attribute values are presented in Table 13 and their specification is explained in Appendix 2.

Now the utilities per alternative and per group of shippers are calculated, the multinomial logit model, originally formulated by Luce (1959) can be used to translate the utility values for the three alternatives into market shares:

$$P_n(i) = \frac{e^{V_{in}}}{\sum_{j \in C_n} e^{V_{jn}}} \quad (9)$$

The probability of shipper n choosing alternative i (e.g. truck transport) is equal to the exponent of the utility of that specific alternative divided by the sum of exponents of the utilities of all alternatives in the choice set C_n (in this study truck, barge and railway transport). By filling in the utility values of Table 12 in the MNL-model (9), the modal split results from Figure 13 are calculated. To put the model outcomes into perspective, they are compared to the current and desired modal split level of our shippers sample in Figure 14.

Table 13: Attribute values for truck, rail and barge transportation (See Appendix 2)

	Truck	Rail	Barge
Transport cost (€)	350	300	250
Travel time (hour)	3	6	17
Reliability (% OT)	85	90	95
CO ₂ -emissions (Kg)	120	20	95

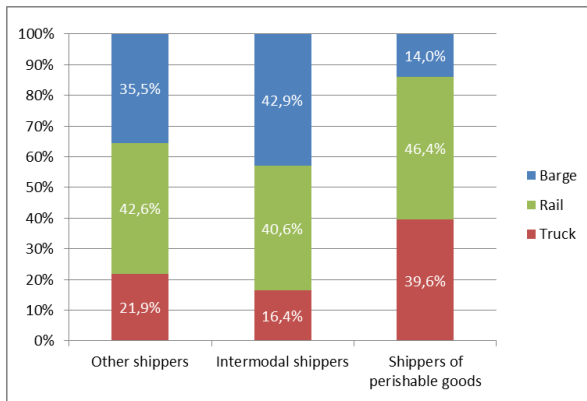


Figure 13: Estimated modal split values

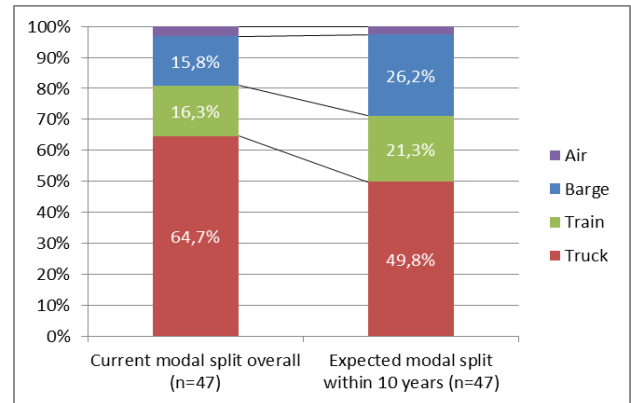


Figure 14: Current and expected modal split value

Shippers transporting perishable goods and care more about short travel times choose truck transport more often (Figure 13). The fact that intermodal shippers care more about reliability is reflected by a higher share of barge transportation for intermodal shippers, which is the most reliable alternative in this example (See Table 13).

When comparing the estimated results from Figure 13 with the current modal split of Figure 14, major differences are found. Overall, the estimated share of truck transportation is lower than the current market share, and the shares of intermodal transport are higher than in the current situation. Apparently, the model outcomes are not valid to explain or forecast freight modal split on the Rotterdam – Venlo corridor. It was already mentioned in chapter 3 that aggregate models are more useful in the context of large-scale (regional or national) analyses of freight flows (Anas, 1981). The ill representation of the current market shares that the disaggregate choice model from this study reproduces is in line with the statement of Anas (1981). Also Ben-Akiva and Morikawa(1990) state that it is generally believed that a survey of stated intentions may yield responses with significant bias and large random errors because the decision-making protocol generating the stated preferences may differ from the one that people actually use. During the reflecting interviews of the model outcomes, presented in paragraph 4.3, more attention is paid to the way shippers make their mode choice in practice. Besides a difference in decision-making protocol, the difference between the model outcomes and the current market shares can be explained by the fact that other transport attributes that favour truck transport are not incorporated in this study, but in reality contribute to mode choice as well (e.g. convenience, common practice or flexibility).An alternative specific preference for truck transport may exist within the shippers sample, that does not result from this abstract-mode approach. For purposes of determining shippers' transport preferences however, the model outcomes are valid. The outcomes are based on shippers choices, that were made to the best of their ability, considering the most important transport attributes according to the literature study in chapter 3. Therefore, the elasticity values of various shippers can still be defined.

Mode choice elasticity for changes in attributes

Although the parameter ratios for travel time and on-time reliability provide insight into the shippers' preference, policy makers like Greenport Venlo Innovation Centre (GVIC) are especially interested in opportunities they should seize to cause a modal shift from road to barge or railway transportation. The parameter ratios define shippers' willingness to pay for a change in attribute levels, but do not explain to what extent an attribute change will lead to a reconsidered mode choice. The elasticity values do, and are therefore calculated in this paragraph, based on a hypothetical example. Louviere et al. (2000) define direct elasticity as the percentage change in the

probability of choosing a particular alternative in the choice set with respect to a given percentage change in an attribute of that same alternative. Because mode-abstract alternatives are used in the choice experiment, the cross-elasticity values are equal to the direct elasticities and are therefore not calculated.

The elasticity values are calculated based on a hypothetical example. Consider an initial modal split in which three alternatives are all accounted for 1/3rd of the total transport market on the Rotterdam – Venlo corridor. This can be reproduced by assuming that each alternative has the same attribute values. The initial shipment of all three alternatives has a *transport cost* of 300 euro, a *travel time* of 10 hours, an *on-time reliability* of 85% and a *CO₂-emission* of 70 Kg. In Table 14 the elasticity values are calculated for a 1%-change in each attribute value.

The elasticity values reveal that the mode choice probability of shippers in the manufacturing industry and agriculture & food-sector is relatively elastic (Hensher et al., 2005) for a change in reliability and transport costs ($E_{X_{ikq}}^{P_i} > 1$), while it is relatively inelastic for changes in travel time and CO₂-emissions ($0 < E_{X_{ikq}}^{P_i} < 1$). Reliability turns out to be the most prominent mode choice determinant, with an even higher importance than transport cost. In case of intermodal shippers, the importance of reliability becomes even more predominant. Shippers transporting perishable goods attach a higher importance to travel time than other shippers, which is represented by a higher elasticity value for a change in travel time. But even for shippers of perishable goods, travel time remains the 3rd most important transport attribute, after reliability and transport cost. The high importance of changes in reliability for the shippers' mode choice also explains the relative high estimates for modal shares of barge and railway transportation, which were presented in Figure 13. The elasticity results correspond to those of Beltran et al. (2012) in the way that transport cost and reliability are elastic transport attributes, while travel time and CO₂-emissions turn out to be rather inelastic. Based on both samples, it can be concluded that CO₂-emissions are by far the least important modal choice determinant of all attributes incorporated in both researches.

The actual elasticity values for a change in transport cost or reliability in this study differ considerably from the results of Beltran et al. (2012). The differences can be partly explained by the range on which the attribute values are varied during the choice experiment. The reliability was incorporated in the choice experiment with three attribute levels: 75, 85 and 95%. Starting with an initial reliability value of 85% in the example above, a 10% increase in reliability would result in a reliability value of 93,5%. This 10% increase of reliability covers already 42% of the full reliability range in the choice experiment. On the contrary, a 10% increase of travel time to 11 hours, covers only 7% of the travel time range in the choice experiment. The fact that the transport cost turns out to be the most important attribute in the study of Beltran et al. (2012), might be partly caused by the same effect as well. A 10% change in transport cost covers 27% of the full transport cost range in the choice-experiment, while a 10% change in travel time only covers 7% of the travel time range. Given this

Table 14: Elasticity values for a 10% change in attribute values

	Intermodal shippers	Perishable shippers	Other shippers	Beltran et al. (2012)
Elasticity TC (+1%)	1,76	1,76	1,76	3,02
Elasticity TT (+1%)	0,38	1,22	0,38	0,76
Elasticity OT (+1%)	5,15	2,41	2,41	1,076
Elasticity CO2 (+1%)	0,11	0,11	0,11	0,29

uncertainty, the exact elasticity outcomes must be handled with care and the importance of reliability might be overestimated by the relatively small range applied in the choice experiment.

4.2.3. Mixed logit model estimation

In Chapter 3, two reasons are given to estimate a mixed logit (ML)-model in addition to the MNL-model estimations. First of all, ML-models give inside in the distribution of parameters values over shippers instead of only estimating the averages. Besides, potential limitations of standard logit are obviated, by allowing for random taste variation among respondents, unrestricted substitution patterns and correlation in unobserved factors over time (Train, 2003).

The increased insight in shippers' preferences comes at a cost. If the density function of the attributes is for example specified to be normal, enough data is required to estimate significant values for the mean and standard deviation of the distribution. The amount of data collected as part of this research turned out insufficient to estimate useful ML-model outcomes. Fortunately, another study on the mode choice preferences of shippers transporting containers on the Rotterdam hinterland was done in 2012 (Beltran et al., 2012). ML-estimation based on the combined datasets might result in useful outcomes, but the prerequisite that the scale parameters of both dataset do not differ must first be verified. In Appendix 5 it is confirmed that both scale parameters do not significantly differ and the data sets can be combined. However, it must be mentioned that by combining the two datasets for ML-estimation, the ML-results are no longer one-on-one comparable with those based on the MNL-model as different datasets underlie the results.

Estimation of parameter distribution

Based on the combined dataset, ML-results are estimated with the objective to define attribute parameter distributions in addition to the average parameter values, which were estimated based on the MNL-model already. For the estimation, the simulation method of Train (2003) is applied. The estimation of the ML-model is divided in two steps. Within a first model estimation it is assumed that all attributes parameters (for transport cost, travel time, on-time reliability and CO₂-emission) follow a normal distribution. Based on the model outcomes of this first estimation (See Table 15) it can be concluded that no significant standard deviations can be found for transport cost and on-time reliability (p-value > 0,05). Apparently, all shippers within the sample agree quite well on the importance of these two attributes. Significant standard deviations are found for the CO₂-emission and travel time attributes, based on which can be concluded that taste heterogeneity exists among shippers when it comes to the importance of these two attributes on mode choice. The Biogeme-code and output files for this first ML-estimation can be found in Appendix 6.

Table 15: First ML-model outcomes

	Parameter-value (β)	Robust p-value	St. dev. - value (σ)	Robust p-values
Transport cost	-0,00850	0,00	0,000147	0,81*
Travel time	-0,0209	0,00	-0,0136	0,00
On-time reliability	0,0489	0,00	-0,0129	0,67*
CO ₂ -emissions	-0,000729	0,00	0,00225	0,00
Number of observations	1112			
Initial Log-likelihood	-1510,9			
Final Log-likelihood	-751,3			
Adjusted Rho-square	0,378			

Table 16: Second ML-model outcomes

	Parameter-value (β)	Robust p-value	St. dev. - value (σ)	Robust p-values
Transport cost	-0,00837	0,00	-	-
Travel time	-0,0207	0,00	0,0138	0,00
On-time reliability	0,0482	0,00	-	-
CO ₂ -emissions	-0,000727	0,00	0,00216	0,00
Number of observations	1112			
Initial Log-likelihood	-1944,1			
Final Log-likelihood	-53,3			
Adjusted Rho-square	0,378			

Based on the results of Table 15, another ML-model is estimated, for which only the travel time and CO₂-emission attributes follow a normal distribution. The amount of draws from the parameter distribution can now be increased to above 1000, which is set a minimum for reliable ML-model outcomes (Bierlaire, 2008). The parameter and standard deviation values are presented in Table 16, the Biogeme-code and output file are presented in Appendix 7.

Evaluation of parameter distribution

Based on the ML-model outcomes, the normal distributions of the freight value of time (FVOT) and willingness to pay for CO₂-emission decrease are plotted in Figure 15.

As the FVOT in the dataset of Beltran et al. (2012) is originally measured in €/day, while in this study it is measured in €/hour, these units need to be made uniform. Therefore, all 'days' within the dataset of Beltran et al. (2012) are multiplied by 24. This decision has a major effect on the FVOT, which can be explained by the following example. In case it is assumed that a day only contains 8 (working) hours, the FVOT would become three times as high (€5,83 as presented in Table 10). From Figure 15 can be concluded that 90% of all shippers has a freight value of time between 0 and 6 euro per hour. However, these values might be underestimated, based on the assumption of 24 hours/day, which was just discussed. The values resulting from the ML-estimation are also relatively low when being compared to the MNL-results from the previous paragraph (€20,75 per hour for shippers transporting perishable goods and €6,38 per hour for all other shippers).

Another important issue that needs reflection is that based on the FVOT-distribution, it seems like some shippers have a negative freight value of time. A negative FVOT implies that shippers are willing to pay to travel longer, which is very contra-intuitive. This result is probably caused by the fact that the dataset is 'forced' into a normal distribution. The limited amount of data for mixed logit estimation in combination with the normal distribution assumption has caused an estimation-bias in the form of negative FVOTs for some shippers.

It can be concluded that the FVOT-distribution from Figure 15 provides a first insight into the taste heterogeneity among shippers towards a difference in travel time. However, the assumption that was needed to uniform the travel time units of both data sets and the fact that 5-10% of the shippers has a negative estimated FVOT creates much uncertainty on the validity of the FVOT-distribution. Therefore, the FVOT-distribution is taken not of, but the results are not considered in the conclusion.

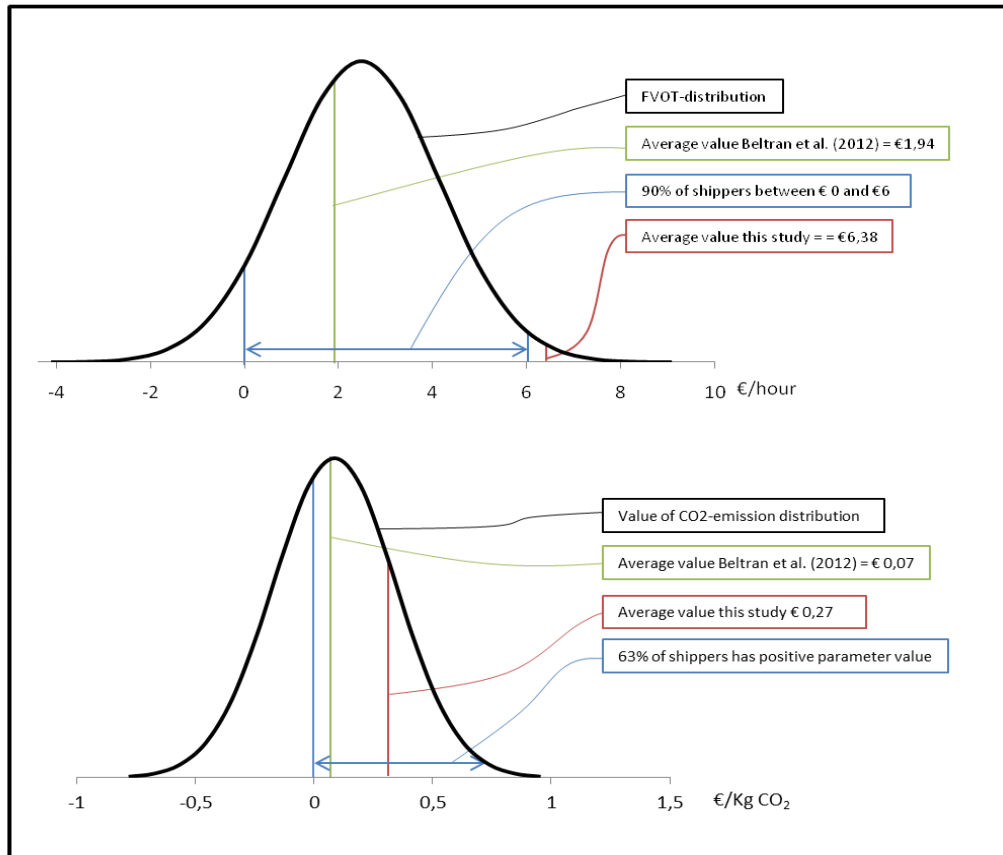


Figure 15: Parameter distribution for CO₂-emission and Travel time

The distribution of the value of CO₂-emission provides interesting results. The fact that the distribution is almost perfectly spread around the origin especially indicates that shippers are indifferent to changes in CO₂-emissions when comparing transport alternatives. Whether they choose an alternative that emits more or less CO₂ is especially dependent on the value of other attributes. As a result, they sometimes choose an alternative that emits little CO₂ and sometimes an alternative that emits much CO₂, but probably without even noticing. An important conclusion that can be drawn based on the mixed-logit outcomes is that although on average, a significant willingness to pay exists to decrease CO₂-emissions, most shippers do not consider CO₂ at all when choosing between alternatives.

The indifference of shippers for changes in CO₂-emission is in line with the results from Feo-Valero et al. (2011b), who highlighted that no freight forwarders chose lower environmental impact as one of their reasons for deciding to use intermodal rail transport. The ML-results in combination with the elasticity values presented in the previous paragraph already confirmed the limited role that CO₂-emission plays compared to other transport attributes. This is in line with the statement of Fries (2009) that price differences are often too large to be able to provoke a modal shift based on environmental impact information.

The statement of Konings & Kreutzberger (2001) that the importance of the sustainability aspect for shippers' modal choice was expected to increase, was a major cause to incorporate CO₂-emissions as an attribute in this study. Based on the MNL and ML-results, it can be concluded that the expectation has not yet become reality for shippers from the agriculture & food-sector and the manufacturing industry.

4.3. Results evaluating interviews

Much preference heterogeneity exists among shippers. Therefore, different shipper groups were categorized in paragraph 4.1, to examine whether or not the transport preference between those groups differed. Although such preference differences were found for shippers transporting perishable goods and shippers transporting a significant part of their goods via intermodal transport, there always remains transport preference heterogeneity that cannot be explained with a digital survey. By organizing evaluating interviews, three objectives can be served simultaneously. First, model outcomes can be validated and the applicability of the results in practice can be determined. Second, the differences between shippers' transport preference that are found in previous paragraphs can be explained. Finally, other aspects that impact the mode choice but have not been considered within the discrete-choice model can be discussed.

The evaluation interviews were organized with eight shippers who had filled in the digital choice-experiment survey in advance and had indicated to be prepared to cooperate in a follow-up interview. As a result, their attribute preference and modal split were known and could be compared to the average of all shippers. The difference between the response of the interviewee and the average response based on all shippers was used to initiate a discussion on the shippers' transport preference and mode choice considerations. The eight shippers were selected based on their sector (4 shippers from the agriculture & food-sector and 4 shippers from the manufacturing industry), their current modal split (4 that currently transport their goods using intermodal transport in at least 10% of the cases and 4 transporting their containers by direct trucking only) and their modal split prospect for the upcoming 10 years (4 shippers that are expecting to increase their intermodal share and 4 who do not expect to increase their intermodal share). The current and expected modal shares within 10 years are shown in Figure 17. The interview reports can be found in Appendix 8, the audio tapes of all interviews are available on request². The selected companies are presented in Figure 16.

Intermodal transport?	We want to increase our intermodal share the future		We do not want to increase our share in the future	
We currently do	Agro & Food 	Manufacturing Industry 	Agro & Food 	Manufacturing Industry 
We currently don't	Agro & Food 	Manufacturing Industry 	Agro & Food 	Manufacturing Industry 

Figure 16: Evaluation interview respondents

² E-mail: geertwanders03@hotmail.com

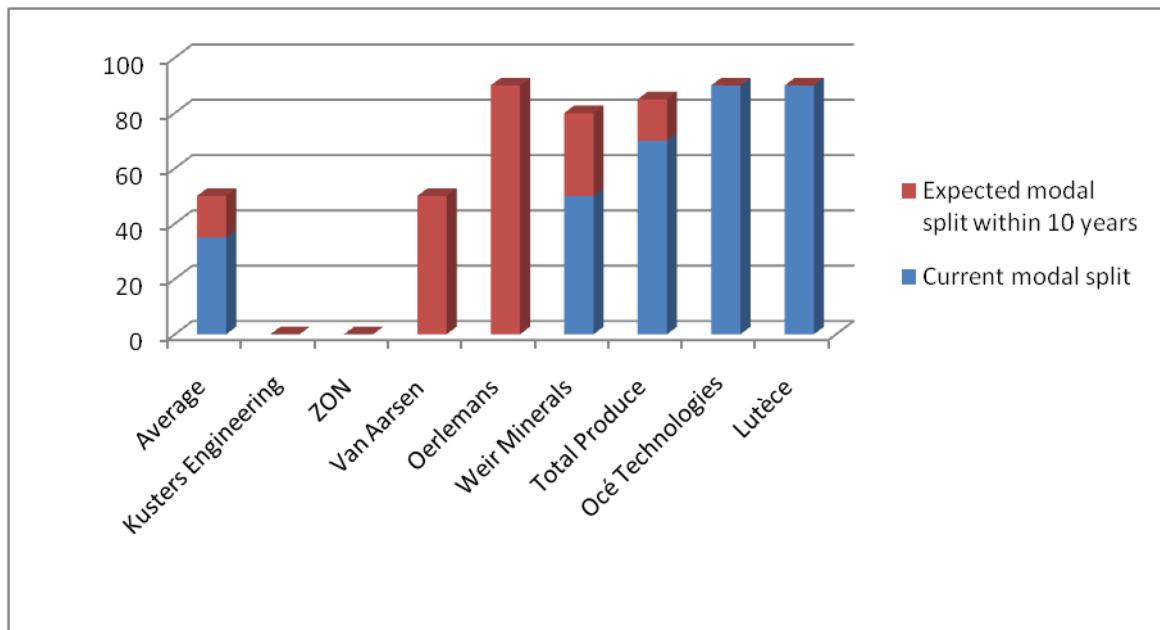


Figure 17: Current and expected modal split of interviewed shippers

Total Produce is supplier of fresh produce, which are distributed across Europe and North America. Weir Minerals is a manufacturer of centrifugal slurry pumps which are often applied in the mining industry. Lutèce is one of the biggest suppliers in the world of canned mushrooms and Océ Technologies is a manufacturer of printers and printing accessories. Oerlemans Foods processes frozen vegetables and van Aarsen develops and manufactures feed industry machines. ZON Fruit & Vegetables is the international sales organization of the cooperative growers in the Venlo-region, distributing fresh produce to their clients across Europe. Kusters Engineering started as a common engineering factory but is currently specialized in the development and manufacturing of currency disintegration machines to destroy currency notes.

In Paragraph 4.3.1, the importance of transport attributes *transport cost, travel time, on-time reliability* and *CO₂-emission* is evaluated. Besides, the applicability of the freight value of time and freight value of reliability in practice is discussed.

In Paragraph 4.3.2, the interviewees explain the differences in transport preference and the differences in willingness to shift mode between shippers from each of the four sections of Figure 16. In Paragraph 4.3.3, other aspects are presented that impact the mode choice but have not yet been discussed during the literature study or as a result of the discrete choice model outcomes.

4.3.1. Validation of model outcomes

First, the importance of the attributes considered in the choice experiment is evaluated. All shippers confirm the importance of transport cost, travel time and reliability for their mode choice, as was indicated by the attribute pie-chart in Figure 11. Besides, the fact that CO₂-emissions only contribute to the mode choice for a very small part (3,8 – 5,1%) based on the same pie-chart does not surprise any of the shippers either. Several companies declare however, that the importance of CO₂-emissions is rising within their company. Oerlemans Foods for example has set up a study group to investigate how the company performs from an environmental perspective. The study group is initiated after several unanswerable questions from clients, concerning their environmental policy. Also Total Produce has hired an employee last year responsible for the monitoring of Total Produce's

environmental performance. Weir Minerals is the only company that has incorporated environmental incentives into their transport tenders. Their carriers are obliged to hold a 'Lean and Green'-certificate, which is awarded based on an approved project plan in which the carrier company demonstrates to reduce the CO₂-emissions by 20% during the upcoming 5 years (Connekt, 2014). The CO₂-concerns of Total Produce and Weir Minerals were not initiated by their clients, but by their parent company. Gé Korsten, inventory and transport manager at Lutèce mentions that CO₂-emission reduction is only of secondary consideration. It is used for marketing purposes and to justify their socially responsible entrepreneurship, but will never be a reason to change mode. In that way, Korstens interpretation of CO₂-emission reduction is in line with Platz (2008), who mentions that companies do consider environmental benefits from a micro-economic perspective as well, but only for reasons of marketing or public relations.

In conclusion, it can be said the importance of transport cost, travel time and on-time reliability is confirmed by all shippers. The importance of CO₂-emissions on mode choice differs per company. Those companies that consider CO₂-emissions are incited to do so by customers, their parent company or by themselves, using reduced CO₂-emissions for marketing purposes or as part of their socially responsible entrepreneurship objectives.

Now, the applicability of the value of time and value of reliability in practice is discussed.

All shippers can imagine that the value of time is higher in the agriculture and food sector, compared to the manufacturing industry. The temporary commercial value of perishable goods is often mentioned as the main reason for the difference. Hans Verschoor of Total Produce and Hans Bongaarts of ZON Fruit & Vegetables clarify that as a result of the temporary commercial value and the high competition within the market, retailers often oblige the fresh produce suppliers to deliver within one day. Being able to deliver quickly can sometimes be the difference between a sale or a denial. Also Gé Korsten from Lutèce mentions the short throughput times enforced by retailers as an important reason for a higher value of time. Besides, he believes that the time horizon on which shippers can organize their transport is generally longer in the manufacturing industry than in the agriculture and food-sector. The difference in time horizon is also mentioned by Hans Bongaarts from ZON and Sef Peters from Kusters Engineering. Shortly, all shippers acknowledge the higher value of time within the agriculture & food-sector compared to the manufacturing industry. The temporary commercial value, high customer demands by retailers and short transport planning horizons are the main reasons for this higher value of time.

Some shippers emphasize that the freight value of time is hard to generalize, as each company and product is different. Gé Korsten (Lutèce) adds that when looking at the agriculture & food-sector alone, major differences in value of time exist between vegetables which are distributed canned or potted (like they do), fresh (like ZON or Fresh Produce do) or frozen (like Oerlemans does). It is therefore hard to define a single value of time, even if only one sector is considered. Hans Verschoor (Total Produce) also mentions that the value of time is product-specific, but that the outcomes of the discrete-choice model are nevertheless consistent with reality. Based on these responses, it can be concluded that the estimated values of time provide an indication, but that much prudence is in order before applying the value in practice. In that case, attention should be paid to the specific product and company characteristics.

Also the values of reliability were received critically. For exporting companies who attach much value to reliability, the reliability issue has often to do with catching the intercontinental deep-sea service in Rotterdam. In practice however, nearly never a boat is missed. Companies that attach value to

reliability like van Aarsen or Kusters Engineering, simply make sure they create a time buffer of several days before departure. In that way, the reliability issue is solved internally, independent of the transport reliability to Rotterdam. Sef Peters (Kusters Engineering) keeps track of the performance of logistics service providers per geographical area. In case the performance turns out insufficient twice, it is unlikely that the service provider may arrange another transport to that same region. Sef Peters also declares that when they do not trust the quality of a logistics service provider, they will not award him the job, even if it is financially beneficial. Based on these examples, it can be concluded that reliability is often found important, but that in practice, no such things as values of reliability are used by these shippers to compare two hinterland transport alternatives with one another. The difference between the decision-making protocol of shippers in practice and the decision-making protocol as assumed within a survey of stated intentions might lead to significant bias and large standard errors (Ben-Akiva and Morikawa, 1990).

4.3.2. Evaluation of shippers' preference heterogeneity

In Figure 14, the most decisive transport attributes for all interviewed shippers are presented. Being able to explain the preference of shippers provides opportunities for Greenport Venlo to invite the shippers for an intermodal transport alternative in a successful way. As each company has its own preferences, four different sections are created. First, the differences in transport preference are compared between shippers with different intermodal shares. Then, the difference in transport preference between shippers from the agriculture & food-sector and the manufacturing industry are presented.

When starting with the shippers partly transporting their containers via intermodal transportation, it can be seen that especially transport costs and reliability are important transport attributes.

