

Influential Article Review - Examining the Bunkering Choice Determinants The Case of the Port of Antwerp

Jeffrey Graves

Melvin Hunt

Harry Malone

This paper examines transportation. We present insights from a highly influential paper. Here are the highlights from this paper: From a European, regional and local perspective, as well as from the perspective of port authorities, it is important that waterborne transport becomes sustainable. As possible solutions to comply with new types of legislation (SECA-zones), shipping companies consider amongst others the use of liquefied natural gas (LNG) and low sulphur fuel. An important aspect in the choice of fuel are the current bunker strategies of the shipping companies. Therefore, this research deals with the bunker market and wants to increase the insight into the strategy of the shipping companies, why they bunker in Antwerp or in another port (e.g. Rotterdam). Which criteria are the most important: the price per tonne, the quality of the fuel, or another characteristic (e.g. calling pattern)? The research question is answered with a discrete choice experiment, evaluating the preferences of the shipping lines. A multinomial logit model is chosen for this experiment because of the low expected number of respondents. The research is further expanded with more in-depth interviews with bunkering decision makers of various shipping companies. For our overseas readers, we then present the insights from this paper in Spanish, French, Portuguese, and German.

SUMMARY

- First of all, company-specific open questions are asked, about how the bunkering is dealt with within the respondent's company. It is asked who the decision maker is and how they deal with the bunkering decisions.
- Bunkering can only be done at the ports of call. The bunkering is then done so that no extra time is wasted for it, so during the loading/unloading operations.
- In relation to the factors that a shipping company considers for bunkering, the respondents are unanimous in their comments. It is always the price and quality of fuel provision that are considered when the choice is made. The price is said to include also other costs that are specifically related to bunkering, or if a port is called at specifically for bunkering, then the related costs are considered as well.
- It must be mentioned that calling at a port specifically for bunkering is not a practice that shipping companies undertake regularly, but sometimes the routing of the ship or the price may make the

shipping company consider it. This might be the case when certain fuel types, such as low-sulphur fuels, are not available, or they might call at the port of Gibraltar purely for bunkering.

- The above-described bunkering process is graphically depicted in Fig. 2. In this figure, it is shown that the bunker decision is made by the vessel's headquarters and a few port calls in advance. In each port that the vessel will call at, several bunker providers will be contacted. The bunker providers that are not trusted will not be taken into consideration .
- When running the model, choice parameter estimates are produced. The model was run based on a data set of five respondents who had 12 different choice sets. There are 120 unique observations. After the first model run, it was concluded that price was almost linear. Therefore, we have fitted a new model with less degrees of freedom which increased the significance of the model. The final results can be seen in Fig. 3.

HIGHLY INFLUENTIAL ARTICLE

We used the following article as a basis of our evaluation:

Aronietis, R., Sys, C., van Hassel, E., & Vanelslander, T. (2017). Investigating the bunkering choice determinants: the case of the port of Antwerp. *Journal of Shipping and Trade*, 2(1), 1–13.

This is the link to the publisher's website:

<https://jshippingandtrade.springeropen.com/articles/10.1186/s41072-017-0025-7>

INTRODUCTION

From a European, regional and local perspective, as well as from the point of view of port authorities, it is important that waterborne transport becomes sustainable. Liquefied natural gas (LNG) is one of the options seen as an alternative fuel for deepsea, shortsea and inland navigation ships. A number of port authorities expressed the ambition to facilitate the introduction of LNG as a shipping fuel, all the more, given that in Sulphur Emission Control Areas (SECAs) from 2015 onwards, more stringent standards apply to the sulphur emissions from ships (Sys et al. 2015). Regulations reducing the sulphur emissions from shipping are also expected at a global level from 2020 onwards (Aronietis et al. 2016).

If ship owners want to use LNG, then the ports must facilitate the LNG bunker infrastructure. Before a port authority can invest in this infrastructure, it is foremost important to have an idea of the potential demand from deepsea, shortsea and inland navigation carriers to bunker LNG instead of Heavy Fuel Oil (HFO) and/or Marine Gas Oil (MGO). This paper develops a generic forecasting method at port level. This method is then applied to the port of Antwerp. The potential demand of LNG as a fuel can be the foundation for strategic longer-term planning and project development with regards to LNG as a fuel (Aronietis et al. 2016).

An important aspect in the choice for the use of LNG or low-sulphur fuel are the current day bunker strategies of the shipping companies.

Previous research (Aronietis et al. 2016) dealt with the potential of LNG as a shipping fuel for the port of Antwerp. During this research, several interviews were done with stakeholders to get more insights in the potential usage of LNG as a bunker fuel. From those interviews, it became known that issues like quality of delivery, speed of delivery, available fuel options (whether it is LNG, MGO or HFO), etc. are important. Hence, there appear to be multiple influencing criteria. It is important to discern which are the key decision criteria for a shipping company when deciding on its bunkering strategy.

This research deals with the bunker market and wants to increase the insight into the strategy of the shipping companies in the current bunker market. It is the aim of this research to determine which criteria are the most important in determining the bunker strategy: the price per tonne, the quality of the fuel, or another criterion (e.g. calling pattern).

In order to answer the research question, first, a literature review was performed. Based on that, a two-stage methodology was applied. Firstly, a discrete choice experiment was set up, evaluating the preferences of the shipping lines, where a multinomial logit model is chosen for this experiment because of the low expected number of respondents. Secondly, also qualitative research through interviews was performed to better understand the bunkering choice strategies.

The remainder of the paper is structured as follows. First, a literature review is given which deals with the bunkering choice determinants. Secondly, the methodology is explained. Thirdly, the used data will be described. This is followed by the results of the discrete choice experiment and the interviews. The paper is finalized with conclusions.

CONCLUSION

The purpose of this research was to investigate the determinants of the bunkering choice of the shipping companies.

To that purpose, a methodology based on choice modeling was developed and used. This involved interviewing shipping companies from various shipping sectors. During the interviews, some important qualitative results were obtained by asking some introductory questions. The interviewees also participated in a discrete choice experiment. It is an experiment where the respondent was asked to pick the best of two presented alternatives several times. This is designed using statistical methods to measure the strength of preferences of shipping companies towards different bunkering-related characteristics of a port.

