

Promotie Shortsea Shipping Vlaanderen - Straatsburgdok Noordkaai 1A - 2030 Antwerpen
Tel: + 32 3 20 20 520 e-mail: shortsea@shortsea.be www.shortsea.be



“RACE” WEG – SHORTSEA

*Een vergelijking tussen de twee transportmodi in een
intermodaal concept*

Voor de berekening van de emissies werd de opdracht gegeven aan



Your link to integrated analyses !

Inleiding

Het Promotiebureau Shortsea Shipping Vlaanderen bestaat in 2008 10 jaar. Eén van de acties in dit jubileumjaar was de organisatie van een race tussen een coaster en een vrachtwagen. Om de uitdaging zo interessant mogelijk te maken werd gekozen voor 3 trajecten: naar het noorden, westen en oosten en werd voor een korter, middellang en lang traject geselecteerd. Er werd uitgegaan van een deur/deur intermodaal concept, waarbij na het maritiem transport nog een vrij lang stuk wegtransport tot eindbestemming werd gevoegd. Het wegtransport heeft in dit Olympisch jaar zijn sterkste troeven uitgespeeld: de Euro V motoren...

De bedoeling van de “race” was om aan de hand van effectief uitgevoerde transporten naar Ierland, Zweden en Turkije te kijken hoe weg en shortsea presteerden voor 5 parameters: tijd, prijs, terugvracht, tracking & tracing en emissies. We wisten dat er goede elementen uit naar voor zouden komen maar ook de bekende pijnpunten op het gebied van emissies (waar al een aantal eenzijdige, negatieve artikels in de pers over verschenen). We vonden het als promotiebureau belangrijk deze pijnpunten niet te negeren maar wel in zijn juiste context te plaatsen en aan het beleid te vragen de inspanningen die gedaan worden om ze op te lossen, mee te ondersteunen.

In een eerste deel worden de parameters 1-4 (tijd, prijs, terugvracht en tracking & tracing) besproken. Voor de parameter 5 (emissies) werd een beroep gedaan op Transport&Mobility Leuven, die de berekeningen maakte aan de hand van de effectief genoteerde gegevens.

In de eindconclusie worden de resultaten samengevat en in de juiste context geplaatst. Tenslotte worden een aantal aanbevelingen naar de overheid – op welk niveau dan ook – gedaan.



Deel 1: beschrijving van de drie trajecten

In deze studie worden drie trajecten beschouwd:

- A. Zeebrugge – Newbridge (IE)
- B. Gent – Stockholm (SE)
- C. Kallo – Istanbul (TR)

Deze gegevens werden verwerkt door Transport & Mobility Leuven op basis van de verzamelde gegevens van de transporten en bijkomende opzoekingen.

Voor beide modi is er een traject met exact dezelfde herkomst en bestemming. Dit betekent dat de emissieberekening rekening houdt met eventueel voor- en natransport in het geval van SSS en eventuele overzetten met ferry's in het geval van de vrachtwagen.

We bekijken de trajecten in detail, waarbij deze verder zijn toegelicht wat betreft afstand en specifiek vervoersmiddel:

A. Zeebrugge – Newbridge (IE)

Het weg-traject bestaat uit 5 delen:

	<u>Herkomst</u>	<u>Bestemming</u>	<u>Afstand</u>	<u>Vervoersmiddel</u>
a	Zeebrugge	Calais (FR)	128km	2-assige trekker met 3-assig chassis EURO V; belading: 23.5 ton
b	Calais (FR)	Dover (UK)	+/- 40 km	Shuttle (trein)
c	Dover (UK)	Holyhead (UK)	587 km	2-assige trekker met 3-assig chassis EURO V; belading: 23.5 ton
d	Holyhead (UK)	Dublin (IE)	+/- 123 km	Ropax: Stena Adventurer: GRT 44.000 ton
e	Dublin (IE)	Newbridge (IE)	50km	3-assige trekker met 3-assig chassis EURO V; belading: 23.5 ton

Het wegtraject dient dus enigszins genuanceerd te worden, gezien de oversteek van het Kanaal met een trein en de oversteek van de Ierse zee, met een ferry. Het merendeel van de afgelegde kilometers is echter via wegtransport.

Het SSS-traject is opgesplitst in 3 delen:

	<u>Herkomst</u>	<u>Bestemming</u>	<u>Afstand</u>	<u>Vervoersmiddel</u>
a	Zeebrugge	Zeebrugge- haven	5 km	2-assige trekker met 3-assig chassis EURO V; belading: 23.5 ton
b	Zeebrugge- haven	Waterford (IE)	+/- 960 km	Container schip: C2C SPICA; GRT 8246 ton
c	Waterford (IE)	Newbridge (IE)	144 km	3-assige trekker met 3-assig chassis EURO V; belading: 23.5 ton

Zoals bij het wegtraject, is ook hier sprake van transport met een andere transportmodus. In dit geval gaat het om het voor- en natransport tussen de havens en de herkomst en bestemming.



figuur 1: overzicht traject Zeebrugge – Newbridge (bron: GoogleMaps)

B. Gent – Stockholm (SE)

Bij het wegtraject onderscheiden we 3 delen:

	<u>Herkomst</u>	<u>Bestemming</u>	<u>Afstand</u>	<u>Vervoersmiddel</u>
a	Gent	Travemunde (DE)	685 km	DAF XF 105; EURO V; laadvermogen 25 ton; belading: 23.5 ton
b	Travemunde (DE)	Trelleborg (SE)	+/- 220 km	Ropax: TT-line Peter Pan; GRT 36.468 ton
c	Trelleborg (SE)	Stockholm (SE)	597 km	DAF XF 105; EURO V; laadvermogen 25 ton; belading: 23.5 ton

Analoog aan het vorige traject is ook hier sprake van een overzet met behulp van een ferry.

Het SSS-traject is opgesplitst in 3 delen:

	<u>Herkomst</u>	<u>Bestemming</u>	<u>Afstand</u>	<u>Vervoersmiddel</u>
a	Gent	Gent-haven	28 km	Volvo FH12; EURO III; laadvermogen 28 ton; belading 23 ton
b	Gent-haven	Gotenborg (SE)	1037 km	Roro TOR Petunia; GRT 32.289 ton
c	Gotenborg (SE)	Stockholm (SE)	443 km	Volvo FH; EURO IV; laadvermogen 29 ton; belading 23 ton

In het SSS-traject dient bij het natransport nog een relatief grote afstand overbrugd te worden via de weg, van Gotenborg naar Stockholm.



figuur 2: overzicht traject Gent – Stockholm (bron: GoogleMaps)

C. Kallo – Istanbul (TR)

In vergelijking met de twee vorige trajecten is het Kallo-Istanbul traject éénduidig; Bij het wegtraject is geen overzet via ferry of trein inbegrepen.