For Lutèce, transport cost-minimization is a result of their heavy and relatively low-valued product. As a result, transportation costs weigh heavily on their balance sheet. The quest for the cheapest transport alternative possible has incited Lutèce 15-20 years ago already to supply the Greek and Italian markets by short sea shipping and intermodal rail respectively. Besides the cost attribute itself, also the frequency is explained as a cost-related attribute. Both Gé Korsten (Lutèce) and Ben Laenen (Océ) find the current frequency of intermodal services sufficient and mention that the high frequency is mainly used to reduce the inventory costs. Without mentioning frequency as an important transport aspect, also Peter Heuvelmans (Weir Minerals) is restructuring Weir's transport responsibilities to reduce inventory costs. Currently, the transport of 80% of their products is arranged by their clients, which means that the finished products can sometimes remain in their warehouse for two weeks before being picked up. By organizing a higher share of transports on own account, the frequency can be increased and inventory costs can be lowered.

For Océ Technologies, especially the reliability of the intermodal transport connections on the Rotterdam – Venlo corridor has boosted the intermodal share. The short distance towards the inland terminals allows them to have a container arriving exactly on time. Since the customized production processes of Océ are often dependent on the reliable supply of parts, the arrival punctuality of the right container is very important. In that context, Gé Korsten (Lutèce) adds that a container delivered by truck transport is nearly never on time, because congestion dependence on the road and at the deep-sea terminal increases the travel time variability.

The two companies that are expecting to shift towards intermodal transport care a lot about transport costs and on-time reliability as well. Jan Dirx (Oerlemans) finds transport costs very important, as their product value is relatively low as well. Moreover, their products require

Intermodal transport?	We want to increase our intermodal share the future		We do not want to increase our share in the future	
We currently do	 <ol style="list-style-type: none"> 1. Travel time 2. Reliability 3a. Transport cost 3b. Flexibility 4. Damage, loss & theft 5. CO2-emissions 	 <ol style="list-style-type: none"> 1. Transport cost 2a. Reliability 2b. Travel time 3a. Damage, loss & theft 3b. CO2-emissions 	 <ol style="list-style-type: none"> 1. Transport costs 2. Reliability 3a. Travel time 3b. Frequency 3c. Flexibility 	 <ol style="list-style-type: none"> 1. Reliability 2. Transport cost 3a. Frequency 3b. Travel time
We currently don't	 <ol style="list-style-type: none"> 1. Transport cost 2. Reliability 3a. Travel time 3b. Frequency 	 <ol style="list-style-type: none"> 1. Transport cost 2. Reliability 	 <ol style="list-style-type: none"> 1. Flexibility 2a. Travel time 2b. Transport cost 2c. Reliability 3. Damage, loss & theft 	 <ol style="list-style-type: none"> 1. Reliability 2. Travel time 3. Transport costs 4. Damage, loss and theft

Figure 14: Preferred transport attributes per interviewee

conditioned transport. Just as in the case of Lutèce, Oerlemans therefore tries to decrease the transport costs, but has not until recently investigated the opportunity of intermodal transport. Main restriction was the fact that the availability of empty reefer-containers in the region was insufficient. Since the development of a small reefer hub in the Venlo-region, Oerlemans is investigating the possibility for a modal shift. Mark Pouls (Van Aarsen) only considers transport cost when dividing the container transports among logistics service providers, because he indicates that the transport reliability they desire is often already captured in the tendering procedure.

Total Produce is an outsider as it transports their containers partly by barge, although travel time and flexibility are important to them. Hans Verschoor explains that they differentiate their 'hot' products, from the products that have a longer period of sale. When for example exotic fruit from the Southern hemisphere is imported via Rotterdam, all fresh produce wholesalers receive their goods simultaneously. It is important that the first batches are transported quickly, but whenever the hurry is over because the market is saturated, transport costs become the dominant attribute and the barge connection becomes interesting. Their site along the water also means that no end-haulage of the goods from an intermediate terminal towards their warehouse is needed.

Based on these examples it can already be concluded that many shippers that are open to intermodal transport consider the cost or reliability attribute. The reliability has often to do with the alignment of transport to running production lines, while focus on costs often results from a low commodity value.

Besides transport cost and reliability, other advantages of intermodal transport are mentioned as well. Gé Korsten (Lutèce) and Jan Dirkx (Oerlemans) both mention the lower CO₂-emissions in case of intermodal transport, which is in line with the descriptive results of this study. Gé Korsten (Lutèce), Hans Verschoor (Total Produce), Jan Dirkx (Oerlemans) and Ben Laenen (Océ) consider the increasing congestion between Rotterdam and Venlo as a threat for truck transportation, where intermodal alternatives could benefit from. Especially the future congestion as a result of the 2nd Maasvlakte-development worries them. Hans Verschoor (Total Produce) prefers barge transportation because it is easier manageable. The fact that several containers are delivered to the warehouse at once, makes sure that (externally hired) employees have a consistent working flow, instead of having to wait for one truck at a time. An essential requirement for successful intermodal transport mentioned by Gé Korsten (Lutèce) is the availability of empty containers nearby. They experienced a shortage in 20 foot-containers several years ago and Oerlemans has not yet been able to shift towards intermodal transport because of a shortage in locally available reefer containers. Gé Korsten adds that the short demurrage and detention periods set by the shipping lines are also a threat for intermodal transport.

Shippers that do not transport any of their goods via intermodal transport have their own reasons to do so. The rate of joint cargo for ZON is very high (98%), which means that only in a few cases, full containers are transported. Besides, the whole organization is liable to the commercial pressure, which assures that each imported container is sold as quickly as possible. Although import containers have often travelled weeks before arrival in Rotterdam and one day extra in case of intermodal hinterland transport would not make a large difference for the quality of the goods, ZON states that those decisions are made based on the time you want to lose. The commercial potential of delivering quickly is more important for ZON than the potential cost saving by using intermodal transport. The high customer requirements are combined with a very uncertain supply of goods. Obligated and unannounced quality controls and weather influences are the major supply disturbances. Quality controls can sometimes take for hours and still, ZON expects their carriers to be able to transport the

goods as soon as they are available. Besides the fact that the harvest quantities differ each year, ZON gives the example of blue berries that cannot be harvested in rainy weather. The combination of low volumes, high customer requirements and an uncertain supply of goods make it hard for ZON to shift to intermodal transport.

Kusters Engineering on the other hand, does not have such clear reasons to not transport their containers via intermodal transport. They mention that the transport is always organized door-to-door. The main focus is on the maritime leg which takes most time and costs most money. Consequently, little attention is specifically paid to the hinterland transport. Since Kusters Engineering is also responsible for the installation of their own machines, a team of experts is flown to the client, each time a new machine is delivered. Many things are made subordinate to the reliability of the transport, so that the team of professionals does not need to wait for the containers to arrive before they can start the installation. Kusters Engineering does rather not take the risk of saving on a less expensive intermodal hinterland mode, while running the risk of losing many times more as a result of a failed planning.

In case the agriculture & food-sector and the manufacturing industry are compared to one another, the following conclusion can be drawn. Although the dominant transport attributes for the manufacturing industry are comparable, a clear difference in transport preference is observed within the agriculture & food-sector. The two companies that transport fresh produce (Total Produce and ZON) have mentioned travel time and flexibility as important transport attributes. Although belonging to the same sector, Oerlemans and Lutèce care more about transport cost and reliability. To emphasize the difference between shippers transporting fresh products and those who do not, Gé Korsten (Lutèce) even mentioned that although belonging to the same sector, their transport preference more resembles the preferences of shippers from the manufacturing industry than the preference of shippers transporting fresh produce. Based on this finding, no general conclusions are drawn on the transport preference within the agriculture & food-sector as a whole, but it is required to distinguish shippers that transport fresh products and shippers who do not.

4.3.3. Other aspects that impact the mode choice

All results from the interviews discussed so far had to do with mode choice decisions based on attributes that were introduced before. However, also other aspects that impact the mode choice of shippers were revealed during the interviews. These aspects are discussed below.

1. Who organizes the transport?

The focus of this research has been on the shipper, as it was expected that in many cases he is the one who determines the mode choice. In practice however, several other stakeholders are involved as well. During the interviews with Weir Minerals, Total Produce and ZON, it turned out that in some cases, the client organizes most of the shipments. In that way, volumes cannot be bundled which decreases the possibility of an intermodal alternative.

Also logistics service providers play a role in the mode choice of shippers. For example, based on years of satisfying cooperation, Ben Laenen (Océ) only gives an indication of his mode preference, but leaves the final mode choice decision to the logistics service provider. The fact that some shippers are not even sure about the mode that is being used (van Aarsen) confirms the importance of the logistics service provider for the mode choice decision. However, since many logistics service providers are either specialized on truck, railway or barge transportation, the choice for a logistics

service provider is already a first step towards the mode choice. Based on this argument, the leading role of the shipper in the mode choice decision can be justified. The leading role was also confirmed based on the survey outcomes, which revealed that 64% of shippers always makes the mode choice decision and 8% of the shippers nearly always makes the mode choice decision. Based on these results it can be concluded that although other stakeholders are involved in the mode choice decision as well, the results of this research can still be used to specify the transport preferences of shippers from the agriculture & food-sector and the manufacturing industry.

2. Insufficient knowledge of the quality of all possible alternatives

As a result of the subcontracting of the transport to logistics service providers, some shippers are unaware of the potential possibilities of intermodal transport. Sef Peters (Kusters Engineering) for example, thought that the hinterland part of their intercontinental transport was around or not even 5% of the total transport cost. As a result, he mentioned it was not worth it reconsidering their mode choice on the hinterland. Rodrigue (2005) estimates the hinterland transport to be between 40 and 80% of the total transport costs. Given that percentage, Sef Peters might think again.

Another example was from Mark Pouls (van Aartsen), who admitted he did not know the exact CO₂-emission differences between truck, rail and barge transportation. Also, as presented in Figure 14, the respondents of the discrete choice survey on average indicated that their intermodal share would increase and that the share of barge transport would increase more than the share of railway transportation. During the evaluation interviews, several shippers were unable to name good reasons why either the rail or barge connection to Rotterdam was better than the other, since they simply did not know the exact differences. The fact that Jan Dirkx (Oerlemans), as a responsible transport manager replied that the decision for barge was based on his feeling, shows that the potential of intermodal transport can be increased if shippers are more aware of its true quality. Indicative was the fact that Ben Laenen (Océ), as a fervent adherent of intermodal transport, was rather disappointed with the “low” intermodal share that the average shipper is expected to reach within 10 years. “That is not in line with the actual transport quality that the intermodal alternatives between Rotterdam and Venlo deliver”.

Based on these examples, it can be concluded that many shippers have an unconscious preference for one of the available modalities. This alternative specific preference is not incorporated in the mode-abstract transport demand model, which partly explains the poor performance on reproducing current market shares.

3. Emotions and relations

Several shippers have very strong and long lasting relationships with their carriers. Hans Bongaarts (ZON) for example, mentioned that it was very hard to take leave of a carrier company that was way too expensive and did not deliver the expected quality. The growers of ZON, who are the owners of the cooperation, had built up a very strong relationship with the carrier company that visited them almost daily to collect the fresh produce. This fact illustrates the conservatism within the market, which functions as a complicating factor for ZON in choosing the transport alternative that actually performs best. Also Jan Dirkx (Oerlemans) adds that the relationships with their carriers have lasted for years. It has even occurred in the past, that when the carrier’s transport planner who was responsible for the planning of Oerlemans’ shipments switched jobs, Oerlemans switched to his new employer too.

Another aspect that Hans Bongaarts (ZON) mentions is that he would never send a single shipment with a transport company of which he knows they are hiring Eastern European drivers against too low wages and miserable working conditions. The fact that those drivers are left with their trucks on a parking lot during the weekend, sounds inhuman to him. “If you treat your employees like that, how would you treat our products?”

These aspects could be considered as *credence attributes* which are based on trust and cannot be measured well. As a result, it is almost impossible to incorporate these attributes into a choice model.

4. Commercial pressure is not always needed

The commercial pressure fresh produce suppliers cope with, has a big impact on the mode choice. However, in some cases the pressure might not be necessary. Gé Korsten (Lutèce) explains that a supplier and retailer agree on delivery terms, based on preceding negotiations. Since the retailer is the powerful stakeholder at the negotiation table, sometimes disproportional requirements are set, which may turn out unnecessary in the end. As an example, Gé Korsten explains that they once had to deliver four containers within a very short throughput time to one of their clients. When the containers were eventually delivered to the customer in a hurry, it turned out that the operational department of the retailer was not even informed about the delivery and did not have the capacity to receive those four containers that day. As a result, three containers were sent back and could be delivered the days after, one by one. Hans Bongaarts (ZON) and Hans Verschoor (Total Produce) however, are of the opinion that in most cases, the hurry is needed to increase the sales. The example above shows that although the commercial pressure can raise up to a high level at which intermodal transport is not considered as an alternative anymore, the question should always remain to what extent the hurry is actually needed.

4.4. Conclusion

In this chapter, three empirical analyses, applied to shippers from the manufacturing industry and agriculture & food-sector, are combined: a multinomial logit model, a mixed logit model and interviews to evaluate the model outcomes.

Based on the multinomial logit model outcomes in paragraph 4.1 it can be concluded that transport cost, travel time and reliability significantly contribute to the mode choice of shippers. No significant impact of CO₂-emissions on shippers' mode choice could be found. The taste heterogeneity among shippers is confirmed in two ways. First, it is concluded that shippers transporting perishable goods have a higher freight value of time (FVOT) of €20,75/hour compared to a FVOT of only €6,38 for other shippers. Besides, shippers transporting more than 10% of their containers in an intermodal way give a higher value to on-time reliability. This difference is reflected in the value of reliability, because it differs between 'intermodal' and 'truck'-shippers as well. The 'intermodal' shippers have a value of reliability of €10,17 for each percentage point of reliability increase, while other shippers are only willing to pay €4,77 for a more punctual transport service of 1 percentage point.

Besides the parameter ratios, the elasticity values are estimated to see to what extent shippers reconsider their mode choice as a result of changing attribute values. The mode choice probability turns out to be relatively elastic to changes in reliability (2,51) and transport cost (1,68) and relatively inelastic to a changes in travel time (0,37) or CO₂-emissions (0,11). Based on these results it can be

concluded that reliability improvements and cost advantages are more effective ways to increase the competitiveness of intermodal transport, than decreasing its travel time or its CO₂-emissions.

Based on the mixed-logit estimations, parameter distributions of the CO₂-emission and travel time attributes are presented. Shippers seem to agree on the importance of transport costs and on-time reliability, since no distributions could be estimated for those parameters. The insignificant impact of CO₂-emissions on mode-choice that was found from the MNL-model was confirmed. Shippers seem indifferent to the value of CO₂-emission within an alternative and base their mode choice mainly on other attributes. The distribution of the travel time attribute shows that 90% of the shippers have a value of time between €0 and €6 per hour with an average of €3,30. These values may however be underestimated by transforming measurement units between datasets and in general, relatively little data is available to estimate mixed logit models. As a result, these outcomes are only a first indication in the distribution of attribute preferences and more research is needed before putting these values into practice.

Also based on the evaluation interviews it can be concluded that the estimated model results should always be applied with care, because the freight values of time and reliability may differ between shippers and products. Freight values of time and reliability are nearly never explicitly applied in practice by shippers for the comparison of transport alternatives. Reasons are that shippers consider other attributes as well or that they are unwilling or unable to gain sufficient knowledge of the transport performance of all transport modalities.

5. Conclusion

In this research, the importance of various transport attributes on the mode choice decision of shippers is investigated. By better understanding the shippers' demand, the efficiency of the hinterland transport market for maritime containers can be increased. The hinterland connection between the Port of Rotterdam (PoR) and the Venlo-region is used as a case. Since the agriculture & food-sector and the manufacturing industry are two strong economic sectors in the Venlo-region, this research concentrates on the mode choice of shippers from these two sectors, transporting their containers between the PoR and the Venlo-region. In this conclusion, the research question is answered:

What are the differences in attribute preference between shippers from the manufacturing industry and the agriculture & food sector that transport their containers on the Rotterdam – Venlo corridor and how can these preferences be used to increase the competitiveness of intermodal transport?

First of all, it can be concluded that transport cost, travel time and on-time reliability are significant contributors to modal choice. CO₂-emission, which has also been considered in the discrete choice model, does not significantly contribute to the mode choice of shippers from the agriculture & food-sector or the manufacturing industry.

Before comparing the transport preference of shippers from the two considered sectors, it must be noted that differences in preference were also found within the agriculture & food-sector itself. Shippers transporting fresh products must be distinguished from shippers who do not. As already expected based on the literature study, it turns out that shippers transporting perishable goods like fresh produce, give a higher value to short travel times than other shippers. This difference can be explained by the temporary commercial value of perishable goods and is also reflected in the value of time. Shippers handling perishable goods are willing to pay €20,75 for an hour of travel time decrease in contrast to other shippers, whose value of time is only €6,38 per hour. The importance of the other three transport attributes, transport cost, reliability and CO₂-emissions, did not significantly differ between shippers from the agriculture & food-sector and the manufacturing industry.

Independent of the sector the shipper belongs to, a significant difference in attribute preference was found between shippers transporting more than 10% of their containers via an intermodal transport alternative and those who do not. 'Intermodal' shippers care more about reliability and are prepared to pay €10,17 for each percentage point that the reliability of a transport service increases. The value of reliability for other shippers is €4,77. This difference can be explained by the fact that this research shows that the intermodal transport alternatives between the Port of Rotterdam and the Venlo-region are very reliable.

Although these parameter ratios enable us to compare the non-cost and cost-attributes, it does not provide any insight to what extent shippers will reconsider their mode choice based on a change in attribute values. Fortunately, the estimated multinomial logit model enables us to calculate the elasticity of the mode choice probability to a change in one of the transport attributes. Based on these results, it can be concluded that the mode choice is relatively elastic to changes in reliability (2,51) and transport cost (1,68) and relatively inelastic to changes in travel time (0,37) and CO₂-

emissions (0,11). In case of shippers transporting perishable goods, the mode choice is more elastic to a change in travel time (1,18), but it remains less elastic than to changes in reliability or transport cost. In case of 'intermodal' shippers, a change in reliability is predominant for the mode choice probability (5,53). Based on these results it can be concluded that the competitiveness of intermodal transport between the Port of Rotterdam and the Venlo-region is more dependent on its transport cost and reliability than on its travel time and CO₂-emission rate. The following recommendation can be given on how to convince shippers to embrace intermodal transport for their containers between the PoR and the Venlo-region:

- A distinction should be made between shippers within the agriculture and food-sector. Shippers transporting perishable goods are less likely to consider intermodal transport, given their higher appreciation of travel time. Fragmented flows, low volumes and high customer requirements in combination with an uncertain supply of goods result in short time horizons for the transport planning. These short time horizons hamper the intermodal possibility. Nevertheless, the intermodal share of these companies can be increased. The products with a relatively low value of time which are transported in large volumes might be suitable for an intermodal transport alternative. A fresh, fruit and vegetable trader that participated in this research has proven that this is possible, especially for import containers to their warehouse. In case of too much commercial pressure, attention should be paid to the necessity of the hurry.
- Little differences were found between the transport preference of shippers from the manufacturing industry and the shippers from the agriculture & food-sector that do not transport perishable goods. Given their transport preference, these are the companies that Greenport Venlo should focus on when approaching companies to increase their intermodal share. Transport costs and reliability are highly valued by these companies, which corresponds to the main advantages of the intermodal alternatives between the Port of Rotterdam and the Venlo-region. Based on the fact that the mode choice of 'intermodal' shippers is more elastic for a change in reliability, it might be more effective to focus on shippers that have already adopted intermodal transport to some degree. Given the high reliability of intermodal alternatives on the Rotterdam – Venlo corridor, these companies will more easily increase their intermodal share, than companies who have no experience with intermodal transport yet.
- Despite the excellent connections via barge and railway between the PoR and the Venlo-region, not all regional shippers are aware of the benefits that a shift to intermodal transport can have. Shippers and logistics service providers should be convinced of the potential benefits. Satisfied users of intermodal transport could be mobilized as 'intermodal ambassadors' to take the final reservations away.

By implementing these recommendations the delivered transport services are better aligned to the transport demands from shippers. As a result, the competitiveness of intermodal transport is increased on the Rotterdam – Venlo corridor, resulting in more efficient hinterland transport.

Bibliography

- Adamowicz, W., Louviere, J., & Swait, J. (1998). Introduction to attribute-based stated choice methods. Washington, USA: NOAA-National Oceanic Atmospheric Administration.
- Anas, A. (1981). The estimation of multinomial logit models of joint location and travel mode choice from aggregated data. *Journal of regional science*, 21(2), 223-242.
- Aronsson, H., & Brodin, M. (2006). The environmental impact of changing logistics structures. *The International Journal of Logistics Management*, 17(3), 394-415.
- Aronsson, H., & Brodin, M. (2006). The environmental impact of changing logistics structures. *The International Journal of Logistics Management*, 17(3), 394-415.
- Arunotayanun, K., & Polak, J. (2011). Taste heterogeneity and market segmentation in freight shippers' mode choice behaviour. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 47(2), 138-148.
- Baas, T. (2014, March 07). *Overcapaciteit containerhavens loopt flink op*. Retrieved August 27, 2014, from BNR Nieuwsradio: <http://www.bnr.nl/nieuws/beurs/748180-1403/overcapaciteit-containerhavens-loopt-flink-op>
- BCI. (2012). *Notitie Positionering Vestigingsmilieus in Werklandschap Klavertje Vier en Trade Port Noord*.
- BCTN. (2014). *Venray*. Retrieved 03 31, 2014, from Locaties: <http://www.bctn.nl/nl/locaties>
- Beltran, M., Chorus, C., Tavasszy, L., & van Wee, B. (2012). *Preferences relating to container transportation from the port of Rotterdam to the hinterland: Results from a choice experiment*. Delft: TU Delft.
- Ben-Akiva, M., & Lerman, S. (1985). *Discrete choice analysis: theory and application to travel demand*. Cambridge: MIT Press.
- Bergantino, A., & Bolis, S. (2008). Monetary values of transport service attributes: land versus maritime ro-ro transport. An application using adaptive stated preference. *Maritime Policy & Management*, 35(2), 159-174.
- Beuthe, M. B. (2008). Analysing qualitative attributes of freight transport from stated orders of preference experiment. *Journal of Transport Economics and Policy*, 105-128.
- Beuthe, M., Bouffioux, C., De Maeyer, J., Santamaria, J., Vandresse, M., Vandaele, E., & Witlox, F. (2005). A multi-criteria methodology for stated preferences among freight transport alternatives. *Methods and models in transport and telecommunications*, 163-179.
- Bierlaire, M. (2008). BIOGEME: A free package for the estimation of discrete choice models. *Proceedings of the 3rd Swiss Transportation Research Conference*. Ascona, Switzerland.
- Blauwens, A., Janssens, S., Vernimmen, B., & Witlox, F. (2002). The importance of frequency for combined transport of containers. (No. 2002030).

- Bolis, S., & Maggi, R. (2003). Logistics strategy and transport service choices: an adaptive stated preference experiment. *Growth and Change*, 34(4), 490-504.
- Brooks, M., Puckett, S., Hensher, D., & Sammons, A. (2012). Understanding mode choice decisions: A study of Australian freight shippers. *Maritime Economics & Logistics*, 14(3), 274-299.
- Buck Consultants International. (2011). *Binnnehavenvisie Venlo - Ontwikkelplan Industriehaven Venlo*. Nijmegen: Gemeente Venlo.
- Bureau, & Roots Beleidsadvies. (2013). *Een Economische Agenda voor de regio Venlo tot 2022*. Venlo: Rabobank Venlo e.o.
- Calla Chiara, B.; Deflorio, F.P.; Spione, D. (2008). *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 44(6), 1162-1174.
- CBS. (2013). *Statistiek van het wegvervoer*. Heerlen/Den Haag: CBS.
- Connekt. (2014). *Hoe word ik Lean and Green*. Retrieved August 28, 2014, from Connekt Lean and Green: <http://lean-green.nl/nl-NL/lean-and-green/hoe-word-ik-lean-and-green/>
- Cullinane, K., & Toy, N. (2000). Identifying influential attributes in freight route/mode choice decisions: a content analysis. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 36(1), 41-53.
- Danielis, R., & Marcucci, E. (2007). Attribute cut-offs in freight service selection. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 43(5), 506-515.
- de Jong, G., Bakker, S., Pieters, M., & Wortelboer-van Donselaar, P. (2004). *New Values of time and reliability in freight transport in the Netherlands*. Den Haag: Significance.
- Den Boer, L., Brouwer, F., & van Essen, H. (2008). *STREAM Studie naar TRansport Emissies van Alle Modaliteit*. Delft: CE Delft.
- Domencich, T., & McFadden, D. (1975). *Urban Travel Demand - A Behavioral analysis*. New York and Oxford: Elsevier.
- ECORYS. (2010). *Landelijke Capaciteitsanalyse Binnenhavens*. Rotterdam: Ministerie van Verkeer en Waterstaat.
- European Commission. (2000). *The way to Sustainable Mobility: Cutting the External Cost of Transport*. Brussels: European Commission.
- European Union. (2011). *White Paper on Transportation. Roadmap to a single European Transport area - towards a competitive and resource-efficient transport system*. Luxembourg: European Union.
- Feo, M., Espino, R., & Garcia, L. (2011). An stated preference analysis of Spanish freight forwarders modal choice on the south-west Europe Motorway of the Sea. *Transport Policy*, 18(1), 60-67.

- Feo, M., Espino, R., & Garcia, L. (2011). An stated preference analysis of Spanish freight forwarders modal choice on the south-west European Motorway of the Sea. *Transport Policy*, 18(1), 60-67.
- Feo-Valero, M., García-Menéndez, L., & Garrido-Hidalgo, R. (2011a). Valuing freight transport time using transport demand modelling: A bibliographical review. *Transport Reviews*, 31(5), 625-651.
- Feo-Valero, M., Garcia-Menendez, L., Saez-Carramolino, L., & Furio-Prunonosa, S. (2011b). The importance of the inland leg of containerised maritime shipments: An analysis of modal choice determinants in Spain. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 47(4), 446-460.
- Fries, H. (2009). *Market potential and value of sustainable freight transport chains*. Zurich: ETH Zurich.
- Garcia-Menedez, L., & Feo-Valero, M. (2009). European Common Transport Policy and Short-Sea Shipping: Empirical Evidence Based on Modal Choice Models. *Transport reviews*, 29(2), 239-259.
- Greenport Venlo. (2014). *Greenport Venlo*. Retrieved March 2014, 31, from <http://www.greenportvenlo.nl/nl/greenportvenlo>
- Grönroos, C. (1990). *Service management and marketing: managing the moments of truth in service competition*. Lexington, MA: Lexington Books.
- Groot, J., Scheer, P., Wassenaar, N., Tromp, S., Rijgersberg, H., Stijnen, D., . . . Staritsky, I. (2010). *Venlo Europese Netwerk LOGistiek*. Wageningen: Wageningen UR Food & Biobased Research.
- Hensher, D. (1994). Stated preference analysis of travel choices: the state of the practice. *Transportation*, 21(2), 107-133.
- Hensher, D., Rose, J., & Greene, W. (2005). *Applied Choice Analysis A Primer*. Cambridge: University Press.
- Jeffs, V., & Hills, P. (1990). Determinants of modal choice in freight transport. *Transportation*, 17(1), 29-47.
- Jiang, F., & Calzada, C. (1997). Modeling the influences of the characteristics of freight transport on the value of time and the mode choice. *Transport planning methods: Proceedings of seminar E Held at the European Transport Forum Annual Meeting*.
- Jones, W., Cassady, C., & Bowden Jr, R. (2000). Developing a standard definition of intermodal transportation. *Transp. LJ*, 27, 345.
- Konings, J., & Kreutzberger, E. (2001). *Towards a Quality Leap in Intermodal Freight Transport; Theoretical Notions and Practical Perspectives in Europe*. Delft: Delft University Press.
- Kroft, J.-J. (2014, 07 April). Explorative interview BCTN Venray terminal. (G. Wanders, Interviewer)

- Louviere, J., Hensher, D., & Swait, J. (2000). *Stated choice methods: analysis and applications*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Luce, R. (1959). *Individual Choice Behavior: A Theoretical Analysis*. New York: Wiley.
- Manski, C. (1973). *The Analysis of Qualitative Choice*. Ph.D. dissertation. Department of Economics, MIT, Cambridge.
- Massiani, J. (2008). *Can we use hedonic pricing to estimate freight value of time?* Brussels: Economics and Econometrics Research Institute (EERI).
- Massiani, J., Danielis, R., & Marcucci, E. (2007). The heterogeneity in shipper's value of time, results from an sp experiment using mixed logit and latent class. *Pomorstvo: Scientific Journal of Maritime Research*, 21(2), 69-94.
- McFadden, D., & Train, K. (2000). Mixed MNL models for discrete response. *Journal of applied Econometrics*, 15(5), 447-470.
- Ministerie van Infrastructuur en Milieu. (2012, 09 13). *Documenten en Publicaties*. Retrieved 03 31, 2014, from Rijksoverheid.nl: <http://www.rijksoverheid.nl/documenten-en-publicaties/toespraken/2012/09/13/opening-inlandterminal-holtum-noord.html>
- Molin, E. (2009). *Het gebruik van basic plans voor het construeren van experimentele designs*. Delft: TU Delft.
- Monios, J., & Wilmsmeier, G. (2013). The role of intermodal transport in port regionalisation. *Transport Policy*, 30, 161-172.
- Morikawa, T. (1989). *Incorporating stated preference data in travel demand analysis*. (Doctoral dissertation, Massachusetts Institute of Technology).
- Norojono, O., & Young, W. (2003). A stated preference freight mode choice model. *Planning and Technology*, 26(2).
- Notteboom, T. (2009). *Economic analysis of the European seaport system. Report serving as input for the discussion on the TEN-T policy*. ITTMA-University of Antwerp.
- Notteboom, T., & Rodrigue, J. (2005). Port regionalization: towards a new phase in port development. *Maritime Policy & Management*, 32(2), 297-313.
- Patterson, Z., Ewing, G., & Haider, M. (2007). Shippers Preferences Suggest Strong Mistrust of Rail: Results from Stated Preference Carrier Choice Survey for Quebec City-Windsor Corridor in Canada. *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*, 2008(1), 67-74.
- Peeters, G. (2014, 19 May). Explorative interview TCT Venlo Terminal. (G. Wanders, Interviewer)
- Platz, T. (2008). Market perspectives for inland waterway shipping in intra-European intermodal transport. *European Transport Conference 2008*. Proceedings.