The research allows understanding by whom and how the bunkering decisions are made. It also allows determining the most important attributes of the bunkering choice. It turns out that the price of fuel and the trust that the correct quality and quantity of fuel is bunkered are the most important determinants of the bunkering choice. The other determinants which are related to the other costs during a port call and the market fit with the location of the port were of less importance. This confirms the results of other studies on bunkering choice determinants.

The interviews confirm the above observations, and stress that in relation to fuel quantity, especially fuel availability is important. Equally, it is indicated that bunkering is always a derived activity of a port call as planned in a loop, and no other port will be called at just for bunkering.

With respect to the literature, it can be concluded that the findings of our research confirm that the bunker strategy is indeed a sub-optimization. Bunkering operations have no influence on port choice and bunkering is optimized on a chosen route/loop and operation (speed and loading condition) of the ship. However, a contradictory observation is that the bunker prices are subject to negotiations and are not fixed (only if bunkering service contracts are used). This is due to the fact that, at least for the case of North-Western Europe, there are multiple bunker providers per port which will make that there is a sort of competition. The competition between the different bunker providers will not only be on price but also on the level of trustworthiness.

The attribute of “trust”, in terms of correct fuel quantity and fuel quality, is an important contribution of this research. If shipping companies do not trust a fuel supplier, they will never take bunker fuel from such companies. So, providing the correct fuel quality and the correct quantity are very important, not only for the fuel providers (for their business) but also for port authorities. If the perception is being formed that, due to a certain fuel provider, in a port the bunker cannot be trusted, then that port might find at risk all of its bunkering operations.

The results of this study can be used by port authorities, but are also important to bunkering operators. The obtained knowledge enables the port and bunkering operators to improve their competitive position in ship bunkering. This can be done by designing appropriate instruments or business strategies to target the most important attributes in bunkering choice and improve the competitive position in the ship bunkering market.

APPENDIX

TABLE 1
FACTORS AFFECTING BUNKERING COMPETITIVENESS

Order	Factors	Variable	Mean (-)
1	Fuel price	V1	4.76
2	Geographical advantage	V14	4.59
3	Anchoring and docking availability	V10	4.39
4	Simplicity of accessibility to port	V8	4.15
5	Port tariffs	V2	4.03
6	Supply waiting time	V5	4.02
7	Provision of services, port congestion	V9	4
8	Fuel quality	V7	3.95
9	Port access waiting time	V6	3.78
10	Ship inspection thoroughness	V19	3.78
11	Prices of complementary services for fuel supply at berth (pilotage, mooring, etc.)	V3	3.76
12	Simplicity of crew changes	V12	3.71
13	Presence of restrictive environmental regulations	V18	3.71
14	Customs strictness	V20	3.7
15	Clear and precise information about services	V13	3.58
16	Hinterland proximity (proximity of goods to destination/origin centres)	V15	3.56
17	Port security	V17	3.49
18	Prices of complementary services for fuel supply at anchorage	V4	3.46
19	Organizational tradition and capacity	V11	3.46
20	Industrial disputes	V16	3.44

Source: Acosta et al. (2011)

TABLE 2
FACTORS GROUPED BY TYPE

1st level	2nd level
PRICE	Fuel price
PROP_F	Fuel quality
COST_OTH	Port tariffs Prices of complementary services for fuel supply at berth (pilotage, mooring, etc.) Prices of complementary services for fuel supply at anchorage
GEO	Geographical advantage Accessibility to port (from sea side) Hinterland proximity
P_CONGESTION	Anchoring and docking availability Supply waiting time Provision of services, port congestion Port access waiting time
PROP_P	Ship inspection thoroughness Simplicity of crew changes Presence of restrictive environmental regulations Customs strictness Clear and precise information about services Port security Organizational tradition and capacity Industrial disputes

TABLE 3
ATTRIBUTE LEVELS^a

Attribute	Attribute description	Attribute levels					
PRICE	Price, USD/t	650	625	600	575	550	
PROP_F	Quality of fuel provision: trust that correct quantities and quality bunkered	no	yes				
COST_OTH	Other costs related to calling port	+20%	+10%	0	-10%	-20%	
GEO	Market fit with the location of the port	Bad: small market, far (3 or more days) from O/D of goods	Average: medium-sized market, or further (1-2 days) from O/D of cargo	Good: where the market is, less than ½ day by truck			
P_CONGESTION	Port congestion	High	Medium	Low			
PROP_P	Administrative attractiveness of the port	Low	Medium	High			

^athe most likely preferred attribute levels appear last

**TABLE 4
ESTIMATED PRIOR MEAN VALUES**

Attribute	Average valuation ^a	Estimated prior mean
PRICE	4.76	0.952
PROP_F	3.95	0.79
COST_OTH	3.75	0.75
GEO	4.1	0.82
P_CONGESTION	4.0475	0.8095
PROP_P	3.60875	0.72175

^afrom Acosta et al. (2011)

**TABLE 5
OVERVIEW OF CONTRIBUTING COMPANIES**

	Company	Interviewee	Discrete choice
1	Clipper	Senior Bunkers Manager	x
2	Exmar	Deputy Chartering Director	x
3	Fednav	Manager Bunker Services	
4	Grimaldi	Bunker Department Manager	
5	Hamburg Süd	Bunker Management	
6	MSC	Chief executive officer	x
7	TransAtlantic	Line Manager	x
8	Wallenius Wilhelmsen	COO Ocean Operations	x
9	Maersk Line	Bunker manager	