Het wegtraject van 2760 km werd afgelegd door een IVECO AT 440 S43 T/P, uitgerust met EURO V technologie, met een maximaal laadvermogen van 24 ton, maximaal beladen.

Het SSS-traject is opgesplitst in 2 delen:

	<u>Herkomst</u>	<u>Bestemming</u>	<u>Afstand</u>	<u>Vervoersmiddel</u>
a	Kallo	Kallo-haven	26 km	Volvo FH12; EURO II; laadvermogen 44 ton; belading 24 ton
b	Kallo-haven	Istanbul (TR)	+/- 6400 km	Container schip: MSC Maria Pia ; GRT : 29.115 ton

Er is enkel een kort voortransport in Kallo. Gegevens over het natransport ontbraken, daarom werd Istanbul als eindbestemming van de race gekozen, zowel voor het wegtraject als het SSS-traject.



figuur 3: overzicht traject Kallo – Istanbul (bron: GoogleMaps)

De 3 trajecten hebben enkele specifieke kenmerken, die (mogelijk) een invloed hebben op de emissies. Er is variatie in afstand: de vogelvluchtafstanden voor het Ierland-, het Zweden- en het Turkije traject zijn respectievelijk 713 km, 1285 km en 2210 km. De vogelvluchtafstanden zijn echter geen goede maatstaaf voor de effectief afgelegde kilometers; voor Turkije, bijvoorbeeld, is het SSS-traject ongeveer een factor 3 langer dan de vogelvlucht afstand. In het algemeen kan gesteld worden dat de lengte van het traject per schip langer is dan via de weg.

Wat betreft de schepen ingezet op de SSS-trajecten is er variatie in type en grootte: Het Ierland traject gebeurt met een relatief klein containerschip. Het Zweden traject gebeurt met een middelgroot roro-schip. Het Turkije traject wordt uitgevoerd met een middelgroot containerschip.

Aan de deelnemers van de SSS-trajecten werd gevraagd de specificaties van het gebruikte schip, die een invloed hebben op de emissieberekening, door te geven. De gegevens zijn opgelijst in de onderstaande tabellen.

Voor het Ierland traject werd de C2C Spica ingezet:



Lloydsn°	9355460
Bouwjaar	2006
Scheepstype	Container schip
Lengte	139.6 m
GRT	8.246 ton
DWT	11.159 ton
Geïnstalleerd hoofdvermogen	8.400 kW
Type hoofdmotor	Viertakt
Geïnstalleerd hulpvermogen	2 x 437 kW
Type hulpmotor(en)	Viertakt

figuur 4: C2C Spica (foto: www.vesseltracker.com)

Voor het Zweden traject werd de TOR Petunia ingezet:



Lloydsn°	9259501
Bouwjaar	2004
Scheepstype	Roro schip
Lengte	199.8 m
GRT	32.289 ton
DWT	-
Geïnstalleerd hoofdvermogen	20.070 kW
Type hoofdmotor	Tweetakt
Geïnstalleerd hulpvermogen	7.330 kW
Type hulpmotor(en)	Viertakt

figuur 5: TOR Petunia (foto: www.vesseltracker.com)

Voor het Turkije traject werd de MSC Maria Pia ingezet:



Lloydsn°	9155107
Bouwjaar	1997
Scheepstype	Container schip
Lengte	195.7 m
GRT	29.115 ton
DWT	40.010 ton
Geïnstalleerd hoofdvermogen	23.920 kW
Type hoofdmotor	Tweetakt
Geïnstalleerd hoofdvermogen	4.140 kW
Type hulpmotor(en)	Viertakt

figuur 6 MSC Maria Pia (foto: www.vesseltracker.com)

Voor de wegtrajecten is er minder variatie in de grootte van de vrachtwagens; de gebruikte vrachtwagens vallen in de klasse 16-32 ton en zijn representatief voor de meeste langeafstandswegritten. Ook wat betreft technologie is er gelijkheid tussen de trajecten: de 3 vrachtwagens zijn uitgerust met EURO V technologie, wat rechtstreekse gevolgen heeft voor de emissies.

Verder dient genuanceerd te worden dat, behalve het Turkije traject, geen van de trajecten pure weg- of SSS-trajecten zijn; er is steeds sprake van een overzet met ferry of trein (in het geval van het wegtraject) of voor- natransport via de weg (in het geval van SSS-traject).

Deel 2: Parameters 1-4

1.1 Traject Ierland

Uitvoering: De transporten (weg en shortsea) werden georganiseerd door ECS en Cobelfret. Voor de shortsea connectie werd gebruik gemaakt van de C2C-lijndienst

Laadplaats: de container werd geladen op de terreinen van ECS in Zeebrugge

Losplaats: de container werd afgeleverd in Newbridge (Ierland), dat 50 km verwijderd is van Dublin en 144 km verwijderd van Waterford. Deze afstanden zijn belangrijk omdat de aankomst van het wegtransport op Ierse bodem in Dublin was, terwijl de shortsea dienst in Waterford lost. Het natransport voor sss was dus bijna 3x langer.

Lading: voor dit traject werd een container verscheept

Trajecten:

A. Traject weg met gebruik van ferry Holyhead – Dublin (werd enkele keren uitgevoerd):

Actie	tijd	afgelegde km's	route
start ECS	0:00	0	N31 E40/E16
aankomst shuttle Calais	1u45	128	
inboeken shuttle + wachten tot vertrek	45min		
reistijd shuttle + vertrek Folkestone	50min		M20 M25 ring London
Gemiddeld tijdverlies door file (vooral M25)	2u30		
Folkestone - rustplaats met inbegrip van wettelijke rustpauze	9u	500	M1 M42 ring Birmingham M6 toll M56 A550
wettelijke rust, minstens 9uur rust	9u rust		A55
Rustplaats Holyhead	1u30	87	
inschepen ferry Holyhead-Dublin	30min		
overtocht	3u40		
ontschepen	30min		
reistijd Dublin haven - losplaats Newbridge	1u20min	50	R110 N7 R445

<i>Effectieve rijtijd</i>	<i>19u50min</i>	<i>765</i>
<i>Rust (verplicht)</i>	<i>9u</i>	
<i>file</i>	<i>2u30min</i>	
<i>Totaal</i>	<i>31u20min op deur/deur basis</i>	

B. Traject schip:

Actie	tijd	afgelegde km's	route
Start ECS	0:00	0	
aankomst CDMC terminal Zeebrugge	10min	5km	
afzetten CDMC terminal Zeebrugge	20min		
Verscheping Spica Zeebrugge - Waterford vrijdagavond 21:00 uur	37uur		
aankomst Spica Belview Terminal Waterford zondagmorgen 10:00 uur			
opzetten container Belview Terminal maandagmorgen 6:00 uur	20min		
rijtijd naar losplaats Newbridge	2u30min	144km	
<i>totaal</i>	<i>40u20min</i>	<i>149km</i>	

Parameters:

1. Transittijd op basis deur/deur.

Zoals hoger vermeld was het natransport voor sss langer omwille van een verschillend ontschepingspunt op Ierse bodem. Het wegtransport bevatte 765km weg en nam tussen 31 en 32uur in beslag. Het shortsea traject (met 149km weg) werd afgelegd in 40u20min. De weg is in principe sneller. Maar wanneer de klant kiest voor een shortsea afvaart op vrijdagavond uit Zeebrugge, kunnen de goederen reeds maandagochtend bij de klant worden afgeleverd.