- PoR. (2010, February 2). *Binnenvaartterminal Venlo van start*. Retrieved June 24, 2014, from [www.portofrotterdam.com: http://www.portofrotterdam.com/nl/actueel/pers-en-nieuwsberichten/Pages/20100202_22.aspx](http://www.portofrotterdam.com/nl/actueel/pers-en-nieuwsberichten/Pages/20100202_22.aspx)
- PoR. (2013). *Haven in cijfers 2010 - 2011 - 2012*. Rotterdam: PoR.
- Provincie Limburg. (2012). *Havennetwerkvisie Limburg 2030*. Maastricht: Provincie Limburg.
- Provincie Limburg Afdeling Mobiliteit. (2012). *Havennetwerkvisie Limburg 2030*. Maastricht: Provincie Limburg.
- Quandt, R., & Baumol, W. (1966). The demand for abstract transport modes: theory and measurement. *Journal of Regional Science*, 6(2), 13-26.
- Rabobank Nederland. (2008). *Venlo, stad zonder grenzen. Verwachtingen en kansen voor de economische ontwikkeling van de regio Venlo*. Eindhoven: Rabobank Nederland.
- Railcargo, C. (2014). *Onze Diensten*. Retrieved 03 31, 2014, from [www.cabooter.nl: http://cabooter.nl/diensten-railcargo.html](http://cabooter.nl/diensten-railcargo.html)
- Regan, A., & Garrido, R. (2001). Modelling freight demand and shipper behaviour: state of the art, future directions. *Travel behaviour research - The leading edge*. Pergamon, London, 185-215.
- Rodrigue, J., & Notteboom, T. (2012). Dry ports in European and North American intermodal rail systems: Two of a kind? *Research in Transportation Business & Management*, 5, 4-15.
- Rodrigue, J., Debie, J., Fremont, A., & Gouvernal, E. (2010). Functions and actors of inland ports: European and North American dynamics. *Journal of transport geography*, 18(4), 519-529.
- Schoemaker, T. (2002). *Samenhang in vervoer- en verkeerssystemen*. Bussum: Coutinho.
- Schoemaker, T., Koolstra, K., & Bovy, P. (1999). Traffic in the 21st century - a scenario analysis for the traffic market in 2030. In M. Weijnen, & E. ten Heuvelhof, *The infrastructure playing field in 2030* (pp. 175-194). Delft: Delft University Press.
- Street, D., & Burgess, L. (2007). *The construction of optimal stated choice experiments: Theory and methods*. John Wiley & Sons.
- Street, D., Burgess, L., & Louviere, J. (2005). Quick and easy choice sets: Constructing optimal and nearly optimal stated choice experiments. *International Journal of Research in Marketing*, 22, 459-470.
- Strong, C., Harrison, R., & Mahmassani, H. (1996). *A methodology for determining the freight border transportation impact of the North American free trade agreement*. Center for Transportation Research, Bureau of Engineering Research, University of Texas at Austin.
- TCT Venlo. (2014). *Rate agreement 2014*. Venlo: TCT Venlo.
- TCT Venlo. (2014). *TCT Venlo*. Retrieved 03 31, 2014, from [www.ect.nl: http://www.ect.nl/content/tct-venlo](http://www.ect.nl/content/tct-venlo)

- Topteam Logistiek. (2011). *Partituur naar de top*. Topteam Logistiek.
- Train, K. (2003). *Discrete choice models using simulation*. Cambridge University.
- Vannieuwenhuysse, B., Gelders, L., & Pintelon, L. (2003). An online decision support system for transportation mode choice. *Logistics Information Management, 16*(2), 125-133.
- Veenstra, A., Zuidwijk, R., & van Asperen, E. (2012). The extended gate concept for container terminals: Expanding the notion of dry ports. *Maritime Economics & Logistics, 14*(1), 14-32.
- Vellay, C., & de Jong, G. (2003). *Analyse conjointe SP/RP du choix du mode de transport de marchandises dans la region Nord-Pas-de-Calais*. RAND.
- Vieira, L. (1992). *The value of service in freight transportation*. (Doctoral dissertation, Massachusetts Institute of Technology).
- Winston, C. (1983). The demand for freight transportation: models and applications. *Transportation Research Part A: General, 17*(6), 419-427.
- Witlox, F., & Vandaele, E. (2005). Determining the monetary value of quality attributes in freight transportation using a stated preference approach. *Planning and Technology, 28*(2), 77-92.
- Zamparini, L., & Reggiani, A. (2007). Meta-analysis and the value of travel time savings: a transatlantic perspective in passenger transport. *Networks and Spatial Economics, 7*(4), 377-396.
- Zhang, A., Boardman, A., Gillen, D., & Waters II, W. (2005). *Towards estimating the Social and Environmental Costs of Transportation in Canada*. Vancouver: Center for Transport Studies, The University of British Columbia.
- Zotti, J., & Danielis, R. (2004). Freight transport demand in the mechanics' sector of Firuli Venezia Giulia: the choice between intermodal and road transport.

Appendix 1: Interview reports terminals TCT & BCTN (Dutch)

Interview Geert Peeters

TCT Venlo

Celsiusweg 30 5928 PR Venlo

1. Capaciteit terminal qua overslag

Huidige overslag spoorterminal: 130.000 TEU

Huidige overslag binnenvaartterminal: 60.000 TEU. De bezettingsgraad valt of staat bij de verblijftijd van de containers op de terminal. Hoe lager die is, des te hoger de capaciteit. De ruimte is in ieder geval op de spoorterminal de beperkende factor.

De capaciteit wordt behaald door 4 treinen per dag naar Rotterdam. Er is een dagelijkse (1 barge per dag) bargeservice naar Rotterdam, en per week vaart er één barge rechtstreeks op Antwerpen. Toch wordt 4x per week een service naar Antwerpen aangeboden, maar 3x worden de containers dan via Rotterdam naar Antwerpen gevaren.

De spoorverbinding naar Rotterdam is met name gericht op de Maasvlakte, terwijl de bargeverbinding ook kan aanmeren in de Waalhaven.

2. Doorloopsnelheid containers

De doorlooptijd verschilt. De doorlooptijd van de trucks die containers ophalen of brengen ligt gemiddeld rond 20 minuten. TCT garandeert dat containers binnen 24 uur nadat ze in Rotterdam de kade raken in Venlo beschikbaar zijn.

3. Bediende markten (producten)

a. Welke markten/producten worden hier veel overgeslagen?

IMPORT:

Veel kleding (40%) en elektronica (20%).

EXPORT

Veel lege containers (60%)

Oud-papier

Champion potjes

Verzorgingsproducten

b. Seizoensinvloed?

Over het algemeen zijn de zomermaanden (juli, augustus en september) het drukst. Veel goederenstromen zijn seizoensgevoelig. Ruim voorafgaand aan Sinterklaas en Kerst worden alle DCs bijgevuld.

c. Hoe groot zijn de klanten (in aantal containers)?

TCT heeft een klantenbestand van meer dan 150 bedrijven. Het gros (ongeveer 70%) bestaat uit logistieke dienstverleners/expediteurs. Een deel wordt door de carriers zelf georganiseerd, en het

transport van slechts 10% van de containers wordt door verladings zelf georganiseerd. Dit zijn vaak de kleinere bedrijven.

De grootste klanten laten per dag 20-60 containers overslaan, terwijl de kleinste klanten misschien één container per week aanbieden.

d. Import/export verhouding?

De terminal is sterk import georiënteerd. De bezettingsgraad van Rotterdam naar Venlo is meer dan 95%, terwijl de bezettingsgraad van Venlo naar Rotterdam slechts 70-80% is. Van de exportstroom bestaat ook nog eens 60% uit lege containers.

4. Verzorgingsgebied

a. Nu

Het verzorgingsgebied strekt zich uit rondom de terminal. Een schatting van Geert Peeters is dat 80% van de lading binnen 60 km blijft en 90% van de lading binnen 80 km. Ongeveer de helft van de containers blijft in Nederland, de andere helft gaat de grens over naar Duitsland.

Er wordt afgesproken dat Geert Wanders het verzorgingsgebied op basis van CBS-data aan Geert Peeters ter verificatie voorlegt.

b. Toekomstig

Groei van TCT moet met name uit Venlo zelf komen, aangezien de terminal bij wijze van spreken met Venlo meegroeit. Daarnaast is het een mogelijkheid te kijken naar andere stromen. Geert Peeters noemt in dat kader bijvoorbeeld de continentale stroom, waarin TCT in de toekomst zou kunnen groeien.

Met name de nieuwe spoorterminal die in Venlo wordt ontwikkeld (Trade Port Noord) biedt mogelijkheden voor TCT om zich meer op de continentale stroom te richten.

5. Aangeboden diensten?

a. Nu

- i. Overslag**
- ii. Opslag**
- iii. Wegtransport**

Voor- en natransport kan door TCT worden georganiseerd, maar zij bieden geen direct trucking verbindingen tussen Rotterdam en de regio Venlo aan. Dat is gewoonweg hun product niet.

- iv. Gasmetingen/ontgassen**
- v. Beveiliging**

De beveiliging wordt jaarlijks middels audits gecheckt door belangrijke klanten van TCT. Het feit dat ze hierin voorop liepen t.o.v. de bargeterminal in Wanssum heeft hen in het verleden wat klanten opgeleverd.

vi. Douane-afhandeling

Via TCT is een paperless service mogelijk. Hierdoor hoeft de klant alleen een transportdocument vanaf Venlo tot de eindbestemming te regelen, de verantwoordelijkheid over het stuk van Rotterdam tot Venlo ligt bij TCT. Dat heeft als voordeel voor de klant dat de houdbaarheidsdatum van het douane-document 90 dagen i.p.v. 7-8 dagen is, waardoor de klant in het geval van onzekere aanlevering flexibeler is. Daarnaast ligt het risico tot Venlo bij TCT, waardoor de schade in het geval er iets mis gaat, gedekt is.

vii. Reefer-aansluitingen

Over de twee terminals verdeeld heeft TCT 30 reefer-aansluitingen. Deze worden afhankelijk van de buitentemperatuur gebruikt.

b. Toekomstig

De ontwikkeling van aangeboden diensten is marktafhankelijk. Wat TCT (EGS) onderscheidt is het netwerkdenken, waarin TCT (EGS) verantwoordelijk is voor het op tijd bezorgen van een container op een manier die vanuit hun perspectief het beste is. Hierdoor heeft de klant één winkel waar zij haar diensten kan aanvragen, en krijgt TCT (EGS) de mogelijkheid te doen waar ze goed in is.

6. Wat onderscheidt jullie van andere regionale inland-terminals?

EGS heeft een steeds groter netwerk, waardoor de betrouwbaarheid van levering toeneemt. Het feit dat er 4x per dag een spoorverbinding wordt gemaakt tussen Rotterdam en Venlo zorgt voor extra robuustheid. Wanneer één trein vertraging oploopt of een container mist, vertrekt binnen een paar uur de volgende trein. Hierdoor blijft de vertraging beperkt tot een paar uur in plaats van een hele dag (zoals bij de dagelijkse barge-service).

De service die TCT (EGS) biedt is modaliteits-onafhankelijk, wat betekent dat zij kiezen voor de modaliteit die voldoet aan de eisen van de klant en het best in de planning past. Daardoor maken ze geen onderscheid tussen een prijs per barge of trein.

Ten opzichte van Wanssum biedt TCT ook een spoorverbinding aan, waardoor er een snellere verbinding tussen Rotterdam en Venlo mogelijk is dan met de barge. De snellere service wordt niet alleen bepaald door een snellere transit tijd, maar ook doordat het laad- en losproces van een trein 2 uur duurt, terwijl dat bij een barge 8 uur is.

De terminal in Venlo is 5 dagen per week 24 uur per dag open.

7. Verladere (volgorde belang attributen en waarom?)

a. Kosten (1)

De kosten zijn voor alle klanten van EGS leidend. Vaak wordt duurzaamheid genoemd als belangrijk aspect, maar het wordt alleen meegenomen als ook de prijs concurrerend is.

b. Betrouwbaarheid (2)

Voor de railverbinding is de betrouwbaarheid tot de terminal in Venlo 90%, de bargeverbinding heeft zelfs een betrouwbaarheid van 95%. Doordat de bargeverbinding met minder externe effecten te maken heeft, is de betrouwbaarheid daar wat hoger.

c. Frequentie (3)

Spoor:

Rotterdam: 4x per dag een trein

Barge:

Rotterdam: 1x per dag

Antwerpen: 4x per week (1x direct, 3x via Rotterdam)

d. CO2-uitstoot (6)

CO2-uitstoot is iets waarvan veel bedrijven zeggen dat ze het belangrijk vinden, maar de betalingsbereidheid voor minder CO2-uitstoot is laag.

e. Flexibiliteit (4)

f. Schade/diefstal (5)

TCT heeft op al haar treinen een beveiliging, waardoor opengeknipt containers maar een klein stukje open kunnen. Hierdoor wordt diefstal vanaf een trein een stuk moeilijker te maken. Diefstal vanaf een binnenvaartschip heeft Geert Peeters nog nooit meegemaakt.

8. Wie zijn jullie klanten?

Een aantal voorbeelden die Geert Peeters noemt zijn:

- Frankort en Koning
- Seacon Logistics
- Janssen logistics
- CTV
- Schenker

9. Terminal-software

Geert Wanders zal het verzorgingsgebied voor TCT in kaart brengen aan de hand van CBS-data uit 2010, 2011 en 2012. Deze uitkomsten legt hij aan TCT Venlo voor ter aanvulling/controlle.

Verslag interview Jan-Jaap Kroft

BCTN Venray (Wanssum)

Geijsterseweg 18, Wanssum, 07-04-2014 11:00 – 12:15

1. Capaciteit terminal

Er worden per jaar ongeveer 95.000 TEU overgeslagen. Op dit moment is er nog 30-35% ruimte qua overslag. Er varen voor BCTN Venray dagelijks 2-3 schepen tegen elkaar in tussen Rotterdam en de terminal. Hierdoor vertrekt er iedere dag minimaal één barge van Rotterdam naar Wanssum en omgekeerd. De openingstijden zijn van 07:00 tot 19:00 uur, maar er is een vergunning voor 05:00 tot 23:00 uur.

BCTN Venray is alleen een operationele terminal met 13 personen personeel. Ze maken gebruik van twee kranen, een reach stacker en twee container heftrucks.

2. Seizoensinvloed/doorloopsnelheid containers

De drukste periodes voor de overslag zijn rond juni (het school/academisch jaar start, grote zomerschoonmaak/aanschaf) en in het najaar richting kerst (grote consumptieperiode, budgets van bedrijven en verladers moeten op). Gemiddeld blijven de containers 2,3 dagen op de stack. Hierin zijn ook de containers meegenomen die als voorraad voor regionale bedrijven worden gehouden (met een langere verblijftijd). Sinds de financiële crisis is er veel meer aandacht gekomen voor voorraden, waardoor de doorloopsnelheid van de containers enorm is verhoogd. Voorafgaand aan de financiële crisis van de gemiddelde verblijftijd op de terminal 8,7 dagen. De financiële crisis sloeg op de barge terminal in 2009 daarom extra hard toe, aangezien eerst alle opgehoopte voorraden werden verkocht, voordat nieuwe voorraad werd besteld.

3. Bediende markten

Wel 50% van de goederen die in Wanssum worden overgeslagen is elektronica, met name voor grote DCs in de regio (o.a. Flextronics). Het gaat dan om elektronica met een minder hoge tijdswaarde zoals computermuizen, toetsenborden, beeldschermen, desktop PC's enz. Behalve elektronica worden veel tuinartikelen (meubels, bestrating etc.), kleding, speelgoed, merchandising, "Blokker-producten" (klein witgoed, pannen, gewichten) en wijn genoemd als producten die overslagen worden.

De terminal is sterk import-geörienteerd en verbonden via Rotterdam. Op een binnenvaartschip uit Rotterdam is 85% procent van de containers gevuld, vanuit Wanssum naar Rotterdam is maar 15% van de containers gevuld. Vanuit Wanssum wordt een gebied met een straal van ongeveer 25-50 km bediend. 90% van de lading blijft in dat gebied. Vanuit kostenperspectief is het moeilijk om het verzorgingsgebied uit te breiden omdat de afstand in belangrijke mate de prijs bepaalt. Terminals die zich dicht bij een klant bevinden, kunnen over het algemeen een lagere prijs aanbieden.

Uitbreiding van het verzorgingsgebied is mogelijk over de Duitse grens, in het gebied tussen de Maas en het Ruhrgebied. Daarnaast neemt het aantal kleine klanten van BCTN Venray toe. Dit is met name het gevolg van actieve acquisitie om ook kleine bedrijven een intermodaal alternatief te bieden. Het aandeel kleine klanten is afgelopen jaar met 50% gestegen.

4. Aangeboden diensten

Gezien het hoge aandeel elektronica dat overgeslagen wordt, gelden er in Wanssum strenge veiligheidseisen. Dat is een belangrijke onderscheidende eigenschap t.o.v. andere lokale terminals. De terminal wordt daarop ook door haar klanten getest. De diensten die aangeboden worden door BCTN Venray zijn:

- Overslag
- Tijdelijke opslag voor klanten
- Wegtransport van deur-tot-deur m.b.v. BCTN trucking en charters. Van deze mogelijkheid wordt met name gebruik gemaakt door de grootste en de kleinste klanten. Klanten uit het midden-segment organiseren het natransport vaak zelf.
- Ontgassen/gasmetingen van containers
- Reinigen van containers
- Beveiliging (fysieke aanwezigheid, toegangscontrole, camera's etc.)
- Douane-afhandeling. Hiervan wordt maar beperkt gebruik gemaakt. Het voordeel voor de klant is dat er geen wachttijd in Rotterdam is, aangezien de inkomende container al is aangemeld.

Er is een onderzoek geweest om in de potentie van extra reefer-aansluiting te bepalen, om daarmee transport van diepgevroren en geconditioneerde goederen te faciliteren. Aangezien de stroom van deze goederen nog maar beperkt en wisselvallig is, is de terugverdiendtijd van extra reefer-aansluitingen erg lang. Gezien de productie van agro & foodproducten uit de regio, is er wel potentie om hier in de toekomst meer op in te zetten.

		Markt	
		Huidig	Nieuw
Diensten	Nieuw	Nieuwe diensten richten zich met name op de facilitering van diepgevroren of geconditioneerd transport. Daarvoor zijn wel reefer-aansluitingen nodig op de terminal. Deze dienst richt zich met name op het huidige verzorgingsgebied (Fresh Park Venlo)	
	Huidig	<u>Verzorgingsgebied</u> Verzorgingsgebied met een straal van 25-50 km <u>Klanten</u> Met name grote klanten (2000-5000 TEU/jaar)	<u>Verzorgingsgebied</u> Uitbreiden naar Duitsland ligt het meest voor de hand. <u>Klanten</u> Meer kleine partijen

		<u>Sectoren</u> Veel elektronica	<u>Sectoren</u> Het aandeel geconditioneerde/ diepgevroren goederen kan toenemen, met name door samenwerking met lokale agro & food partijen (Fresh Park Venlo)
--	--	-------------------------------------	--

5. Verladers

Er spelen een aantal kenmerken van transport een rol bij de keuze van verladers/logistiek dienstverleners voor een modaliteit. Deze aspecten worden door Jan-Jaap Kroft in onderstaande volgorde van belang gezet.

Transport attribuut	Binnenvaart/spoor	Wegtransport
1. Kosten (Euro/TEU)	Binnenvaart is vrijwel altijd goedkoper dan wegvervoer, zolang de klant zich maar binnen het verzorgingsgebied bevindt	Wegtransport vanuit Rotterdam is vrijwel altijd duurder
2. Betrouwbaarheid (% TEU op tijd bezorgd)	Wanneer bedrijven voorraad aanhouden op de terminal, is de betrouwbaarheid zeer hoog, aangezien er weinig mis kan gaan tussen inland terminal en bestemming van container (BCTN Venray: hoger dan 95%)	Betrouwbaarheid vanuit Rotterdam is met name beperkt door wachttijd voordat trucks geladen zijn en vertraging onderweg als gevolg van files
3. Frequentie	M.b.v. 2-3 binnenvaartschepen die tegen elkaar in varen, vertrekt 1-2 keer per dag een binnenvaartschip van BCTN Venray naar Rotterdam en vice versa	Een truck kan frequenter worden ingezet dan de barge, met name als gevolg van de lagere transit tijd
4. CO ₂ -uitsoot	Een steeds belangrijker wordend aspect. Behalve uitstootvermindering, betekent het ook minder brandstofkosten. Binnenvaart scoort beter dan wegtransport	Wegtransport scoort slechter dan binnenvaart.
5. Flexibiliteit/Transit tijd	De flexibiliteit is hoog, zolang een voorraad op de terminal wordt	De transit tijd vanuit Rotterdam is lager dan per

	aangehouden. Anders is die lager dan bij wegtransport, met name door de lagere frequentie en hogere transittijd van de binnenvaart	binnenvaart. De flexibiliteit is hoger dan per binnenvaart vanuit Rotterdam, maar lager dan wanneer voorraad op de inland terminal wordt gehouden
6. Schade/diefstal	Binnenvaart is over het algemeen veiliger dan wegtransport. BCTN heeft weinig last van diefstal, ook door de goede veiligheidsorganisatie	Wegtransport is wat minder veilig dan binnenvaart, aangezien de lading gemakkelijker te benaderen is

Belangrijkste redenen voor verladers om voor binnenvaart te kiezen zijn kosten, betrouwbaarheid/de nabijheid van voorraad en het milieu. Nadelen van binnenvaart zijn een hogere transittijd vanuit Rotterdam ten opzichte van trucking.

Veel verladers bevinden zich niet in de regio, wel 95% van de klanten zijn tussenpartijen zoals logistieke dienstverleners, rederijen of expediteurs. Jan-Jaap Kroft zou de klantenlijst door kunnen zoeken naar regionale verladers die voor dit onderzoek te benaderen zijn. Daarover volgt nog e-mailcontact.

Daarnaast is het mogelijk om een overzicht van het verzorgingsgebied vanuit BCTN Venray te maken met behulp van de terminal-software Modality. Op basis van een vraagspecificatie per e-mail kan Jan-Jaap Kroft een uitdraai van het verzorgingsgebied maken (in procenten van de totale overslag).

Appendix 2: Definition attribute levels

Several considerations are made in choosing the right attribute levels. These are explained in this appendix. *Transport costs, travel time, on-time reliability* and *CO₂-emission* are the four attributes that are considered in this discrete-choice experiment. By having respondents choose among transport alternatives with varying attribute levels, transport preferences of shippers can be revealed. Based on the following criteria, the attribute values for each of the attributes are set:

1. It is important to ensure that the range of each attribute is large enough to cause sensitivity
2. None of the ranges of the attributes may become so large that variation in the values of other attributes has no effect on the choices made
3. Respondents need to consider all possible combinations of the attribute values as being more or less realistic

Based on these criteria, the following attributes values are set for transport costs, travel time, on-time reliability and CO₂-emissions:

Transport costs

Assuming intermodal transport from Rotterdam to the Venlo-region, with a final destination relatively close to the TCT Venlo terminal, an intermodal fare would vary between 190 and 240 euro, depending on the weight and the size of the container (TCT Venlo, 2014). Assuming an average hinterland trucking fare, which is between 1,50 and 4 euro per kilometre according to Notteboom (2009), total costs for direct trucking could be around 450 euro for the 200 km ride between Rotterdam and Venlo. Therefore, transport costs are levelled 150, 300 and 450 euro.

Transit time

Truck transport between Rotterdam and Venlo takes between 2,5 and 3 hours, depending on the terminal of origin in Rotterdam (TCT Venlo, 2014). An inland barge ride takes between 14 and 18 hours (PoR, 2010) and the transport time by railway is around 4 hours (TCT Venlo, 2014). In between this range, three levels are defined with an equal gap.

Reliability

As presented in Appendix 1, the reliability of intermodal transportation from Rotterdam to the BCTN Wanssum and TCT Venlo terminals is more than 90%. Although the reliability is measured from the terminal in Rotterdam to the final destination in the Venlo-region, the chance that a trip will be delayed on the regional road network is relatively small.

No data on truck reliability when transporting a container from the Harbour of Rotterdam towards the Venlo-region is found, but to create a difference between the attribute levels that is big enough to cause sensitivity, levels of 75%, 85% and 95% are chosen.

CO₂-emissions

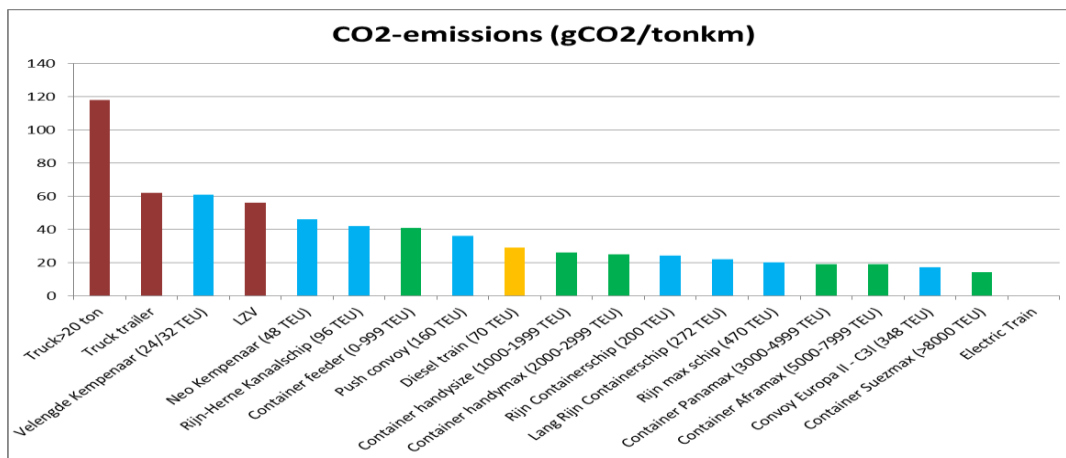
By using emission-data gathered by CE Delft and assuming a truck trailer combination for the trucking transport and a standard Neo-Kempenaar for the barge transport, the CO₂-emissions vary between 12,4 Kg for electric rail transport, 96,4 Kg for barge transportation and 124 Kg per container in case of direct trucking of 200 Km between Rotterdam and Venlo (Den Boer, Brouwer, & van Essen, 2008). The calculations can be found in below. Based on these results of the current alternatives, the

bandwidth of 20-120 Kg CO₂-emission per TEU is chosen, which leads to the attribute levels of 20, 70 and 120 Kg CO₂-emission.