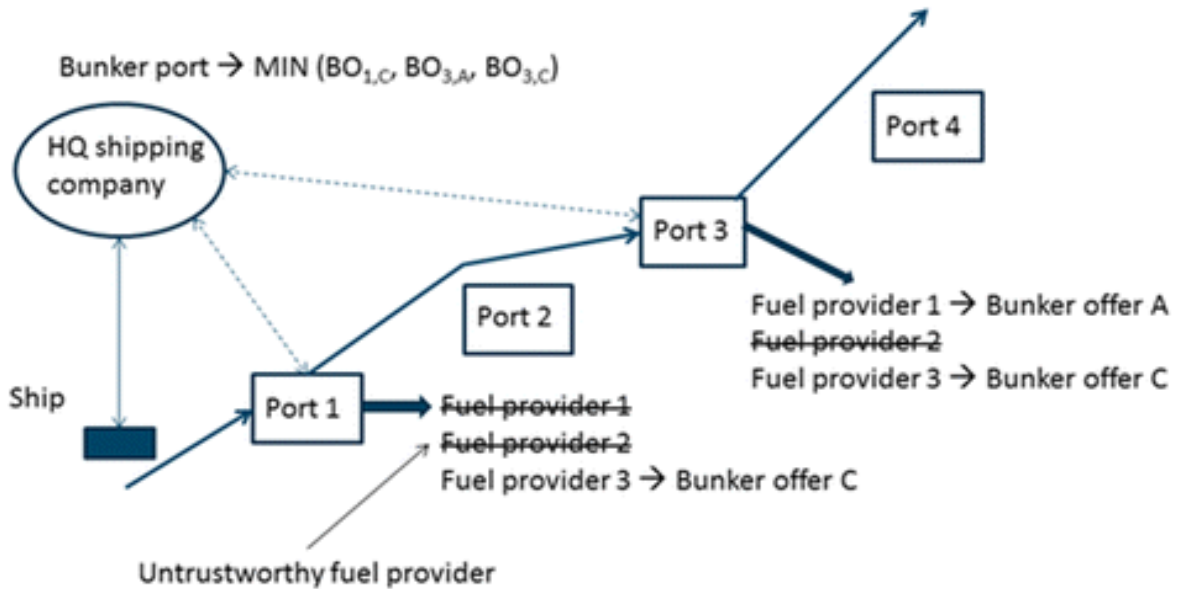
**FIGURE 1
QUESTIONNAIRE FOR THE DISCRETE CHOICE EXPERIMENT**

Choice Set: 1

If you must choose between the two ports on your route, would you prefer to bunker fuel at port A or port B?

	Port A	Port B
Fuel price, USD/t	600	550
Quality of fuel provision: trust that correct quantities and quality bunkered	No	Yes
Other costs related to calling port (+ or - % compared to global average)	-10%	+20%
Market fit with the location of the port	Good: where the market is, less than ½ day by truck	Bad: small market, far (3 or more days) from origin/destination of goods
Port congestion (sea side)	Medium	High
Administrative attractiveness of the port	Low	Medium
	= 1 ○	= 2 ○

**FIGURE 2
BUNKERING SELECTION PROCESS**



**FIGURE 3
CHOICE MODEL PARAMETER ESTIMATES AND EFFECT LIKELIHOOD**

Effect Likelihood Ratio Tests

Source	ChiSquare	DF	Prob>ChiSq
PRICE	21,441	1	<,0001*
PROP_F	14,848	1	0,0001*
COST_OTH	20,950	4	0,0003*
GEO	14,138	2	0,0009*
P_CONGESTION	6,748	2	0,0342*
PROP_P	5,098	2	0,0781

REFERENCES

- Acosta M, Coronado D, Del Mar Cerban M (2011) Bunkering competition and competitiveness at the ports of the Gibraltar Strait. *J Transp Geogr* 19:911–916
- Aronietis R, Sys C, van Hassel E, Vanelslander T (2016) Forecasting port-level demand for LNG as a ship fuel: the case of the port of Antwerp. *J Shipping Trade*. doi: 10.1186/s41072-016-0007-1
- Bech M, Kjaer T, Lauridsen J (2011) Does the number of choice sets matter? Results from a web survey applying a discrete choice experiment. *Health Econ* 20:273–286. doi: 10.1002/hec.1587
- Ghosh S, Lee LH, Ng SH (2015) Bunkering decisions for a shipping liner in an uncertain environment with service contract. *Eur J Oper Res* 244(2015):792–802
- Hee S. (2014) Proposed standard for the new application of mass flow metering to bunkering. Presentation at the 2014 SIBCON conference, Singapore
- Liew T (2014) Metrology for bunkering - mass flow metering. Presentation at the 2014 SIBCON conference, Singapore
- McFadden D (1974) Conditional logit analysis of qualitative choice behavior, Zarembka P., *Frontiers in econometrics*. Academic Press, New York, pp 105–142
- Neo S (2014) Mass flow metering. Presentation at the 2014 SIBCON conference, Singapore
- Sys C, Vanelslander T, Adriaenssens M, Van Rillaer I (2015) International emission regulation in sea transport: economic feasibility and impacts. *Transportation research part D*, accepted for publication
- Tan, S (2014) Overview of Standards & Conformance Infrastructure to support bunkering industry. Presentation at the 2014 SIBCON conference, Singapore
- Viswa Lab (2014) Bunker surveys: prevention is better than cure. Presentation at the 2014 SIBCON conference, Singapore
- Wang Y, Yeo G, Ng AKY (2014) Choosing optimal bunkering ports for liner shipping companies: a hybrid fuzzy-Delphi-TOPSIS approach. *Transp Policy* 35(2014):358–365. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0967070X14000961>.
- Yao Z, Ng SH, Lee LH (2012) A study on bunker fuel management for the shipping liner services. *Comput Oper Res* 39(2012):1160–1172

TRANSLATED VERSION: SPANISH

Below is a rough translation of the insights presented above. This was done to give a general understanding of the ideas presented in the paper. Please excuse any grammatical mistakes and do not hold the original authors responsible for these mistakes.

VERSION TRADUCIDA: ESPAÑOL

A continuación se muestra una traducción aproximada de las ideas presentadas anteriormente. Esto se hizo para dar una comprensión general de las ideas presentadas en el documento. Por favor, disculpe cualquier error gramatical y no responsabilite a los autores originales de estos errores.

INTRODUCCIÓN

Desde una perspectiva europea, regional y local, así como desde el punto de vista de las autoridades portuarias, es importante que el transporte acuático sea sostenible. El gas natural licuado (GNL) es una de las opciones vistas como un combustible alternativo para los buques de navegación de aguas profundas, zonas cortas e interiores. Varias autoridades portuarias expresaron la ambición de facilitar la introducción del GNL como combustible de transporte marítimo, además, dado que en las zonas de control de emisiones de azufre (SECA) a partir de 2015 se aplican normas más estrictas a las emisiones de azufre de los buques (Sys et al. 2015). También se esperan regulaciones que reduzcan las emisiones de azufre procedentes del transporte marítimo a nivel mundial a partir de 2020 (Aronietis et al. 2016).