2. Prijs op basis van door/door, alles inbegrepen

De klant kan een duidelijk tariefvoordeel bekomen indien hij met sss werkt: de totaalprijs via de weg is nl. 214% duurder dan het schip (inclusief voor- en natransport).

3. Returncargo

Zowel de vrachtwagen als het schip hadden terugvracht.

4. Tracking & tracing

SSS: ECS beschikt over een track-trace systeem, waarbij de klanten kunnen opvolgen wanneer hun ladingen werden geladen, verscheept en geleverd op de eindbestemming. Elke klant beschikt over een eigen login en paswoord.

Gegevens komen uit het ERP systeem van ECS (eigen systeem EcsTra), dat in real time wordt gevoed door de planningen. Door middel van een webservice spreekt de 'customer area' op de website de SQL database aan.

Truck: op basis van een mobiel gesprek is in principe "permanent" contact mogelijk met de chauffeur en zijn lading.



C2C Lines

1.2 Zweden

De transporten werden uitgevoerd door DFDS Torline (shortsea), Halléns (transportgroep) en DSV Road NV.

Laadplaats: de lading werd op een vrachtwagen geladen in Evergem en Langerbrugge.

Losplaats: de lading werd bij de klant in Stockholm afgeleverd, de trajecten werden dus op basis deur/deur uitgevoerd.

Lading: goederen in een vrachtwagen. Eén vrachtwagen reed over de weg en een andere werd aan boord van een ro-ro schip vervoerd tot Göteborg met een lang natransport.

Trajecten: in detail:

A. Traject: het wegtransport maakt in de meeste gevallen ook gebruik van shortsea nl. met ferry Travemünde-Trelleborg (7u varen). De route in detail: Evergem – Breda – Zwinderen (NL) – Travemünde – ferry – Trelleborg – Stockholm. Afstand: weg 686 km tot Travemünde – ferry – weg 598 km van Trelleborg tot Stockholm. De totale afstand gereden op de weg bedraagt 1284 km.

Er is eventueel een alternatief : het gedeelte Travemünde – Trelleborg kan men ook via de weg rijden (300km extra) waarbij nog een korte ferry verbinding wordt gebruikt (Putgarten – Roedby van 50min). De totale wegekilometers bedragen in dit geval 1584 km.

B. Traject via shortsea:

De route in detail: Langerbrugge – Gent (haven) (28 km) – per schip tot Göteborg – natransport over de weg via Norrköping tot Stockholm (443km). Hier is het natransport via de weg dus zeer lang nl. 471km (= 36% van het totale traject).

Parameters:

1. Transittijd op basis deur/deur

Weg: De wegtransporteur probeert steeds wat men de "ideale" combinatie noemt te gebruiken. Dit houdt in dat men rijdt met een zgn "voorlader" die een (kleiner) deel van het traject richting Travemünde voor zijn rekening neemt, waarna een andere chauffeur het grootste traject tot Travemünde doet en binnen de 9u rijtijd blijft. Ook voor het traject in Zweden moet dan een tweede chauffeur ingeschakeld worden. De "ideale" rijtijd wordt tot Travemünde 11u10min + ferry 7u + Trelleborg-Stockholm 9u50min = 28u00min.

Is dit door omstandigheden (tekort aan chauffeurs bvb) niet mogelijk dan moet in het eerste deel tot Travemünde een verplichte rust van 9u worden voorzien. Het totale traject wordt dan 37u00min (deur/deur).

Indien het traject Trelleborg-Stockholm met 1 chauffeur ook meer dan 9u duurt, moet er nogmaals een verplichte stop van 9u (soms 8u) worden ingelast, waardoor de totale tijd op deur/deur basis 46u00min wordt.

Alternatief met korte ferry van 50min: tot Travemünde 11u10min + 4u30min weg tot Trelleborg + 50min (ferry van 50min) + 9u50 tot Stockholm = 26u20min. Ook hier geldt de opmerking dat er 1 of 2 verplichte stops van 9u kunnen bijkomen.

Shortsea: De globale transittijd op deur/deur basis is duidelijk beïnvloed door het lange natransport. In detail betekent dit: voortransport 48 min + shortsea schip 32u + natransport met wegtransport tot Stockholm 6u. Totaal deur/deur: 38u 48min.

Conclusie: enkel indien de “ideale” combinatie kan gebruikt worden is de weg sneller.

2. Prijzen

De prijzen van het wegtraject met de 50 minuten ferry is iets duurder dan het traject via de weg met 7 u ferry. Het lange natransport (443 km) voor SSS heeft invloed op de prijszetting, waardoor de prijzen weg en sss op een deur-deur basis bijna identiek zijn. Belangrijk hierbij is te vermelden dat ongeveer 50% van de lading Volvo trafiek is die begin en/of eindpunt heeft vlakbij de havens van Gent respectievelijk Göteborg, met een eerder marginaal voor- en natransport en de vrachtprijzen zeer competitief zijn. Voor deze trafiek is de belasting van de wegen minimaal in Vlaanderen en Zweden.

3. Returncargo

Er was voor de beide modi terugvracht beschikbaar.

4. Tracking & tracing

Voor het wegtransport kan de klant vertrek en aflevering van de goederen checken.

Het Track & Trace systeem werkt niet met satelliet positionering. DSV werkt wel aan een online T&T systeem voor de groupage zendingen, waar nu de data pas daags na levering worden beschikbaar gesteld. Dit project (STAR genoemd) wordt in september gelanceerd in UK, DK en SE – andere landen volgen vanaf januari 2009.

DFDS TorLine -shortsea: Klanten kunnen boeken via fax, e-mail of InfoBridge (DFDS webapplicatie).

Indien geboekt wordt via InfoBridge, kan de klant het verloop van het transport van zijn unit volgen in stappen:

- ontvangst “gate” in de haven van vertrek
- laden aan boord
- lossing van het schip
- aflevering “gate” in de haven van aankomst.

Vertrekuur en aankomstuur van schip + bevestiging van verscheping wordt via elektronische berichten aan de klanten gemeld.

Tracking/tracing van een schip is mogelijk via bepaalde websites bv AIS Live, Marinetraffic.com. Voor een verlader is het niet eenvoudig om de goede websites te vinden en niet alles is gratis. Men kan zich ook de vraag stellen of een verlader de exacte positie van een schip *op zee* wil kennen. Meestal is de informatie over vertrek en aankomst voldoende.