The CO₂-emissions for truck, barge and rail transport are calculated per container, to make sure that realistic attribute levels are chosen for the CO₂-emission attribute. The emissions per modality, given in gCO₂/ton*km, are presented in below and are based on CE Delft-research (Den Boer, Brouwer, & van Essen, 2008).

Based on Notteboom (2009) it can be concluded that an average TEU originated from Rotterdam represents a weight of 9,9 tons in 2008. In the calculations below, 10 tons/TEU is used. For the trucking distance between the deep-sea terminal in Rotterdam and the shipper's location in Venlo, 200 km is chosen. Also for the distance by water and rail between the deep-sea terminal in Rotterdam and the inland terminal in Venlo, 200 Km is chosen. After the arrival of the container in Venlo by barge or train, a trucking distance of 20 Km is assumed that is also incorporated in the CO₂-emission calculation. Based on these assumptions, the results of CO₂-emissions are given in the in table below.

	Transport costs	Transit time	CO ₂ -emission	Reliability
Level 1	€ 150	3 h	20 Kg	75%
Level 2	€ 300	10 h	70 Kg	85%
Level 3	€ 450	17 h	120 Kg	95%



	gCO ₂ -emission/tonKm	Emission (Kg) Intermodal part*	Emission (Kg) Trucking part	Total emission (Kg)
Truck transport	62	0	124	124,0
Train transport	0	0	12,4	12,4
Barge transport	42	84	12,4	96,4

Assumptions:: : All TEU are assumed to have a weight of 10 tons (Notteboom, 2009)

- * The intermodal distance is assumed 200 Km between R'dam deep-sea terminal and Venlo inland terminal
- ** The direct trucking distance is assumed 200 Km, the end haulage in case of intermodal transport is assumed 20 Km

Appendix 3: Orthogonal choice set design

All choice sets are given below. The same choice sets are presented to all respondents in the same sequence. The reason for that all alternatives are ordered on costs, is based on the expectation that transport cost would be the most decisive transport attribute for most respondents. By ordering the alternatives on costs, the respondents can easier make their choice and non-response is as much as possible prevented.

Choice set 1	Transport cost	Travel time	CO2-emission	Reliability
Alternative 1	150	17	120	85
Alternative 2	300	3	20	95
Alternative 3	450	10	70	75

Choice set 2	Transport cost	Travel time	CO2-emission	Reliability
Alternative 1	150	10	70	95
Alternative 2	300	17	120	75
Alternative 3	450	3	20	85

Choice set 3	Transport cost	Travel time	CO2-emission	Reliability
Alternative 1	150	3	120	75
Alternative 2	300	10	20	85
Alternative 3	450	17	70	95

Choice set 4	Transport cost	Travel time	CO2-emission	Reliability
Alternative 1	150	17	70	85
Alternative 2	300	3	120	95
Alternative 3	450	10	20	75

Choice set 5	Transport cost	Travel time	CO2-emission	Reliability
Alternative 1	150	10	20	95

Alternative 2	300	17	70	75
Alternative 3	450	3	120	85

Choice set 6	Transport cost	Travel time	CO2-emission	Reliability
Alternative 1	150	3	70	75
Alternative 2	300	10	120	85
Alternative 3	450	17	20	95

Choice set 7	Transport cost	Travel time	CO2-emission	Reliability
Alternative 1	150	17	20	85
Alternative 2	300	3	70	95
Alternative 3	450	10	120	75

Choice set 8	Transport cost	Travel time	CO2-emission	Reliability
Alternative 1	150	10	120	95
Alternative 2	300	17	20	75
Alternative 3	450	3	70	85

Choice set 9	Transport cost	Travel time	CO2-emission	Reliability
Alternative 1	150	3	20	75
Alternative 2	300	10	70	85
Alternative 3	450	17	120	95

Appendix 4: MNL-estimation files

Biogeme mod-file:

```
[ModelDescription]

[Choice]
CHOICE

[Beta]
beta_TC      0      -10000      10000      0
beta_TT      0      -10000      10000      0
beta_CO2     0      -10000      10000      0
beta_OT      0      -10000      10000      0
beta_TT_vers 0      -10000      10000      0
beta_OT_inter 0      -10000      10000      0

[Utilities]
1 Alt1 av1 $NONE
2 Alt2 av2 $NONE
3 Alt3 av3 $NONE

[GeneralizedUtilities]
1 TCA * beta_TC + TTA * beta_TT + CO2A * beta_CO2 + OTA * beta_OT + Vers * TTA * beta_TT_vers + Inter * OTA * beta_OT_inter
2 TCB * beta_TC + TTB * beta_TT + CO2B * beta_CO2 + OTB * beta_OT + Vers * TTB * beta_TT_vers + Inter * OTB * beta_OT_inter
3 TCC * beta_TC + TTC * beta_TT + CO2C * beta_CO2 + OTC * beta_OT + Vers * TTC * beta_TT_vers + Inter * OTC * beta_OT_inter

[Expressions]
av1 = 1
av2 = 1
av3 = 1

[Model]
// Currently, only $MNL (multinomial logit), $NL (nested logit), $CNL
// (cross-nested logit) and $NGEV (Network GEV model) are valid keywords
//
$MNL
```

Biogeme output-file:

```

                                Model: Multinomial Logit
Number of estimated parameters: 6
Number of observations: 455
Number of individuals: 455
Null log-likelihood: -499.869
Cte log-likelihood: -356.954
Init log-likelihood: -499.869
Final log-likelihood: -273.651
Likelihood ratio test: 452.435
Rho-square: 0.453
Adjusted rho-square: 0.441
Final gradient norm: +1.778e-003
Diagnostic: Convergence reached...
Iterations: 24
Run time: 00:01
Variance-covariance: from finite difference hessian
Sample file: Versinter2.dat

Utility parameters
*****
Name          Value      Std err   t-test  p-val   Rob. std err  Rob. t-test  Rob. p-val
-----
beta_CO2     -0.00240  0.00159  -1.51   0.13   * 0.00169      -1.42       0.16      *
beta_OT       0.0422   0.0122   3.47   0.00   0.0111       3.80       0.00
beta_OT_inter 0.0477   0.0187   2.54   0.01   0.0171       2.80       0.01
beta_TC      -0.00884  0.000640 -13.81  0.00   0.000613     -14.42     0.00
beta_TT      -0.0564   0.0116   -4.88   0.00   0.0114       -4.94     0.00
beta_TT_vers -0.127    0.0274   -4.65   0.00   0.0288       -4.43     0.00
```

Appendix 5: Comparing scale parameters from two datasets

In this appendix, it is presented that the scale parameter of the dataset collected as part of this research does not significantly differ from the scale parameter of the dataset of Beltran et al. (2012). Both datasets are used to estimate the importance of the attributes transport cost, travel time, on-time reliability and CO₂-emissions to shippers' mode choice.

The scale parameter scales the estimated coefficients (β 's) to reflect the variance of the unobserved portion of utility (Train, 2003). Equal scale parameters thus imply that the unobserved portion of utility does not differ between both datasets. The difference in scale parameters between both datasets is analyzed, by introducing an Overall dummy-variable (betaEVO), which receives a value 1 for each respondent that belongs to the dataset gathered in this study and a value 0 in case the respondent belongs to the dataset of Beltran et al. (2012). By estimating the following MNL-model, it can be determined to what extent differences between both datasets result from the observed or unobserved portion of the utility:

Biogeme mod-file

```
[Model]Description]
[choice]
CHOICE

[Beta]
betaEVO      0      -10000     10000     0
betaEVO_TC   0      -10000     10000     0
betaEVO_TT   0      -10000     10000     0
betaEVO_CO2  0      -10000     10000     0
betaEVO_OT   0      -10000     10000     0
betaTC       0      -10000     10000     0
betaTT       0      -10000     10000     0
betaCO2      0      -10000     10000     0
betaOT       0      -10000     10000     0

[Utilities]
1  Alt1  av1  $NONE
2  Alt2  av2  $NONE
3  Alt3  av3  $NONE

[GeneralizedUtilities]
1 exp( betaEVO * EVO ) * (betaTC * TCA + betaEVO_TC * ( EVO * TCA ) + betaTT * TTA + betaEVO_TT * ( EVO * TTA ) +
betaCO2 * CO2A + betaEVO_CO2 * ( EVO * CO2A ) + betaOT * OTA + betaEVO_OT * ( EVO * OTA ))
2 exp( betaEVO * EVO ) * (betaTC * TCB + betaEVO_TC * ( EVO * TCB ) + betaTT * TTB + betaEVO_TT * ( EVO * TTB ) +
betaCO2 * CO2B + betaEVO_CO2 * ( EVO * CO2B ) + betaOT * OTB + betaEVO_OT * ( EVO * OTB ))
3 exp( betaEVO * EVO ) * (betaTC * TCC + betaEVO_TC * ( EVO * TCC ) + betaTT * TTC + betaEVO_TT * ( EVO * TTC ) +
betaCO2 * CO2C + betaEVO_CO2 * ( EVO * CO2C ) + betaOT * OTC + betaEVO_OT * ( EVO * OTC ))

[Expressions]
av1 = 1
av2 = 1
av3 = 1

[Mode]]
$MNL |
```

Overall dummy variable
 Attribute specific dummy variable

In case the value of an attribute-specific dummy variable (betaEVO_TC, betaEVO_TT, betaEVO_CO2, betaEVO_OT) significantly differs from 0 based on the maximum likelihood estimation, it means that differences exist between the β -values in both datasets. Although the preference of shippers differ between both studies, these differences end up in the observed (β -values) part of the utility function.

When however the overall dummy variable (betaEVO) significantly differs from 0, it means that differences in shippers' preferences exist between both datasets, that cannot be explained by taste heterogeneity towards the incorporated attributes. In that case, the variance of the unobserved portion of utility is not equal, which means that the datasets cannot be combined just like that.

In the figure below, the results of the MNL-estimation including the dummy variables are presented. Based on the non-significant value for 'Overall dummy variable betaEVO' (p-value =0,96), it can be concluded that the scale parameter does not differ between both datasets and that the datasets can be combined for ML-estimations. The fact that the attribute-specific dummy variables (betaEVO_TC, betaEVO_TT, betaEVO_CO2, betaEVO_OT) do differ from 0 means that shippers from both datasets have different parameter values for transport cost, travel time and on-time reliability. As a result, estimated ML-results are not anymore one-on-one comparable with the MNL-results which are only based on the data gathered as part of this research.

Biogeme output-file:

```
// This file has automatically been generated.
// 09/16/14 15:50:21
// Michel Bierlaire, EPFL

biogeme 2.0 [Sat Oct 30 17:26:53 CEST 2010]
Michel Bierlaire, EPFL

                                Model: Multinomial Logit
Number of estimated parameters: 9
  Number of observations: 1112
  Number of individuals: 1112
  Null log-likelihood: -1221.657
  Cte log-likelihood: -1153.671
  Init log-likelihood: -1221.657
  Final log-likelihood: -728.589
  Likelihood ratio test: 986.137
  Rho-square: 0.404
  Adjusted rho-square: 0.396
  Final gradient norm: +4.372e-003
  Diagnostic: Convergence reached...
  Iterations: 11
  Run time: 00:02
  Variance-covariance: from finite difference hessian
  Sample file: Data verschillende afkomst met EVO.dat

Utility parameters
*****
Name          value      Std err   t-test  p-val   Rob. std err  Rob. t-test  Rob. p-val
-----
betaCO2       0.000453  0.000130  -3.48   0.00    0.000138     3.29         0.00
betaEVO       0.00272   1.80e+308  0.00    1.00    * 0.0617       0.04         0.96   *
betaEVO_CO2  -0.00179  1.80e+308  -0.00   1.00    * 0.00181      -1.11        0.27   *
betaEVO_OT    0.0334    1.80e+308  0.00    1.00    * 0.00954       3.50         0.00
betaEVO_TC   -0.00224  1.80e+308  -0.00   1.00    * 0.000470      -4.76        0.00
betaEVO_TT   -0.0716   1.80e+308  -0.00   1.00    * 0.0119        -6.01        0.00
betaOT        0.0274    0.00358    7.67    0.00    0.00361       7.59         0.00
betaTC       -0.00623  0.000435  -14.31  0.00    0.000441      -14.13       0.00
betaTT       -0.0121   0.000886  -13.68  0.00    0.000898      -13.50       0.00
```

Appendix 6: ML estimation files 1

Mod-file Biogeme:

```
[ModelDescription]

[choice]
CHOICE

[Beta]
// Name      Value  LowerBound  UpperBound  status (0=variable, 1=fixed)
BETA_TT      0      -10000      10000      0
BETA_TC      0      -10000      10000      0
BETA_OT      0      -10000      10000      0
BETA_CO2     0      -10000      10000      0
SIGMA_TT     1      -10000      10000      0
SIGMA_TC     1      -10000      10000      0
SIGMA_OT     1      -10000      10000      0
SIGMA_CO2    1      -10000      10000      0

[Utilities]
// Id Name Avail linear-in-parameter expression (beta1*x1 + beta2*x2 + ... )
1 Alt1 one BETA_TT [ SIGMA_TT ] * TTA + BETA_TC [ SIGMA_TC ] * TCA + BETA_OT [ SIGMA_OT ] * OTA + BETA_CO2 [ SIGMA_CO2 ] * CO2A
2 Alt2 one BETA_TT [ SIGMA_TT ] * TTB + BETA_TC [ SIGMA_TC ] * TCB + BETA_OT [ SIGMA_OT ] * OTB + BETA_CO2 [ SIGMA_CO2 ] * CO2B
3 Alt3 one BETA_TT [ SIGMA_TT ] * TTC + BETA_TC [ SIGMA_TC ] * TCC + BETA_OT [ SIGMA_OT ] * OTC + BETA_CO2 [ SIGMA_CO2 ] * CO2C

[Expressions]
one = 1

[Draws]
150

[Model]
// Currently, only $MNL (multinomial logit), $NL (nested logit), $CNL
// (cross-nested logit) and $NGEV (Network GEV model) are valid keywords
//
$MNL
```

Output-file Biogeme:

```
Model: Mixed Multinomial Logit
Number of draws: 150
Number of estimated parameters: 8
Number of observations: 1112
Number of individuals: 1112
Null log-likelihood: -1221.657
Cte log-likelihood: -1153.671
Init log-likelihood: -1510.944
Final log-likelihood: -751.348
Likelihood ratio test: 940.618
Rho-square: 0.385
Adjusted rho-square: 0.378
Final gradient norm: +2.751e-002
Diagnostic: Radius of the trust region is too small
Iterations: 677
Run time: 15:07
Variance-covariance: from finite difference hessian
Sample file: 2 modellen - klopt niet.dat

Utility parameters
*****
Name      Value      Std err    t-test    p-val      Rob. std err  Rob. t-test  Rob. p-val
-----
BETA_CO2  -0.000729  0.000203  -3.59    0.00      0.000203     -3.59       0.00
BETA_OT   0.0489     0.00625   7.81     0.00      0.00684      7.15       0.00
BETA_TC   -0.00850   0.000605  -14.06   0.00      0.000625     -13.60      0.00
BETA_TT   -0.0209    0.00272   -7.69    0.00      0.00303      -6.91       0.00
SIGMA_CO2 0.00225    0.000410  5.48     0.00      0.000421     5.34       0.00
SIGMA_OT  -0.0129    0.0268    -0.48    0.63      * 0.0304      -0.42       0.67
SIGMA_TC  0.000147   0.00178   0.08     0.93      * 0.000614    0.24       0.81
SIGMA_TT  -0.0136    0.00381   -3.57    0.00      0.00404      -3.37       0.00

Variance of normal random coefficients
*****
Name      Value      Std err    t-test
-----
BETA_CO2_SIGMA_CO2  2.32  1.85e-006  1256563.13
BETA_OT_SIGMA_OT    6.74  0.000690  9761.23
BETA_TC_SIGMA_TC    1.37  5.21e-007  2631657.37
BETA_TT_SIGMA_TT    3.19  0.000103  30828.38
```

Appendix 7: ML estimation files 2

Mod-file Biogeme:

```

|[ModelDescription]

[Choice]
CHOICE

[Beta]
// Name      value  LowerBound  UpperBound  status (0=variable, 1=fixed)
BETA_TT      0      -10000      10000       0
BETA_TC      0      -10000      10000       0
BETA_OT      0      -10000      10000       0
BETA_CO2     0      -10000      10000       0
SIGMA_TT     1      -10000      10000       0
SIGMA_CO2    1      -10000      10000       0

[Utilities]
// Id Name Avail linear-in-parameter expression (beta1*x1 + beta2*x2 + ... )
1 Alt1 one BETA_TT [ SIGMA_TT ] * TTA + BETA_TC * TCA + BETA_OT * OTA + BETA_CO2 [ SIGMA_CO2 ] * CO2A
2 Alt2 one BETA_TT [ SIGMA_TT ] * TTB + BETA_TC * TCB + BETA_OT * OTB + BETA_CO2 [ SIGMA_CO2 ] * CO2B
3 Alt3 one BETA_TT [ SIGMA_TT ] * TTC + BETA_TC * TCC + BETA_OT * OTC + BETA_CO2 [ SIGMA_CO2 ] * CO2C

[Expressions]
one = 1

[Draws]
4800

[Model]
// currently, only $MNL (multinomial logit), $NL (nested logit), $CNL
// (cross-nested logit) and $NGEV (Network GEV model) are valid keywords
//
$MNL

```

Output-file Biogeme:

```

// This file has automatically been generated.
// 09/18/14 10:24:21
// Michel Bierlaire, EPFL

biogeme 2.0 [Sat Oct 30 17:26:53 CEST 2010]
Michel Bierlaire, EPFL

Model: Mixed Multinomial Logit
Number of draws: 4800
Number of estimated parameters: 6
Number of observations: 1112
Number of individuals: 1112
Null log-likelihood: -1221.657
Cte log-likelihood: -1153.671
Init log-likelihood: -1944.112
Final log-likelihood: -753.320
Likelihood ratio test: 936.674
Rho-square: 0.383
Adjusted rho-square: 0.378
Final gradient norm: +2.867e-003
Diagnostic: Convergence reached...
Iterations: 32
Run time: 16:42
Variance-covariance: from finite difference hessian
sample file: 2 modellen - klopt niet.dat

Utility parameters
*****
Name      Value      Std err  t-test  p-val  Rob. std err  Rob. t-test  Rob. p-val
-----
BETA_CO2  -0.000727  0.000202  -3.60   0.00   0.000206     -3.53       0.00
BETA_OT   0.0482     0.00585   8.24   0.00   0.00682      7.06       0.00
BETA_TC  -0.00837   0.000529  -15.83  0.00   0.000562    -14.88     0.00
BETA_TT  -0.0207    0.00257   -8.05   0.00   0.00299     -6.92     0.00
SIGMA_CO2 0.00216    0.000438  4.93   0.00   0.000461     4.69     0.00
SIGMA_TT  0.0138     0.00391   3.54   0.00   0.00433      3.20     0.00

Variance of normal random coefficients
*****
Name      Value      Std err  t-test
-----
BETA_CO2_SIGMA_CO2  4.67e-006  1.89e-006  2.47
BETA_TT_SIGMA_TT    0.000191  0.000108  1.77

```

Appendix 8: Interview reports (Dutch)

In this Appendix the evaluation interview-reports can be found. The audio tapes of the interviews are available on request.

Interviewverslag Lutèce – Gé Korsten (Hoofd Opslag & Transport)

Maandag 28-07-2014

1. Evaluatie belang transportaspecten

- a. Herkent u zich in de descriptieve uitkomsten?

Ja, het feit dat kosten, betrouwbaarheid en reistijd het belangrijkste gevonden worden verbazen niet en ook de favoriete modaliteiten per transportaspect leveren geen verrassingen op. Gé Korsten herkent zich ook in het feit dat CO₂-voordeel weinig of geen invloed heeft op de modaliteitskeuze. CO₂-voordeel wordt binnen Lutèce gezien als bijkomend voordeel. Het MVO/CO₂-emissie-traject van Lutèce wordt in praktijk in marketing-technische zin omarmd als mooie bijkomstigheid, maar het zal nooit het argument zijn om op een andere modaliteit over te gaan. Door de relatieve lage waarde van hun product, is het potentiële transportkostenvoordeel dat Lutèce kan behalen door over te stappen op intermodaal transport ook al voldoende aanleiding om de stap te wagen. Een CO₂-argument is daar niet meer voor nodig.

- b. Kunt u de verschillen tussen uw voorkeuren en die van de gemiddelde verlader verklaren?

Hoog belang transportkosten: De transportkosten zijn voor Lutèce de overheersende transportaspect dat de modaliteitskeuze bepaalt. Ondanks dat het product relatief zwaar en laagwaardig is wordt het wereldwijd vermarkt. De verkoopprijs in het buitenland ligt over het algemeen ~~ook~~ niet veel hoger dan in Nederland. De druk die daardoor ontstaat op de transportkosten heeft Lutèce 15-20 jaar geleden, lang voorafgaand aan de duurzaamheidsdiscussie, al aangezet tot intermodale transportoplossingen richting de Griekse (via Short Sea) en de Italiaanse markt (via spoor).

Dat traject heeft zich voortgezet nadat de containerterminals in Venlo ontwikkeld werden die ook intermodaal transport naar Rotterdam en Antwerpen mogelijk maakten. Daaraan voorafgaand werden de producten van Lutèce naar de zeehavens vervoerd per truck. Trucktransport was op dat moment de meest efficiënte methode, maar daarnaast waren er weinig lege containers beschikbaar in de regio. Er heerst dan wel een importoverschot aan containers in de regio Venlo, maar dat betreft met name 40-voets containers, die bijvoorbeeld voor het vervoer van elektronica worden gebruikt. Aangezien meer dan 95% van de Lutèce-containers 20-voets containers betreft, bestond er voor hen geen overvloed aan lege containers, waardoor het ophalen van lege containers in Rotterdam in veel gevallen de enige optie was. Door de grote volumes die op dit moment via hun expediteur tussen Rotterdam en Venlo worden getransporteerd, is er een betere beschikbaarheid van lege 20-voets containers in de regio ontstaan. Dat gegeven in combinatie met de beschikbaarheid van een intermodaal transportalternatief, heeft Lutèce aangezet tot het transport van haar containers naar Rotterdam per spoor en via binnenvaart.

Relatief hoog belang voor frequentie: Hoe korter voorafgaand aan transport Lutèce haar producten kan produceren, hoe hoger de doorlooptijd en hoe lager daardoor de voorraadkosten. Om zo laat

mogelijk voorafgaand aan transport te kunnen produceren is een hoge transportfrequentie noodzakelijk. Waar die hoge frequentie jaren geleden alleen door middel van trucktransport kon worden gegarandeerd, bieden de combinatie van binnenvaart (1-2 afvaarten per dag) en spoor (minimaal 3 vertrekkende treinen per dag) tegenwoordig een voldoende hoge frequentie voor Lutèce. Waar vroeger dus een te lage frequente intermodale dienst ervoor zorgde dat trucktransport soms noodzakelijk was om in Rotterdam de boot niet te missen, is de huidige frequentie bijna altijd hoog genoeg.

Gé Korsten bekent dat de toenemende frequentie van intermodale diensten er voor andere verladers misschien wel voor gezorgd heeft dat de frequentie geen issue meer is en daarom niet meer voorkomt in hun prioriteitenlijst van transportaspecten.

Aangezien Lutèce een houdbaar product vermarkt, speelt de houdbaarheid geen rol in de vraag naar een passende frequentie.

- c. Zijn de voorkeuren in beton gegoten of vloeibaar, en welke aspecten veroorzaken dat voorkeuren soms veranderen?

Kosten blijft heel belangrijk vanwege de laagwaardigheid van product. Daar moet scherp op worden geacteerd.

De overige aspecten zijn minder van belang maar moeten wel binnen het concept passen dat Lutèce aan haar klanten aanbiedt. In de Verenigde Staten worden met landelijk opererende retailers bijvoorbeeld volumecontracten gesloten, zonder dat op dat moment duidelijk is naar welke bestemming de producten moeten worden vervoerd. Nadat door afroep van de klant de bestemmingen bekend worden, is dus een bepaalde mate van flexibiliteit gewenst om aan de klantvraag te voldoen. De flexibiliteit creëert Lutèce onder andere door haar expediteur de vrijheid te bieden in het vinden van de meest kostenefficiënte manier van transport naar de klant. In het voorbeeld van een bezorging naar de westkust van de VS speelt de keuze tussen deep-sea transport naar de westkust of deep-sea transport naar de oostkust in combinatie met spoortransport over land bijvoorbeeld een rol. Zolang aan de door de klant gestelde transfer tijd wordt voldaan, is de expediteur vrij om daarin de beste oplossing te vinden. Het spel waarin de belangen van verschillende transportaspecten worden afgewogen, wordt constant gespeeld.

Kortom: kosten zijn het belangrijkste, aan de transfer tijd naar de klanten moet worden voldaan en een passende frequentie is van belang om de voorraadkosten laag te houden.

2. Modeluitkomsten

- a. Herkent u zich in de getallen? Op welke manier en voor wie zijn dit soort uitkomsten bruikbaar?

De verscheidenheid aan producten en bedrijven maakt dat het genereren van één uitkomst voor de betalingsbereidheid voor sneller en betrouwbaarder transport kan worden opgevat als een richting, maar niet meer dan dat. De individuele verschillen tussen producten en bedrijven maken dat de uitkomst moeilijk te veralgemeniseren en daarmee beperkt tot niet bruikbaar is. Op de tekortkomingen van de uitkomsten wordt hieronder verder ingegaan.

- b. Wat zijn de tekortkomingen van dit soort getallen, waar gaan ze aan voorbij?

Eenduidige getallen zijn kort door de bocht: De poging om het belang van transportaspecten te kwantificeren in geld is wat kort door de bocht. Leveranciers kunnen met de getallen niet zoveel, aangezien een modaliteitskeuze van meer factoren afhankelijk is dan betrouwbaarheid en reistijd. Andere aspecten die meespelen zijn welke modaliteit je uiteindelijk inzet, welke bestemming de goederen hebben of over welk type producten het gaat. Er zijn kortom meer facetten die een rol spelen. Het is een complexe smeltkroes van heel veel elementen die uiteindelijk ervoor zorgt dat er een bepaalde modaliteit gekozen wordt.

Uitkomsten keuze-experiment geven hoogstens een richting aan: De reden om alleen kosten, betrouwbaarheid, transittijd en CO₂-uitstoot mee te nemen was het beperken van de duur van de enquête. Ook wanneer alle aspecten die van belang zijn worden meegenomen in een keuze-experiment, verwacht Gé Korsten dat de resultaten wel een richting aangeven, maar niet meer dan dat. Een belangrijke reden is de grote verscheidenheid tussen bedrijven. Zelfs binnen de agri- en foodsector zijn er verschillen met grote impact. Zo zijn de transportoverwegingen van houdbare foodproducenten niet te vergelijken met die van verhandelaren, maar tegelijkertijd ook niet met bijvoorbeeld producenten van vries-groenten. Vriesproducten zijn dan weliswaar houdbaar, maar het benodigde transport per reefer-container is vele malen duurder. Aangezien alleen kwantitatieve uitkomsten zijn gegenereerd voor betrouwbaarheid en snelheid, geeft de taartdiagram eigenlijk een net zo goed of beter beeld van de voorkeuren van transport.

