

## **Influential Article Review - A Statistical Examination of Controlling Factors on SSS in European Countries on Short Sea Shipping**

**Wilbert Colon**

**Sadie Young**

**Darrel Robertson**

*This paper examines logistics. We present insights from a highly influential paper. Here are the highlights from this paper: Short sea shipping (SSS) is the maritime transport of goods over relatively short distances, as opposed to the intercontinental cross-ocean deep sea shipping. The goal of the current paper is to identify SSS growth potential and the univariate regression analysis indicates that the following variables influence total SSS volume in European countries: land area, coastline, total number of SSS ports, number of small SSS ports, number of large SSS ports, number of inhabitants, Gross Domestic Product (GDP), GDP per head, road length and rail length. An additional multivariate regression analysis indicates that more than 78% of the variance in the total SSS volume per country can be explained by variations in the number of large SSS ports and the GDP per head. Finally, future prospects for SSS indicate that most countries show (theoretical) potential to further increase their SSS volume calling for tailor-made policies to utilize this potential. For our overseas readers, we then present the insights from this paper in Spanish, French, Portuguese, and German.*

*Keywords: Short sea shipping, Regression analysis, Data envelopment analysis, Future prospects*

### **SUMMARY**

- Most scientific studies on predictions of volumes have been mainly based on long-term forecasting of other SSS . ‘Other SSS’ is not taken into account in the final results because in the analysis the category ‘other SSS’ shows results which are mainly consistent with the total SSS volume, its relatively small volume, and the largely unknown composition of ‘other SSS’.
- The results indicate that the following variables correlate with total SSS volume: land area, coastline, total number of SSS ports , number of small SSS ports , number of large SSS ports , number of inhabitants, GDP, GDP per head, road length and rail length. The coast/area ratio and the inland waterway length show only limited correlation with total SSS volume. The coast and area variables are still included in the analysis when the coast/area ratio is disregarded.
- The number of variables considered in the multivariate linear regression analysis has been reduced by removing both the coast/area ratio and the waterway length, due to their limited correlation with the total SSS volume as well as with each of the four SSS segments considered in the analysis. Therefore, the variables that are used for the multivariate linear regression analysis are: land area,

coastline, total number of SSS ports , number of small SSS ports , number of large SSS ports , number of inhabitants, GDP, GDP per head, road length and rail length. As several of these variables are expected to explain the same part of the variance in the total SSS volume between countries , a stepwise model estimation procedure has been used.

- The adjusted R2 has a value of 0.788 , which indicates that 78.8% of the variance in the total SSS volume per country can be explained by variations in the number of large SSS ports and GDP per head .
- Both factors show the same effects as for the total SSS volume, with lower values for the coefficients due to the smaller size of this single sector as compared with the total SSS sector.
- The positive coefficients for these two factors indicate that countries with a higher standard of living and more inhabitants relate to a larger dry bulk SSS volume, which might be expected. More interestingly, the third factor included in the model indicates that the dry bulk SSS volume decreases for countries with a larger length of railway.
- The first factor, SSS ports, indicates that for the SSS volume in the RO-RO sector in each country the total number of SSS ports is more relevant than the size of these SSS ports.
- First of all, countries with more inhabitants relate to a larger container SSS volume. The second factor indicates that the container SSS volume decreases for countries with a greater length of railway. As in the dry bulk SSS sector, this could be explained by the fact that rail transportation might be able to act as a substitute for container SSS, but only if sufficient rail infrastructure is available.
- The multivariate linear regression model estimated for the total SSS volume per country has also been used to determine in which countries the total SSS volume is smaller than would be expected based on the influencing factors included in the estimated model. These countries can be considered to have a potential to grow in total SSS volume.
- Several countries do have a smaller SSS volume than would be expected based on their number of large SSS ports and GDP per head . The group of countries with SSS volume over 50 million tons and potential to further increase their SSS volume consists of Spain, Italy, Norway, Finland and Denmark. Poland, Ireland, Portugal and Estonia each now has a SSS volume of over 25 million tons, and also shows potential to further increase their SSS volume.
- The use of Data Envelopment Analysis for the analysis of the efficiency of countries in SSS encompasses several discussion issues: DEA is meant for companies and to a lesser extent for countries; the number of countries is relatively limited; the number of inputs and outputs is also quite limited; it is difficult to obtain data, and the inputs number of large SSS ports and GDP per head do have a quite fixed character. When interpreting the results of the DEA, these issues should be kept in mind. In the scientific literature, deep-sea container port and container terminal performance have been studied thoroughly by using DEA. Wang and Cullinane conclude from their analysis of 104 European container terminals that terminals in the British Isles and in Western Europe are the most efficient. Turner et al. Found that scale economies exist at the container terminal level in container ports. Cullinane and Wang implemented panel data in order to be able to implement medium- and long term efficiency analysis.
- The countries with low efficiency values are mostly the same countries as those that were indicated in the analysis of residuals to have smaller than expected SSS volumes, but which do have significant SSS volumes, e.g. Spain, Italy, Norway, Finland, Poland, Ireland, Portugal and Estonia. The only exception is Denmark, which is shown to already be quite efficient in the DEA even though the analysis of the residuals indicated it as a country with a smaller observed than estimated SSS volume. This last difference in results might be because Denmark has quite a significant SSS volume but only one large SSS port and a large rail infrastructure leads to less SSS. First, a longer coastline does not necessarily imply a larger SSS volume. Although the coastline was shown in Table 2 to correlate significantly with total SSS volume, coastline was not included as a factor in any of the multivariate linear regression models.

## HIGHLY INFLUENTIAL ARTICLE

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

van den Bos, G., & Wiegmans, B. (2018). Short sea shipping: a statistical analysis of influencing factors on SSS in European countries. *Journal of Shipping and Trade*, 3(1), 1–20.

This is the link to the publisher's website:

<https://jshippingandtrade.springeropen.com/articles/10.1186/s41072-018-0032-3>

## INTRODUCTION

In European history, maritime transport (both deep sea and short sea) has always been a major catalyst of economic development and prosperity. Almost 75% of the EU external freight trade volume (or about 51% in value) is seaborne. Short Sea Shipping (SSS) represents approximately 33% of intra-EU exchanges in terms of ton kilometers (European Union 2017). An important part of European SSS policy is laid down in: 'the concept of Marco Polo program', in which subsidies for SSS are driven by the desire to move trucks from congested roads to SSS, and address sustainability issues at the same time. Overall, SSS is an important transport mode in Europe, and policymakers expect it to facilitate more freight transport in order to relieve congestion on European roads and to increase sustainability (European Union 2011).

However, SSS is already transporting approximately 33% of intra-EU ton kilometers which makes it an important transport mode and this might indicate limited further growth potential. Furthermore, if policymakers address the claimed potential of SSS, often a clear goal such as a certain increase in the market share of SSS is lacking. In addition, SSS consists of many sub markets (e.g. bulk, containers, feeders, frozen products, etc.) and each sub market requires a dedicated approach in order to realize potential improvements. It appears to be clear that SSS is able to deliver solutions to the congestion and sustainability problems in Europe. The interesting issue is, however, how large the solution potential of SSS is and also for which SSS sub markets this solution potential holds. The above sketched problems and challenges for SSS lead to a need to analyze the SSS market in much more detail in order to indicate its growth potential through a statistical analysis of influencing factors on SSS in European countries.

Given this background on the SSS transport market and its challenges and problems, the central research question in this article is: 'Which factors influence SSS in European countries?' The starting point for a study of SSS is to gain insight into markets, followed by an analysis of the 'drivers' of successful short sea transport services. First, the article will give a short introduction into SSS, it describes the main definitions for SSS and analyses its respective important sub-market segment. Also the future prospects of SSS are discussed. Secondly, our dataset needs are described and the characteristics of the resulting actual dataset are given. Thirdly, a regression analysis is performed on the country level to analyze the SSS growth potential in the respective European countries. Several different regression analyses are performed, and also different segments are analyzed. In order to check the results, a DEA analysis is performed to see which countries are efficient in SSS and which countries are less efficient. Last of all, several hypothesis are tested. The paper closes with several conclusions.