Bijkomende voordelen

- Opmerking: de laaddagen voor SSS zijn ideaal op woensdag, donderdag en vrijdag omdat dan net voor het weekend of op maandag kan afgeleverd worden. Voor de vrachtwagen zijn laden op

donderdag en vrijdag problematisch omdat door de weekend rijverbod (Duitsland) de leveringen pas na het weekend, zelfs op dinsdag kunnen gebeuren.

- Zoals hoger vermeld is voor 50% van de trafiek het ruimtebeslag op (extra) wegen zo goed als nihil en resulteert in optimaal gebruik van de bestaande havenfaciliteiten.
- Het concept via Halléns-DFDS Tor Line biedt het competitieve voordeel dat vanuit Vlaanderen 28ton kan beladen worden t.o.v. 25 ton via de weg.



Halléns



DSV Road

1.3 Turkije

Uitvoering: Het wegtransport en het shortsea transport werden uitgevoerd door Itatrans (Tr) respectievelijk MSC Belgium.

Laadplaats: de lading werd opgepikt in de regio Antwerpen.

Losplaats: citylimits Istanbul.

Lading: container (40ft).

Trajecten:

Weg: In de oefening werden 2760 km over de weg afgelegd tot Istanbul city limits. Er zijn ook opties om vanuit Triëste met een ferry de vrachtwagen in Istanbul aan te leveren, maar deze optie werd niet gebruikt.

Shortsea: het shortsea traject omvatte een voortransport tot Antwerpen (26km) – zee – aflevering van de goederen in Istanbul (city limits).

Parameters:

1. Transittijd op basis deur/deur

Weg: de vrachtwagen met de container deed over het hele wegtraject 6 dagen en 8 uren.

SSS: MSC transporteerde op deur/deur basis de container in 8 dagen en 4 uren

Het tijdsverschil is ondanks de veel grotere afstand via maritieme weg beperkt tot minder dan 2 dagen

2. Prijzen

Hier kan de klant een competitief voordeel boeken: de prijzen via de weg zijn nl. 200 tot 270% duurder dan het maritiem transport. Het is duidelijk af te wegen gezien het relatief kleine verschil in totale transittijd.

3. Returncargo

Voor het wegtransport werd geen terugvracht gevonden. Het schip had 100% terugvracht.

4. Tracking & tracing

De vrachtwagen beschikte over een “satellite system”, geen probleem voor T&T. Voor de maritieme verbinding is T&T beschikbaar op de website (met o.a. “alerts” per e-mail).



MSC schip in Istanbul tijdens de marathon

1.4 Overzicht

		Deur/deur transittijd	Tarieven	Terugvracht	Tracking & tracing
Traject Ierland	wegtransport (incl shuttle + ferry)	31u20 min	214% duurder dan sss	beschikbaar	permanent mogelijk
	sss	40u20 min		beschikbaar	
Traject Zweden	wegtransport (incl ferry 7u)	28u00 min	prijzen op	beschikbaar	on line systeem
	met voor- en nalader (geen rust)		deur/deur basis		
	wegtransport met 1 rustpauze	37u00 min	liggen kort		
	wegtransport met 2 rustpauzes	46u00 min	bij elkaar		
	sss (incl 443 km natransport)	38u48 min		beschikbaar	webapplicatie InfoBridge
Traject Turkije	wegtransport	6 dagen 8 uren	200 tot 270% duurder dan sss	niet beschikbaar	satellite system
	sss	8 dagen 4 uren		100% terugvracht	via website met e-mail "alerts"

Deel 3: Parameter 5 Emissies

Deze studie werd in opdracht van Promotie Shortsea Shipping Vlaanderen uitgevoerd door:



TRANSPORT & MOBILITY LEUVEN
VITAL DECOSTERSTRAAT 67A BUS 0001
3000 LEUVEN
BELGIUM

<http://www.tmleuven.be/>

TEL +32 (16) 31 77 30
FAX +32 (16) 31 77 39

Transport & Mobility Leuven is a cooperation between the Belgian University K.U.Leuven and the Dutch research institute TNO.

EMISSIE RACE: SSS vs. ROAD

Kris Vanherle

Augustus 2008

Abstract

Om de emissies van verkeer terug te dringen, zetten beleidsmakers, zowel op Europees als nationaal niveau, in op vrachtvervoer via de zee, o.a. met de zogenaamde “motorways of the sea”. In opdracht van Promotie Shortsea Shipping (SSS) Vlaanderen vergeleek TML de emissies van wegtransport en SSS voor drie specifieke trajecten. Speciaal aan deze studie is dat werd samengewerkt met de vrachtvervoerders zelf, zodat detailgegevens over de ingezette voertuigen en de reis gebruikt konden worden voor de emissieberekening. Voor zowel de wegtrajecten als de SSS-trajecten werd dezelfde herkomst en bestemming gehanteerd om de vergelijking zo eerlijk mogelijk te maken.

Uit de resultaten blijkt dat geen van de modi duidelijk beter is dan de andere. SSS scoort voor CO₂ beter dan wegverkeer, voor NO_x, SO₂ en PM is het net andersom. De invoering van emissiestandaarden voor het wegverkeer hebben ervoor gezorgd dat het wegverkeer milieuvriendelijker geworden is. Voor zeevaart werd een gelijkaardige verbetering van milieuprestaties (nog) niet bereikt, waardoor het wegverkeer voor de meeste pollutanten beter scoort dan SSS. Toch worden er door de zeevaart inspanningen gedaan en is men bezig met een inhaaloperatie voor de toekomst. Sinds 2006 en 2007 geldt reeds respectievelijk voor de Baltische Zee en de Noordzee, die beiden door de IMO werden erkend als beschermingszone onder het statuut Sulphur Emission Control Area (SECA), de verplichting om alleen scheepsbrandstof te gebruiken met een zwavelgehalte van maximaal 1,5%.

SSS blijft wel brandstofefficiënter dan wegverkeer, waardoor het beter scoort dan wegverkeer voor CO₂-emissies en dus een belangrijke bijdrage levert tot de Kyoto doelstellingen van de overheden.

Keywords: shortsea shipping, wegverkeer, emissies, beleid

a. Inleiding

In het kader van beleidsondersteunend onderzoek voor het promotiebureau "Promotie Shortsea Shipping Vlaanderen, berekende TML de emissies van zowel wegverkeer als shortsea shipping (SSS) voor 3 specifieke trajecten. Promotie SSS Vlaanderen zette hiervoor een samenwerking op met enkele verladers en rederijen, zodat alle parameters die betrekking hebben op de emissies in detail gedocumenteerd konden worden. Dit zijn o.a. de afgelegde kilometers, de belading, de gemiddelde snelheid, het brandstofverbruik, etc.