Gé Korsten geeft aan de hand van een voorbeeld van hun eigen voorraadbeheer aan dat wanneer zoveel elementen moeten worden meegewogen voor de uiteindelijke keuze, iedere uitkomst te betwisten is. Ook voor de modaliteitskeuze geldt dus: het is een indicatie, maar voor ieder bedrijf zal de vertaalslag die wordt gemaakt een eigen beeld opleveren.

Duidelijk verschil tussen verladings van versproducten en houdbare producten: Het zou de uitkomsten van het onderzoek ten goede komen als er onderscheid gemaakt wordt tussen vers agri en food en houdbaar agri en food omdat daarmee het onderscheid in belang van snelheid naar boven komt. Misschien zal zelfs blijken dat gegeven de houdbaarheid en de lage waarde van het product, de houdbare foodproducten dichter tegen de maakindustrie aanzitten dan tegen de verse agri- en foodproducenten qua transportaspect-voorkeuren.

- c. Kunt u het verschil in voorkeur en betalingsbereidheid voor een snel transport tussen de agri- en foodsector en de maakindustrie verklaren?

Tijdelijke versheid van producten. Het belang van snelheid komt waarschijnlijk voort uit het feit dat het agri- en foodproducten vaak vers worden verkocht. Aangezien de versheid en daarmee de waarde van het product maar voor een beperkte periode te garanderen is, staat er veel druk op om het product zo snel mogelijk te transporteren naar de klant. Deze druk verklaart bijvoorbeeld ook het hoge aandeel luchtvracht in de bloemensector.

- d. Zijn er volgens u nog andere verschillen tussen de sectoren denkbaar als het gaat om voorkeur voor transportaspecten?

Langere tijdshorizon maakindustrie: De maakindustrie zal zich vaak richten op een langere tijdshorizon, terwijl de agri- en foodsector heel erg bezig is met de afstemming van vraag en aanbod op een veel kortere termijn. Zij zijn vaak afhankelijk van weersinvloeden en concrete vraag, terwijl de maakindustrie veelal op een langere termijn acteert. Daardoor kan het transport in de agri- en foodsector vaak pas op een later moment worden georganiseerd, waardoor het moeilijker is om te kiezen voor een intermodaal transportalternatief dat vaak wat meer tijd vraagt.

Kortere leadtimes Europese markt: Ervan uitgaande dat agri- en foodbedrijven hun verse producten vaker leveren aan de Europese markt, gelden misschien ook kortere doorlooptijden dan in het geval van mondiaal overzees transport.

3. Potentie modal split

- a. Welke redenen grijpen verladers aan om te streven naar een hoger aandeel intermodaal transport?

Kosten: Kosten zijn voor veel verladers van doorslaggevende betekenis en spelen dus ook vast een rol in de verschuiving naar een hoger aandeel intermodaal transport.

Ontwikkeling van 40 en 45-voet pallet wide container nam het verschil tussen modaliteiten weg voor Lutèce als supplier en voor de ontvanger. Daardoor heeft Lutèce intermodaliteit nog meer omarmt. Voor de ontwikkeling waren de verschillende laadeenheden wel een obstakel, wat ertoe leidde dat de Engelse markt bijvoorbeeld nog lang met traditionele oplegger is bevoorradat omdat die 2 ton meer kon meenemen dan per container mogelijk was.

Ontwikkeling logistieke dienstverlening: Vroeger waren er in het geval van bijvoorbeeld railtransport naar Italië heel veel verschillende partijen betrokken: een railoperator in Nederland die zorgde dat de lading op het spoor kwam, een andere railoperator die de vracht naar Noord-Italië transporteerde, maar dan nog steeds had de klant zijn product niet. Die wilde de zending huisgeleverd. Daarom moest Lutèce op zoek naar een transporteur op locatie die de lading kon ophalen van de terminal en afleveren bij de klant. Tegenwoordig kan bij één en dezelfde logistiek dienstverlener een huis-huis containertransport worden uitbesteed.

Frequentie is gestegen richting Rotterdam. Waar in het begin van de railterminal in Venlo slechts een trein per dag richting Venlo vertrok, rijden er tegenwoordig minstens 3 en in combinatie met de barge ontstaan er nog meer vertrekmomenten. Bezwaren over een lage frequentie die vroeger bestonden, worden steeds meer weggenomen.

Beschikbaarheid containers (m.n. reefer containers): Ook de ontwikkeling binnen de modaliteit heeft ervoor gezorgd dat er steeds meer kan. Vroeger was een reefercontainer een uitzondering terwijl ze nu op globaal niveau steeds meer beschikbaar zijn. Hierdoor wordt een intermodaal alternatief ook voor reefer-afhankelijke producten beschikbaar.

- b. Hoe verklaart u de grotere interesse in groei van binnenvaart tegenover groei van spoortransport?

Barge is goedkoper: Barge is nog goedkoper dan rail. De vraag is of het tussen Venlo en Rotterdam ook daadwerkelijk een kostenvoordeel oplevert, aangezien TCT Venlo geen prijsonderscheid maakt tussen binnenvaart of spoortransport. Volgens Lutèce is de reden waarschijnlijk het feit dat wanneer ze wel een prijsonderscheid zouden maken de barge-terminal binnen de kortste keren vol zou zitten. TCT Venlo beschermt zichzelf zo dus tegen een leegloop van de railterminal en een capaciteitstekort op de bargeterminal.

In de beleving van Lutèce en ook uit historisch oogpunt is gebleken dat er een calculatieverschil zit tussen spoor en barge. Daarvan probeert Lutèce in de toekomst meer te gebruiken, ondanks de discussie over de prijsstelling door TCT Venlo.

- c. Hoe is uw modal split tot stand gekomen en welke concrete voor- en nadelen ondervindt u daarvan?

Zo laag mogelijke transportkosten: Zoals gezegd is het hoge aandeel intermodaal transport met name een kostenoverweging. Er zijn echter nog andere voordelen die Lutèce als gevolg van intermodaal transport ondervindt:

Extra operationele ruimte: Door de combinatie van intermodaal transport, een dichtbijzijnde terminal, een slimme containerrotatie tussen het warehouse van Lutèce en de TCT terminal en het mechanisch beladen van containers in plaats van handmatig, kost het Lutèce nu nog maar 45 minuten om een container te beladen, tegenover 2,5 uur in het verleden. In de nieuwe situatie worden containers voor het warehouse gezet op een containerchassis, waardoor de chauffeur weer kan vertrekken. Door met drie containers te werken, waarvan de eerste wordt geladen, de tweede stand-by staat om te worden geladen en de derde naar de terminal wordt gebracht kan heel snel worden beladen met relatief lage chauffeurskosten. De chauffeur hoeft namelijk niet meer 2,5 uur te wachten totdat zijn vracht geladen is. Daardoor belaadt Lutèce 10-12 containers per dag, terwijl het er vroeger slechts 2-3 waren. Dit idee is door Lutèce geïnitieerd, en door hun expediteur met TCT gerealiseerd om tot een scherpe business case te komen.

Betrouwbaarheid: Heel soms gebruikt Lutèce nog wel een traditioneel wegvervoer voor de aan- en afvoer van containers naar de havens. Maar, zo merkt Gé Korsten op, truck transport is zelden of nooit op tijd. Of ze komen veel te vroeg of te laat. Het aantal keer dat hij precies op tijd komt, is een issue. De betrouwbaarheid van de intermodale transportalternatieven is een belangrijk aspect om voor intermodaal transport te kiezen.

- d. Op welke manier zou de concurrentiepositie van intermodaal transport kunnen verbeteren?

Voorkomen van onbalans in lege containers: De grootste uitdaging van internationaal containervervoer is de onbalans in lege en volle containers. Richting Azië varen schepen vanuit Europa met soms meer dan 50% lege containers. Die rekening moet ergens betaald worden.

De aanleiding voor dit probleem ligt in het feit dat rederijen eigenaar zijn van de container en hun klanten verplichten om van een container van hun rederij gebruik te maken. Staan er dus 10 lege containers in Venlo klaar maar zijn ze niet van de rederij die het transport voor Lutèce uitvoert, dan wordt er alsnog een lege container uit Rotterdam gehaald. Als er een paraplu-functie wordt ontwikkeld zoals voor de EURO-pallet is gedaan, die vrije uitwisseling van containers bevordert waarvan de kwaliteit kan worden gewaarborgd, dan neem je een enorm deel van de onbalans weg.

In dit kader is de opklapbare container een oplossing die het probleem deels geneest, maar niet bij de bron aanpakt. Ruimte-technisch zal er veel gewonnen kunnen worden, maar de onderliggende oorzaak is het niet uniform kunnen uitwisselen van containers die eigendom zijn van verschillende rederijen. Een schrijnend voorbeeld is een container die wordt gelost in Miami, maar waarvan de klant aangeeft hem eigenlijk in Norfolk, Virginia te willen ontvangen. Als de container geen eigendom is van de rederijen die tussen Miami en Norfolk varen, moet de container over de weg naar Norfolk worden getrukt. Er is geen enkel samenwerkingsverband tussen die rederijen, behalve de slots die ze op elkaars boten huren. Maar de regie over de container blijft de verantwoordelijkheid van de eigenaar van de container. Als dit probleem wordt opgelost, kan containertransport veel efficiënter worden uitgevoerd.

Uniformering van container-maten: In deep-sea transport wordt veelal een andere container gebruikt dan in Short Sea. De verschillen in gebruikte containers hebben invloed op de manier waarop Lutèce haar producten verpakt. Haar Europese klanten belevt ze op standaard EURO-pallets die efficiënt worden geladen in pallet-wide containers. Aangezien pallet-wide containers niet via de deep-sea lijnen kunnen worden getransporteerd, heeft Lutèce zelf een smallere pallet ontwikkeld van 1,16 m breed, waardoor er in een standaard zeecontainer alsnog 2 pallets naast elkaar kunnen worden geplaatst. Door uniformering van de containermaten in short-sea en deep-sea transport, zou dit probleem weggenomen worden. Aangezien er enorme investeringen van rederijen nodig zijn om hun schepen aan te passen om ook pallet-wide containers te kunnen vervoeren, ziet Gé Korsten dat niet één, twee drie gebeuren.

Bedreiging 1 LZV: Een bedreiging voor modal split zouden LZV kunnen zijn, waardoor de concurrentiepositie van sommige intermodale alternatieven voor bepaalde verladers achteruit zal gaan. Voor Lutèce geldt dat hoogstwaarschijnlijk niet gezien het gewicht en de lage waarde van hun producten, maar voor een volumeproduct misschien wel, aangezien de kosten/m³ dan bepalend zijn.

Bedreiging 2 Te korte doorlooptijden door commerciële druk en als gevolg van korte demurrage en detention-periode door verladers: Zodra het aantoonbaar is dat een container in Rotterdam beschikbaar is, neemt de commerciële druk om de container weg te zetten toe. Behalve de commerciële druk speelt ook de beperkte demurrage en detention-vrije periode voor importcontainers, verleend door de rederijen een rol in die haastgevoelens. Als ontvanger ben je erbij gebaat de containers snel mogelijk jouw kant op te krijgen. Na de inkleding, komt de container op tijd binnen in Venlo, maar moet hij wel nog leeg worden ingeleverd in Rotterdam. De vraag is dan of intermodaal transport nog haalbaar is.

De vraag is of de druk veroorzaakt door de commerciële organisatie terecht is. Door commerciële afspraken tussen verkopers vanuit de verlader en inkopers van bijv. retailers, wordt soms aan de operationele afwikkeling voorbij gegaan doordat de inkoper weinig of geen affiniteit heeft met logistiek. Vanuit commercie wordt veel druk uitgeoefend, terwijl als er contact plaatsvindt tussen Lutèce en de operationele organisatie van de inkoper, blijkt dat de druk veel minder hoog is. Als voorbeeld noemt Gé Korsten een klant met wie er op operationeel niveau contact plaatsvond om de volgende dag, volgens afspraak met de inkoper, vier containers te lossen. De operationele organisatie van de klant blijkt er helemaal niet op voorbereid te zijn om vier containers te ontvangen, waardoor de levering over vier dagen wordt uitgespreid. Gezien de machtsverhoudingen aan de onderhandelingstafel kan de inkoper zulke (soms onnodig) hoge eisen stellen. Zowel in verkoop- als inkooporganisatie wordt er dus soms te weinig gecommuniceerd tussen de commerciële en de logistieke afdeling. Als reden voert Gé Korsten aan dat de omvang van de retailer ervoor gezorgd heeft dat steeds meer mensen heel gespecialiseerd aan het werk zijn (bijv. alleen als inkoper), waardoor nadat een deal gesloten is pas wordt nagedacht over de logistieke afhandeling van de deal.

- e. In hoeverre is uw ervaring met intermodaal transport bepalend voor uw verwachting van de intermodale prestatie?

Gé Korsten verwacht dat wanneer een leverancier of klant een slechte ervaring heeft gehad met intermodaal transport, dat meeweegt in de modaliteitskeuze. Daarbij spelen een aantal specten een rol:

Tijdkritische zendingen kunnen niet wachten op intermodaal transport: Tijdskritische producten vormen al een moeilijke markt voor intermodaal transport, waardoor een slechte ervaring niet meehelpt een modal shift naar meer intermodaal transport te veroorzaken. Als voorbeeld wordt een promotie-actie genoemd, waarvoor het product vandaag moet worden geladen. Ruimte om 3 of 4 dagen te wachten door te kiezen voor een intermodaal alternatief is er dan gewoonweg niet.

Verantwoordelijke voor diefstal, verlies of schade zijn moeilijk te traceren: Een issue dat ook meespeelt is dat in het geval van een onregelmatigheid in intermodaal vervoer, het heel moeilijk is om de veroorzaker aan te wijzen. Neem een huisgeleverde zending naar de USA: Zowel op het Europese als Amerikaanse vasteland zijn er heel veel partijen betrokken bij de verscheping van de container. In het geval van schade doordat de container net te vroeg losgelaten is door de containerkraan kan het product beschadigd raken. Dit soort schade is bijna niet te verhalen op de veroorzakende partij. De enige mogelijkheid is om een goede transportverzekering af te sluiten.

Bovenstaand voorbeeld is ook voor Lutèce de reden geweest om binnen Europa niet met een netwerk-expediteur te werken. Vijftien jaar geleden werkte Lutèce met zo'n netwerk expediteur naar de Duitse markt. Door het netwerk van regionale kantoren ontstaan allemaal extra afhankelijkheden die ervoor zorgen dat het moeilijker is om een zending op het juiste moment op de juiste plaats te krijgen. Dan is het laden op adres A en lossen op adres B de meest betrouwbare optie door de minste externe invloeden. Kostentechnisch gezien is dit echter niet altijd ook de meest efficiënte optie.

f. Is intermodaal het beste oplossing voor een duurzaam transport in toekomst?

Ja, voor zijn gevoel heeft het bundelingseffect van intermodaal transport een positieve impact op de duurzaamheidsprestatie ten opzichte van bijvoorbeeld heel zuinige vrachtwagens. Daarnaast vormt ook congestie een belangrijk probleem, dat met behulp van intermodaal transport het hoofd kan worden geboden. Nieuwe innovaties over de weg leiden misschien wel snel tot een vermindering van de CO₂-uitstoot, maar zorgen niet voor bundeling en gaan ook de congestie niet tegen.

Interviewverslag Oerlemans Foods – Jan Dirx (Manager Customer Service)
Maandag 28-07-2014

1. Transport aspecten

- a. Herkent u zich in de descriptieve uitkomsten

Ja, de aspecten kosten, betrouwbaarheid en reistijd gelden voor Oerlemans ook als belangrijke transportaspecten. Het feit dat bedrijven niet over zullen stappen naar een andere modaliteit op basis van CO2-uitstoot, wordt door Jan Dirx bevestigd. Wel leeft het onderwerp steeds meer. Zo vragen klanten bijvoorbeeld steeds vaker wat er door Oerlemans aan duurzaamheid wordt gedaan. Dat onderwerp is echt iets van de laatste jaren. Afgelopen jaar is er een werkgroep opgestart om inzichtelijk te maken wat er binnen Oerlemans allemaal aan duurzaamheid wordt gedaan. De werkgroep is belast met het uitzetten van een 5-10 jarenplan, waarin duidelijk wordt gemaakt welke stappen op duurzaamheidsgebied gezet zullen worden en op welke wijze die concreet worden uitgevoerd. Vooral dat laatste punt is een uitdaging.

Behalve het duurzaamheidsbelang als gevolg van een modal shift naar binnenvaart of spoor, spelen ook de kosten een rol. Oerlemans is nu bezig om alle effecten van een overstap in kaart te brengen.

- b. Kunt u de verschillen tussen uw voorkeuren en die van de gemiddelde verlader verklaren?

Hoger belang kosten: Oerlemans werkt met diepgevroren levensmiddelen. Dit zijn relatief goedkope producten, terwijl het geconditioneerde transport überhaupt al duur is. Daarnaast is het diepvriesproduct niet aan bederf onderhevig. De kosten zijn per kilo product heel erg hoog. Een volle container met Oerlemans producten is bijvoorbeeld gevuld met €20.000 euro, waardoor hoge transportkosten al snel de winst drukken. Een transport naar de haven kost al gauw €700 euro. Als je daar €100 euro kan besparen is die opbrengst direct in het bedrijfsresultaat terug te zien.

Bij een hoogwaardig product zal dat anders zijn. Als daarvoor speciaal transport wordt ingezet, wordt er niet moeilijk gedaan over een verschil van een paar honderd euro in transportkosten. De klant betaalt de rekening toch en de transportkosten zijn een veel kleiner percentage van de totale kosten dan in het geval van een laagwaardig product.

Betrouwbaarheid in drie opzichten: Het is van belang dat de vrachtwagen op tijd komt, wat ook met intermodaal transport te realiseren is. Op dit moment is Oerlemans bezig om die mogelijkheid in kaart te brengen.

Daarnaast is het in het kader van voedselveiligheid ook van belang om een betrouwbare vervoerder te hebben, die het transport op een veilige manier doet. Oerlemans zelf draagt hier haar steentje aan bij door alle containers te verzegelen met een slot dat alleen met een slijptol te verwijderen is. De betrouwbaarheid en veiligheid die Oerlemans van haar transporteurs verwacht, maken ook dat ze over het algemeen al jaren met transporteurs samenwerken. Als een contract met een transporteur wordt beëindigd is dat vaak al in het eerste jaar. Dat kan liggen aan service, aan kosten of het feit dat hun contactpersoon wisselt van transportbedrijf. Ook die persoonlijke band kan voor Oerlemans aanleiding te zijn om te wisselen van transporteur, aangezien hun contactpersoon door zijn ervaring precies weet hoe het bij Oerlemans gaat.

Een ander betrouwbaarheidsaspect dat voor Oerlemans van belang is, is de beschikbaarheid van lege reefer containers. In het verleden waren die weinig beschikbaar in de regio, waardoor ze vanuit Rotterdam moesten worden aangeleverd. Nu logistiek dienstverlener Seacon in Venlo een reefer-hub heeft ontwikkeld waardoor de beschikbaarheid van lege reeferers toeneemt, kan Oerlemans ook de stap naar het intermodaal transport wagen.

Oerlemans is nu in gesprek met de terminals in Venlo en Wanssum om een mogelijke overstap te bespreken, maar heeft als voorwaarde dat ze flexibel willen zijn in de rederij die ze boeken, aangezien de prijzen wekelijks kunnen wisselen. Doordat Oerlemans vrij wil zijn in het kiezen van een rederij, zullen ze niet geneigd zijn om een langetermijnovereenkomst met een importpartij zoals Frankort & Koning aan te gaan, als zij wel met één dedicated rederij samenwerken.

- c. Zijn de voorkeuren in beton gegoten of vloeibaar, en welke aspecten veroorzaken dat voorkeuren soms veranderen?

Verschillend voor belangrijke klanten: Oerlemans heeft bepaalde klanten die wel belangrijk voor hen zijn, waardoor ze wat harder voor hen rennen. Dit kan een prioriteitsverschuiving te weeg brengen. Een late order van een belangrijke klant krijgt soms voorrang om ervoor te zorgen dat hij binnen één dag verladen kan worden. Daardoor komen andere zaken op de tweede plaats. Uit dit voorbeeld blijkt wel dat de tijd een stuk belangrijker kan worden. Het gaat dan echter niet om de transporttijd (want die blijft onveranderd), maar om de tijd die Oerlemans heeft om een transport te organiseren.

Behalve een stapje extra doen voor een goede klant, zijn er geen andere concrete voorrechten voor die klanten.

Geen onderscheid in bestemming: Voor overzeese exportcontainers moeten exportdocumenten worden opgemaakt en kost de organisatie veel meer tijd. Een exportcontainer naar Duitsland is veel gemakkelijker te organiseren. Daardoor zijn de doorlooptijden dan de bestellingen verschillend. Dit resulteert volgens Jan Dirkx echter niet in hogere eisen die vanuit Duitsland worden gesteld. Vanwege de wereldwijde operatie van Oerlemans is het contact met en zijn de voorwaarden voor de klant onafhankelijk van de plek waar de klant zich bevindt.

2. Modeluitkomsten

- a. Herkent u zich in de getallen? Op welke manier en voor wie zijn dit soort uitkomsten bruikbaar?

De voorkeur voor het snellere transport is waarschijnlijk te verklaren vanuit het vers-oogpunt. Snel transport is daar heel belangrijk. Voor Oerlemans is het criterium dat de container op tijd in de haven is, maar het maakt niet uit of hij vandaag, morgen of overmorgen wordt geladen. Of het transport over de weg, barge of per spoor gaat maakt Oerlemans in principe ook niet zoveel uit, behalve wanneer een lading te laat verpakt is, waardoor het transport naar de haven van Rotterdam tot de truck veroordeeld is.

Binnenvaart biedt tegelijkertijd wel de mogelijkheid om de lading van goederen af te stemmen op de productie. Dat is wel een stap die Oerlemans meeneemt in haar interne onderzoek naar de potentie van intermodale transportalternatieven. Kan Oerlemans inderdaad zo flexibel zijn dat we de productieplanning op de afvaartijden van de binnenvaart af kunnen stemmen? Het moment waarop klanten bestellen is daarvoor een doorslaggevende factor. De huidige deadline is nu vaak één week.

Andere verladers ondervinden veel voordeel van de hoge betrouwbaarheid van binnenvaarttransport, waardoor de aankomst van containers aan het dock goed aan de operatie kan worden aangesloten. Jan Dirx is ook overtuigd van dat voordeel voor Oerlemans.

Met de uitkomsten an sich kan Jan Dirx niets. Snel transport is voor Oerlemans niet noodzakelijk. Er zullen waarschijnlijk verschillen bestaan tussen de agri- en foodbedrijven die verse producten of houdbare producten vermarkten.

- b. Zijn er nog andere transportvoorkeuren tussen de maakindustrie en de agri- en foodsector?

In de maakindustrie komt misschien vaker speciaal transport voor, dat de klant wordt betaald. Daardoor zijn kosten veel minder een issue.

3. Potentie modal split

- a. Welke redenen grijpen verladers aan om te streven naar een hoger aandeel intermodaal transport?

Oerlemans zelf verwacht dat ze binnen 2 jaar 500-700 containers per jaar over het water naar Rotterdam zullen transporteren. Van alle containers, zal 70-80% over het water gaan. Dit heeft voor Oerlemans met name te maken met vertraging via wegtransport, die veroorzaakt wordt door congestie. Als er op een dag 5-6 containers worden gevuld, dan is een verspreide aankomsttijd wel vervelend. Containers die leeg vanuit Rotterdam naar Venlo worden gebracht, kunnen in het ergste geval 2 tot 3 uur te laat komen. Deze vertraging komt niet alleen voort uit de filedruk, maar ook door het oponthoud in de haven.

Daarnaast zijn kosten voor Oerlemans heel belangrijk en die worden door intermodaal transport verlaagd.

Tot slot kan het milieu een argument zijn. Ook bij Oerlemans is dat verwerkt in de bedrijfsvoering, maar dat heeft niet altijd de overhand. Je kunt wel heel idealistisch voor het milieu kiezen, maar als daardoor je winst afneemt is dat ook niet gemakkelijk. Het doel blijft om je product te verkopen met een winstmarge en als milieuoverwegingen die marge is gevaar brengen, wordt vaak gekozen voor het geld. In het geval van transport gaan kosten- en CO₂-vermindering gelukkig hand in hand en is er van een dilemma dus geen sprake.

- b. Hoe verklaart u de grotere interesse in groei van binnenvaart tegenover groei van spoortransport?

Voor Oerlemans is er geen concrete aanleiding waarom de verwachting van binnenvaarttransport hoger gespannen zijn dan in het geval van spoortransport. Jan Dirx verwacht dat de kosten ongeveer gelijk zijn, maar baseert zijn voorkeur voor binnenvaart op zijn gevoel. Misschien heeft het ermee te maken dat de modaliteit binnenvaart al meer lijkt op de zeevaart, die de container uiteindelijk intercontinentaal transporteert.

- c. Hoe is uw modal split tot stand gekomen en welke concrete voor- en nadelen ondervindt u daarvan?

De reden dat Oerlemans op dit moment nog steeds 100% trucktransport gebruikt met name te maken met de beperkte beschikbaarheid van reefercontainers in de regio. In het verleden is al gebleken dat modal shift naar intermodale alternatieven in praktijk niet bleek te werken. Dat had te maken met een stukje prijs, beschikbaarheid en betrouwbaarheid, aangezien Oerlemans het zich niet kan permitteren om op het laatste moment te moeten vernemen dat een reefer container via intermodaal transport toch niet beschikbaar is.

Wegtransport blijft ook heel erg flexibel. Zo kun je vandaag een container bellen en kan hij morgen voor de deur staan. Wanneer er ondanks de reefer-hub in Venlo geen lege beschikbare reefers beschikbaar zijn, blijft het wegtransport een flexibel alternatief dat altijd in te zetten is.

- d. Op welke manier zou de concurrentiepositie van intermodaal transport kunnen verbeteren?

Wederom de beschikbaarheid van reefer containers. Oerlemans wil vandaag een lege reefercontainer kunnen bellen en hem morgen kunnen gebruiken. Deze korte doorlooptijd is geen eis, maar wel wenselijk. Vaak worden transporten 3-4 dagen van te voren gepland. In dat geval is het organiseren van intermodaal transport haalbaar.

Op dit moment maakt Oerlemans op donderdag de transportplanning voor de week erna. Op dat moment is al ongeveer 60% a 70% van de vrachten bekend. De rest heeft een kortere besteltijd. De reeferhub die Seacon op dit moment beheert biedt voldoende capaciteit voor de volumes van Oerlemans. Seacon heeft Oerlemans een aanbod gedaan om haar containers per spoor naar Rotterdam te transporteren, maar omdat ook het binnenvaartalternatief nog wordt onderzocht, is daar nog geen beslissing over genomen. Een maand geleden heeft Oerlemans te horen gekregen dat er via de KvK in Roermond subsidiegelden beschikbaar zijn voor de overstap, dus het is nu vooral een kwestie van tijd en moeite om de overstap naar intermodaal transport te organiseren. De wil is er in ieder geval.

Meer kostenvoordeel: Het kostenvoordeel dat de overstap Oerlemans oplevert, zal ongeveer rond de 100 euro per container liggen. Dat ligt deels aan een stukje goedkoper transport en een stukje goedkopere overslag in Rotterdam. Het feit dat overslag goedkoper is voor binnenvaartschepen dan voor individuele trucks is een gevolg van het grotere volume dat in één keer aan de Rotterdamse terminal wordt aangeboden.

Op dit moment is het volume van Oerlemans 300-400 containers per jaar, maar de verwachting is dat dat de aankomende jaren groeit naar 600-700 containers per jaar als gevolg van de verwerking van grotere aantallen friet in Broekhuizenvorst met behulp van een 5-ploegendienst. Daardoor wordt 24/7 productie mogelijk. Als door de overstap op intermodaal transport op iedere container 100 euro kan worden bespaard, scheelt dat een behoorlijk bedrag.