Si los armadores quieren utilizar GNL, entonces los puertos deben facilitar la infraestructura de búnker de GNL. Antes de que una autoridad portuaria pueda invertir en esta infraestructura, es más importante tener una idea de la demanda potencial de los transportistas de navegación de aguas profundas, shortsea e interior a Búnker de GNL en lugar de petróleo de combustible pesado (HFO) y/o aceite de gas marino (MGO). Este documento desarrolla un método de previsión genérico a nivel de puerto. Este método se aplica al puerto de Amberes. La demanda potencial de GNL como combustible puede ser la base para la planificación estratégica a largo plazo y el desarrollo de proyectos con respecto al GNL como combustible (Aronietis et al. 2016).

Un aspecto importante en la elección para el uso de GNL o combustible con bajo contenido de azufre son las estrategias actuales de búnker de día de las compañías navieras.

Investigaciones previas (Aronietis et al. 2016) trataron el potencial del GNL como combustible de envío para el puerto de Amberes. Durante esta investigación, se realizaron varias entrevistas con las partes interesadas para obtener más información sobre el uso potencial del GNL como combustible de búnker. Formar esas entrevistas, se dio a conocer que cuestiones como la calidad de entrega, la velocidad de entrega, las opciones de combustible disponibles (ya sea GNL, MGO o HFO), etc. Son importantes. Por lo tanto, parece haber múltiples criterios de influencia. Es importante discernir cuáles son los criterios clave de decisión para una empresa naviera a la hora de decidir sobre su estrategia de bunkering.

Esta investigación se ocupa del mercado del búnker y quiere aumentar la visión de la estrategia de las compañías navieras en el mercado actual del búnker. El objetivo de esta investigación es determinar qué criterios son los más importantes para determinar la estrategia del búnker: el precio por tonelada, la calidad del combustible u otro criterio (por ejemplo, patrón de llamada).

Con el fin de responder a la pregunta de investigación, en primer lugar, se llevó a cabo una revisión de la literatura. Sobre la base de ello, se aplicó una metodología de dos etapas. En primer lugar, se estableció un experimento de elección discreta, evaluando las preferencias de las líneas navieras, donde se elige un modelo logit multinomial para este experimento debido al bajo número esperado de encuestados. En segundo lugar, también se realizó una investigación cualitativa a través de entrevistas para comprender mejor las estrategias de elección de bunkering.

El resto del documento se estructura de la siguiente manera. En primer lugar, se da una revisión de la literatura que se ocupa de los determinantes de la elección del bunkering. En segundo lugar, se explica la metodología. En tercer lugar, se describirán los datos utilizados. Esto es seguido por los resultados del experimento de elección discreta y las entrevistas. El documento se finaliza con conclusiones.

CONCLUSIÓN

El propósito de esta investigación fue investigar los determinantes de la elección de bunkering de las compañías navieras.

A tal fin, se desarrolló y utilizó una metodología basada en el modelado de opciones. Esto implicó entrevistar a compañías navieras de diversos sectores navieros. Durante las entrevistas, se obtuvieron algunos resultados cualitativos importantes haciendo algunas preguntas introductorias. Los entrevistados también participaron en un experimento de elección discreta. Es un experimento en el que se pidió al encuestado que escogiera la mejor de las dos alternativas presentadas varias veces. Esto se diseñó utilizando métodos estadísticos para medir la fuerza de las preferencias de las empresas navieras hacia diferentes características relacionadas con el bunkering de un puerto.

La investigación permite comprender por quién y cómo se toman las decisiones de bunkering. También permite determinar los atributos más importantes de la elección de bunkering. Resulta que el precio del combustible y la confianza de que la calidad y cantidad correctas de combustible está bunkered son los determinantes más importantes de la elección de bunkering. Los otros determinantes que están relacionados con los otros costos durante una llamada de puerto y el mercado encajan con la ubicación del puerto fueron de menor importancia. Esto confirma los resultados de otros estudios sobre los determinantes de la elección del bunkering.

Las entrevistas confirman las observaciones anteriores, y subrayan que en relación con la cantidad de combustible, especialmente la disponibilidad de combustible es importante. Del mismo modo, se indica que el bunkering es siempre una actividad derivada de una llamada de puerto como se planeó en un bucle, y ningún otro puerto será llamado sólo para bunkering.

Con respecto a la literatura, se puede concluir que los resultados de nuestra investigación confirman que la estrategia del búnker es de hecho una sub-optimización. Las operaciones de bunkering no influyen en la elección del puerto y el bunkering se optimiza en una ruta/bucle elegido y la operación (velocidad y condición de carga) del barco. Sin embargo, una observación contradictoria es que los precios del búnker están sujetos a negociaciones y no son fijos (sólo si se utilizan contratos de servicios de bunkering). Esto se debe al hecho de que, al menos en el caso del noroeste de Europa, hay varios proveedores de búnkeres por puerto, lo que hará que haya una especie de competencia. La competencia entre los diferentes proveedores de búnker no sólo será en precio, sino también en el nivel de fiabilidad.

El atributo de la "confianza", en términos de cantidad correcta de combustible y calidad del combustible, es una contribución importante de esta investigación. Si las compañías navieras no confían en un proveedor de combustible, nunca tomarán combustible búnker de dichas compañías. Por lo tanto, proporcionar la calidad correcta del combustible y la cantidad correcta son muy importantes, no sólo para los proveedores de combustible (para su negocio) sino también para las autoridades portuarias. Si se está formando la percepción de que, debido a un determinado proveedor de combustible, en un puerto no se puede confiar en el búnker, entonces ese puerto podría encontrar en riesgo todas sus operaciones de bunkering.