Deze paper behandelt de emissieberekening van de vrachtwagen en het schip voor de 3 trajecten. Er wordt ingegaan op de emissieberekening zelf en de resultaten van de berekening worden voorgesteld. Tot slot concluderen we de resultaten van de studie en lichten enkele beleidsaanbevelingen toe.

b. Emissieberekening

In dit stuk lichten we de emissieberekening toe.

A. Emissies van wegverkeer

Voor de bepaling van vrachtwagenemissies maken we gebruik van de COPERT IV methodologie [Samaras, 2007] die toegepast wordt in het bekende TREMOVE model [De Ceuster, 2005]. De COPERT methodologie bepaalt emissies van voertuigen op basis van emissiefactoren als een functie van de snelheid. COPERT onderscheidt verschillende vrachtwagenklassen, motortechnologieën, beladingsgraad (leeg, half vol, vol) en hellingsgraad van het traject (0%, 2%, 4%, 6%). De vrachtwagenklasse die hier steeds van toepassing is, is de klasse 16-32 ton. Beladingsgraad en hellingsgraad zijn respectievelijk volledige belading en 0%. Deze laatste aanname is een vereenvoudiging gezien bepaalde deeltrajecten (mogelijk) deels via een hellend weg gebeuren. De impact van deze assumptie op de emissies is echter klein.

Wat betreft de technologie wordt rekening gehouden met de EURO-norm die niet voor alle vrachtwagens hetzelfde is, maar die wel verschillende emissies geeft.

De snelheidsafhankelijke emissiefuncties worden dan toegepast op deeltrajecten. Aan de deelnemers van de wegtrajecten werd gevraagd om voor verschillende wegtypes (snelweg, secundaire weg of stadsweg) en verkeerssituatie (congestie of vlot verkeer) de afgelegde afstand en tijd bij te houden. Hieruit bepalen we snelheid voor de deeltrajecten. Een voorbeeld:

Voor het Zweden SSS-traject, natransport van Gotenborg naar Stockholm is dit de samenvatting van de deeltrajecten:

Wegtype	Verkeerssituatie	Afstand (km)	Tijd (u)	Snelheid (km/u)
Secundaire weg	vlot verkeer	20	0.3	67
Snelweg	vlot verkeer	300	4	75
Secundaire weg	vlot verkeer	28	0.8	35
Snelweg	vlot verkeer	123	1.7	72

De geobserveerde snelheden, afgeleid van de data van de deelnemers, werden getoetst aan de snelheden die gehanteerd worden in het TREMOVE model. Indien sterk afwijkende resultaten werden gevonden (vb. lagere snelheden op secundaire weg dan op de snelweg), werden deze gecorrigeerd met TREMOVE gegevens. Voor sommige trajecten werd deze detailldata niet gedocumenteerd (Vb. wegtraject Turkije) en werden snelheden geschat met behulp van het TREMOVE model.

Op basis van deze snelheden, de gegevens over het vrachtwagentype (steeds 16-32 ton), de beladingsgraad (steeds maximaal beladen), de hellingsgraad (arbitrair 0%) en technologie (afhankelijk van het deeltraject EURO II, III, IV of V) worden emissiefactoren (in gr/km) bepaald.

De emissies worden dan berekend als het product van de emissiefactor en de afgelegde afstand.

Na de berekening met de hierboven afgeleide emissiefactoren wordt het *berekende* brandstofverbruik vergeleken met het *gerapporteerde* brandstofverbruik (de deelnemers werd gevraagd het totale brandstofverbruik voor het hele traject bij te houden). We stelden afwijkingen rond 10% vast, met een uitschieter tot 18% voor het Zweden wegtraject. Mogelijk spelen de maximale belading en het stationair draaien van de motor op parkings een rol bij deze afwijking. Om tot een exacte overeenkomst van het *berekende* brandstofverbruik en het *gerapporteerde* verbruik te komen, worden de berekende emissies gecorrigeerd door “schaling”

De emissies per ton lading kunnen dan eenvoudig berekend worden door de totale emissies voor het traject te delen door de nuttige lading (23.5 ton voor Ierland & Zweden; 24 ton voor Turkije)

B. Emissies van scheepvaart

Voor de berekening van de transportactiviteit per schip, hetzij voor de SSS-trajecten of voor de ferry's bij de wegtrajecten, wordt gebruik gemaakt van het EMMOSS model [Vanherle, 2007]. De emissieberekening in dit model gebeurt in 3 stappen¹:

1. Bepaling energieverbruik via volgende formule:

$$\text{Energieverbruik (kWh)} = \text{tijd (h)} \times \text{geïnstalleerd vermogen (kW)} \times \text{motorbelasting (\%)}$$

2. Bepaling brandstofverbruik via volgende formule:

$$\text{Brandstofverbruik (kg)} = \text{energieverbruik (kWh)} \times \text{energie-inhoud (kg/kWh)} \times \text{rendement}$$

3. Tot slot worden de emissies berekend via volgende formule:

$$\text{Emissies (kg)} = \text{brandstofverbruik (kg)} \times \text{emissiefactor (kg/kg)} \times \text{correctiefactor}^2$$

Het geïnstalleerde vermogen, met onderscheid tussen hoofd- en hulpvermogen, en andere gegevens over de te gebruiken emissiefactoren³ kunnen afgeleid worden uit de scheepsspecificaties. De emissiefactoren in EMMOSS zijn gebaseerd op [Oonk, 2003]. Behalve scheepsspecificaties werden ook gegevens over de reis, die relevant zijn voor deze berekening, gedocumenteerd:

EMMOSS onderscheidt 4 activiteiten:

- liggen aan de kade,
- manoeuvreren,
- gereduceerd varen,

¹ Voor meer informatie over de emissieberekeningsmethode in het EMMOSS model, verwijzen we naar het beschikbare eindrapport op de TML website: www.tmlleuven.be

² Deze correctiefactor wordt toegepast bij lagere motorbelasting: bij een motorbelasting lager dan 50% neemt de emissie per eenheid van vermogen onder invloed van de suboptimale motorcondities toe. Dit varieert sterk van pollutant tot pollutant.

³ De emissiefactoren in EMMOSS zijn afhankelijk van het type motor, bouwjaar, de gebruikte brandstof en de belasting van de motor.

- varen aan kruissnelheid.

Deze activiteiten onderscheiden zich in de motorbelasting van hoofd- en hulpmotoren. Algemeen is de belasting van hulpmotoren bijvoorbeeld hoger tijdens manoeuvreren dan tijdens varen aan kruissnelheid door het inzetten van boegschroeven e.d. Hoewel EMMOSS gegevens bevat over gemiddelde motorbelasting en activiteitsduur, is het voor de nauwkeurigheid van de berekening aangewezen specifieke data voor de hier behandelde trajecten te gebruiken. De motorbelasting en duur van de activiteit is namelijk specifiek voor schip en haven. Daarom werd de deelnemers gevraagd deze informatie, samen met het brandstofverbruik en het type gebruikte brandstof, te documenteren.