## CONCLUSION

In this paper, the focus has been on the position of the SSS sector in Europe. The central research question in this article was: 'Which factors influence SSS in European countries?'

The univariate regression analysis indicates that the following variables influence total SSS volume in European countries: land area, coastline, total number of SSS ports, number of small SSS ports, number of large SSS ports, number of inhabitants, GDP, GDP per head, road length and rail length. The multivariate regression analysis indicates that more than 78% of the variance in the total SSS volume per country can be explained by variations in the number of large SSS ports and the GDP per head. This should, however,

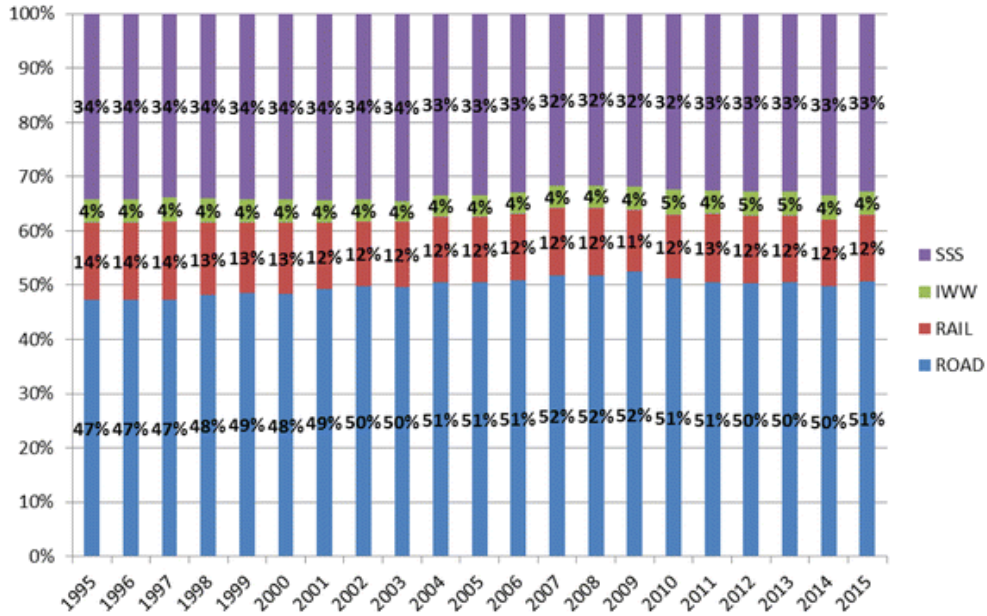
be treated with care as this concerns only two variables and much more detailed variables on terminal level could be added to the analysis if data were available. Analysis of liquid bulk SSS leads to comparable conclusions as for the overall SSS sector. For dry bulk SSS it is interesting to note that in general the volume decreases for countries with a greater length of railway, which could be explained by the fact that rail transportation might be able to act as a substitute for dry bulk SSS, but only if sufficient rail infrastructure is available. In RO-RO SSS, it can be observed that large countries in terms of land area correspond to smaller RO-RO SSS volumes. This is interesting for countries such as France and Germany and might be explained by the competition of both rail and barge transport with truck transport on longer inland distances. These relations between different transport networks is also an interesting issue that could be explored in further research. For container SSS, it can be observed that the results are mixed and the reliability and performance of the estimated model ( $R^2$  of 0.60) is not very high. Future prospects for SSS indicate that based on the influencing factors found in the respective analysis, most countries show (theoretical) potential to further increase their SSS volume. Four countries – the Netherlands, Turkey, Sweden and Belgium – have a larger SSS volume than might be expected based on their number of large SSS ports and GDP per head (Fig. 2).

Four hypotheses were tested in order to further analyze the influencing factors on SSS. First, a longer coastline does not necessarily imply a larger SSS volume. Second, it is not so much a large absolute value of the GDP of a country that leads to more SSS, but especially a large value of the GDP relative to the number of inhabitants (GDP per head), which relates to a larger SSS volume. Third, the number of SSS ports (in total as well as only small or large SSS ports) was shown to correlate strongly with total SSS volume. Especially the number of large SSS ports displayed a very high correlation with total SSS volume and was also included in the multivariate linear regression model for total SSS volume and liquid bulk SSS. This indicates that it is not so much a higher total number of SSS ports that leads to a larger SSS volume, but more specifically a higher number of large SSS ports which each handle more than 10 million tons per year. The final hypothesis states that a large rail infrastructure relates to a smaller SSS volume. The results indicate that countries with a large rail network in general have a smaller dry bulk and container SSS volume.

Due to the relatively small number of observations ( $n = 25$  countries) used in our model estimations, the outcomes should be interpreted as a rough estimate. It is important to stress here that there are more, and possibly more important, factors involved besides the (geographical) influencing factors employed in this article. In further research, also relative values to for example inhabitants could be analyzed in greater detail. Further research could also incorporate variables such as overall maritime traffic per country, peripherality of the country, and proximity to major sea routes. Detailed data search could be done into other “physical” characteristics to describe the port (yard area, berth lengths with a given draught, equipment), (capacity) of the terminals for each kind of SSS traffic. In addition, also the current research methodologies (DEA especially) could benefit from more extensive data leading to the availability of panel data.