Los resultados de este estudio pueden ser utilizados por las autoridades portuarias, pero también son importantes para los operadores de bunkering. El conocimiento obtenido permite a los operadores de puertos y bunkering mejorar su posición competitiva en el bunkering de buques. Esto se puede hacer mediante el diseño de instrumentos adecuados o estrategias de negocio para apuntar a los atributos más importantes en la elección de bunkering y mejorar la posición competitiva en el mercado de bunkering de barcos.

TRANSLATED VERSION: FRENCH

Below is a rough translation of the insights presented above. This was done to give a general understanding of the ideas presented in the paper. Please excuse any grammatical mistakes and do not hold the original authors responsible for these mistakes.

VERSION TRADUITE: FRANÇAIS

Voici une traduction approximative des idées présentées ci-dessus. Cela a été fait pour donner une compréhension générale des idées présentées dans le document. Veuillez excuser toutes les erreurs grammaticales et ne pas tenir les auteurs originaux responsables de ces erreurs.

INTRODUCTION

D'un point de vue européen, régional et local, ainsi que du point de vue des autorités portuaires, il est important que le transport maritime devienne durable. Le gaz naturel liquéfié (GNL) est l'une des options considérées comme un carburant de remplacement pour les navires de navigation en haute mer, à courte distance et à l'intérieur des terres. Un certain nombre d'autorités portuaires ont exprimé l'ambition de faciliter l'introduction du GNL comme combustible d'expédition, d'autant plus que dans les zones de contrôle des émissions de soufre (SECA) à partir de 2015, des normes plus strictes s'appliquent aux émissions de soufre des navires (Sys et al., 2015). Des règlements réduisant les émissions de soufre provenant du transport maritime sont également attendus à l'échelle mondiale à partir de 2020 (Aronietis et al., 2016).

Si les armateurs veulent utiliser le GNL, les ports doivent faciliter l'infrastructure du bunker méthanier. Avant qu'une autorité portuaire puisse investir dans cette infrastructure, il est avant tout important d'avoir une idée de la demande potentielle des transporteurs de navigation à l'intérieur des eaux profondes, à courte distance et à l'intérieur des terres pour bunkerer le GNL au lieu du mazout lourd (HFO) et/ou du gazole marin (MGO). Cet article développe une méthode de prévision générique au niveau du port. Cette méthode est ensuite appliquée au port d'Anvers. La demande potentielle de GNL en tant que carburant peut être le fondement de la planification stratégique à long terme et du développement de projets en ce qui concerne le GNL en tant que carburant (Aronietis et al., 2016).

Un aspect important dans le choix pour l'utilisation du GNL ou du carburant à faible teneur en soufre sont les stratégies actuelles de bunker de jour des compagnies maritimes.

Des recherches antérieures (Aronietis et al., 2016) ont porté sur le potentiel du GNL en tant que carburant d'expédition pour le port d'Anvers. Au cours de cette recherche, plusieurs entrevues ont été menées avec des intervenants afin d'obtenir plus de renseignements sur l'utilisation potentielle du GNL comme combustible de soute. Sous la forme de ces entrevues, on a su que des questions comme la qualité de livraison, la rapidité de livraison, les options de carburant disponibles (qu'il s'agisse de GNL, de MGO ou de HFO), etc. Sont importantes. Par conséquent, il semble y avoir de multiples critères d'influence. Il est important de discerner quels sont les principaux critères de décision d'une compagnie maritime lorsqu'elle décide de sa stratégie de bunkering.

Cette recherche porte sur le marché des bunkers et veut accroître la perspicacité dans la stratégie des compagnies maritimes dans le marché actuel des bunkers. Cette recherche a pour but de déterminer quels critères sont les plus importants pour déterminer la stratégie du bunker : le prix par tonne, la qualité du carburant ou un autre critère (p. Ex. Modèle d'appel).

Afin de répondre à la question de recherche, tout d'abord, une revue de la littérature a été effectuée. Sur cette base, une méthodologie en deux étapes a été appliquée. Tout d'abord, une expérience de choix discrète a été mise en place, évaluant les préférences des compagnies maritimes, où un modèle de logit multinomial est choisi pour cette expérience en raison du faible nombre attendu de répondants. Deuxièmement, des recherches qualitatives ont également été effectuées au moyen d'entrevues pour mieux comprendre les stratégies de choix de bunkering.

Le reste du papier est structuré comme suit. Tout d'abord, un examen de la littérature est donné qui traite des déterminants de choix de bunkering. Deuxièmement, la méthodologie est expliquée.

Troisièmement, les données utilisées seront décrites. Suivent les résultats de l'expérience de choix discret et des entrevues. Le document est finalisé avec des conclusions.

CONCLUSION

Le but de cette recherche était d'étudier les déterminants du choix de bunkering des compagnies maritimes.

À cette fin, une méthodologie basée sur la modélisation des choix a été élaborée et utilisée. Il s'agissait d'interviewer des compagnies maritimes de divers secteurs maritimes. Au cours des entrevues, certains résultats qualitatifs importants ont été obtenus en posant quelques questions liminaires. Les personnes interrogées ont également participé à une expérience de choix discret. Il s'agit d'une expérience où l'on a demandé à l'intimé de choisir le meilleur des deux solutions de rechange présentées à plusieurs reprises. Ceci est conçu à l'aide de méthodes statistiques pour mesurer la force des préférences des compagnies maritimes à l'égard des différentes caractéristiques liées au bunkering d'un port.

La recherche permet de comprendre par qui et comment les décisions de bunkering sont prises. Il permet également de déterminer les attributs les plus importants du choix de bunkering. Il s'avère que le prix du carburant et la confiance que la qualité et la quantité correctes de carburant est bunkered sont les déterminants les plus importants du choix de bunkering. Les autres déterminants qui sont liés aux autres coûts d'une escale et du marché qui correspondent à l'emplacement du port étaient moins importants. Cela confirme les résultats d'autres études sur les déterminants du choix de bunkering.

Les entrevues confirment les observations ci-dessus et soulignent qu'en ce qui concerne la quantité de carburant, en particulier la disponibilité du carburant, est importante. De même, il est indiqué que le bunkering est toujours une activité dérivée d'un escale comme prévu dans une boucle, et aucun autre port ne sera appelé juste pour le bunkering.