Voor het Turkije SSS-traject, is dit de samenvatting van de activiteit:

<u>Activiteit</u>	<u>Duur (u)</u>	<u>Hoofdmotor belasting (%)</u>	<u>Hulpmotor belasting (%)</u>	<u>Type brandstof & zwavelgehalte</u>	<u>Brandstofverbruik hoofdmotor (ton)</u>	<u>Brandstofverbruik hulpmotor (ton)</u>
Aan de kade Antwerpen	24	0 %	20 %	HFO (1.5% S)	0	3.8
Manoeuvreren Antwerpen	1	5 %	44 %	HFO (1.5% S)	0.2	0.4
Sluispassage Antwerpen	0.5	0 %	20 %	HFO (1.5% S)	0	0.1
Gereducerde snelheid	5	21 %	20 %	HFO (1.5% S)	5	0.8
Kruissnelheid	20	54 %	20 %	HFO (1.5% S)	50	3.2
Kruissnelheid	136	54 %	20 %	HFO (2.7% S)	340	21.5
Gereducerde snelheid (Dardanelles passage)	1.5	21 %	20 %	HFO (2.7% S)	1.5	0.2
Kruissnelheid	5.5	54 %	20 %	HFO (2.7% S)	13.8	0.9
Manoeuvreren Istanbul	1	5 %	44 %	HFO (2.7% S)	0.2	0.4

Een dergelijk fiche werd samengesteld voor de 3 SSS-trajecten. Merk op dat er onderscheid is gemaakt tussen kruissnelheid met HFO 1.5%S en HFO 2.7% S. Deze onderverdeling houdt rekening met het feit dat de Noordzee wettelijk (door IMO⁴ en de Europese Commissie) als een beschermingszone wordt beschouwd en onder de SECA-wetgeving⁵ valt, waardoor brandstof met een zwavelgehalte van maximaal 1.5% gebruikt mag worden. Het zwavelgehalte beïnvloedt rechtstreeks de emissies van SO₂ en, in mindere mate, de emissies van fijn stof.

Met de informatie uit bovenstaande fiche en de scheepsspecificaties zijn alle gegevens aanwezig om de emissies te berekenen. Gezien het brandstofverbruik steeds gerapporteerd werd, is een vergelijking tussen gerapporteerd en berekend brandstofverbruik mogelijk. Voor het Turkije traject is sprake van een afwijking van 5%. De emissies worden dan tot slot, analoog zoals bij wegverkeer, geschaald zodat het berekende en gerapporteerde brandstofverbruik exact hetzelfde is.

Enkele aannames waren nodig voor de emissieberekening gezien niet alle data volledig gedocumenteerd konden worden. Bij het Ierland traject werd een vork van motorbelasting gegeven voor de hoofdmotor tijdens kruissnelheid, wat uiteraard het grootste aandeel van de emissies op zich neemt, omdat dit varieert van reis tot reis; Voor het Zweden traject werden geen gegevens over de motorbelasting bijgehouden,

⁴ International Maritime Organisation

⁵ Sulphur Emissions Control Area

enkel het brandstofverbruik per deeltraject. Daarom werd voor beide trajecten geopteerd om de bestaande EMMOSS-data over motorbelasting voor deze scheepstypes te nemen als uitgangspunt en deze zo aan te passen dat het berekende brandstofverbruik exact overeenkomt met het gerapporteerde. De invloed van deze aannames bleek na sensitiviteitsonderzoek beperkt te zijn.

De emissies per ton lading worden dan berekend door de totale emissies voor het traject te delen door de nuttige lading. Dit is 6.200 ton, 6.131 ton en 33.000 ton voor respectieff Ierland, Zweden en Turkije. Voor het Zweden traject is een correctie nodig om vergelijking met wegtransport mogelijk te maken. De gerapporteerde lading van het schip bevat namelijk ook het gewicht van de trailer die bij wegtransport niet meegeteld wordt. Op basis van gegevens voor het Ierse wegtraject, waarbij het totale vrachtwagengewicht werd opgesplitst in trekker, trailer en lading werd een correctiefactor berekend voor nuttige lading van 0.86.

Zoals eerder vermeld, wordt zowel in het Ierland- als Zweden traject gebruik gemaakt van een ferry. Ook deze emissies dienen berekend te worden om een eerlijke vergelijking mogelijk te maken tussen de emissies van SSS en wegtransport. Helaas zijn deze ferryoperatoren geen actieve deelnemers aan deze studie en is een uitgebreide data-inventarisatie zoals voor de SSS-trajecten niet mogelijk. Een vereenvoudigde emissieberekening wordt toegepast voor deze emissies.

Er is sprake van 2 ferry's:

Voor het Ierland traject gebeurt de overzet tussen Holyhead en Dublin met de Stena Adventurer:



Lloydsn°	9235529
Bouwjaar	2003
Scheepstype	Ropax schip
Lengte	211 m
GRT	44.000 ton
DWT	-
Geïnstalleerd hoofdvermogen	-
Type hoofdmotor	-
Geïnstalleerd hoofdvermogen	-
Type hulpmotor(en)	-

figuur 7: Stena Adventurer (foto: www.ferryphotos.co.uk)

De overzet tussen Travemunde en Trelleborg in het Zweden traject gebeurt met de TT-line Peter Pan:



Lloydsn°	-
Bouwjaar	2001
Scheepstype	Ropax schip
Lengte	190 m
GRT	36.468 ton
DWT	-
Geïnstalleerd hoofdvermogen	-
Type hoofdmotor	-
Geïnstalleerd hoofdvermogen	-
Type hulpmotor(en)	-

figuur 8: TT-line Peter Pan (foto: wikipedia)

Deze schepen hebben gelijkaardige karakteristieken aan de TOR Petunia, die werd ingezet op het SSS Zweden traject, waarvoor detailgegevens beschikbaar zijn. De 3 schepen hebben een vergelijkbare lengte en gewicht en zijn gebouwd rond dezelfde periode.