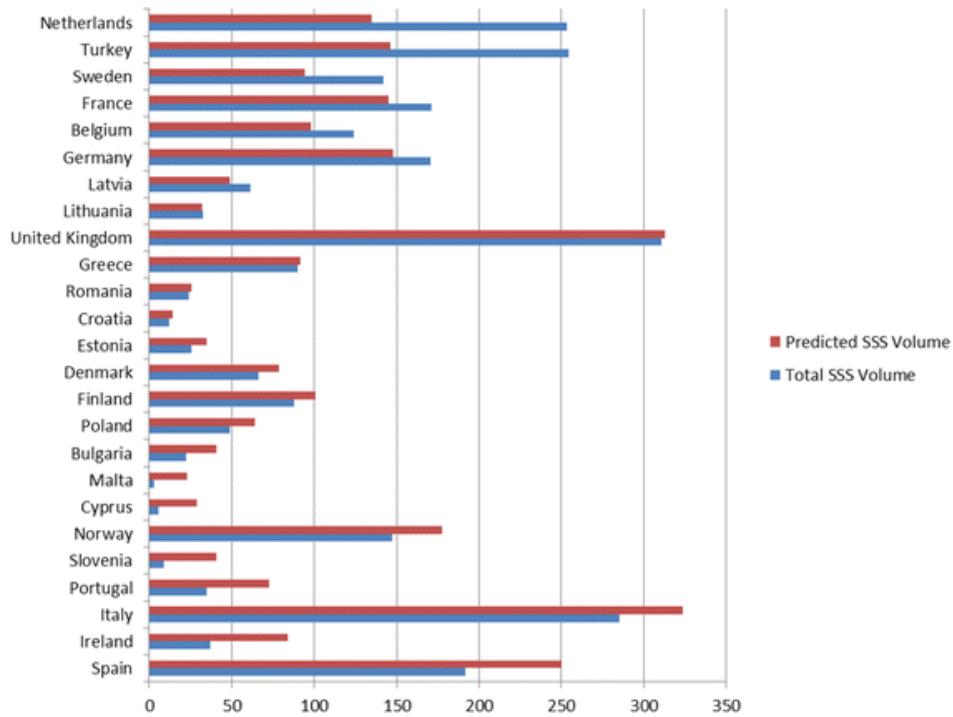
## **APPENDIX**

**FIGURE 1**  
**SPLIT OF FREIGHT TRANSPORT IN THE EU-27 IN TON-KILOMETERS (EUROPEAN UNION 2017)**



Note: SSS = short sea shipping, IWW = inland waterways

**FIGURE 2**  
**PREDICTED AND ACTUAL SSS VOLUMES PER COUNTRY**



**TABLE 1**

## SSS VOLUME PER EUROPEAN COUNTRY AND PER SEGMENT IN 2012

Country	Total SSS volume	Liquid bulk SSS volume	Dry bulk SSS volume	RO-RO units SSS volume	Containers SSS volume	Other SSS volume
	<i>Million tonnes in 2012</i>					
Belgium	123,9	35,5	22,3	17,7	41,3	7,2
Bulgaria	22,1	10,6	7,4	0,2	1,8	2,1
Croatia	12,1	6,1	3,1	0,8	0,8	1,4
Cyprus	5,7	2,3	1,2	0,1	1,8	0,2
Denmark	66,1	19,4	18,2	20,2	4,4	4,0
Estonia	25,5	13,5	3,3	3,8	1,6	3,2
Finland	88,0	29,1	21,8	16,4	10,0	10,7
France	171,0	95,2	33,6	22,2	9,1	10,9
Germany	170,4	43,7	37,3	31,8	47,9	9,6
Greece	90,0	39,9	13,8	12,3	20,1	4,0
Iceland	2,2	0,3	0,1	0,0	0,3	1,4
Ireland	37,0	10,3	8,2	11,6	6,5	0,4
Italy	285,5	141,9	32,2	53,0	37,3	21,1
Latvia	61,0	19,1	30,6	2,7	3,7	4,9
Lithuania	32,4	17,5	6,7	2,9	3,6	1,7
Malta	3,0	1,5	0,5	0,5	0,6	0,1
Netherlands	253,5	155,3	41,0	11,5	26,1	19,6
Norway	147,4	70,0	53,5	5,9	5,0	12,9
Poland	48,7	13,4	17,9	6,2	8,4	2,8
Portugal	34,7	14,5	7,8	0,2	8,7	3,5
Romania	23,9	8,1	10,0	0,4	1,8	3,6
Slovenia	8,8	2,5	2,2	0,5	2,7	0,9
Spain	191,4	82,1	37,6	12,2	42,8	16,8
Sweden	142,1	54,0	21,2	42,2	11,3	13,3
Turkey	254,6	84,1	89,6	8,4	55,8	16,6
United Kingdom	311,0	129,9	61,7	82,9	22,7	13,8

([http://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=mar\\_sg\\_am\\_cwk&lang=en](http://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=mar_sg_am_cwk&lang=en))

Data from main ports only (ports handling more than 1 million tons per year)

**TABLE 2**

## VARIABLES USED AS POTENTIAL INFLUENCING FACTORS OF SSS IN EUROPEAN COUNTRIES

Country	Land area	Coastline	Coast/Area ratio	Total number of SSS ports in 2012	Number of small SSS ports in 2012	Number of Large SSS Ports in 2012	Number of Inhabitants in 2012	GDP in 2012	GDP per Head in 2012	Length of road network in 2010	Length of rail network in 2011	Length of inland waterway network in 2010
	km <sup>2</sup>	km	m/km <sup>2</sup>	Port	port	Port	Inhabitant	Million euro	Euro/Inhabitant	km	km	km
Belgium	30.278	67	2,2	4	1	3	11.094.850	375.881	33.879	14.992	3.558	1.516
Bulgaria	108.489	354	3,3	2	0	2	7.327.224	39.668	5.414	3.407	3.947	470
Croatia	55.974	6.268	112,0	5	5	0	4.275.984	43.682	10.216	8.055	2.722	805
Cyprus	9.241	648	70,1	2	2	0	862.011	17.887	20.750	2.443	0	0
Denmark	42.434	7.314	172,4	23	22	1	5.580.516	245.252	43.948	3.835	2.629	0
Estonia	42.388	3.794	89,5	5	4	1	1.333.788	17.415	13.057	4.118	792	335
Finland	303.815	1.250	4,1	19	16	3	5.401.267	192.350	35.612	13.329	5.944	8.006
France	640.427	4.853	7,6	18	12	6	65.327.724	2.032.297	31.109	21.146	30.884	5.110
Germany	348.672	2.389	6,9	16	10	6	80.327.900	2.666.400	33.194	52.529	33.576	7.728
Greece	130.647	13.676	104,7	22	18	4	11.123.034	193.749	17.419	10.490	2.554	0
Iceland	100.250	4.970	49,6	0	0	0	319.575	10.567	33.066	4.941	0	0
Ireland	68.883	1.448	21,0	6	4	2	4.582.707	163.938	35.773	5.680	1.919	0
Italy	294.140	7.600	25,8	45	28	17	59.394.207	1.567.010	26.383	27.524	17.045	1.562
Latvia	62.249	498	8,0	3	1	2	2.044.813	22.257	10.885	1.653	1.865	0
Lithuania	62.680	90	1,4	2	1	1	3.003.641	32.940	10.967	6.675	1.767	448
Malta	316	253	800,0	2	2	0	417.546	6.851	16.407	184	0	0
Netherlands	33.893	451	13,3	9	4	5	16.730.348	599.338	35.823	5.121	3.016	6.104
Norway	304.282	25.148	82,6	23	19	4	4.985.870	389.149	78.050	10.877	4.154	0
Poland	304.255	440	1,4	5	2	3	38.538.447	381.204	9.892	18.608	19.725	3.659
Portugal	91.470	1.793	19,6	7	4	3	10.542.398	165.108	15.661	8.703	2.793	0
Romania	229.891	225	1,0	3	2	1	20.095.996	131.579	6.548	16.552	10.777	1.779
Slovenia	20.151	47	2,3	1	0	1	2.055.496	35.319	17.183	1.588	1.209	0
Spain	498.980	4.964	9,9	27	14	13	46.818.219	1.029.002	21.979	29.365	15.932	0
Sweden	410.335	3.218	7,8	27	25	2	9.482.855	407.820	43.006	15.434	11.213	0
Turkey	769.632	7.200	9,4	22	14	8	74.724.269	611.967	8.190	33.475	9.642	0
United Kingdom	241.930	12.429	51,4	41	25	16	63.495.303	1.932.702	30.439	52.697	16.134	1.050

(<https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/fields/2147.html>,  
<https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/fields/2060.html>,  
[http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/statistics/search\\_database?\\_piref458\\_1209540\\_458\\_211810\\_211810.node\\_code=mar\\_go\\_am](http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/statistics/search_database?_piref458_1209540_458_211810_211810.node_code=mar_go_am),  
<http://epp.eurostat.ec.europa.eu/tgm/table.do?tab=table&init=1&plugin=1&language=en&pcode=tps00001>,  
<http://epp.eurostat.ec.europa.eu/tgm/refreshTableAction.do?tab=table&plugin=1&pcode=tec00001&language=en>,  
<http://ec.europa.eu/transport/facts-fundings/statistics/doc/2013/pocketbook2013.pdf>)

**TABLE 3**

## SSS UNIVARIATE REGRESSION ANALYSES AND CORRELATIONS

Dependent variables ↓		Independent variables											
		Land area	Coastline	Coast/Area ratio	Total number of SSS ports	Number of small SSS ports	Number of large SSS ports	Number of inhabitants	GDP	GDP per head	Length of road network	Length of rail network	Length of inland waterway network
Total SSS Volume	$R^2$	0.346	0.166	0.065	0.645	0.444	0.748	0.554	0.552	0.128	0.529	0.274	0.081
	Corr. Coeff.	0.588	0.407	-0.254	0.803	0.666	0.865	0.744	0.722	0.357	0.727	0.523	0.285
	Corr. Sig.	0.002	0.044	0.220	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.080	0.000	0.007	0.167
Liquid Bulk SSS Volume	$R^2$	0.220	0.148	0.048	0.537	0.355	0.661	0.379	0.410	0.127	0.295	0.186	0.084
	Corr. Coeff.	0.469	0.385	-0.219	0.733	0.596	0.813	0.616	0.640	0.357	0.543	0.432	0.290
	Corr. Sig.	0.018	0.057	0.294	0.000	0.002	0.000	0.001	0.001	0.080	0.005	0.031	0.159
Dry Bulk SSS Volume	$R^2$	0.499	0.240	0.061	0.377	0.264	0.426	0.486	0.292	0.101	0.445	0.176	0.030
	Corr. Coeff.	0.706	0.490	-0.247	0.614	0.514	0.652	0.697	0.540	0.317	0.667	0.419	0.174
	Corr. Sig.	0.000	0.013	0.233	0.001	0.009	0.000	0.000	0.005	0.122	0.000	0.037	0.405
RO-RO Units SSS Volume	$R^2$	0.090	0.095	0.020	0.666	0.561	0.546	0.317	0.493	0.117	0.508	0.255	0.034
	Corr. Coeff.	0.301	0.308	-0.141	0.816	0.749	0.739	0.563	0.702	0.341	0.713	0.505	0.184
	Corr. Sig.	0.144	0.135	0.500	0.000	0.000	0.000	0.003	0.000	0.095	0.000	0.010	0.379
Containers SSS Volume	$R^2$	0.294	0.014	0.060	0.251	0.122	0.445	0.536	0.355	0.007	0.509	0.225	0.064
	Corr. Coeff.	0.543	0.118	-0.246	0.501	0.349	0.667	0.732	0.595	0.081	0.713	0.474	0.253
	Corr. Sig.	0.005	0.573	0.236	0.011	0.087	0.000	0.000	0.002	0.700	0.000	0.017	0.222