En ce qui concerne la littérature, on peut conclure que les résultats de nos recherches confirment que la stratégie du bunker est en effet une sous-optimisation. Les opérations de soute n'ont aucune influence sur le choix du port et le bunkering est optimisé sur une route/boucle choisie et l'exploitation (état de vitesse et de chargement) du navire. Toutefois, une observation contradictoire est que les prix des bunkers sont sujets à des négociations et ne sont pas fixés (seulement si des contrats de service de soute sont utilisés). Cela est dû au fait que, du moins pour le cas de l'Europe du Nord-Ouest, il existe plusieurs fournisseurs de bunkers par port qui feront qu'il y a une sorte de concurrence. La concurrence entre les différents fournisseurs de bunkers sera non seulement sur le prix, mais aussi sur le niveau de fiabilité.

L'attribut de la « confiance », en termes de quantité correcte de carburant et de qualité du carburant, est une contribution importante de cette recherche. Si les compagnies maritimes ne font pas confiance à un fournisseur de carburant, elles ne prendront jamais de carburant de soute de ces entreprises. Ainsi, fournir la bonne qualité de carburant et la bonne quantité sont très importants, non seulement pour les fournisseurs de carburant (pour leur entreprise) mais aussi pour les autorités portuaires. Si l'on a l'impression qu'en raison d'un certain fournisseur de carburant, dans un port, on ne peut pas faire confiance au bunker, alors ce port pourrait mettre en péril toutes ses opérations de bunkering.

Les résultats de cette étude peuvent être utilisés par les autorités portuaires, mais sont également importants pour les opérateurs de bunkering. Les connaissances obtenues permettent aux opérateurs portuaires et de bunkering d'améliorer leur position concurrentielle dans le bunkering des navires. Cela peut être fait en concevant des instruments appropriés ou des stratégies d'affaires pour cibler les attributs les plus importants dans le choix de bunkering et d'améliorer la position concurrentielle sur le marché de soutement de navire.

TRANSLATED VERSION: GERMAN

Below is a rough translation of the insights presented above. This was done to give a general understanding of the ideas presented in the paper. Please excuse any grammatical mistakes and do not hold the original authors responsible for these mistakes.

ÜBERSETZTE VERSION: DEUTSCH

Hier ist eine ungefähre Übersetzung der oben vorgestellten Ideen. Dies wurde getan, um ein allgemeines Verständnis der in dem Dokument vorgestellten Ideen zu vermitteln. Bitte entschuldigen Sie alle grammatikalischen Fehler und machen Sie die ursprünglichen Autoren nicht für diese Fehler verantwortlich.

EINLEITUNG

Aus europäischer, regionaler und lokaler Sicht sowie aus Sicht der Hafenbehörden ist es wichtig, dass der Wassertransport nachhaltig wird. Flüssigerdgas (LNG) ist eine der Optionen, die als alternativer Kraftstoff für See-, Kurzsee- und Binnenschiffahrtsschiffe angesehen werden. Eine Reihe von Hafenbehörden äußerte das Bestreben, die Einführung von LNG als Schiffskraftstoff zu erleichtern, zumal in den Schwefelemissionskontrollgebieten (secas) ab 2015 strengere Normen für die Schwefelemissionen von Schiffen gelten (Sys et al. 2015). Verordnungen zur Verringerung der Schwefelemissionen aus der Schifffahrt werden ab 2020 auch weltweit erwartet (Aronietis et al. 2016).

Wenn Reeder LNG nutzen wollen, dann müssen die Häfen die LNG-Bunkerinfrastruktur erleichtern. Bevor eine Hafenbehörde in diese Infrastruktur investieren kann, ist es wichtig, eine Vorstellung von der potenziellen Nachfrage von Tiefsee-, Kurzsee- und Binnenschiffahrtsträgern zu haben, um LNG anstelle von Heavy Fuel Oil (HFO) und/oder Marine Gas Oil (MGO) zu bunkern. In diesem Papier wird eine generische Prognosemethode auf Portebene entwickelt. Diese Methode wird dann auf den Hafen von Antwerpen angewendet. Der potenzielle Bedarf an LNG als Brennstoff kann die Grundlage für die strategische längerfristige Planung und Projektentwicklung in Bezug auf LNG als Brennstoff sein (Aronietis et al. 2016).

Ein wichtiger Aspekt bei der Wahl für den Einsatz von LNG oder schwefelarmen Kraftstoffen sind die aktuellen Bunkerstrategien der Reedereien.

Frühere Forschungen (Aronietis et al. 2016) befassten sich mit dem Potenzial von LNG als Schiffskraftstoff für den Hafen von Antwerpen. Während dieser Forschung wurden mehrere Interviews mit Stakeholdern durchgeführt, um mehr Einblicke in die mögliche Verwendung von LNG als Bunkerbrennstoff zu erhalten. Bei diesen Interviews wurde bekannt, dass Themen wie Lieferqualität, Liefergeschwindigkeit, verfügbare Kraftstoffoptionen (ob LNG, MGO oder HFO) usw. Wichtig sind. Daher scheint es mehrere Einflusskriterien zu geben. Bei der Entscheidung über ihre Bunkerstrategie ist zu erkennen, welche die wichtigsten Entscheidungskriterien für eine Reederei sind.

Diese Forschung beschäftigt sich mit dem Bunkermarkt und will den Einblick in die Strategie der Reedereien im aktuellen Bunkermarkt erhöhen. Ziel dieser Forschung ist es, zu bestimmen, welche Kriterien bei der Festlegung der Bunkerstrategie am wichtigsten sind: der Preis pro Tonne, die Qualität des Kraftstoffs oder ein anderes Kriterium (z. B. Rufmuster).

Um die Forschungsfrage zu beantworten, wurde zunächst eine Literaturrecherche durchgeführt. Auf dieser Grundlage wurde eine zweistufige Methodik angewandt. Zunächst wurde ein diskretes Auswahlexperiment ins Leben gerufen, bei dem die Präferenzen der Reedereien bewertet wurden, bei denen aufgrund der geringen erwarteten Zahl der Befragten ein multinomiales Logitmodell für dieses Experiment gewählt wird. Zweitens wurde auch qualitative Forschung durch Interviews durchgeführt, um die Bunkerwahlstrategien besser zu verstehen.