Bedreiging intermodaal transport: De korte vrije periode om de container naar het achterland te transporteren die door de rederij wordt opgelegd, zorgt voor veel haast bij de ontvangende partij. Vaak ontvangt de ontvangende partij de bill of lading ook pas laat, terwijl dat wel nodig is voor een goede inklaring van de container. Door de korte doorlooptijden is voor intermodaal transport vaak geen ruimte.

- e. In hoeverre is uw ervaring met intermodaal transport bepalend voor uw verwachting van de intermodale prestatie?

De beschikbaarheid van lege reefercontainers was jaren de reden voor Oerlemans om niet intermodaal te transporteren. Drie jaar geleden heeft Oerlemans al een pilot ondernomen met logistiek dienstverlener Caroz om haar containers intermodaal te transporteren, die stukliep op de beschikbaarheid van lege containers. Jan Dirkx merkt dat de beschikbaarheid groter wordt, met name bij Seacon die nu een reefer-terminal in Venlo beheert.

Het andere aspect dat zijn beeldvorming bepaalt, is dat het intermodaal transport nog erg afhankelijk is subsidies om de prijs laag te houden. Door subsidies ligt de prijs van binnenvaarttransport nog lager dan wegtransport, wat zonder de subsidies niet mogelijk zou zijn. Als de volumes via

binnenvaart toenemen, zullen de subsidies uiteindelijk niet meer nodig zijn, maar als de subsidies wegvallen zonder dat de volumes zijn toegenomen, bestaat de kans dat het binnenvaarttransport op eigen houtje moet concurreren met het wegtransport.

f. Afsluiting

Jan Dirkx sluit af door te benadrukken dat ieder bedrijf anders is, waardoor ook andere voorkeuren voor transport ontstaan. Voor Oerlemans komt het neer op een stukje prijs, een stuk vertrouwen in je partners en een stukje flexibiliteit. Het vertrouwen heeft Oerlemans als opdrachtgever hoog in het vaandel staan.

Interviewverslag Total Produce – Hans Verschoor (Hoofddeclarant)
Dinsdag 29-07-2014

1. Transport aspecten

- a. Herkent u zich in de descriptieve uitkomsten?

Het feit dat transportkosten, betrouwbaarheid en reistijd er als belangrijkste transportaspecten uitspringen en verantwoordelijk zijn voor 75% van de transportkeuze, is een herkenbaar beeld. In het geval van Total Produce is snelheid in sommige gevallen wel belangrijker dan betrouwbaarheid.

Een klein puntje dat bij Total Produce ook een rol speelt in de transportkeuze en niet in het onderzoek verwerkt is, is de vraag of producten al dan niet fysiek gekeurd moeten worden door de keuringsinstanties (VWA) bij binnenkomst in de EU. Daarbij kan het van belang zijn hoe de producten in het warehouse van Total Produce terecht komen. In haar warehouse in Rotterdam heeft Total Produce namelijk geen capaciteit om alle goederen op te slaan, maar bevinden zich wel de keuringsmogelijkheden. Als goederen gekeurd moeten worden, worden ze vanaf de deep-sea terminal per binnenvaart aangeleverd in het warehouse in Rotterdam. Hoeven de goederen niet te worden gekeurd, dan is het eenvoudiger en goedkoper om de producten vanuit de deep-sea terminal in Rotterdam rechtstreeks per truck naar de andere warehouses van Total Produce in Nederland te brengen.

- b. Kunt u de verschillen tussen uw voorkeuren en die van de gemiddelde verlader verklaren?

Hoger belang snelheid: Door de versheid van de producten en de tijdelijke commerciële waarde die daar het gevolg van is, kan het voorkomen dat wanneer de markt staat te springen om producten en daar ook goed voor wil betalen, snelheid van transport de hoogste prioriteit heeft. Klanten van Total Produce spelen dat spel ook heel hard als ze weten dat er voldoende concurrentie is. Stel dat zij nu hun producten willen komen laden in het Total Produce-warehouse in Rotterdam, maar de producten er vanwege de trage bargeverbinding nog niet zijn, dan vindt de potentiële klant wel een andere partij waar hij zijn goederen wel nu kan komen laden. Als dit soort onderhandelingen niet over een aantal pallets maar over volle containers gaat, dan doe je als handelaar wel een paar stappen extra om aan de klantvraag te voldoen. Ook als dat betekent dat de goederen vanaf de deep-sea terminal per truck aangeleverd moeten worden. Om ervoor te zorgen dat er geen commerciële afspraken worden gemaakt waaraan op operationeel niveau niet kan worden voldaan, vindt er bij Total Produce wekelijks of soms wel twee keer per week contact plaats tussen de commerciële en logistieke leiding om goed door te spreken welke producten eraan komen, welke producten haast of prioriteit hebben en waar de producten kunnen worden opgeslagen.

Voor producten die een langere verkooperiode kennen of waarvan de vraag niet torenhoog is, heeft snelheid minder prioriteit.

CO2 wordt meegenomen in de modaliteitskeuze (5%): Sinds een paar jaar is Total Produce actief bezig met duurzaamheid vanuit het moederbedrijf in Ierland en is het onderwerp ook opgenomen in het beleid. Voor Total Produce in Nederland is in dat kader sinds vorig jaar iemand in dienst die kijkt op welke manier het duurzaamheidsonderwerp moet worden ingepast. Of ook klanten de actieve houding van Total Produce ten aanzien van duurzaamheid waarderen kan Hans Verschoor moeilijk

inschatten omdat hij weinig contact heeft met klanten. Hij verwacht dat de klant zich nog steeds vooral bezighoudt met vragen zoals hoe het product eruit ziet, hoe goedkoop het kan worden ingekocht en hoe snel het voor de deur kan staan.

- c. Zijn de voorkeuren in beton gegoten of vloeibaar, en welke aspecten veroorzaken dat voorkeuren soms veranderen?

De voorkeuren wisselen constant en met name op basis van het product. Als er 3 containers sinaasappelen binnenkomen die direct moeten worden verkocht, kan dat ervoor zorgen dat alle stoplichten op rood gaan en alle aandacht naar het zo snel mogelijk transporteren van die drie containers gaat. Negen van de tien keer betekent dat dat de containers vanaf de deep-sea terminal in Rotterdam over de weg naar het warehouse worden gebracht. Andere producten zijn het hele jaar door 'hot' of kunnen langer worden bewaard, waardoor er minder haast is aangezien het product ook later nog verkocht kan worden.

Vanwege de vaartijd van minimaal 3 weken vanuit Zuid-Amerika of Zuid-Afrika, valt de onvoorspelbaarheid van importvolumes op korte termijn wel mee. Ondanks dat de oogst kan fluctueren, weet Total Produce zodra de goederen op de boot gaan precies wat er komt. Tijdens het seizoen is het wel een lastiger verhaal omdat je dan veel moeilijker kunt vaststellen wanneer goederen rijp genoeg zijn, maar ook dan is er met wat marge een redelijke inschatting te maken. Helaas geldt die inschatting altijd maar voor één seizoen, de seizoenen daarna zorgt het weer voor andere aantallen, andere kwaliteit, andere volumes en zijn de vruchten op een ander moment rijp genoeg om geplukt te worden. Als voorbeeld van weersafhankelijkheid noemt Hans Verschoor de aardbeving in Chili van een aantal jaar geleden die ervoor zorgde dat 60% van alle handel uit Chili niet meer kwam.

Als het gaat om producten die minder haast hebben of langer kunnen blijven liggen zoals appels, peren of grapefruits, dan gaat de voorkeur toch uit naar een kostenvoordeel en wordt het transport over het water georganiseerd. Het feit dat na de oogst op het zuidelijk halfrond, alle handelaren hetzelfde fruit binnenkrijgen waarmee de markt wordt overspoeld, maakt dat de vraag vanuit de markt op dat moment niet heel erg hoog is. Dat biedt de ruimte om het aanbod over een wat langere periode uit te smeren waardoor ook intermodaal transport een optie wordt.

De schaalvoordelen van de binnenvaart maken dat het goedkoper kan dan over de weg. Zodra snelheid geen vereiste meer is, zijn de kosten de belangrijkste reden om over te stappen naar de binnenvaart. Daarnaast spelen ook milieu-aspecten een rol, alhoewel de marktvraag nog altijd voorrang krijgt boven CO₂-overwegingen.

2. Modeluitkomsten

- a. Herkent u zich in de getallen? Op welke manier en voor wie zijn dit soort uitkomsten bruikbaar?

Hans Verschoor denkt dat de resultaten wel stroken met de werkelijkheid. Of de bedragen exact kloppen is de vraag en is, zoals eerder aangegeven, ook afhankelijk van het product.

Logistiek dienstverleners maken impliciet al gebruik van betalingsbereidheid voor snelheid of betrouwbaarheid. Wanneer zij hun planning om moeten gooien om een chauffeur naar jou als klant toe te sturen zijn ze daartoe best bereid, maar je betaalt bijvoorbeeld wel 100 euro meer.

- b. Kunt u het verschil in voorkeur en betalingsbereidheid voor een snel transport tussen de agri- en foodsector en de maakindustrie verklaren?

Ja, dat beeld is herkenbaar en met name te verklaren doordat sneller transport leidt tot minder kwaliteitsreductie van een beperkt houdbaar product. Het idee dat het verschil misschien veroorzaakt wordt doordat de concurrentiepositie van agri- en foodbedrijven soms zelfs afhankelijk is van de vraag hoe snel ze een product kunnen leveren, terwijl in de maakindustrie bij het plaatsen van de order al vaststaat dat het bedrijf geld gaat verdienen, wordt door Hans Verschoor niet volledig bevestigd. Ook Total Produce weet namelijk al van 75-80% van de producten die zij verhandelen wat de bestemming zal zijn, als gevolg van langetermijn contracten met bijvoorbeeld retailers. De vaste klanten kopen hun leveringsonzekerheid uit, door Total Produce verantwoordelijk te maken voor de levering van haar producten op lange termijn. Voor Total Produce betekent dat, dat wanneer zij vanuit eigen teelt niet voldoende volumes binnenkrijgen om aan de contractvoorwaarden te voldoen, ze de producten elders moeten inkopen alvorens het aan hun klanten te leveren. Snelheid blijft ook in deze langetermijncontracten van belang, aangezien het niet leveren van een beloofde bestelling flinke sancties tot gevolg heeft.

- c. Zijn er volgens u nog andere verschillen tussen de sectoren denkbaar als het gaat om voorkeur voor transportaspecten?

Nee, het belangrijkste verschil wordt volgens Hans Verschoor echt veroorzaakt door de korte waardevastheid van het product uit de agri- en foodsector - voor zover die al vast is - en het feit dat verse producten alleen in hun seizoenen te verkrijgen zijn. Die tijdelijkheid maakt dat er minder tijd is om transport te organiseren, waardoor intermodale oplossingen moeizamer zijn.

3. Potentie modal split

- a. Welke redenen grijpen verladers aan om te streven naar een hoger aandeel intermodaal transport?

Lagere kosten: Kosten is de belangrijkste overweging.

Congestie: De congestie is ook een belangrijk aspect waar Total Produce voor vreest zodra de 2^e Maasvlakte wordt geopend. Het is nog maar de vraag in hoeverre containers over de weg vanaf de 2^e Maasvlakte dan sneller zijn dan over het water. De weg wordt langer, terwijl op de 2^e Maasvlakte steeds meer schepen zullen worden gelost. Hierdoor gaan de cityterminals op termijn dicht of krijgen ze veel minder lading. Het is afwachten in hoeverre congestie dan een rol gaat spelen.

- b. Hoe verklaart u de grotere interesse in groei van binnenvaart tegenover groei van spoortransport?

Voor Total Produce geldt met name de beschikbaarheid. Het feit dat 5-10 jaar geleden de rails uit de weg getrokken is, maakt dat ze geen andere intermodaal alternatief meer overhebben. Daarnaast zit hun warehouse ook letterlijk aan het water, waardoor de aanvoer per barge geen natransport per truck naar hun warehouse meer nodig heeft. Dat is een ideale combinatie waarvan sinds het ontstaan van deze Total Produce-locatie al gebruik wordt gemaakt.

Hans Verschoor noemt alleen het kostenvoordeel van barge ten opzicht van spoor door de grotere volumes als een mogelijke reden die andere verladers zouden kunnen hebben in hun voorkeur voor binnenvaart- ten opzichte van spoortransport. Vanwege zijn gebrek aan ervaring met spoortransport, kan hij er verder weinig aan toevoegen.

- c. Hoe is uw modal split tot stand gekomen en welke concrete voor- en nadelen ondervindt u daarvan?

Sinds Total Produce actief is op deze locatie aan het water, werd er al een groot deel van de importstroom over het water aangeleverd. Toen ging het echter nog niet per container op een binnenvaartschip, maar met conventionele koelschepen die doorvoeren tot aan de kade bij het warehouse van Total Produce. Sinds de opkomst van de container tijdens de afgelopen 20 jaar, heeft het binnenvaartschip zijn intrede gedaan. Door de container is de kwaliteit van de producten veel beter te beheersen, aangezien de producten met lagere aantallen bij elkaar zitten.

Kostenoverweging: Via de binnenvaart kunnen producten goedkoper worden aangeleverd. Daardoor wordt van deze optie gebruik gemaakt, mits de benodigde snelheid vanwege vraag vanuit de markt niet te hoog is. Aangezien klanten zich ook niet zozeer bekommeren om CO₂-uitstoot, is het met name een interne aangelegenheid om kosten te besparen waar mogelijk.

Hogere betrouwbaarheid/gemakkelijk te managen: Daarnaast is het voor Total Produce nog steeds een streven om hun binnenvaartaandeel te verhogen van 70% naar 85%. Behalve de kosten, speelt daarin ook het gemak om zo'n transport te managen een rol. Je weet beter waar je aan toe bent, doordat binnenvaart betrouwbaarder is dan een transport over de weg. Ten eerste wordt een binnenvaarder niet tegengehouden door files en daarnaast heeft een binnenvaartschip ook de mogelijkheid tijd in te halen door wat meer gas te geven wanneer hij te laat bij de terminal vertrokken is. Dit leidt ertoe dat de spreiding in aankomsttijd via barge veel lager is dan wanneer

containers over de weg komen. Als het erg druk is en er externe mensen worden ingehuurd, zorgt de betrouwbaarheid van de binnenvaart dat de werkplanning voor die tijdelijke werknemers veel beter te maken is. Dit is onder andere mogelijk doordat er met de barge in één keer 5, 10 of 20 containers op de kant staan die verwerkt kunnen worden.

CO2-vermindering: Ondanks dat CO2-uitstoot een aspect is dat pas later in de keuzeboom voorkomt, wordt het aspect wel meegenomen en is het een bijkomend voordeel van intermodaal transport. Op basis van aandacht die vanuit het moederbedrijf uitgaat naar duurzaamheidsbeleid, heeft Total Produce in Nederland ook sinds vorig jaar een duurzaamheidsmedewerker in dienst.

Vanaf het warehouse in Rotterdam gaat alles per truck naar de klant. De redenen hiervoor zijn dat 90% van het transport door de klanten zelf wordt georganiseerd, waardoor zij ook de modaliteit bepalen. Deze klanten zijn zowel groothandels als retailers in heel Europa. Klanten van Total Produce kopen hun producten in per pallet, waardoor er vrijwel altijd sprake is van groupage vervoer en redelijk dunne stromen. De beperkte stromen maken ook dat het vullen van volledige containers om per barge te vervoeren niet tot de mogelijkheden behoort.

- d. Op welke manier zou de concurrentiepositie van intermodaal transport kunnen verbeteren?

Het probleem waar Total Produce wel eens mee te maken heeft is dat het binnenvaartschip niet altijd voorrang krijgt op de terminal, maar dat kranen die voor het beladen van trucks worden gebruikt eerder worden ingezet. Daardoor is de terminalcapaciteit lager dan Total Produce had ingepland of gecommuniceerd was. Zij hopen dat daar met de komst van de 2^e Maasvlakte daar meer aandacht aan wordt besteed, zodat het de betrouwbaarheid en snelheid van transport over water ten goede komt. De vertraging kan één uur zijn of een paar uur, maar de werktijden in het warehouse van Total Produce maken dat een paar uur vertraging soms een dag vertraging oplevert, aangezien het schip dan niet meer gelost kan worden. Als er kritieke zendingen op de deep-sea terminal staan, kan dat betekenen dat alsnog een truck naar de terminal wordt gereden om die kritieke container dezelfde dag nog op te halen.

- e. In hoeverre is uw ervaring met intermodaal transport bepalend voor uw verwachting van de intermodale prestatie?

De mazzel is dat Total Produce direct aan het water zit, waardoor de lading op 10 meter afstand wordt gelost. Total Produce is door de jaren heen gewend geraakt aan en hebben om leren gaan met het transport over water. Qua planning hebben zij het gevoel dat het heel veel voordelen biedt ten opzichte van transport over de weg. De ervaring die Total Produce heeft, heeft dus zeker bijgedragen aan een positief beeld van binnenvaart.

De meeste terughoudendheid van bedrijven die niet met intermodaal transport werken is volgens Hans Verschoor het gebrek aan een betrouwbare partner die dat intermodale transport voor hen kan organiseren. Er zit dan toch weer een partij tussen, waardoor een risico wordt gecreëerd dat door verladers van verse producten liever niet wordt genomen. Het feit dat het warehouse van Total Produce aan het water zit, maar dat het natransport richting het warehouse voor hen geen probleem is.

f. Is intermodaal transport de beste manier om containertransport te verduurzamen?

Bovenal geldt dat het gemak voor de planning en de kosten voor Total Produce de doorslaggevende factoren zijn om voor binnenvaart te kiezen. Wat betreft CO₂-uitstoot geldt nog steeds dat binnenvaart een stuk beter scoort dan wegtransport, alhoewel Hans Verschoor erkent dat de innovatie qua uitstoot in het wegtransport sneller gaat dan in de binnenvaart- of spoorsector.

Daarnaast moet je ook meenemen dat congestie met de komst van de 2^e Maasvlakte een groot probleem zou kunnen worden, waardoor het wegtransport wel een enorme inhaalslag moet maken om daar bovenop te komen. Congestie is nog een ander probleem dat door het gebruik van extra wegtransport alleen maar zal toenemen. Dat zal de concurrentiepositie van binnenvaart zeker niet afzwakken.

Interviewverslag van Aarsen – Mark Pouls (Logistiek Manager)

Woensdag 20-08-2014

1. Transport aspecten

De drie vaste logistiek dienstverleners van van Aarsen bieden zodra het transport van de machines in zicht komt een offerte, inclusief een transportplanning, voor de containers vanaf Panheel naar de eindbestemming aan. Een volumeberekening voorafgaand aan de offerteaanvraag bepaalt het aantal containers dat getransporteerd moet worden, de leverdatum aan de klant bepaalt de deadline. Op basis daarvan wordt ook vastgesteld op welk moment de container bij van Aarsen moet worden geladen om op tijd de boot in Rotterdam te halen. Na de offerte gaat er vaak nog een half jaar of een jaar overheen voordat de offerte geactualiseerd wordt en 9 van de 10 keer komen daar geen schokkende dingen uit. Er zijn wel drukere periodes voor het wegvervoer zoals tijdens de vakantie of vlak voor de feestdagen, maar dat zorgt voor marginale verschillen. Hetgeen in de offerte wordt beloofd kan daardoor bijna altijd worden nagekomen. Zo goed als altijd wordt een transporttijd naar de klant van bijvoorbeeld 20 dagen gehaald.

Naast het feit dat de transportplanning vrijwel altijd wordt gehaald, bouwt van Aarsen ook aan de kant van de klant nog een extra marge in. Zo wordt de bouw van de machines bijvoorbeeld niet direct gepland zodra de containers aankomen, maar is er wat ruimte voor eventuele transportvertraging. Ook aan de kant van het voortransport wordt voldoende ruimte gelaten om te garanderen dat containers op tijd in Rotterdam aankomen. Meestal laadt van Aarsen een dag eerder dan de dag waarop in Rotterdam de closing van het containerschip is. Is de closing vanmiddag om 17:00 uur, dan zal van Aarsen vandaag vrijwel nooit vandaag nog containers laden in Panheel. In noodgevallen wordt nog wel eens 's morgens een container geladen die dezelfde dag uit Rotterdam vertrekt, maar het is niet zo dat Mark Pouls per container terug telt tot welk moment de container op z'n laatst geladen kan worden.

Ook wanneer er tijdens productie blijkt dat de containers toch een week later bij de klant zullen arriveren, is dat voor de klanten van van Aarsen niet direct een probleem. Hierin blijkt wel een duidelijk onderscheid ten opzichte van de agri- en foodsector en de maakindustrie, dat door Dhr. Pouls wordt erkent.

Aangezien van Aarsen op projectbasis werkt, exporteren zij geen constante stroom aan containers, maar na afronding van een project steeds een batch. Maximaal kan van Aarsen vier 40-voets containers per dag laden.

a. Herkent u zich in de descriptieve uitkomsten

Ja, Mark Pouls herkent zich in het feit dat kosten, reistijd en betrouwbaarheid de drie belangrijkste aspecten zijn in de transportafweging. Per project, selecteert van Aarsen uit een drietal logistiek dienstverleners de beste. Aangezien ze er van overtuigd zijn dat iedere dienstverlener dezelfde kwaliteit dienst levert, blijft de prijs als enig onderscheidend aspect over. Het is ook niet zo dat wanneer vervoerder B toevallig een betere boot kan krijgen dan zijn concurrenten, dat aanleiding is om alsnog over te stappen naar die vervoerder. Prijs is na de offerte het enige aspect dat meegenomen wordt.

CO2-uitstoot wordt ook niet door van Aarsen meegenomen, alhoewel ook de precieze verschillen wat betreft CO2-uitstoot bij Mark Pouls niet bekend zijn. Hij zou niet kunnen aangeven of het verschil tussen wegtransport en een intermodaal alternatief nu 2% of 50% uitmaakt qua CO2-uitstoot.

- b. Kunt u de verschillen tussen uw voorkeuren en die van de gemiddelde verlader verklaren?

Van Aarsen geeft de kosten een veel belangrijkere gewicht dan gemiddeld, aangezien vrijwel alleen op basis van offerteprijzen van drie verschillende logistieke dienstverleners een keuze wordt gemaakt. Betrouwbaarheid (10% van hun keuze) gaat met name over het op tijd halen van de boot in Rotterdam, alhoewel Mark Pouls eerder al aangaf dat dat eigenlijk nooit een probleem vormt.

Schade, verlies en diefstal staat bij van Aarsen op een relatief laag pitje, omdat het om enorm zware, stalen onderdelen gaat, die niet diefstalgevoelig zijn. In geval van consumentengoederen zal dit aspect waarschijnlijk veel meer spelen.

- c. Zijn de voorkeuren in beton gegoten of vloeibaar, en welke aspecten veroorzaken dat voorkeuren soms veranderen?

De voorkeuren staan redelijk vast. Aangezien de manier waarop het transport georganiseerd wordt vrijwel altijd hetzelfde is en de producten van van Aarsen altijd dezelfde eigenschappen hebben, zit er weinig verandering in de voorkeuren voor specifieke transportaspecten, maar spelen de transportkosten vrijwel altijd de hoofdrol.

2. Modeluitkomsten

- a. Herkent u zich in de getallen? Op welke manier en voor wie zijn dit soort uitkomsten bruikbaar?

In het geval van een hogere betrouwbaarheid van 5%, zijn verladers op basis van de onderzoeksresultaten bereid ongeveer 30 euro extra per container te betalen. Dit bedrag vindt Mark Pouls wat aan de lage kant.

Van Aarsen rekent per container af met hun logistieke dienstverlener en betaalt één prijs voor de hele rit tot aan de klant. In een offerte worden de verschillende stukjes van de rit niet uitgesplitst weergegeven. Toch weet Dhr. Pouls dat een transport naar Rotterdam zo'n 450 euro kost, waarop hij 30 euro niet een heel groot bedrag vindt. Op de totale transportkosten naar bijvoorbeeld Brazilië in de orde grootte van 1500 euro, zijn 30 euro verwaarloosbaar. Als er daarentegen 100 euro te winnen zou zijn op het stuk tussen Rotterdam en Venlo, komt dat wel in de buurt van de verschillen die er op dit moment tussen aanbiedingen van logistiek dienstverleners zitten. De verschillen tussen offerteprijzen fluctueren constant, maar wanneer er 1000 euro verschil zit tussen 2 aanbieders in het geval van een transportopdracht van 10-15 containers, zijn dat wel de prijsverschillen die aanleiding zijn om voor de goedkoopste aanbieder te kiezen. Een besparing van 100 euro per container op het stukje Panheel – Rotterdam in het geval van intermodaal transport, zou voor van Aarsen dus een aanleiding kunnen zijn om de overstap te maken, zolang dat onder dezelfde condities gebeurt. Mark Pouls erkent dat het feit dat hij op conditie stuurt, ruimte biedt voor een eventuele overstap naar een binnenvaart- of spoorverbinding.

Mark Pouls verklaart het hogere belang van reistijd in de modaliteitskeuze van agri- en foodbedrijven ten opzichte van bedrijven van uit de maakindustrie door de bederfelijke waren, waar bedrijven uit de verssector mee te maken hebben. Hoe sneller de producten voor die bedrijven worden getransporteerd, des te interessanter het voor hen is. Het feit dat van Aarsen ook heel zware goederen produceert, zorgt ervoor dat ze aan containervervoer gebonden zijn en een luchtvrachialternatief veel te duur wordt. Ze hoeven dus nooit na te denken over een eventuele mogelijkheid van luchtvracht, ondanks dat de machines dan morgen geleverd zouden kunnen worden in plaats van pas over 3 weken. In de verssector bijvoorbeeld, kan die snellere reistijd nu net het verschil maken.

Als indicatief voorbeeld geeft Mark de bloemensector. Waar vroeger alle bloemen in Nederland zelf werden geteeld, komen ze nu bijvoorbeeld uit Ethiopië omdat de productiekosten daar een stuk lager zijn, terwijl die in Nederland juist wat zijn gestegen. Het snelle transport via luchtvracht is in die sector echter wel noodzakelijk om de versheid van de bloemen die voor de Europese markt bestemd zijn, te garanderen.

3. Potentie modal split

- a. Welke redenen grijpen verladers aan om te streven naar een hoger aandeel intermodaal transport?

Dat ligt aan de kosten, maar het ligt ook aan de faciliteiten. Als het verladers gemakkelijk gemaakt wordt om over te stappen naar een intermodaal alternatief, dan is het verschil in transportkosten ten opzichte van transport over de weg daarin de belangrijkste overweging. Een aanbieding waarin containers binnen dezelfde tijd in Rotterdam kunnen zijn, maar 10% minder kosten, zullen door Mark Pouls zeker bekeken worden.

Daarnaast geeft Mark Pouls aan dat spoor als transportmogelijkheid voor hun containers naar Rotterdam afvalt. Dhr. Pouls vertelt dat een binnenvaartverbinding via Born, Venlo of Wanssum wel opgezet zou kunnen worden. An sich maakt het van Aarsen niet uit welke modaliteit gekozen wordt, aangezien het transport toch wordt uitbesteed. Zolang de container maar op tijd in Rotterdam aankomt, heeft van Aarsen weinig van doen met de manier waarop dat gebeurt.

- b. Hoe verklaart u de grotere interesse in groei van binnenvaart tegenover groei van spoortransport?

Als Mark Pouls een binnenvaart- en een spooralternatief vergelijkt, lijkt binnenvaart hem interessanter. In zijn beleving rijden goederentreinen met name in de avonden en 's nachts. Voor de rest maakt het van Aarsen weinig uit.

- c. Hoe is uw modal split tot stand gekomen en welke concrete voor- en nadelen ondervindt u daarvan?