The R2 rows show the values for the univariate regression lines with the independent variable as the single predictor of the dependent variable

**TABLE 4  
TOTAL SSS MODEL**

Total SSS volume				
Adjusted $R^2 = 0.788$ , $F = 45.5$ , $p = 0.000$				
Variables	Coefficient	T-value	Sig.	VIF
Constant	-0.532	-0.031	0.976	
Number of Large SSS Ports [port]	16.877	8.755	0.000	1.020
GDP per Head [1000 euro]	1.419	2.544	0.018	1.020

**TABLE 5**



## LIQUID BULK SSS MODEL

Liquid bulk SSS volume				
Adjusted R <sup>2</sup> = 0.696, F = 28.5, p = 0.000				
Variables	Coefficient	T-value	Sig.	VIF
Constant	-4.997	-0.501	0.621	
Number of Large SSS Ports [port]	7.627	6.850	0.000	1.020
GDP per Head [1000 euro]	0.705	2.188	0.040	1.020

**TABLE 6  
DRY BULK SSS MODEL**

Dry bulk SSS volume				
Adjusted R <sup>2</sup> = 0.761, F = 26.5, p = 0.000				
Variables	Coefficient	T-value	Sig.	VIF
Constant	-0.284	-0.066	0.948	
GDP per Head [1000 euro]	0.572	4.191	0.000	1.052
Inhabitants (million persons)	1.217	7.362	0.000	4.077
Railway length [1000 km]	-2.107	-4.462	0.000	4.117

**TABLE 7  
RO-RO UNITS SSS MODEL**

RO-RO units SSS volume				
Adjusted R <sup>2</sup> = 0.796, F = 32.2, p = 0.000				
Variables	Coefficient	T-value	Sig.	VIF
Constant	-2.679	-0.952	0.352	
Total Number of SSS Ports [port]	1.095	5.688	0.000	1.788
Road Length [1000 km]	0.707	3.884	0.001	2.123
Land Area [1000 km <sup>2</sup> ]	-0.039	-3.337	0.003	1.760

**TABLE 8  
CONTAINERS SSS MODEL**

Containers SSS volume				
Adjusted R <sup>2</sup> = 0.600, F = 19.0, p = 0.000				
Variables	Coefficient	T-value	Sig.	VIF
Constant	6.391	2.210	0.038	
Inhabitants [million persons]	0.809	4.950	0.000	3.914
Railway Length [1000 km]	-1.123	-2.416	0.024	3.914

**TABLE 9  
ANALYSIS OF RESIDUAL FOR NORWAY**

Total SSS volume			
Variables	Value	Coefficient	ΔSSS volume
Constant		-0.532	0
Number of Large SSS Ports [port]	4	16.877	67.5
GDP per Head [1000 euro]	78.050	1.419	110.8
Estimated total SSS volume [million ton]			178.3
Observed total SSS volume [million ton]			147.4
Residual/SSS Potential [million ton]			30.9

**TABLE 10**  
**DEA RESULTS**

Country	Efficiency value
Belgium	0.730
Bulgaria	0.299
Croatia	1.000
Cyprus	0.232
Denmark	0.677
Estonia	0.432
Finland	0.511
France	0.639
Germany	0.622
Greece	0.535
Ireland	0.281
Italy	0.502
Latvia	0.672
Lithuania	0.578
Malta	0.154
Netherlands	1.000
Norway	0.540
Poland	0.418
Portugal	0.259
Romania	0.490
Slovenia	0.136
Spain	0.435
Sweden	1.000
Turkey	1.000
United Kingdom	0.563

## REFERENCES

- Almawsheki ES, Shah MZ (2015) Technical efficiency analysis of container terminals in the middle eastern region. *Asian J Shipping Logistics* 31(4):477–486
- Baindur D, Viegas J (2011) Challenges to implementing motorways of the sea concept—lessons from the past: *Marit Policy Manag* 38(7):673-690. <https://doi.org/10.1080/03088839.2011.625990>
- Bendall HB, Brooks MR (2011) Short sea shipping: lessons for or from Australia. *Int J Shipping Transport Logistics* 3(4):384–405
- Brooks MR, Frost JD (2004) Short sea shipping: a Canadian perspective. *Marit Policy Manag* 31(4):393–407

- Brooks MR, Trifts V (2008) Short sea shipping in North America: understanding the requirements of Atlantic Canadian shippers. *Marit Policy Manag* 35(2):145–158
- Charnes A, Cooper WW, Rhodes E (1981) Evaluating program and managerial efficiency: an application of data envelopment analysis to program follow through. *Manag Sci* 27:668–697
- Charnes A, Cooper WW, Rhodes E (1994) Evaluating program and managerial efficiency: an application of data envelopment analysis to program follow through. *Manag Sci* 27:668–697
- Cullinane K, Wang T (2010) The efficiency analysis of container port production using DEA panel data approaches. *OR Spectr* 32(3):717–738
- Cullinane K, Wang T-F, Song D-W, Ji P (2006) The technical efficiency of container ports: comparing data envelopment analysis and stochastic frontier analysis. *Transp Res A* 40(4):354–374
- Douet M, Cappuchilli JF (2011) A review of short sea shipping policy in the European Union. *J Transp Geogr* 19:968–976
- European Commission (1999) The development of Short Sea shipping in Europe: a dynamic alternative in a sustainable transport chain – second two-yearly progress report. European Commission, Brussels
- European Commission (2015) Analysis of recent trends in EU shipping and analysis and policy support to improve the competitiveness of short sea shipping in the EU
- European Union (2011) WHITE PAPER roadmap to a single European transport area – towards a competitive and resource efficient transport system, Brussels
- European Union (2017) EU transport in figures, Statistical pocketbook 2017. Publications Office of the European Union Luxembourg
- Garcia-Menendez L, Feo-Valero M (2009) European common transport policy: empirical evidence based on modal choice models. *Transp Rev* 29(2):239–259
- Gouvernal E, Slack B, Franc P (2010) Short sea and deep sea shipping markets in France. *J Transp Geogr* 18:97–103
- Hjelle HM (2010) Short sea shipping's green label at risk. *Transp Rev* 30(5):617–640
- Lopez-Navarro MA, Moliner MA, Rodriguez RM, Sanchez J (2011) Accompanied versus unaccompanied transport in short sea shipping between Spain and Italy: an analysis from transport road firms perspective. *Transp Rev* 31(4):425–444
- Martell H, Martínez M, Martínez de Oses X (2013) Speeds & capacities necessity of boats for improve the competitiveness of the short-sea-shipping in West Europe respecting the marine environment. *J Marit Res* 10(2):65–76
- Medda F, Trujillo L (2010) Short sea shipping: an analysis of its determinants. *Marit Policy Manag* 37(3):285–303
- Morales-Fusco P, Saurí S, De Melo G (2013) Short Sea shipping in supply chains. A strategic assessment. *Transp Rev* 33(4):476–496
- Nguyen H-O, Nguyen H-V, Chang Y-T, Chin ATH, Tongzon J (2016) Measuring port efficiency using bootstrapped DEA: the case of Vietnamese ports. *Marit Policy Manag* 43(5):644–659
- Paixão-Casaca AC, Marlow PB (2005) The competitiveness of short sea shipping in multimodal logistics supply chains: service attributes. *Marit Policy Manag* 32(4):363–382. <https://doi.org/10.1080/03088830500301469>
- Paixão-Casaca AC, Marlow PB (2007) The impact of the trans-European transport networks on the development of short sea shipping. *Marit Econ Logistics* 9:302–323
- Paixão-Casaca AC, Marlow PB (2009) Logistics strategies for short sea shipping operating as part of multimodal transport chains: *Marit Policy Manag* 36(Edition 1):1–19
- Peng W-Y, Chu C-W (2009) A comparison of univariate methods for forecasting container throughput volumes. *Math Comput Model* 50:1045–1057
- Perakis AN, Denisis A (2008) A survey of short sea shipping and its prospects in the USA. *Marit Policy Manag* 35(6):591–614
- R Core Team (2017) R: a language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna. <https://www.R-project.org/>