De afstand van de deeltrajecten per ferry zijn:

- Ierland-traject: Holyhead-Dublin: 123 km
- Zweden-traject: Travemunde-Trelleborg: 218 km

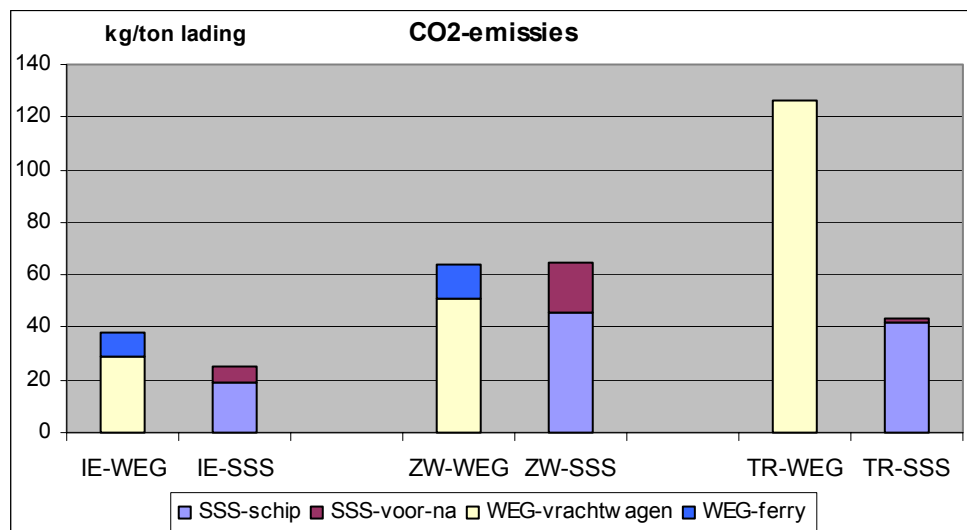
In vergelijking met het Zweden SSS-traject: 1037 km

De emissies voor de ferry's worden gelijkgesteld aan die van het Zweden SSS-traject, geschaald over de afstand van het traject; De emissies van de Holyhead-Dublin ferry zijn dus 123/1037^e van het Zweden SSS-traject emissies. Deze bewerking werd enkel uitgevoerd om de emissies die voorkomen tijdens het varen zelf. De emissies tijdens stilliggen in de haven werden voor beide ferrytrajecten gelijkgesteld aan de emissies tijdens stilliggen van het Zweden SSS-traject.

De emissies van de shuttle in het Ierland traject werden niet berekend: door elektrificatie zijn er enkel indirecte emissies (bij productie van elektriciteit). Als deze indirecte emissies meegerekend zouden worden, dan zouden, voor een faire vergelijking, alle indirecte emissies in rekening gebracht moeten worden, dus ook de emissies door de productie van diesel. Dit valt echter buiten het doel van deze studie en gezien de beperkte afstand van het shuttle traject werd gekozen deze emissies niet mee te rekenen.

c. Resultaten

In onderstaande tabellen zijn de resultaten van berekeningen samengevat. De emissies voor 4 polluenten werden berekend: CO₂, NO_x, SO₂ en PM. We bekijken eerst de resultaten voor CO₂:



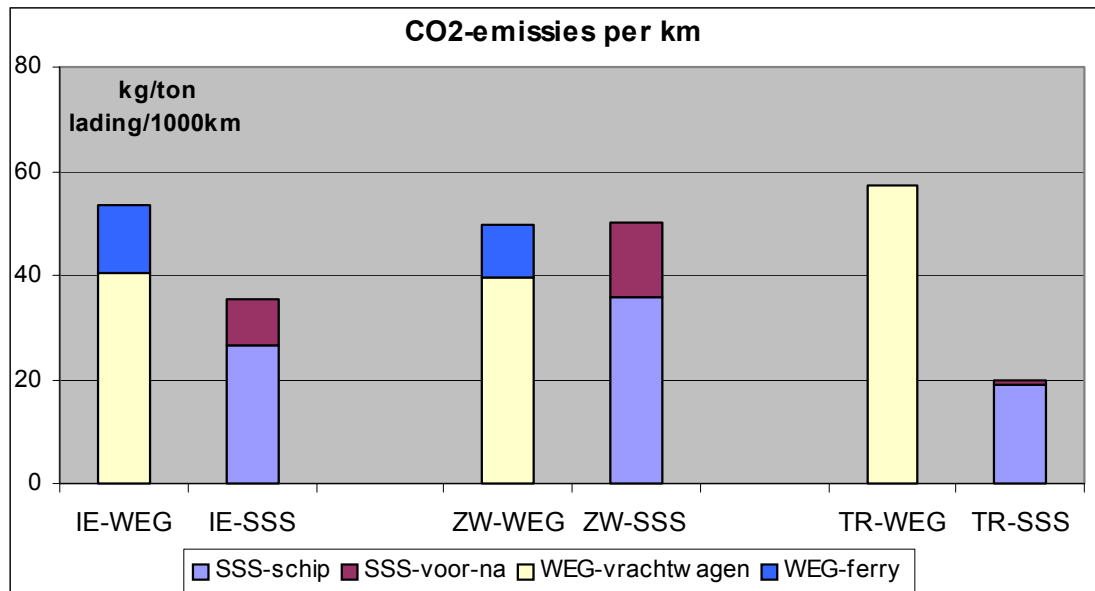
figuur 9: CO₂ emissies via weg en SSS voor de 3 trajecten (in kg/ton lading)

De resultaten zijn uitgedrukt in kg per ton lading, om vergelijking tussen SSS en wegtransport per traject mogelijk te maken. Per traject is ook onderscheid gemaakt tussen de gebruikte transportmodus. Bijvoorbeeld het wegtraject bestaat in het geval van Zweden en Ierland ook voor een stuk uit ferrytransport.

Voor de bestemmingen in Ierland en Turkije scoort het SSS traject beter dan het wegtraject, in het geval van Turkije is dit zelfs een factor 3. Bij de Gent-Stockholm race scoort het SSS traject ongeveer even goed als het wegtraject. De mindere score van SSS voor het Zweden traject t.o.v. de andere 2 trajecten kan verklaard worden door het type schip dat werd ingezet. Het gaat hier om een roro-schip dat een relatief lage verhouding heeft tussen laadcapaciteit en eigen gewicht. Hierdoor gaat, in vergelijking met andere vrachtschepen, laadcapaciteit verloren en is extra energieverbruik nodig. Hier komt bij dat deze schepen

opereren aan een hogere vaarsnelheid, waardoor het energieverbruik in vergelijking met andere, tragere, schepen sterk toeneemt.⁶

Als we de cijfers uit bovenstaande tabel delen door de vogelvluchtafstand voor elk traject, dan krijgen we emissies per tonkilometer, waardoor vergelijking tussen de trajecten mogelijk wordt:



figuur 10: CO2 emissies via weg en SSS voor de 3 trajecten per km vogelvlucht (in kg/ton lading/1000km)