Voor zover bij Mark Pouls bekend worden geen van de containers van van Aarsen via intermodaal transport naar Rotterdam getransporteerd. Er is ook nog nooit een vervoerder geweest die van Aarsen heeft voorgesteld om hun containers per spoor van Venlo naar Rotterdam te transporteren. Dat is dus een beetje een onbekend terrein. Het is niet zo dat ze er niet voor open staan, maar het is hen gewoon nog niet voorgesteld door een dienstverlener. Daarnaast is de zichtbaarheid van intermodaal transport ook hoger, naarmate je dichtbij een binnenvaart- of spoorterminal gevestigd

bent, in plaats van op 30-40 kilometer afstand. Zelfs een van hun logistieke dienstverleners uit Venlo, Seacon, die veel containers intermodaal naar Rotterdam vervoert, heeft tot op heden niet expliciet aan van Aarsen voorgesteld om hun containers intermodaal te transporteren. Mark Pouls weet niet zeker of dat niet misschien toch al gebeurt. Voor zover hij weet zijn het wel vaak Rotterdamse chauffeurs, die de container direct naar de haven toebrengen.

- d. Op welke manier zou de concurrentiepositie van intermodaal transport kunnen verbeteren?

Mark Pouls kan niet zo één, twee, drie een mogelijkheid benoemen om de concurrentiepositie van intermodaal transport te verbeteren, maar benadrukt wel dat hij de digitalisering van de containeradministratie (Portbase) een enorme verbetering vindt. Het is daardoor mogelijk om containers die via Amsterdam en Rotterdam geïmporteerd of exporteerd worden digitaal voor aan te melden in één centraal registratiesysteem. In Portbase wordt de status van een schip bijgehouden, waardoor ook de douane er voordeel van ondervindt. Zodra een schip de haven heeft verlaten, is dat voor de douane een teken dat de zending het land heeft verlaten. Op dit moment registreert de logistiek dienstverlener voor van Aarsen de containers, maar dat zouden ze ook zelf kunnen doen. Zulke geïntegreerde systemen spreken Mark Pouls wel aan. Portbase richt zich nu nog alleen op zeetransport, maar als het stuk landtransport daaraan zou kunnen worden gekoppeld, zou dat een voordeel kunnen zijn ten opzichte van de huidige situatie.

Daarnaast zou mooi een beter inzicht in prijzen mooi zijn, waardoor van Aarsen een betere afweging tussen modaliteiten kan maken. Mark Pouls erkent dat de versnipperde markt het moeilijk maakt om zoiets op te zetten. In het geval van Portbase hebben een aantal partijen in de haven samengewerkt om het systeem op te zetten en dat is een enorm succes geworden. Een grote logistieke dienstverlener zijn zinnen op zo'n project moeten zetten om het aandeel intermodaal transport tussen Noord-Limburg en Rotterdam daadwerkelijk te verhogen. Als bijvoorbeeld Seacon nu zou zeggen dat zij een intermodaal transport-target binnen 3 jaar zouden willen realiseren, zich daaraan houden, dat ook van de daken schreeuwen en bedrijven overtuigen dat ze op die manier ook echt goedkoper kunnen zijn, dan is er best wat te halen. Op dit moment ziet Mark Pouls daar nog weinig van. Mark Pouls kan zich ook voorstellen dat Seacon misschien wel al een deel van zijn transport intermodaal organiseert, maar dat stilhoudt omdat ze bang zijn dat ze anders korting moeten geven. Ze promoten het intermodaal transport ieder geval niet actief.

- e. In hoeverre is uw ervaring met intermodaal transport bepalend voor uw verwachting van de intermodale prestatie?

Het feit dat van Aarsen geen ervaring heeft met intermodaal transport, heeft niet geleid tot vooroordelen ten aanzien van spoor of binnenvaart. In principe staat hij open om over te stappen op intermodaal transport, wanneer een rit op die manier onder de zelfde condities, maar tegen lagere transportkosten kan plaatsvinden. Wel is het vanwege het gebrek aan ervaring met intermodaal transport nog vaak onduidelijk welke mogelijkheden er zijn en in hoeverre die verschillen van het containertransport over de weg, zoals dat nu wordt toegepast. Het feit dat het transport wordt uitbesteed aan een logistieke dienstverlener, maakt ook dat van Aarsen daar als opdrachtgever wat verder vanaf staat.

Interviewverslag ZON Fruit & Vegetables

Hans Bongaarts, Teamleider ZON Expeditie, 28-07-2014

1. Transport aspecten

- a. Herkent u zich in de descriptieve uitkomsten?

Ja, het feit dat kosten, betrouwbaarheid en transit tijd samen de grootste bepalers van de transportkeuze zijn, dat verbaast Hans Bongaarts niet.

- b. Kunt u de verschillen tussen uw voorkeuren en die van de gemiddelde verlader verklaren?

Snelheid is van belang: De snelle doorlooptijden worden door de afnemers opgelegd. Daarnaast speelt de versheid van het product een rol. Het product wordt vandaag verpakt en ligt morgenmiddag al in de winkel.

Flexibiliteit is belangrijk: Allerlei zaken dragen eraan bij dat het daarwerkelijke transportvolume onvoorspelbaar is. Zo kan een kwaliteitscontrole roet in het eten gooien, waardoor een gepland transport niet door kan gaan of een paar uur vertraagd wordt. De contracten die ZON heeft afgesloten met haar vervoerders hebben deze flexibiliteit ingebouwd, door voor te schrijven dat als een initiële planning niet gehaald wordt, vervoerders toch worden verwacht te komen laden en daarvoor hun eigen planning omgooien. Als vervoerders niet aan deze voorwaarden kunnen voldoen, zoekt ZON een andere partij die dat wel kan. Voor de gevraagde extra flexibiliteit betaalt ZON ook goed.

Behalve de kwaliteitscontroles die flexibiliteit vragen, spelen ook weersinvloeden een belangrijke rol. Blauwe bessen worden bijvoorbeeld niet geplukt als het regent, waardoor de voorraad verse blauwe bessen door zoiets grilligs als het weer fluctueert.

Schade, verlies en diefstal: schade wordt in de regel veroorzaakt door tekortkomingen van vervoerder. Volgens Nederlandse wetgeving over binnenlands vervoer zijn vervoerders maximaal voor €3,20 per Kg aansprakelijk zijn. Als dat gaat om een pallet asperges, die aan de klok €6-€7 euro per Kg op kan leveren, zit ZON met een groot gat. Vandaar dat er heel zorgvuldig wordt gekeken naar de kwaliteit van vervoerders op dit aspect. Buiten de nationale regelgeving om neemt ZON dan ook nog extra voorwaarden in het contract met haar vervoerders op om in het geval van schade, niet met financiële gaten te blijven zitten.

- c. Zijn de voorkeuren in beton gegoten of vloeibaar, en welke aspecten veroorzaken dat voorkeuren soms veranderen?

De transportvoorkeuren van ZON zijn over het algemeen redelijk vaststaand, omdat het veel om dezelfde producten en processen gaat. Het gaat om grote volumes, verse producten met veel aandacht voor snelle doorlooptijden.

Wel geeft Hans Bongaarts aan dat zodra het gevoel bij een vervoerder niet goed is, dat ook dat invloed heeft op de transportkeuze. Als een vervoerder bijvoorbeeld slecht omgaat met zijn (buitenlandse) chauffeurs door het een heel weekend in de zomerse hitte te veroordelen tot hun vrachtwagencabine, is de vraag hoe hij dan wel niet met de producten van ZON om zou gaan.

Ondanks transportkosten, betrouwbaarheid of welke aspecten dan ook, zou ZON nooit een pallet met zo'n vervoerder versturen.

2. Modeluitkomsten

- a. Herkent u zich in de getallen? Op welke manier en voor wie zijn dit soort uitkomsten bruikbaar?

Het hogere belang van snelheid voor bedrijven uit de agri- en foodindustrie wordt wel herkend, maar aangezien de getallen opgebouwd zijn vanuit zowel bedrijven uit de maakindustrie als bedrijven uit de agri- en foodsector, worden de getallen al minder bruikbaar. Het gaat ZON er tenslotte niet om hoeveel een bedrijf uit de maakindustrie als Xerox bereid is te betalen voor snelle of betrouwbaarder transport.

- b. Kunt u het verschil in voorkeur en betalingsbereidheid voor een snel transport tussen de agri- en foodsector en de maakindustrie verklaren?

Sommige typen vervoer zijn gewoon uitzonderlijk, waardoor verladers daar ook voor willen betalen. Bijvoorbeeld groupage, gekoeld, Europees transport is een uitdaging als de pallets de dag erna voor 6 uur 's morgens in München geleverd moeten worden. Er zit op het terrein in Venlo maar één vervoerder die dat kan. Ondanks dat de tarieven van die vervoerder 10-12% hoger liggen, zorgt het feit dat snelheid voor ZON zo belangrijk is en er buiten die ene vervoerder om geen alternatieven zijn, ervoor dat verladers bereid zijn die prijs te betalen. Een bepaalde kwaliteit in dienstverlening vertaalt zich dus in hogere tarieven.

Ten tweede is de kwaliteit van versproducten afhankelijk van de tijd die het kost om het product bij de klant te krijgen, terwijl de leveringstijd geen invloed heeft op de kwaliteit van een product uit de maakindustrie.

Daarnaast bieden de verkoopcontracten in de maakindustrie misschien wat meer ruimte voor de vervoerder om het transport op een standaard manier uit te voeren. De harde eisen vanuit de klanten van ZON en de afstemming met de variërende aanvoer van producten vanuit telers verplichten ZON om het transport altijd zo snel mogelijk uit te voeren.

Tot slot heb je ook nog te maken met de emoties van telers, die de eigenaar van de veiling zijn en voor een groot deel verantwoordelijk zijn voor het beleid. Dat leidt tot eindeloze discussie. Zodra er dan eindelijk wat verkocht is, is ZON ook bereid meer te betalen om ervoor te zorgen dat alle leveringsprocessen waar ze zelf invloed op hebben, vloeiend geregeld zijn.

- c. Wat zijn de tekortkomingen van dit soort getallen, waar gaan ze aan voorbij?

Als er op zo'n kwantitatieve manier over transport en transportaspecten wordt gesproken, doet het Hans Bongaarts een beetje denken aan 'DHL-praat'. Hij geeft aan dat het heel moeilijk is om al die aspecten te kwantificeren en dagelijks bij te houden, want ook al vind je dan een uitkomst, dat is niet hoe de wereld in elkaar zit. Bijna alle vervoerders die rijden voor ZON zitten op hetzelfde terrein. Er wordt geselecteerd op kwaliteit en er wordt gelet op de prijs, maar daarmee is al het standaardwerk getackelt. Als dan na verloop van tijd een vervoerder bevalt, blijft hij gewoon aan. Er wordt geen tijd besteed aan evaluaties achteraf om te bepalen of er misschien door het kiezen van een andere

vervoerder iets bespaard had kunnen worden. De emoties die leven bij de telers en de klanten waar de vervoerder mee om moeten gaan, zijn niet in geld uit te drukken.

3. Potentie modal split

- a. Welke redenen grijpen verladers aan om te streven naar een hoger aandeel intermodaal transport?

Op het moment dat je een handelspartij bent en je koopt in Spanje of Italië iets in, dan kan Hans Bongaarts zich voorstellen dat door iets te regelen met collega's je iets kan winnen op tijd en op kosten misschien ook wel. Voor ZON gaat dat niet op. Hun kopers regelen voor een groot gedeelte hun eigen transport en telers zitten vooral in de regio. Daardoor is bundeling voor ZON niet haalbaar.

- b. Hoe verklaart u de grotere interesse in groei van binnenvaart tegenover groei van spoortransport?

Geen idee.

- c. Hoe is uw modal split tot stand gekomen en welke concrete voor- en nadelen ondervindt u daarvan?

Sowieso vervoert ZON weining producten tussen Rotterdam en Venlo, maar meer vanuit Venlo naar de klant. Daar waar het wel om importcontainers gaat, ziet Hans Bongaarts intermodaal transport de komende jaren niet gebeuren. De volgende redenen geeft hij daarvoor aan:

1. *Snelle doorlooptijd*: Zodra het product in Rotterdam beschikbaar is willen we het zo snel mogelijk verkopen. Er zit een spanningsveld tussen ergens iets hebben staan en het willen verkopen. Dat product wil men zo snel mogelijk wegzetten en Hans Bongaarts denkt dat dat goed is. Intermodaal vervoer vanuit Rotterdam naar Venlo is complex en het is moeilijker om zicht te houden op de container. Daarnaast zijn de flexibiliteit en snelheid van intermodaal transport niet hoog genoeg. Aangezien het product nog moet worden gesorteerd en verpakt voordat het wordt verkocht, zit er zo'n druk op die doorlooptijd dat er geen ruimte is voor en intermodale oplossing.

Ondanks dat achterlandtransport per binnenvaart op de gehele reis vanuit bijvoorbeeld Chili slechts een paar uur of een dag extra in beslag neemt, is het de vraag vanuit ZON hoeveel tijd je wil verliezen en dat is gewoonweg zo weinig mogelijk. Die ene dag scheelt deels vanuit versheid-oogpunt, maar vooral vanuit de commerciële potentie om dat product zo snel mogelijk weg te zetten. De hele organisatie is ook op dat doel ingericht. Dat de waarde van het product, bijvoorbeeld blauwe bessen, hoog genoeg is, maakt ook dat transportkosten niet echt een issue zijn. De hoge verkoopprijs maakt überhaupt dat het mogelijk is het fruit in Chili te halen buiten het seizoen.

De commerciële kant van ZON heeft in bepaalde zin wel de macht in handen aangezien zij de verkoopafspraken sluiten, terwijl de logistieke organisatie die orders verwerkt. Het is van belang dat er binnen de commerciële organisatie het besef heerst dat wanneer er veel gevraagd wordt, dat ook kan leiden tot hogere kosten. Maar zolang dat besef bestaat en de klant blijft betalen is er van alles te regelen.

2. *Flexibiliteit is belangrijk:* Allerlei zaken dragen eraan bij dat het daarwerkelijke transportvolume onvoorspelbaar is. Zo kan een kwaliteitscontrole roet in het eten gooien, waardoor een gepland transport niet door kan gaan of een paar uur vertraagd wordt. De contracten die ZON heeft afgesloten met haar vervoerders hebben deze flexibiliteit ingebouwd, door voor te schrijven dat als een initiële planning niet gehaald wordt, vervoerders toch worden verwacht te komen laden en daarvoor hun eigen planning om te gooien. Als vervoerders niet aan deze voorwaarden kunnen voldoen, zoekt ZON een andere partij die dat wel kan. Voor de gevraagde extra flexibiliteit betaalt ZON ook goed. Dit soort voorwaarden zouden door intermodaal transport nooit kunnen worden gerealiseerd, waardoor ZON kiest voor wegtransport.

3. *Extra risico:* Een intermodaal alternatief vormt een extra risico, dat je liever niet inbouwt in zo'n kritisch proces. Het feit dat handelsbedrijven wél in staat zijn om hun verse groenten en fruit per binnenvaartschip naar Venlo te laten komen, wijt Hans Bongaarts aan de eigendomskwestie. Handelaren zijn eigenaar van de goederen en wanneer hen de kwaliteit na aankomst tegenvalt, betalen ze de factuur niet. Als ZON het transport organiseert voor haar telers, ligt het eigendom van de goederen nog steeds bij de telers, waardoor ze ieder risico dat er iets mis gaat tijdens het transport willen uitsluiten. Vandaar dat intermodaal transport niet zomaar gekozen worden.

4. *Groupage vervoer:* 98% van de zendingen van ZON betreffen groupage vervoer waardoor het niet mogelijk is om een intermodaal alternatief te kiezen. De stromen zijn gewoonweg niet dik genoeg.
 - d. In hoeverre is uw ervaring met intermodaal transport bepalend voor uw verwachting van de intermodale prestatie?

Het feit dat ZON geen gebruik maakt van intermodale alternatieven heeft niet vooroordelen gezorgd. Wat van belang is, is dat intermodaal transport niet de handelingsnelheid kan leveren die ZON en haar klanten vragen. Daarnaast is 98% van de vracht die ZON verlaat groupage-vervoer en is er geen sprake van volle wagens. Groupage-pallets per container vervoeren en tegelijkertijd de temperatuur en kwaliteit in de gaten houden is niet te doen. Daardoor wordt voor ZON het gebruik van intermodaal transport bemoeilijkt en Hans Bongaarts verwacht dat daar de komende jaren geen verandering in komt.

ZON heeft wel eens een pilot met Seacon gedaan, maar Seacons aannames lagen veel te ver van de werkelijkheid. Een voorbeeld zoals paprika's per binnenvaart was volgens Hans Bongaarts volstrekt onmogelijk. De doorlooptijd inclusief sortering, telling, verpakking en keuring is zo snel, dat dat met een boot niet voor elkaar te krijgen is. Ondanks dat de aanwas van nieuwe paprika's variabel is, heb je wel de verplichting om wanneer je aangeeft dat de paprika's geveild worden, ze ook de ochtend daarna te leveren.

- e. Tot slot

Tot slot geeft Hans Bongaarts nog aan dat de conservatieve manier van denken die in de groente- en fruitbranche gebruikelijk is het heel moeilijk maakt om te veranderen. Zo heeft ZON een paar jaar

geleden afscheid genomen van een vervoerder die veel te duur was, maar ondanks dat bracht die beslissing een schok teweeg. Je kunt je dus wel voorstellen dat de verandering om de producten in plaats van op de vrachtwagen in een container te laden wel een heel grote stap is. Dit soort menselijke factoren zorgen er dus voor dat een verandering – ook al levert hij aantoonbaar meer op - alleen maar complexer wordt om door te voeren.

Interviewverslag Océ Technologies – Ben Laenen (Manager Transport and Purchasing Logistics)
Donderdag 28 augustus

1. Evaluatie belang transportaspecten

- a. Herkent u zich in de beschrijvende uitkomsten?

Het beeld dat transportkosten, reistijd en betrouwbaarheid de belangrijkste factoren voor de modaliteitskeuze zijn, is voor Ben Laenen herkenbaar. Het feit dat CO₂-uitstoot vrijwel niet wordt meegenomen in de modaliteitskeuze is ook geen verassing. Op basis van de beschrijvende resultaten kan worden gesteld dat verladers over het algemeen het duurzaamheidsvoordeel van intermodaal transport inzien, maar zo stelt Ben Laenen: “je mag het niet doorvoelen in de portemonnee”.

- b. Kunt u de verschillen tussen uw voorkeuren en die van de gemiddelde verlader verklaren?

Het feit dat betrouwbaarheid van transport voor Océ zo van belang is, heeft te maken met het feit dat het gaat om aanvoer naar haar productielijnen, die niet stil mogen vallen. Het is niet zo dat Océ een just-in-time concept toepast, maar ze zijn wel erg bezig met het zo laag mogelijk houden van de voorraad om de voorraadkosten te drukken. Hoe lager de voorraad, des te belangrijker de betrouwbaarheid van de aanvoer wordt. Het just-in-time concept past Océ niet toe, aangezien de volumes van Océ relatief klein zijn. Ben Laenen noemt de automotieve industrie als een industrie van de grote aantallen, waar het just-in-time concept beter van toepassing is.

Wel plant Océ productieruns voor een bepaalde periode. Mist daar één onderdeel, dan valt die hele lijn stil. Het feit dat producten klantspecifiek worden geproduceerd, maakt het nog essentiëler dat alle onderdelen op tijd geleverd zijn. Zoals in de woorden van Ben Laenen: “We kunnen niet zomaar zeggen: we zouden een gele printer maken maar we hebben een bepaald onderdeel niet, dan maken we wel een rode”. De aanvoerprocessen moeten heel betrouwbaar zijn, maar er wordt ook nadrukkelijk gelet op kosten. In praktijk betekent dat dat Océ zo min mogelijk wil vliegen, maar dat als het nodig is om een overzees productieproces op gang te houden, toch die keuze wordt gemaakt. De afweging tussen zee- of luchtvracht, waarin het transport via de lucht duurder is, maar in sommige gevallen noodzakelijk, valt buiten de scope van dit onderzoek, maar is voor Océ wel een heel belangrijke.

Als het gaat om de betrouwbaarheid van het stukje achterlandtransport, geeft Ben Laenen aan dat wegtransport weliswaar het betrouwbaarste alternatief is, maar gezien de goede verbinding met de spoor- en barge terminal ook spoortransport een hoge mate van betrouwbaarheid levert. De barge verbinding is ook betrouwbaar, maar minder dan de voorgaande twee. Als gevolg hiervan heeft Océ het vervoer via het spoor geadopteerd en zet dat volop in, maar legt ook een deel van de keuze bij de logistiek dienstverlener neer. Die krijgt van Océ wel richtlijnen mee, maar is zelf vrij in de keuze voor de modaliteit. De betrouwbaarheid van spoor en barge richting Rotterdam blijkt wel uit het voorbeeld dat Ben Laenen geeft: “Stel dat Rotterdam morgen helemaal dicht zou slippen, dan zouden wij bijvoorbeeld veel meer over de weg naar Antwerpen moeten brengen dan dat we gebruik kunnen maken van een spoorverbinding die gewoon slechter is, of een waterverbinding die gewoon veel slechter is”. De spoorverbinding zoals die er nu ligt naar Rotterdam, biedt Océ de combinatie van snelheid en betrouwbaarheid die zij graag ziet, een gulden middenweg tussen weg- en binnenvaarttransport.

2. Modeluitkomsten

- a. Herkent u zich in de getallen? Op welke manier en voor wie zijn dit soort uitkomsten bruikbaar?

Ben Laenen kan zich voorstellen dat bedrijven die 10 procent of meer van hun containers intermodaal transporteren, meer waarde hechten aan betrouwbaarheid. Hij kan echter niet beoordelen in hoeverre de exacte schattingen voor reistijd- en betrouwbaarheidswaardering stroken met de werkelijkheid. De conclusie dat er in de agri- en foodsector veel belang wordt gehecht aan snelheid kan Ben Laenen zich wel voorstellen, maar dat geldt voor Océ ook, ondanks dat zij een bedrijf uit de maakindustrie zijn. De betrouwbaarheid gekoppeld aan doorlooptijd zorgt er bijvoorbeeld voor dat Océ altijd A-diensten inkoopt voor haar zeetransport omdat ze van de rederij een garantie wil hebben voor een snelle vaartijd. Een B-carrier kan Océ zich niet permitteren, aangezien hun doorlooptijd fluctueert. Dat is, gegeven de hoogwaardigheid van hun goederen en de sterke klantvraag, niet acceptabel. Het kiezen voor een A- of B-carrier is een belangrijke component in de betrouwbaarheid van een huis-aan-huis levering die je bij een expediteur inkoopt. Ondanks dat het verschil tussen A en B soms 100% kan zijn, kiest Océ dus altijd voor de snelste doorlooptijd en hoogste betrouwbaarheid.

Ben Laenen geeft aan dat hij schat dat overzeese transporten van A-carriers in 80% van de gevallen op tijd komen, 10% komt vroeger dan gepland en 10% komt te laat. Het is daarom, ondanks dat de rederijen een reistijd 'garanderen' verstandig om een buffer aan te leggen. Ben Laenen: "Je moet nooit geloven in de markt en je zal dus altijd voorraad creëren. Alleen, op het moment dat je een betrouwbare partij daarvoor inschakelt en daarvoor meer wil betalen, dan kun je die buffer wat verlagen. Er is geen enkel bedrijf dat er verstandig aan zou doen om geen buffers aan te leggen".

Het feit dat CO₂-uitstoot geen significante invloed heeft op de modaliteitskeuze voor het achterlandtransport, verbaast Ben Laenen ook niets. In het eerste interview gaf hij al aan dat hij niet verwachtte dat CO₂-uitstoot een grote invloed zou hebben, en zijn oprechtheid wordt nu bevestigd.

3. Potentie modal split

- a. Welke redenen grijpen verladers aan om te streven naar een hoger aandeel intermodaal transport?

Belangrijke redenen die door Ben Laenen worden genoemd zijn de kostenvoordelen, hoge mate van betrouwbaarheid van intermodaal transport en het voorkomen van congestievorming door het weghalen van containers van de weg. Het prijsverschil voor een container via de binnenvaart of spoor vervoeren scheelt 10-15%, en het verschil met het wegtransport is ongeveer hetzelfde. Hierdoor kan het wel 100-150 euro per container schelen, als gevolg van de modaliteitskeuze tussen weg- of spoortransport. De congestie wordt met name als probleem ervaren als gevolg van reistijdvertraging, niet zozeer om files te voorkomen. Ben Laenen: "We denken ten eerste aan ons zelf, zo eenvoudig is het, daarna pas denken we aan de BV Nederland en CO₂".

Het aandeel van hun containers dat de verladers uit dit onderzoek binnen 10 jaar verwachten intermodaal te zullen transporteren, vindt Ben Laenen wel erg laag. Hij had eerder verwacht dat het percentage wegvervoer af zou nemen van 60% naar 20%. Gezien ook de marktaandelen voor weg-, spoor- en binnenvaarttransport die op basis van deze studie zijn berekend, een veel lager aandeel wegtransport voorspellen, is het de vraag waar het verschil tussen de modeluitkomsten en de

verwachting van verladers zelf vandaan komt. Ben Laenen ziet in ieder geval “absoluut geen beperkingen” om het aandeel intermodaal transport verder te laten toenemen dan de verwachte 50% op basis van reacties van verladers uit dit onderzoek. Ben Laenen: “Sterker nog, ik zou het willen omkeren. Ik zou bedrijven eigenlijk willen uitdagen waarom ze die vrachtwagens niet van de weg halen. De infrastructuur op het stuk Rotterdam – Venlo is gewoon goed.” Stel dat bedrijven niet veranderingsgezind zijn en hun eigen ‘conservatieve’ voorspelling uitkomt, dan krijgen ze toch vroeg of laat een probleem. Rotterdam is als haven nu kritisch en de kwaliteit is omlaag aan het gaan. Je ziet nu in de wereld gebeuren dat bedrijven hun afvaart niet meer vanaf Rotterdam, maar vanaf Antwerpen laten lopen. Problemen die bedrijven nu in Rotterdam ondervinden zijn wachttijd, de daaraan gekoppelde kosten die er zijn en de constante politieke discussie over de Maasvlakte 2.

- b. Hoe verklaart u de grotere interesse in groei van binnenvaart tegenover groei van spoortransport?

Ben Laenen kan daar geen uitspraken over doen. Hij zou niet weten welke afwegingen andere bedrijven daarin maken, en heeft ook geen idee van de vooroordelen die er bij andere verladers bestaan ten aanzien van binnenvaart of spoorvervoer.

- c. Op welke manier zou de concurrentiepositie van intermodaal transport kunnen verbeteren?

Dit zou met name een vraag zijn voor de partijen die de infrastructuur besturen, zoals logistiek dienstverleners. Die komen namelijk met veel verladers in aanraking die ongelijksoortige wensen- of eisenpakketten hebben. Ben Laenen kan moeilijk spreken voor anderen. Het verhogen van de spoorfrequentie bijvoorbeeld, is niet alleen een kwestie van het vaker laten rijden van de treinen. De afzender en ontvanger moeten daar wel op zijn uitgerust, de spullen moeten gelost kunnen worden en je moet ze kunnen verplaatsen. Al deze aspecten spelen daarin een rol en aangezien Ben Laenen daar geen zicht op heeft, kan hij deze vraag moeilijk beantwoorden. Op het moment dat Océ in samenwerking met hun logistiek dienstverlener kozen voor een spoorverbinding, was de belangrijkste onzekerheid of er geen schades zouden ontstaan aan de apparatuur. Zelfs dat bleek uiteindelijk geen enkel probleem. Op dit moment heeft Océ een intermodaal aandeel van 90% en Ben Laenen verwacht niet dat dat ooit hoger kan. Dat heeft te maken met kritieke zendingen, maar ook met de landingsplek van de trein in de Rotterdamse haven. Als de container als gevolg van een klantvraag naar een andere terminal moet, dan daar waar de container in de haven van Rotterdam aankomt, kost het veel tijd om de container alsnog op de juiste terminal te krijgen. Dat kan aanleiding zijn om de container direct per truck aan te leveren.

Interviewverslag Kusters Engineering – Sef Peters (Head Project Management department)
Donderdag 21 augustus

1. Transport aspecten

- a. Herkent u zich in de descriptieve uitkomsten?