- Sambracos E, Maniati M (2012) Competitiveness between short sea shipping and road freight transport in mainland port connections; case of two Greek ports. *Marit Policy Manag* 39(3):321–337
- Turner H, Windle R, Dresner M (2004) North American containerport productivity: 1984-1997. *Transp Res E* 40(4):339–356
- Wang TF, Cullinane K (2006) The efficiency of European container terminals and implications for supply chain management. *Marit Econ Logistics* 8(1):82–99

## **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**

En la historia europea, el transporte marítimo (tanto en alta mar como en mar corto) siempre ha sido un importante catalizador del desarrollo económico y la prosperidad. Casi el 75 % del volumen del comercio exterior de mercancías de la UE (o alrededor del 51 % en valor) es transmitido por el mar. El transporte marítimo en corto (SSS) representa aproximadamente el 33 % de las bolsas intracomunitarios en términos de kilómetros de tonelada (Unión Europea 2017). Una parte importante de la política europea de SSS se establece en: "el concepto del programa Marco Polo", en el que las subvenciones para las SSS son impulsadas por el deseo de mover camiones de carreteras congestionadas a SSS, y abordar los problemas de sostenibilidad al mismo tiempo. En general, el SSS es un importante modo de transporte en Europa, y los responsables políticos esperan que facilite un mayor transporte de mercancías con el fin de aliviar la congestión en las carreteras europeas y aumentar la sostenibilidad (Unión Europea 2011).

Sin embargo, el SSS ya transporta aproximadamente el 33 % de los kilómetros de toneladas intracomunitarios, lo que lo convierte en un modo de transporte importante y esto podría indicar un potencial de crecimiento adicional limitado. Además, si los encargados de la formulación de políticas abordan el potencial alegado de las SSS, a menudo falta un objetivo claro, como un cierto aumento de la cuota de mercado de las SSS. Además, SSS consta de muchos submercados (por ejemplo, graneles, contenedores, alimentadores, productos congelados, etc.) Y cada submercado requiere un enfoque específico para lograr posibles mejoras. Parece estar claro que SSS es capaz de ofrecer soluciones a los problemas de congestión y sostenibilidad en Europa. Sin embargo, el problema interesante es el tamaño del potencial de solución de SSS y también para qué submercados SSS se mantiene este potencial de solución. Los problemas y desafíos esbozados anteriores para las SSS conducen a la necesidad de analizar el mercado de las SSS con mucho más detalle para indicar su potencial de crecimiento a través de un análisis estadístico de los factores de influencia en las SSS en los países europeos.

Teniendo en cuenta estos antecedentes sobre el mercado del transporte SSS y sus desafíos y problemas, la pregunta central de la investigación en este artículo es: '¿Qué factores influyen en las SSS en los países europeos?' El punto de partida para un estudio de SSS es obtener información sobre los mercados, seguido de un análisis de los "conductores" de los servicios exitosos de transporte marítimo corto. En primer lugar, el artículo dará una breve introducción a SSS, describe las principales definiciones para SSS y analiza su segmento de submercado importante respectivo. También se discuten las perspectivas futuras de SSS. En segundo lugar, se describen nuestras necesidades de conjunto de datos y se proporcionan las características del conjunto de datos real resultante. En tercer lugar, se realiza un análisis de regresión a nivel de país para

analizar el potencial de crecimiento de las SSS en los respectivos países europeos. Se realizan varios análisis de regresión diferentes, y también se analizan diferentes segmentos. Con el fin de comprobar los resultados, se realiza un análisis de la DEA para ver qué países son eficientes en SSS y qué países son menos eficientes. Por último, se prueban varias hipótesis. El documento se cierra con varias conclusiones.

## CONCLUSIÓN

En este documento, la atención se ha centrado en la posición del sector SSS en Europa. La pregunta central de la investigación en este artículo fue: '¿Qué factores influyen en el SSS en los países europeos?'

El análisis de regresión univariado indica que las siguientes variables influyen en el volumen total de SSS en los países europeos: área terrestre, costa, número total de puertos SSS, número de puertos SSS pequeños, número de puertos SSS grandes, número de habitantes, PIB, PIB por cabeza, longitud de la carretera y longitud del ferrocarril. El análisis de regresión multivariante indica que más del 78% de la varianza en el volumen total de SSS por país puede explicarse por las variaciones en el número de puertos SSS grandes y el PIB por cabeza. Sin embargo, esto debería tratarse con cuidado, ya que esto se refiere sólo a dos variables y se podrían añadir variables mucho más detalladas a nivel terminal si se dispusiera de datos. El análisis del SSS a granel líquido conduce a conclusiones comparables en cuanto al sector general del SSS. En el caso del SSS a granel seco, es interesante observar que, en general, el volumen disminuye para los países con una mayor longitud del ferrocarril, lo que podría explicarse por el hecho de que el transporte ferroviario podría ser capaz de actuar como sustituto del SSS de granel seco, pero sólo si se dispone de suficiente infraestructura ferroviaria. En RO-RO SSS, se puede observar que los grandes países en términos de superficie terrestre corresponden a volúmenes más pequeños RO-RO SSS. Esto es interesante para países como Francia y Alemania y podría explicarse por la competencia del transporte ferroviario y de barcas con transporte de camiones en distancias interiores más largas. Estas relaciones entre las diferentes redes de transporte es también un tema interesante que podría explorarse en más investigaciones. Para el contenedor SSS, se puede observar que los resultados son mixtos y la fiabilidad y el rendimiento del modelo estimado ( $R^2$  de 0,60) no es muy alto. Las perspectivas futuras de SSS indican que, sobre la base de los factores de influencia encontrados en el análisis respectivo, la mayoría de los países muestran un potencial (teórico) para aumentar aún más su volumen de SSS. Cuatro países (Países Bajos, Turquía, Suecia y Bélgica) tienen un volumen SSS más grande de lo que cabría esperar en función de su número de grandes puertos SSS y del PIB por cabeza (Fig. 2).

Se probaron cuatro hipótesis para analizar más a fondo los factores que influyen en el SSS. En primer lugar, una costa más larga no implica necesariamente un volumen SSS más grande. En segundo lugar, no es tanto un gran valor absoluto del PIB de un país lo que conduce a más SSS, pero especialmente un gran valor del PIB en relación con el número de habitantes (PIB per cabeza), que se relaciona con un mayor volumen de SSS. En tercer lugar, se demostró que el número de puertos SSS (en total, así como solo puertos SSS pequeños o grandes) se correlacionaba fuertemente con el volumen total de SSS. Especialmente el número de puertos SSS grandes mostraron una correlación muy alta con el volumen total de SSS y también se incluyó en el modelo de regresión lineal multivariante para el volumen total de SSS y SSS líquido a granel. Esto indica que no es tanto un número total más alto de puertos SSS que conduce a un volumen SSS más grande, pero más específicamente un mayor número de puertos SSS grandes que manejan cada uno más de 10 millones de toneladas por año. La hipótesis final establece que una gran infraestructura ferroviaria se relaciona con un volumen SSS más pequeño. Los resultados indican que los países con una gran red ferroviaria en general tienen un volumen seco más pequeño y un volumen SSS de contenedor.