Der Rest des Papiers ist wie folgt aufgebaut. Zunächst wird eine Literaturrezension gegeben, die sich mit den Bestimmenden der Bunkerwahl befasst. Zweitens wird die Methodik erläutert. Drittens werden die

verwendeten Daten beschrieben. Es folgen die Ergebnisse des diskreten Auswahlexperiments und die Interviews. Das Papier wird mit Schlussfolgerungen abgeschlossen.

SCHLUSSFOLGERUNG

Der Zweck dieser Forschung war es, die Determinanten der Bunkerwahl der Reedereien zu untersuchen.

Zu diesem Zweck wurde eine Methodik entwickelt und angewandt, die auf der Wahlmodellierung basiert. Dazu gehörten Interviews mit Reedereien aus verschiedenen Schifffahrtsbranchen. Während der Interviews wurden einige wichtige qualitative Ergebnisse durch einige einführende Fragen erzielt. Die Befragten nahmen auch an einem diskreten Auswahlexperiment teil. Es ist ein Experiment, bei dem der Befragte mehrmals gebeten wurde, die beste von zwei vorgestellten Alternativen auszuwählen. Dies wird mit statistischen Methoden entwickelt, um die Stärke der Präferenzen der Reedereien gegenüber unterschiedlichen Bunkereigenschaften eines Hafens zu messen.

Die Forschung ermöglicht es zu verstehen, von wem und wie die Bunkerentscheidungen getroffen werden. Es ermöglicht auch die Bestimmung der wichtigsten Attribute der Bunkerwahl. Es stellt sich heraus, dass der Kraftstoffpreis und das Vertrauen, dass die richtige Qualität und Menge des Brennstoffs gebunkert wird, die wichtigsten Determinanten der Bunkerwahl sind. Die anderen Determinanten, die sich auf die anderen Kosten während eines Hafenanschlusses beziehen, und der Markt, der mit der Lage des Hafens in Verbindung gebracht wird, waren von geringerer Bedeutung. Dies bestätigt die Ergebnisse anderer Studien zu Bunkerwahldeterminanten.

Die Interviews bestätigen die obigen Beobachtungen und betonen, dass in Bezug auf die Kraftstoffmenge, insbesondere die Verfügbarkeit von Kraftstoffen, wichtig ist. Ebenso wird darauf hingewiesen, dass Bunkern immer eine abgeleitete Aktivität eines Port-Anrufs ist, wie in einer Schleife geplant, und kein anderer Port wird nur zum Bunkern aufgerufen.

In Bezug auf die Literatur kann man schlussfolgern, dass die Ergebnisse unserer Forschung bestätigen, dass die Bunkerstrategie in der Tat eine Teiloptimierung ist. Bunkervorgänge haben keinen Einfluss auf die Hafenwahl und das Bunkern wird auf einer gewählten Route/Schleife und Betrieb (Geschwindigkeit und Ladezustand) des Schiffes optimiert. Eine widersprüchliche Feststellung ist jedoch, dass die Bunkerpreise Gegenstand von Verhandlungen sind und nicht festgelegt sind (nur wenn Bunkerserviceverträge verwendet werden). Dies ist darauf zurückzuführen, dass es, zumindest im Falle Nordwesteuropas, mehrere Bunkeranbieter pro Hafen gibt, die zu einer Art Wettbewerb kommen. Der Wettbewerb zwischen den verschiedenen Bunkeranbietern wird nicht nur auf dem Preis, sondern auch auf dem Niveau der Vertrauenswürdigkeit sein.

Das Attribut "Vertrauen" in Bezug auf die korrekte Kraftstoffmenge und kraftstoffqualität ist ein wichtiger Beitrag dieser Forschung. Wenn Reedereien einem Kraftstofflieferanten nicht vertrauen, werden sie niemals Bunkerkraftstoff von solchen Unternehmen nehmen. Die Bereitstellung der richtigen Kraftstoffqualität und der richtigen Menge ist also sehr wichtig, nicht nur für die Kraftstoffversorger (für ihr Geschäft), sondern auch für die Hafenbehörden. Wenn die Wahrnehmung entsteht, dass aufgrund eines bestimmten Kraftstofflieferanten in einem Hafen dem Bunker nicht vertraut werden kann, dann könnte dieser Hafen alle seine Bunkeroperationen gefährden.

Die Ergebnisse dieser Studie können von hafen Behörden verwendet werden, sind aber auch wichtig für Bunkerbetreiber. Das gewonnene Wissen ermöglicht es den Hafen- und Bunkerbetreibern, ihre Wettbewerbsposition im Schiffsbunkerzuspil zu verbessern. Dies kann durch die Entwicklung geeigneter Instrumente oder Geschäftsstrategien geschehen, um die wichtigsten Attribute bei der Bunkerauswahl zu zielen und die Wettbewerbsposition auf dem Schiffsbunkermarkt zu verbessern.

TRANSLATED VERSION: PORTUGUESE

Below is a rough translation of the insights presented above. This was done to give a general understanding of the ideas presented in the paper. Please excuse any grammatical mistakes and do not hold the original authors responsible for these mistakes.

VERSÃO TRADUZIDA: PORTUGUÊS

Aqui está uma tradução aproximada das ideias acima apresentadas. Isto foi feito para dar uma compreensão geral das ideias apresentadas no documento. Por favor, desculpe todos os erros gramaticais e não responsabilize os autores originais responsáveis por estes erros.

INTRODUÇÃO

Do ponto de vista europeu, regional e local, bem como do ponto de vista das autoridades portuárias, é importante que o transporte aquaviário se torne sustentável. O gás natural liquefeito (GNL) é uma das opções vistas como um combustível alternativo para navios de navegação em águas profundas, shortsea e interior. Várias autoridades portuárias expressaram a ambição de facilitar a introdução do GNL como combustível de transporte, ainda mais, dado que nas Áreas de Controle de Emissões de Enxofre (secas) a partir de 2015, padrões mais rigorosos se aplicam às emissões de enxofre dos navios (Sys et al. 2015). Também são esperadas regulamentações para reduzir as emissões de enxofre provenientes do transporte marítimo a partir de 2020 (Aronietis et al. 2016).