Voor Kusters Engineering zijn de kosten, reistijd en betrouwbaarheid de doorslaggevende aspecten in de transportkeuze, en dan met name de betrouwbaarheid. Van tevoren wordt per project een voorcalculatie gemaakt en wordt aan transporteurs gevraagd wat de kostprijs voor het transport zal zijn. Zodra dat bedrag eenmaal vaststaat, doet Sef Peters zijn best om ook binnen dat kostenplaatje te blijven. Kusters heeft een aantal vaste logistiek dienstverleners en vraagt daar zo nu en dan eens een extra partij bij om de referentiekaders nog eens helder vast te stellen. Wat betreft het belang van CO₂-uitstoot geeft Sef Peters aan: “Weten dat intermodaal transport beter is voor het milieu doet iedereen wel, maar de keuze maken is een tweede”.

Gegeven de voorkeur van Kusters Engineering zijn de descriptieve uitkomsten voor hen een herkenbaar beeld.

- b. Kunt u de verschillen tussen uw voorkeuren en die van de gemiddelde verlader verklaren?

Voor Kusters Engineering is betrouwbaarheid het allerbelangrijkst. Na iedere levering vliegen er ook werknemers van Kusters Engineering zelf in om de machines bij de klant op te bouwen. Alle zaken die voor die mensen geregeld moeten worden zoals vliegtickets en hotels zijn verschrikkelijk duur om om te boeken. Vandaar dat niet alleen de klant hinder ondervindt van een te late levering, maar Kusters zichzelf ook in haar vingers snijdt. Dat willen ze graag proberen te voorkomen.

Het is dan ook niet voor niets dat Kuster de prestaties per logistiek dienstverlener per bestemming bijhoudt. Vrijwel iedere logistieke dienstverlener met wie Kusters samenwerkt heeft een of meerdere regio's in de wereld waar ze gespecialiseerd in zijn en waar ze op een betrouwbare manier hun containers naartoe kunnen vervoeren. Wanneer blijkt dat een dienstverlener tot twee keer toe een zending naar een specifieke bestemming niet goed genoeg georganiseerd had, zullen ze eenzelfde opdracht niet een derde keer gegund krijgen.

Dat Kusters ook bereid is te betalen voor extra betrouwbaarheid blijkt wel uit het volgende voorbeeld: “Als ik verschillende aanbiedingen met elkaar vergelijk en er eentje financieel lucratief is, maar ik vertrouw het niet helemaal, dan ga ik daar niet voor”. Daarnaast vraagt Kusters haar logistiek dienstverleners ook steeds vaker de mogelijkheid in hun aanbieding te verwerken om nadat de container in de haven van bestemming is gearriveerd, hem daar twee of drie weken opgeslagen te laten staan. Op die manier bouwt Kusters een extra zekerheid in: komt de boot inderdaad een week te laat of zit de customer clearance wat tegen, dan is er nog geen man over boord en hoeven de specialisten op locatie niet een week op de onderdelen te wachten. Dat het stallen van een container tussen de 40-80 euro per dag kan kosten, neemt Sef Peters op de koop toe: “Als ik de hele planning een week naar achteren moet schuiven, kost dan nog veel meer”.

Sef Peters geeft aan dat ook de frequentie van afvaarten in Rotterdam voor Kusters Engineering van belang zijn. Projecten staan altijd enigzins onder tijdsdruk, waardoor het verschepen ook vaak een kritisch onderdeel van de productie vormt. Bijvoorbeeld, wanneer een schip op vrijdag uit de haven

van Rotterdam vertrekt, moeten de containers 1 of 2 dagen van tevoren aangeleverd worden. Meestal gaat er één boot per week naar een intercontinentale bestemming, maar wanneer het in sommige gevallen twee keer per week is, maakt dat de planning een stukje flexibler.

Het komt ook wel eens voor dat machines en spare parts per luchtvracht worden opgestuurd. Dat is soms het gevolg van een kort gewenste levertijd vanuit de klant en soms een gevolg van vertraging van het productieproces.

De schade, verlies en diefstal is voor Kusters lastiger grijpbaar aangezien vooral het wegtransport in het land van bestemming kan lastig zijn. Daarin moet Kusters altijd een inschatting maken in hoeverre de container over de weg kan en hoe de conditie van de wegen in het land van bestemming is.

2. Modeluitkomsten

- a. Herkent u zich in de getallen? Op welke manier en voor wie zijn dit soort uitkomsten bruikbaar?

Getallen als tijdswaardes of betrouwbaarheidswaardes worden nooit gebruikt om verschillende alternatieven met elkaar te vergelijken. Het belang van een betrouwbare zending zorgt er wel voor dat Sef Peters altijd een kleine buffer probeert in te bouwen voorafgaand aan het transport, voordat de zending te tijdskritisch wordt. In praktijk geeft de logistiek dienstverlener aan wanneer zij komen laden, op basis van de closing van het containerschip in Rotterdam. Kusters Engineering probeert dan zelf daar nog een dag eerder voor klaar te zijn. Het komt er in praktijk dan ook op neer dat containers van Kusters eigenlijk altijd op tijd in de haven aankomen.

Op basis van een kosteninschatting lijkt Sef Peters zich ook geen zorgen te maken over de invloed van het stukje achterlandtransport: "In procenten van de totale kostprijs is het misschien 5%, als het dat al is". In de offerte van de logistiek dienstverleners worden de kosten ook niet uitgesplitst waardoor het voor Kusters duidelijk is welk deel van de totale som besteed wordt aan het achterlandtransport. Ondanks dat blijkt dat het aandeel van het achterland transport wat hoger zou kunnen uitvallen dan 5%, zegt Sef Peters of de vergelijking van transportoffertes: "Een paar tientjes verschil in transportkosten per container is voor ons geen reden om te kiezen voor vervoerder A of vervoerder B, dan moet het verschil al groter zijn wil dat verschil doorslag gaan geven. Betrouwbaarheid en ervaring uit het verleden spelen veel meer een rol". En wanneer het verschil tussen aanbieders 150 euro is als gevolg van een ander gekozen achterland alternatief? Sef Peters: "Als er iets fout gaat met de planning, dan kost dat een veelvoud dus die 150 euro speelt geen rol."

- b. Kunt u het verschil in voorkeur en betalingsbereidheid voor een snel transport tussen de agri- en foodsector en de maakindustrie verklaren?

Ja, het feit dat de agri- en food sector te maken heeft met het transport van verse goederen, maakt dat ze een groter belang aan snelheid hechten. Sef Peters is het eens met de stelling dat bedrijven zoals Kusters Engineering ook meer tijd hebben om het transport te organiseren, aangezien ze al aan het begin van een project weten wanneer de order verzonden moet worden.

- c. Zijn er volgens u nog andere verschillen tussen de sectoren denkbaar als het gaat om voorkeur voor transportaspecten?

Gegarandeerd bestaan er nog meer verschillen tussen de agri- en foodsector en de maakindustrie, maar die zijn niet zo gemakkelijk door Sef Peters te benoemen. Wel geeft hij het volgende voorbeeld om het verschil te duiden: “Als in de maakindustrie een levering te laat is, is dat een kostenaspect, terwijl in de agrobusiness je eigenlijk gelijk de hele lading weg kunt gooien”.

3. Potentie modal split

Het feit dat de gemiddelde verlader verwacht zijn aandeel binnenvaarttransport harder te laten groeien dan zijn aandeel spoortransport vindt Sef Peters wel raar, aangezien voor Kusters Engineering geldt dat binnenvaart waarschijnlijk te traag is. Spoorvervoer heeft in die zin de voorkeur. In het geval van bulkgoederen bijvoorbeeld, zou die lagere snelheid misschien minder van belang zijn. Voor Kusters is het spoor in ieder geval een betere mogelijkheid dan de binnenvaart, vanwege een hogere snelheid en flexibiliteit.

- a. Hoe is uw modal split tot stand gekomen en welke concrete voor- en nadelen ondervindt u daarvan?

Het feit dat Sef Kusters een hoger aandeel intermodaal transport naar Rotterdam ook in de toekomst niet ziet gebeuren, ligt met name aan de tijdsdruk: “Als het aandeel intermodaal transport zou moeten toenemen, zou de tijdsdruk moeten afnemen, maar het is juist andersom”. Klanten worden steeds veeleisender, het moet sneller en het intermodaal transport is in essentie een stukje minder flexibel dus dan zou er op dat gebied heel veel moeten gebeuren voordat het voor hen interessant zou worden.

Over het algemeen staat Sef Peters open voor een eventuele overstap, mits dat voldoende kosten bespaart en aan dezelfde transporteisten van Kusters Engineering voldoet. Hij kan zich alleen wel voorstellen dat het extra aantal handeling dat voor intermodaal transport mogelijk is, het geen haalbare zaak is. Of de logistiek dienstverlener van Kusters nu al intermodaal transport toepast om de containers naar Venlo te transporteren zou kunnen, maar Sef Peters is in de veronderstelling dat alle containers over het algemeen over de weg worden getransporteerd.

Interviewverslag WeirMinerals– Peter Heuvelmans (Team Leader)
Donderdag 21-08-2014

1. Evaluatie belang transportaspecten

- a. Herkent u zich in de beschrijvende uitkomsten?

Ja, de uitkomsten waaruit blijkt dat transportkosten, transit tijd en betrouwbaarheid de belangrijkste transportaspecten voor verladers zijn, is een heel erg herkenbaar beeld voor Peter Heuvelmans. Een belangrijk aspect dat voor WeirMinerals ook speelt is of de klant het transport zelf organiseert of dat Weir het doet. Op dit moment wordt 80% door de klant zelf georganiseerd, maar de verhouding is het aan omslaan. Het voordeel daarvan is dat producten zodra ze klaar zijn voor transport ook direct kunnen worden verstuurd, in plaats van dat ze in sommige gevallen wel twee weken liggen opgeslagen voordat ze door de klant worden opgehaald.

- b. Kunt u de verschillen tussen uw voorkeuren en die van de gemiddelde verlader verklaren?

Schade, verlies en diefstal: Weir maakt custom-made producten. Als een product dus beschadigd raakt of stuk gaat dan moet hij opnieuw worden geproduceerd. Doorlooptijden van machines zijn een jaar, maar van losse onderdelen is dat ook al gauw een maand. Een klant heeft zijn spullen nodig, dus schades en verliezen zijn niet gewenst. Peter Heuvelmans geeft aan dat de kans op verliezen van spullen groter is via continentaal wegtransport omdat wegvervoerders met veel hubs werken. Via de zeevaart heeft Peter Heuvelmans die ervaring niet. Naar de haven van Rotterdam toe zal er weinig verschil bestaan tussen hoe wegtransport, binnenvaart en spoor scoren op schade, verlies en diefstal. 95% van de producten van WeirMinerals gaat naar buiten de EU en wordt dus vaak via Rotterdam of Antwerpen geëxporteerd.

Snelheid: Het is van belang om aan de vraag van de klant te voldoen, maar de levertijd is wel aan het begin van het project al bekend. Ook al komen machines een dag later dan bepland, is dat nog geen ramp. Weir levert een pomp-installatie die onderdeel is van een hele mining-plant. De levertijd die aan het begin van een project is afgesproken is op dit moment vaak alweer achterhaald. Op basis van het contract wordt er wel geleverd, maar het maakt in praktijk geen wereld van verschil. Het is dus altijd maar de vraag of de pomp na levering niet eerst 3 jaar ligt te verstoffen voordat hij gebruikt wordt.

CO2-uitstoot: Weir is een beursgenoteerd bedrijf met een moeder in Schotland. Vanuit het hoofdkantoor zie je steeds meer de vraag om het duurzaamheidsaspect mee te nemen, waar CO2-uitstoot onderdeel van is. Peter Heuvelmans: "Als CO2-uitstoot niet meeneem in de tender wordt ik daar direct op gewezen". Dat betekent in praktijk dat WeirMinerals van al haar logistiek dienstverleners verwacht dat ze een 'Lean& Green' certificaat hebben. Peter Heuvelmans kan echter niet precies uitleggen wat zo'n certificaat inhoudt, maar het gaat wel om CO2-reductie van transportbedrijven.

Betrouwbaarheid: Over het algemeen van de nieuwbouwmachines is de levering op tijd 100%, maar tijdens de opbouwperiode van de machine worden er wel altijd nog producten nageleverd. De betrouwbaarheid speelt een rol, maar volgens Peter Heuvelmans heb je als verlader heel erg weinig invloed op het stukje zeetransport. Een verscheper kan wel zeggen dat hij het sneller kan varen, maar

in praktijk heb lukt dat niet. Voor overzees transport heeft iedere rederij zijn dienstregeling en sneller dan die dienstregeling gaat het zeetransport niet. Op het stukje Venlo - Rotterdam komt het zelden voor dat een container de boot mist, ongeacht de modaliteit die gekozen wordt. Toch gebeurt het wel eens voor dat de boot vol zit, dat de container te laat in de haven aankomt door files of dat de container voorafgaand aan het transport al vertraagt, bijvoorbeeld doordat de douane een container in Venlo wil inzien.

Transportkosten: Aangezien veel kwalitatieve transportaspecten verwerkt zijn in de offerte (bijv. eisen verbonden aan ISO en 'Lean& Green'-certificering) wordt de uiteindelijke keuze tussen logistiek dienstverleners vooral gemaakt op basis van het financiële aspect. Daarnaast speelt de reistijd nog een rol, een verschil dat vaak veroorzaakt wordt doordat logistiek dienstverleners kiezen voor verschillende rederijen. Hun afvaarttijden in Rotterdam verklaren dat verschil.

2. Modeluitkomsten

- a. Herkent u zich in de getallen? Op welke manier en voor wie zijn dit soort uitkomsten bruikbaar?

De intermodale containers tussen Rotterdam en Venlo kosten tussen de 180 tot 260 euro. Een totaal transport naar de eindbestemming kan voor Weir wel 1500 euro kosten. De uitkomsten uit deze studie voor de bereidheid te betalen als gevolg van hogere betrouwbaarheid of snelheid zijn dus relatief klein ten opzichte van de prijs die voor het volledige transport betaald wordt.

- b. Kunt u het verschil in voorkeur en betalingsbereidheid voor een snel transport tussen de agri- en foodsector en de maakindustrie verklaren?

De versheid van de producten zal reden zijn voor bedrijven uit de agri- en foodsector om snelheid belangrijker te vinden. De producten van Weir zijn niet aan verval onderhevig als gevolg van een langzamer transport, dus als het een dag langer duurt is dat geen probleem voor de kwaliteit van het product.

- c. Zijn er volgens u nog andere verschillen tussen de sectoren denkbaar als het gaat om voorkeur voor transportaspecten?

In de agri- en foodsector is er meer uniformiteit in de kwaliteit van producten, waardoor er stevig op prijs geconcentreerd wordt. Aangezien de marges erg laag zijn, wordt het drukken van de kosten nog belangrijker. Daarnaast zorgt de snelle koppeling van vraag en aanbod ervoor dat wanneer bijv. groente en fruit wordt verhandeld, het ook direct geleverd moet worden aangezien er direct een afzetter beschikbaar is. Het belang van een snellere levertijd neemt dan dus ook toe.

Bij Weir gaat het voor een groot gedeelte om het kwaliteitsproduct dat zij leveren, waardoor zij zich echt onderscheiden van de concurrentie, ondanks dat hun prijs soms wat hoger ligt. Peter Heuvelmans: "Men zegt wel eens dat wij de Rolls-Royce zijn onder de pompen". Zelf vindt hij een slechte benaming, maar het geeft wel aan dat Weir Minerals kwaliteitsproducten levert waar een klant extra voor wil betalen. In Europa zitten twee concurrenten die allebei in een net iets ander segment zitten en alle andere concurrenten komen uit China. Daar produceren ze meer en goedkopere machines, maar ook van zo'n kwaliteit dat ze dat hogere aantal nodig hebben. Zij hebben vooralsnog niet bewezen dezelfde kwaliteit te kunnen leveren.

3. Potentie modal split

- a. Welke redenen grijpen verladers aan om te streven naar een hoger aandeel intermodaal transport?

Het kostenvoordeel en de CO₂-uitstootvermindering zullen volgens Peter Heuvelmans de belangrijkste redenen zijn voor bedrijven om hun aandeel intermodaal transport te verhogen. Voor WeirMinerals is het kostenvoordeel de belangrijkste overweging. Tot slot wordt ook de congestieproblematiek genoemd. Van wegvervoerders hoort Peter Heuvelmans ook dat de wegen steeds voller raken, maar zelf hebben ze daar nog weinig last van gehad. Op basis van zijn huidige ervaringen kan Peter Heuvelmans niet aangeven of een van de modaliteiten beter scoort op punctualiteit en dus een hogere betrouwbaarheid van levering op tijd garandeert.

- b. Hoe verklaart u de grotere interesse in groei van binnenvaart tegenover groei van spoortransport?

Trends en promotie zijn volgens Peter Heuvelmans belangrijke aspecten die bijdragen aan de keuze van verladers. "Er wordt op dit moment ook een beeld geschept dat binnenvaart milieuvriendelijker is, goedkoper is en gepaard gaat met minder oponthoud". Er is ook gewoon veel meer ruimte over het water dan over de weg. Ook over het spoor heeft Peter Heuvelmans het gevoel dat er meer ruimte is dan over de weg, maar de gewichtsbeperkingen zijn in het geval van grote onderdelen van de pompinstallatie een belangrijke aanleiding om de binnenvaart te prefereren. De producten worden ook alleen maar groter, aangezien klanten met behulp van de Weir-pompen grotere volumes willen verwerken. Installaties die nu als 70 tons-stukken worden getransporteerd wegen in de toekomst misschien wel het dubbele. Op basis daarvan verwacht Weir dus meer binnenvaarttransport in te zetten. Dit is echter niet van toepassing op hun containertransport. Eerlijk gezegd zou Dhr. Heuvelmans ook niet precies kunnen zeggen wat de werkelijke kostenverschillen tussen wegtransport, binnenvaart of spoor tussen Venlo en Rotterdam op dit moment zijn.

- c. Hoe is uw modal split tot stand gekomen en welke concrete voor- en nadelen ondervindt u daarvan?

Over het algemeen gaan de uitgaande containers over de weg, terwijl de binnenkomende containers via het spoor gaan. Het belangrijkste verschil tussen deze twee stromen is dat in het geval van import er meer ruimte in de planning is, waardoor de aankomsttijd van de container niet zo kritiek is. Als het gaat om importcontainer zijn dat vaak onderdelen voor machines die in Venlo worden gebruikt. Om een levering op tijd te garanderen, zorgt Weir ervoor dat er voldoende marge zit in het transport naar Venlo toe. Op die manier wordt de betrouwbaarheid gegarandeerd. Wanneer in het geval van exportcontainers/boxen de boot in Rotterdam gehaald moet worden, is wegtransport soms noodzakelijk.

Een belangrijke afweging voor Weir is het levermoment aan de klant, dan is vaak leidend voor hun transportkeuze. Daarnaast vormen ook de kosten een belangrijk aspect. Met name in geval van grote boxen (dus niet containers) die over de weg speciaal transport vereisen, is de binnenvaart lucratief. De maximale breedte over de weg is 3,5 meter, daarboven is een vergunningaanvraag verplicht. Ook wegen de grootste kisten van de machines ook meer dan 70 ton, waardoor regulier transport is uitgesloten (50 ton, inclusief vrachtauto, is het maximum voor regulier transport). Wat de verschillen

tussen wegtransport en spoor zijn op het gebied van regelgeving omtrent maximaal te vervoeren maten en gewichten heeft Peter Heuvelmans niet paraat. Binnenvaart biedt vanuit kostenperspectief in ieder geval een heel goed alternatief, maar Weir is op dit moment nog bezig om uit te vinden op welke manier dat het best kan worden georganiseerd. Op dit moment is het namelijk zo dat zodra een nieuwe pomp klaarstaat hij direct getransporteerd kan worden, terwijl de organisatie van een binnenvaartverbinding gemiddeld wel 3 dagen kost. De organisatie moet zich realiseren dat voor binnenvaart meer tijd nodig is, maar dat het ook veel oplevert. Het vervoeren van de grote projecten/boxen via speciaal transport over de weg kost ongeveer €10.000, terwijl Peter Heuvelmans aangeeft dat het via de binnenvaart nog niet de helft is. Het feit dat Weir meer transport naar zich toetrekt, biedt ook de mogelijkheid om te profiteren van deze goedkope transportoplossingen.

Weir maakt gebruik van verschillende logistiek dienstverleners, afhankelijk van de modaliteit die zij kiezen. Jaarlijks vindt er een nieuwe tender plaats om de beste expediteurs aan Weir te binden. Een dienstverlener is gespecialiseerd in intermodaal vervoer, een in wegtransport, voor zeevracht hebben ze er meerdere en voor luchtvracht ook 1 à 2. Als verlader maakt Weir de keuze uit de logistiek dienstverlener en stelt ook de voorwaarden (m.n. met betrekking tot de levertijd) vast. Aangezien veel logistiek dienstverleners wel een modaliteitsspecialisme hebben, weet Weir door de opdracht aan een van de expediteurs te gunnen impliciet wel welke modaliteit er gekozen worden, al is de logistiek dienstverlener daar wel vrij in. Ieder project bestaat uit een grote kist met de machine en vaak ongeveer 10 containers voor alle andere losse onderdelen. Het transport van ieder project wordt los aanbesteed. De verhouding tussen transportkosten van de grote kist en een container is wel een factor 10. Wanneer een pompinstallatie naar India wordt verstuurd kost het transport van de kist rond de €15.000, terwijl een container misschien €1500 euro of nog minder kost. In totaal geeft Weir Minerals aan transport soms dus wel €25.000 - €30.000 euro uit, waardoor ze veel minder belang hechten aan een kostenvoordeel op transport van enkele tientjes dan een bedrijf dat veel lagere transportkosten heeft. Aan de andere kant is het wel zo dat de klant een vast transportbedrag betaalt waardoor iedere euro aan transportkostenbesparing door Weir pure winst voor het project oplevert.

- d. Op welke manier zou de concurrentiepositie van intermodaal transport kunnen verbeteren?

Peter Heuvelmans is van mening dat de binnenvaart nog veel meer gepromoot zou moeten worden. Zelf is Weir er erg tevreden mee, maar ze zijn er op dit moment ook nog redelijk onbekend mee. Om het huidige wegtransport te verplaatsen naar intermodale transportalternatieven is snelheid van belang. Daarnaast zijn de kranen in de binnenhaven van Venlo niet toereikend om de grote boxen (dus niet de containers) op het binnenvaartschip te laden, en moet dus een aparte kraan worden gehuurd. Tot 40 ton zal er in Venlo wel getild kunnen worden, maar daarboven lukt het niet meer.

Appendix 9: Reflection

This chapter reflects on several choices and assumptions made during the study and evaluates the applicability of results that were not presented with caution.

Role of logistics service provider in increasing the intermodal share

This research focuses on the role of the shipper in mode choice decisions. It is assumed that in general, the shipper decides with which modality its goods are transported. The logistics service provider however, might be a far more interesting stakeholder to convince to adopt intermodal transport. As logistics service providers bundle cargo from various shippers, it is more likely that their volumes reach the critical amount on which intermodal transport becomes profitable. Besides, since it is the core business of logistics service providers to organize transports, they are probably more aware the actual transport attributes, in contrary to shippers, who sometimes make their mode choice based on irrational behaviour.

Are the most important attributes considered?

In the demand models, that attributes transport cost, travel time, on-time reliability and CO₂-emissions were considered. Based on the literature study, the model results and the evaluating interviews, the importance of the first three attributes to modal choice is confirmed time after time. However, the importance of CO₂-emissions on modal choice is rejected based on this study. Based on these results, the question rises whether it would have been better to incorporate a different attribute instead of CO₂-emissions.

During the literature review, frequency is mentioned as an important attribute that is often considered by shippers and turned out to be a significant contributor to modal choice. Based on the interviews, it can be concluded that the current frequency of intermodal services between the Port of Rotterdam and the inland terminals in the Venlo-region is sufficient. During interviews with for example Gé Korsten (Lutèce) and Ben Laenen (Océ Technologies), it was revealed that during the last decade, the problem of an insufficient service frequency was solved already and is not an issue anymore.

Besides, service frequency is incorporated in many mode choice studies already, while only little research on the importance of CO₂-emissions is done. So also from an scientific perspective, understanding the importance of CO₂-emissions on modal choice is more interesting than studying the importance of frequency again.

Choice set definition leads to higher elasticity values

In Chapter 4.2, a relation is presumed between the width of the scale over which an attribute value within a choice set is varied and the elasticity value. The smaller the scale, the higher the estimated elasticity value. This presumed relation results in very high values for the elasticity of on-time delivery in this study. To prevent these sources of bias in the future, it is recommended to keep the scale over which an attribute value varies, relatively equal for all attributes.

Combining data sets for mixed-logit estimation

The mixed-logit estimation required more data than was collected as part of this research. Therefore, this research's dataset is combined with a dataset collected by Beltran et al. (2012). Although all incorporated attributes were equal and both studies were executed on the hinterland of the Port of Rotterdam, some minor differences reduce the reliability of the results from the coupled dataset. First of all, the unit of travel time in the dataset of Beltran et al. (2012) was defined in days, which required an assumption on the amount of hours per day to be able to combine both datasets. The choice for an amount of hours per day, might increase or decrease the value of time three times. Besides, it was unknown which shippers were incorporated in the dataset of Beltran et al. (2012). Therefore, it was almost impossible to draw conclusions that could be translated to practice. Thus, although a mixed logit model on the attribute preferences of shippers has been estimated for the first time for shippers on the Port of Rotterdam hinterland, the estimated distributions are difficult to interpret.

Applicability outcomes

Several results during this study have created uncertainty on the applicability of the results. In this reflection, these results are discussed briefly.

1) Validity of market share calculations

Based on the estimated parameter values for all attributes, a utility function is estimated. When the utility function was used to forecast market shares for truck, barge and railway transportation, major differences occurred between the estimated modal shares and the modal shares found in practice. Therefore, it can be concluded that the model is only valid to estimate shippers preferences, but cannot be used to forecast market shares as a result of an attribute-value change.

Apparently, taste heterogeneity exists among shippers that is not captured by the four incorporated attributes. As a result of the abstract mode approach, no alternative-specific constant was estimated. It is expected that the alternative specific constant would have increased the model fit, but for now, it is simply accepted that the model can only be used for attribute preference estimations.

2) Limited amount of data for Mixed Logit estimation

The distribution for the value of time parameter, which was estimated based on the mixed-logit model, results in negative values of time for some shippers. As a negative value of time is very unlikely in reality, it is assumed that the outcomes result from the combination of a relatively limited amount of data for a mixed-logit estimation and the assumption of a normal distribution for value of time parameter. As a result of these invalid outcomes, the results are not discussed in the conclusion of this research.

3) FVOT en FVOR not applied in practice

Based on the interviews held with logistics managers of various shippers, it can be concluded that the calculated values of time and values of reliability are hardly ever explicitly used in practice. Shippers often have long-lasting contracts with their logistics service providers and therefore do not define their preferred transport alternative for each individual shipment. The fact that the mode-choice

decision protocol is differently for shippers in practice than assumed in this research, might have resulted in higher standard errors. This research shows that in some cases, aspects like trust, emotions or relationships impact the mode choice although they are very hard to quantify. It is the limitation of stated choice transport demand modeling that these aspects cannot be incorporated.

Market behaviour only occurs if all constraints are met

Two different constraints have been identified during the evaluating interviews: the availability of empty containers and a minimum intermodal service frequency. Rational market behaviour can only occur if these constraints are met. If they are not met, situations can occur in which shippers actually prefer to use intermodal transport, but are simply unable to because their constraints are not met.

The minimum intermodal service frequency constraint was mentioned by Gé Korsten (Lutèce) and only existed until several years ago. Currently, the frequency is sufficient and is not a constraint for the use of intermodal transport anymore. The availability of empty containers was experienced as a constraint by both Oerlemans (reefer containers) and Lutèce (20-foot containers). Since the development of a reefer hub in the region Venlo and the higher container volumes transported on the Rotterdam – Venlo corridor, also this constraint does not exist anymore.

It can be concluded that given the current container transport market on the Rotterdam – Venlo corridor, no constraints exist that prevent shippers from shifting to intermodal transport, although they want to.