Debido al número relativamente pequeño de observaciones ( $n$  a 25 países) utilizadas en nuestras estimaciones del modelo, los resultados deben interpretarse como una estimación aproximada. Es importante destacar aquí que hay más, y posiblemente más importante, factores involucrados además de los factores de influencia (geográficos) empleados en este artículo. En investigaciones posteriores, también se podrían analizar con mayor detalle los valores relativos a los habitantes. Otras investigaciones también podrían incorporar variables como el tráfico marítimo general por país, la periferia del país y la proximidad a las principales rutas marítimas. La búsqueda detallada de datos podría realizarse en otras características

"físicas" para describir el puerto (área de patio, longitudes de atraque con un determinado calado, equipo), (capacidad) de las terminales para cada tipo de tráfico SSS. Además, también las metodologías de investigación actuales (DEA especialmente) podrían beneficiarse de datos más amplios que conducen a la disponibilidad de datos de paneles.

## **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**

Dans l'histoire européenne, le transport maritime (en haute mer et en mer courte) a toujours été un catalyseur majeur du développement économique et de la prospérité. Près de 75 % du volume du commerce extérieur de marchandises de l'UE (soit environ 51 % en valeur) est maritime. Le transport maritime à courte distance (SSS) représente environ 33 % des échanges intra-UE en termes de tonnes de kilomètres (Union européenne 2017). Une partie importante de la politique européenne SSS est définie dans : « le concept du programme Marco Polo », dans lequel les subventions pour le SSS sont motivées par la volonté de déplacer les camions des routes congestionnées vers le SSS, et d'aborder les questions de durabilité en même temps. Dans l'ensemble, le SSS est un mode de transport important en Europe, et les décideurs s'attendent à ce qu'il facilite davantage le transport de marchandises afin de désengorger les routes européennes et d'accroître la durabilité (Union européenne 2011).

Toutefois, SSS transporte déjà environ 33 % des tonnes de kilomètres intra-UE, ce qui en fait un mode de transport important, ce qui pourrait indiquer un potentiel de croissance limité. En outre, si les décideurs s'attaquent au potentiel revendiqué par le SSS, il manque souvent un objectif clair, comme une certaine augmentation de la part de marché du SSS. En outre, le SSS se compose de nombreux sous-marchés (p. Ex. Vrac, conteneurs, mangeoires, produits congelés, etc.) Et chaque sous-marché nécessite une approche spécifique afin de réaliser des améliorations potentielles. Il semble clair que SSS est en mesure de fournir des solutions aux problèmes de congestion et de durabilité en Europe. La question intéressante est, cependant, l'ampleur du potentiel de solution de SSS est et aussi pour lequel les sous-marchés SSS ce potentiel de solution détient. Les problèmes et les défis esquissés ci-dessus pour le SSS conduisent à la nécessité d'analyser le marché SSS beaucoup plus en détail afin d'indiquer son potentiel de croissance par une analyse statistique des facteurs d'influence sur le SSS dans les pays européens.

Compte tenu de ce contexte sur le marché des transports SSS et de ses défis et problèmes, la question centrale de la recherche dans cet article est la suivante : « Quels facteurs influencent le SSS dans les pays européens ? » Le point de départ d'une étude de la SSS est d'acquérir un aperçu des marchés, suivi d'une analyse des « moteurs » des services de transport en mer court et réussis. Tout d'abord, l'article donnera une brève introduction dans SSS, il décrit les principales définitions de SSS et analyse son segment de sous-marché important respectif. Les perspectives d'avenir du SSS sont également discutées. Deuxièmement, nos besoins en jeu de données sont décrits et les caractéristiques de l'ensemble de données réels qui en résultent sont données. Troisièmement, une analyse de régression est effectuée au niveau des pays afin d'analyser le potentiel de croissance du SSS dans les pays européens respectifs. Plusieurs analyses de régression différentes sont effectuées, et différents segments sont également analysés. Afin de vérifier les résultats, une analyse de la DEA est effectuée pour voir quels pays sont efficaces dans le SSS et quels pays

sont moins efficaces. Enfin, plusieurs hypothèses sont testées. Le document se termine par plusieurs conclusions.

## CONCLUSION

Dans ce document, l'accent a été mis sur la position du secteur SSS en Europe. La question centrale de la recherche dans cet article était la suivante : « Quels facteurs influencent le SSS dans les pays européens ? »

L'analyse de régression univariée indique que les variables suivantes influencent le volume total du SSS dans les pays européens : superficie terrestre, littoral, nombre total de ports SSS, nombre de petits ports SSS, nombre de grands ports SSS, nombre d'habitants, PIB, PIB par habitant, longueur des routes et longueur des chemins de fer. L'analyse de régression multivariée indique que plus de 78 % de la variance du volume total du SSS par pays peut s'expliquer par des variations du nombre de grands ports SSS et du PIB par habitant. Cela devrait toutefois être traité avec prudence, car il ne s'agit que de deux variables et des variables beaucoup plus détaillées au niveau terminal pourraient être ajoutées à l'analyse si des données étaient disponibles. L'analyse du SSS en vrac liquide conduit à des conclusions comparables quant à l'ensemble du secteur SSS. Pour le SSS en vrac sec, il est intéressant de noter qu'en général, le volume diminue pour les pays ayant une plus grande longueur de chemin de fer, ce qui pourrait s'expliquer par le fait que le transport ferroviaire pourrait être en mesure de remplacer le SSS en vrac sec, mais seulement si une infrastructure ferroviaire suffisante est disponible. Dans ro-RO SSS, on peut observer que les grands pays en termes de superficie correspondent à des volumes plus petits de RO-RO SSS. Ceci est intéressant pour des pays comme la France et l'Allemagne et pourrait s'expliquer par la concurrence du transport ferroviaire et des barges avec le transport par camion sur de plus longues distances intérieures. Ces relations entre les différents réseaux de transport sont également une question intéressante qui pourrait être explorée dans le domaine de la recherche. Pour le conteneur SSS, on peut observer que les résultats sont mitigés et que la fiabilité et les performances du modèle estimé ( $R^2$  de 0,60) ne sont pas très élevées. Les perspectives d'avenir pour le SSS indiquent que, d'après les facteurs d'influence constatés dans l'analyse respective, la plupart des pays montrent un potentiel (théorique) d'augmentation de leur volume de SSS. Quatre pays – les Pays-Bas, la Turquie, la Suède et la Belgique – ont un volume SSS plus important que ce à quoi on pourrait s'attendre en fonction de leur nombre de grands ports SSS et du PIB par habitant (fig. 2).

Quatre hypothèses ont été testées afin d'analyser davantage les facteurs influençants sur le SSS. Premièrement, un littoral plus long n'implique pas nécessairement un volume SSS plus important. Deuxièmement, il ne s'agit pas tant d'une grande valeur absolue du PIB d'un pays qui conduit à plus de SSS, mais surtout d'une grande valeur du PIB par rapport au nombre d'habitants (PIB par habitant), qui se rapporte à un volume SSS plus important. Troisièmement, il a été démontré que le nombre de ports SSS (au total ainsi que seulement les petits ou grands ports SSS) était fortement corrélé avec le volume total du SSS. En particulier, le nombre de grands ports SSS affichait une corrélation très élevée avec le volume total du SSS et a également été inclus dans le modèle de régression linéaire multivarié pour le volume total du SSS et le SSS en vrac liquide. Cela indique que ce n'est pas tant un nombre total plus élevé de ports SSS qui conduit à un plus grand volume SSS, mais plus spécifiquement un plus grand nombre de grands ports SSS qui gèrent chacun plus de 10 millions de tonnes par an. L'hypothèse finale indique qu'une grande infrastructure ferroviaire se rapporte à un volume SSS plus faible. Les résultats indiquent que les pays disposant d'un grand réseau ferroviaire en général ont un volume de vrac sec et de conteneurs SSS plus faible.