Se os proprietários de navios querem usar GNL, então os portos devem facilitar a infraestrutura de bunker de GNL. Antes que uma autoridade portuária possa investir nessa infraestrutura, é importante ter uma ideia da demanda potencial de transportadoras de navegação deepsea, shortsea e interior para bunker GNL em vez de Óleo combustível pesado (HFO) e/ou Óleo de Gás Marinho (MGO). Este artigo desenvolve um método de previsão genérico a nível portuário. Este método é então aplicado ao porto de Antuérpia. A demanda potencial de GNL como combustível pode ser a base para o planejamento estratégico de longo prazo e o desenvolvimento de projetos no que diz respeito ao GNL como combustível (Aronietis et al. 2016).

Um aspecto importante na escolha para o uso de GNL ou combustível de baixo enxofre são as estratégias atuais de bunker das empresas de navegação.

Pesquisas anteriores (Aronietis et al. 2016) trataram do potencial do GNL como combustível de transporte para o porto de Antuérpia. Durante esta pesquisa, várias entrevistas foram feitas com as partes interessadas para obter mais informações sobre o uso potencial do GNL como combustível de bunker. Formando essas entrevistas, ficou conhecido que questões como qualidade de entrega, velocidade de entrega, opções de combustível disponíveis (seja GNL, MGO ou HFO), etc. São importantes. Portanto, parece haver vários critérios de influência. É importante discernir quais são os principais critérios de decisão para uma empresa de navegação ao decidir sobre sua estratégia de bunkering.

Esta pesquisa trata do mercado de bunkers e quer aumentar a visão sobre a estratégia das empresas de navegação no mercado atual de bunkers. O objetivo desta pesquisa é determinar quais critérios são os mais importantes na determinação da estratégia do bunker: o preço por tonelada, a qualidade do combustível ou outro critério (por exemplo, padrão de chamada).

Para responder à pergunta da pesquisa, primeiro, foi realizada uma revisão bibliográfica. Com base nisso, foi aplicada uma metodologia de dois estágios. Em primeiro lugar, foi criado um experimento de escolha discreta, avaliando as preferências das linhas de transporte, onde um modelo de logit multinomial é escolhido para este experimento devido ao baixo número esperado de entrevistados. Em segundo lugar, também foram realizadas pesquisas qualitativas por meio de entrevistas para melhor compreender as estratégias de escolha do bunkering.

O restante do papel está estruturado da seguinte forma. Primeiro, uma revisão da literatura é dada que trata dos determinantes de escolha de bunkering. Em segundo lugar, explica-se a metodologia. Em terceiro lugar, os dados usados serão descritos. Isso é seguido pelos resultados do experimento de escolha discreta e das entrevistas. O trabalho é finalizado com conclusões.

CONCLUSÃO

O objetivo desta pesquisa foi investigar os determinantes da escolha de bunker das companhias marítimas.

Para isso, foi desenvolvida e utilizada uma metodologia baseada na modelagem de escolha. Isso envolveu a entrevista de empresas de navegação de vários setores marítimos. Durante as entrevistas, alguns resultados qualitativos importantes foram obtidos fazendo algumas perguntas introdutórias. Os entrevistados também participaram de um experimento de escolha discreta. É um experimento onde o entrevistado foi convidado a escolher o melhor de duas alternativas apresentadas várias vezes. Este é projetado usando métodos estatísticos para medir a força das preferências das empresas de navegação em direção a diferentes características relacionadas ao bunkering de um porto.

A pesquisa permite entender quem e como as decisões de bunkering são tomadas. Também permite determinar os atributos mais importantes da escolha do bunkering. Acontece que o preço do combustível e a confiança de que a qualidade correta e a quantidade de combustível estão bunkered são os determinantes mais importantes da escolha bunkering. Os outros determinantes que estão relacionados aos outros custos durante uma chamada portuária e o mercado se encaixam com a localização do porto foram de menor importância. Isso confirma os resultados de outros estudos sobre os determinantes de escolha de bunkering.

As entrevistas confirmam as observações acima, e ressaltam que em relação à quantidade de combustível, especialmente a disponibilidade de combustível é importante. Da mesma forma, é indicado que o bunkering é sempre uma atividade derivada de uma chamada portuária como planejado em um loop, e nenhum outro porto será chamado apenas para bunkering.

Com relação à literatura, pode-se concluir que os resultados de nossa pesquisa confirmam que a estratégia do bunker é de fato uma sub otimização. As operações de bunkering não têm influência na escolha do porto e o bunkering é otimizado em uma rota/loop e operação escolhida (condição de velocidade e carregamento) do navio. No entanto, uma observação contraditória é que os preços do bunker estão sujeitos a negociações e não são fixos (apenas se os contratos de serviço de bunkering forem utilizados). Isso se deve ao fato de que, pelo menos para o caso da Europa Noroeste, existem vários provedores de bunker por porto que farão com que haja uma espécie de concorrência. A concorrência entre os diferentes provedores de bunker não será apenas no preço, mas também no nível de confiabilidade.

O atributo da "confiança", em termos de quantidade correta de combustível e qualidade do combustível, é uma importante contribuição desta pesquisa. Se as companhias marítimas não confiam em um fornecedor de combustível, elas nunca receberão combustível de bunker de tais empresas. Assim, fornecer a qualidade correta do combustível e a quantidade correta são muito importantes, não apenas para os fornecedores de combustível (para seus negócios), mas também para as autoridades portuárias. Se a percepção está sendo formada de que, devido a um certo fornecedor de combustível, em um porto o bunker não é confiável, então esse porto pode encontrar em risco todas as suas operações de bunker.

Os resultados deste estudo podem ser utilizados pelas autoridades portuárias, mas também são importantes para os operadores de bunker. O conhecimento obtido permite que os operadores portuários e de bunkers melhorem sua posição competitiva no bunkering de navios. Isso pode ser feito projetando instrumentos apropriados ou estratégias de negócios para atingir os atributos mais importantes na escolha de bunkering e melhorar a posição competitiva no mercado de bunkering de navios.