En raison du nombre relativement faible d'observations ( $n = 25$  pays) utilisées dans nos estimations de modèles, les résultats doivent être interprétés comme une estimation approximative. Il est important de souligner ici qu'il y a plus, et peut-être plus important, des facteurs impliqués en plus des facteurs (géographiques) d'influence employés dans cet article. Dans d'autres recherches, des valeurs relatives à des habitants par exemple pourraient également être analysées plus en détail. D'autres recherches pourraient également intégrer des variables telles que le trafic maritime global par pays, la périphérie du pays et la proximité des principales routes maritimes. Des recherches détaillées sur les données pourraient être

effectuées sur d'autres caractéristiques « physiques » pour décrire le port (zone de triage, longueurs d'amarrage avec un tirant d'eau donné, équipement) (capacité) des terminaux pour chaque type de trafic SSS. En outre, les méthodologies de recherche actuelles (DEA en particulier) pourraient également bénéficier de données plus étendues menant à la disponibilité des données des panels.

## **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.

## **INTRODUCTION**

Dans l'histoire européenne, le transport maritime (en haute mer et en mer courte) a toujours été un catalyseur majeur du développement économique et de la prospérité. Près de 75 % du volume du commerce extérieur de marchandises de l'UE (soit environ 51 % en valeur) est maritime. Le transport maritime à courte distance (SSS) représente environ 33 % des échanges intra-UE en termes de tonnes de kilomètres (Union européenne 2017). Une partie importante de la politique européenne SSS est définie dans : « le concept du programme Marco Polo », dans lequel les subventions pour le SSS sont motivées par la volonté de déplacer les camions des routes congestionnées vers le SSS, et d'aborder les questions de durabilité en même temps. Dans l'ensemble, le SSS est un mode de transport important en Europe, et les décideurs s'attendent à ce qu'il facilite davantage le transport de marchandises afin de désengorger les routes européennes et d'accroître la durabilité (Union européenne 2011).

Toutefois, SSS transporte déjà environ 33 % des tonnes de kilomètres intra-UE, ce qui en fait un mode de transport important, ce qui pourrait indiquer un potentiel de croissance limité. En outre, si les décideurs s'attaquent au potentiel revendiqué par le SSS, il manque souvent un objectif clair, comme une certaine augmentation de la part de marché du SSS. En outre, le SSS se compose de nombreux sous-marchés (p. Ex. Vrac, conteneurs, mangeoires, produits congelés, etc.) Et chaque sous-marché nécessite une approche spécifique afin de réaliser des améliorations potentielles. Il semble clair que SSS est en mesure de fournir des solutions aux problèmes de congestion et de durabilité en Europe. La question intéressante est, cependant, l'ampleur du potentiel de solution de SSS est et aussi pour lequel les sous-marchés SSS ce potentiel de solution détient. Les problèmes et les défis esquissés ci-dessus pour le SSS conduisent à la nécessité d'analyser le marché SSS beaucoup plus en détail afin d'indiquer son potentiel de croissance par une analyse statistique des facteurs d'influence sur le SSS dans les pays européens.

Compte tenu de ce contexte sur le marché des transports SSS et de ses défis et problèmes, la question centrale de la recherche dans cet article est la suivante : « Quels facteurs influencent le SSS dans les pays européens ? » Le point de départ d'une étude de la SSS est d'acquérir un aperçu des marchés, suivi d'une analyse des « moteurs » des services de transport en mer court et réussis. Tout d'abord, l'article donnera une brève introduction dans SSS, il décrit les principales définitions de SSS et analyse son segment de sous-marché important respectif. Les perspectives d'avenir du SSS sont également discutées. Deuxièmement, nos besoins en jeu de données sont décrits et les caractéristiques de l'ensemble de données réels qui en résultent sont données. Troisièmement, une analyse de régression est effectuée au niveau des pays afin d'analyser le potentiel de croissance du SSS dans les pays européens respectifs. Plusieurs analyses de régression différentes sont effectuées, et différents segments sont également analysés. Afin de vérifier les



résultats, une analyse de la DEA est effectuée pour voir quels pays sont efficaces dans le SSS et quels pays sont moins efficaces. Enfin, plusieurs hypothèses sont testées. Le document se termine par plusieurs conclusions.

## CONCLUSION

Dans ce document, l'accent a été mis sur la position du secteur SSS en Europe. La question centrale de la recherche dans cet article était la suivante : « Quels facteurs influencent le SSS dans les pays européens ? »

L'analyse de régression univariée indique que les variables suivantes influencent le volume total du SSS dans les pays européens : superficie terrestre, littoral, nombre total de ports SSS, nombre de petits ports SSS, nombre de grands ports SSS, nombre d'habitants, PIB, PIB par habitant, longueur des routes et longueur des chemins de fer. L'analyse de régression multivariée indique que plus de 78 % de la variance du volume total du SSS par pays peut s'expliquer par des variations du nombre de grands ports SSS et du PIB par habitant. Cela devrait toutefois être traité avec prudence, car il ne s'agit que de deux variables et des variables beaucoup plus détaillées au niveau terminal pourraient être ajoutées à l'analyse si des données étaient disponibles. L'analyse du SSS en vrac liquide conduit à des conclusions comparables quant à l'ensemble du secteur SSS. Pour le SSS en vrac sec, il est intéressant de noter qu'en général, le volume diminue pour les pays ayant une plus grande longueur de chemin de fer, ce qui pourrait s'expliquer par le fait que le transport ferroviaire pourrait être en mesure de remplacer le SSS en vrac sec, mais seulement si une infrastructure ferroviaire suffisante est disponible. Dans ro-RO SSS, on peut observer que les grands pays en termes de superficie correspondent à des volumes plus petits de RO-RO SSS. Ceci est intéressant pour des pays comme la France et l'Allemagne et pourrait s'expliquer par la concurrence du transport ferroviaire et des barges avec le transport par camion sur de plus longues distances intérieures. Ces relations entre les différents réseaux de transport sont également une question intéressante qui pourrait être explorée dans le domaine de la recherche. Pour le conteneur SSS, on peut observer que les résultats sont mitigés et que la fiabilité et les performances du modèle estimé ( $R^2$  de 0,60) ne sont pas très élevées. Les perspectives d'avenir pour le SSS indiquent que, d'après les facteurs d'influence constatés dans l'analyse respective, la plupart des pays montrent un potentiel (théorique) d'augmentation de leur volume de SSS. Quatre pays – les Pays-Bas, la Turquie, la Suède et la Belgique – ont un volume SSS plus important que ce à quoi on pourrait s'attendre en fonction de leur nombre de grands ports SSS et du PIB par habitant (fig. 2).

Quatre hypothèses ont été testées afin d'analyser davantage les facteurs influençants sur le SSS. Premièrement, un littoral plus long n'implique pas nécessairement un volume SSS plus important. Deuxièmement, il ne s'agit pas tant d'une grande valeur absolue du PIB d'un pays qui conduit à plus de SSS, mais surtout d'une grande valeur du PIB par rapport au nombre d'habitants (PIB par habitant), qui se rapporte à un volume SSS plus important. Troisièmement, il a été démontré que le nombre de ports SSS (au total ainsi que seulement les petits ou grands ports SSS) était fortement corrélé avec le volume total du SSS. En particulier, le nombre de grands ports SSS affichait une corrélation très élevée avec le volume total du SSS et a également été inclus dans le modèle de régression linéaire multivarié pour le volume total du SSS et le SSS en vrac liquide. Cela indique que ce n'est pas tant un nombre total plus élevé de ports SSS qui conduit à un plus grand volume SSS, mais plus spécifiquement un plus grand nombre de grands ports SSS qui gèrent chacun plus de 10 millions de tonnes par an. L'hypothèse finale indique qu'une grande infrastructure ferroviaire se rapporte à un volume SSS plus faible. Les résultats indiquent que les pays disposant d'un grand réseau ferroviaire en général ont un volume de vrac sec et de conteneurs SSS plus faible.

En raison du nombre relativement faible d'observations ( $n = 25$  pays) utilisées dans nos estimations de modèles, les résultats doivent être interprétés comme une estimation approximative. Il est important de souligner ici qu'il y a plus, et peut-être plus important, des facteurs impliqués en plus des facteurs (géographiques) d'influence employés dans cet article. Dans d'autres recherches, des valeurs relatives à des habitants par exemple pourraient également être analysées plus en détail. D'autres recherches pourraient également intégrer des variables telles que le trafic maritime global par pays, la périphérie du pays et la

proximité des principales routes maritimes. Des recherches détaillées sur les données pourraient être effectuées sur d'autres caractéristiques « physiques » pour décrire le port (zone de triage, longueurs d'amarrage avec un tirant d'eau donné, équipement) (capacité) des terminaux pour chaque type de trafic SSS. En outre, les méthodologies de recherche actuelles (DEA en particulier) pourraient également bénéficier de données plus étendues menant à la disponibilité des données des panels.

## **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**

Na história europeia, o transporte marítimo (tanto no mar profundo como no mar curto) sempre foi um grande catalisador do desenvolvimento económico e da prosperidade. Quase 75% do volume de comércio externo de mercadorias da UE (ou cerca de 51% em valor) é marítimo. O Transporte Marítimo de Curta Distância (SSS) representa cerca de 33% das trocas intra-UE em termos de quilómetros de tonelada (União Europeia 2017). Uma parte importante da política europeia das SSS está estabelecida: "o conceito do programa Marco Polo", em que os subsídios para as SSS são impulsionados pelo desejo de transferir camiões de estradas congestionadas para a SSS e abordar simultaneamente as questões de sustentabilidade. Globalmente, a SSS é um importante modo de transporte na Europa, e os decisores políticos esperam que facilite mais o transporte de mercadorias a fim de aliviar o congestionamento nas estradas europeias e aumentar a sustentabilidade (União Europeia 2011).

No entanto, a SSS já transporta cerca de 33% dos quilómetros intra-UE, o que a torna um importante modo de transporte, o que poderá indicar um potencial de crescimento adicional limitado. Além disso, se os decisores políticos abordarem o potencial alegado das SSS, muitas vezes falta um objetivo claro, como um certo aumento da parte de mercado das SSS. Além disso, a SSS é constituída por muitos sub-mercados (por exemplo, a granel, contentores, alimentadores, produtos congelados, etc.) E cada sub-mercado requer uma abordagem dedicada para concretizar potenciais melhorias. Parece claro que a SSS é capaz de apresentar soluções para os problemas de congestionamento e sustentabilidade na Europa. A questão interessante é, no entanto, a grande potencial de solução da SSS e também para a qual os sub-mercados SSS esta solução potencial detém. Os problemas e desafios acima esboçados para as SSS conduzem à necessidade de analisar o mercado das SSS com muito mais pormenor, a fim de indicar o seu potencial de crescimento através de uma análise estatística de fatores influenciadores sobre as SSS nos países europeus.

Tendo em conta este pano de fundo sobre o mercado dos transportes das SSS e os seus desafios e problemas, a questão central da investigação neste artigo é: "Que fatores influenciam a SSS nos países europeus?". O ponto de partida para um estudo da SSS é obter informações sobre os mercados, seguido de uma análise dos "motoristas" de serviços de transporte marítimo de curta duração bem sucedidos. Em primeiro lugar, o artigo dará uma breve introdução à SSS, descreve as principais definições para as SSS e analisa o respetivo segmento de sub-mercado importante. Também são discutidas as perspetivas futuras da SSS. Em segundo lugar, as nossas necessidades de conjunto de dados são descritas e as características do conjunto de dados real resultante são dadas. Em terceiro lugar, é realizada uma análise de regressão a nível nacional para analisar o potencial de crescimento das SSS nos respetivos países europeus. São realizadas várias análises de regressão diferentes, e também diferentes segmentos são analisados. A fim de verificar

os resultados, é efetuada uma análise da DEA para ver quais os países eficientes nas SSS e quais os países menos eficientes. Por último, várias hipóteses são testadas. O documento encerra com várias conclusões.

## CONCLUSÃO

Neste documento, o foco tem sido a posição do sector das SSS na Europa. A questão central da investigação neste artigo foi: "Que fatores influenciam as SSS nos países europeus?"

A análise da regressão univariada indica que as seguintes variáveis influenciam o volume total das SSS nos países europeus: área terrestre, litoral, número total de portos SSS, número de pequenos portos SSS, número de grandes portos SSS, número de habitantes, PIB, PIB per cabeça, comprimento rodoviário e comprimento ferroviário. A análise de regressão multivariada indica que mais de 78% da variação do volume total de SSS por país pode ser explicada por variações no número de grandes portos SSS e no PIB per-cabeça. No entanto, esta medida deve ser tratada com cuidado, uma vez que se trata apenas de duas variáveis e variáveis muito mais pormenorizadas a nível terminal poderiam ser adicionadas à análise se os dados estivessem disponíveis. A análise do SSS a granel líquido conduz a conclusões comparáveis quanto ao sector SSS global. No que diz respeito às SSS a granel a seco, é interessante notar que, em geral, o volume diminui para os países com maior duração dos caminhos de ferro, o que poderia ser explicado pelo facto de o transporte ferroviário poder ser capaz de atuar como substituto da SSS a granel seco, mas apenas se houver infraestruturas ferroviárias suficientes. Nas SSS RO-RO, pode observar-se que os grandes países em termos de área terrestre correspondem a volumes RO-RO SSS mais pequenos. Isto é interessante para países como a França e a Alemanha e pode ser explicado pela concorrência do transporte ferroviário e de barcaça com transporte de camiões em distâncias mais longas no interior. Estas relações entre as diferentes redes de transportes são também uma questão interessante que poderia ser explorada em investigação mais aprofundada. No caso do contentor SSS, pode observar-se que os resultados são mistos e que a fiabilidade e desempenho do modelo estimado ( $R^2$  de 0,60) não é muito elevado. As perspetivas futuras para as SSS indicam que, com base nos fatores influenciadores encontrados na respetiva análise, a maioria dos países mostra potencial (teórico) para aumentar ainda mais o seu volume de SSS. Quatro países - Países Baixos, Turquia, Suécia e Bélgica - têm um volume de SSS maior do que seria de esperar, com base no número de grandes portos SSS e do PIB per-cabeça (Fig. 2).

Foram testadas quatro hipóteses para analisar ainda mais os fatores influenciadores na SSS. Em primeiro lugar, uma costa mais longa não implica necessariamente um volume SSS maior. Em segundo lugar, não é tanto um grande valor absoluto do PIB de um país que conduz a mais SSS, mas especialmente um grande valor do PIB em relação ao número de habitantes (PIB per cabeça), que se relaciona com um maior volume de SSS. Em terceiro lugar, o número de portos SSS (no total, bem como apenas pequenas ou grandes portos SSS) mostrou-se fortemente correlacionado com o volume total de SSS. Especialmente o número de grandes portos SSS apresentava uma correlação muito elevada com o volume total de SSS e também foi incluído no modelo de regressão linear multivariado para o volume total SSS e sss a granel líquido. Isto indica que não é tanto um número total mais elevado de portos SSS que leva a um maior volume SSS, mas mais especificamente um maior número de grandes portos SSS que cada uma delas movimenta mais de 10 milhões de toneladas por ano. A hipótese final afirma que uma grande infraestrutura ferroviária diz respeito a um volume de SSS menor. Os resultados indicam que os países com uma grande rede ferroviária em geral têm um volume SSS a granel seco e recipiente mais pequeno.

Devido ao número relativamente reduzido de observações ( $n = 25$  países) utilizadas nas nossas estimativas de modelos, os resultados devem ser interpretados como uma estimativa aproximada. É importante salientar aqui que existem fatores mais, e possivelmente mais importantes, envolvidos para além dos fatores (geográficos) que influenciam os fatores utilizados neste artigo. Em investigações adicionais, também os valores relativos aos habitantes, por exemplo, poderiam ser analisados com maior detalhe. Outras investigações poderiam também incorporar variáveis como o tráfego marítimo global por país, a periferia do país e a proximidade às principais rotas marítimas. A pesquisa detalhada de dados poderia ser feita em outras características "físicas" para descrever a porta (área do estaleiro, comprimentos de cais com um determinado projeto, equipamento), (capacidade) dos terminais para cada tipo de tráfego SSS. Além

disso, também as metodologias de investigação atuais (DEA especialmente) poderiam beneficiar de dados mais extensos que conduzam à disponibilidade de dados do painel.