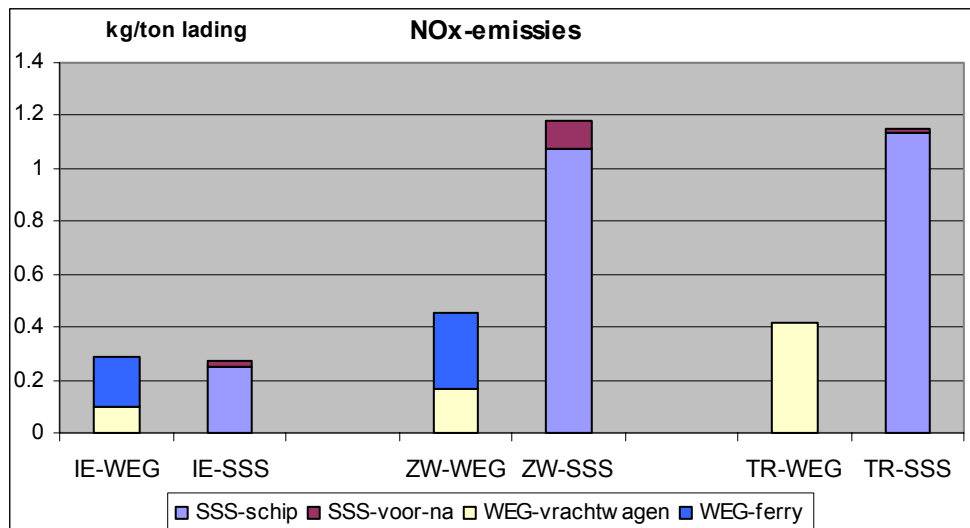
Wanneer de trajecten onderling vergeleken worden, valt de goede prestaties van het Turkije SSS-traject op en dit ondanks de grote “omweg” die nodig is om de bestemming te bereiken.

Het Turkije SSS-traject is een lange-afstand traject en wordt uitgevoerd met een medium groot containerschip. Ten opzichte van de andere SSS-trajecten, is er zowel schaalvoordeel op vlak van grootte van het schip en de lengte van het traject, omdat bij langere trajecten het aandeel niet-varen emissies t.o.v. totale emissies lager is. Het Ierland SSS-traject scoort ook goed, maar minder dan het Turkije SSS-traject. Ook hier is een containerschip ingezet, maar kleiner dan bij het Turkije traject, waardoor het schaalvoordeel minder uitgesproken is. Bovendien is de vaarafstand korter, waardoor het aandeel niet-varen emissies hoger is. De verklaring voor de hogere CO2 emissies in het Zweden traject werd al toegelicht (cfr. supra: vaarsnelheid en propeller law).

De verschillende wegtrajecten geven gelijkaardige resultaten. Dit is te verwachten gezien steeds hetzelfde type vrachtwagen met een gelijkaardige belading werd ingezet.

Voor NOx zien de resultaten er als volgt uit:

⁶ Volgens de « propeller law » geldt: energieverbruik = snelheid ^ 2.7



figuur 11: NOx emissies via weg en SSS voor de 3 trajecten (in kg/ton lading)

Hier scoort SSS opmerkelijk minder goed: Bij het Zweden- en Turkije traject zijn de emissies van SSS een factor 3 hoger dan bij het wegtransport. Bij het Ierland traject zijn de emissies ongeveer gelijk. Opvallend is dat bij het Ierland- en Zweden wegtraject, de emissies van de ferry groter zijn dan van de vrachtwagen, hoewel de afgelegde afstand van de ferry veel korter is.

Deze grote verschillen kunnen verklaard worden door de gebruikte voertuigen en de huidige emissieregeling die daarop van toepassing is. Voor vrachtwagens bestaan sinds enkele jaren emissiestandaarden, opgelegd door de Europese Commissie, die de uitstoot van schadelijke gassen limiteren. Deze zogenaamde EURO normen zijn de laatste 10 jaar steeds strenger geworden waardoor de nieuwste generatie vrachtwagens (EURO V) 5 keer minder NOx uitstoten dan vrachtwagens uit het pre-EURO tijdperk.⁷ De vrachtwagens die werden ingezet in de race zijn bijna allemaal uitgerust met EURO V technologie die zeer goed presteert.

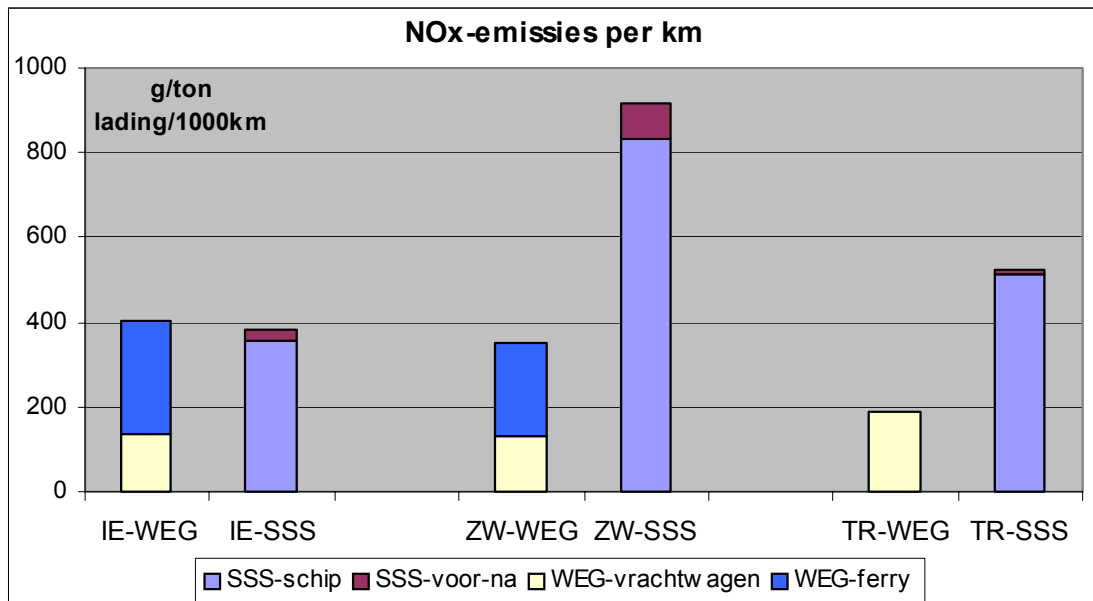
Voor schepen zijn er ook emissiestandaarden⁸ voor NOx, opgelegd door de IMO. De ambitie van deze normen is echter niet van dezelfde aard als de EURO normen en heeft weinig emissiereductie teweeg gebracht binnen de scheepvaart. [Vanherle, 2007]. Hier komt bij dat voor de voor- en natransporten bij het SSS deur-deur transport Euro II en III vrachtwagens werden gebruikt, hoewel de impact hiervan eerder beperkt is.

In die zin kan vastgesteld worden dat de scheepvaart een *inhaalbeweging* te maken heeft om het niveau van wegtransport te bereiken of zelfs te overtreffen.

Als we de cijfers delen door de vogelvlucht afstand, om de trajecten te kunnen vergelijken, krijgen we volgende resultaten:

⁷ Eigen berekening op basis van TREMOVE

⁸ MARPOL annex VI



figuur 12: NOx emissies via weg en SSS voor de 3 trajecten per km vogelvlucht (in g/ton lading/1000km)

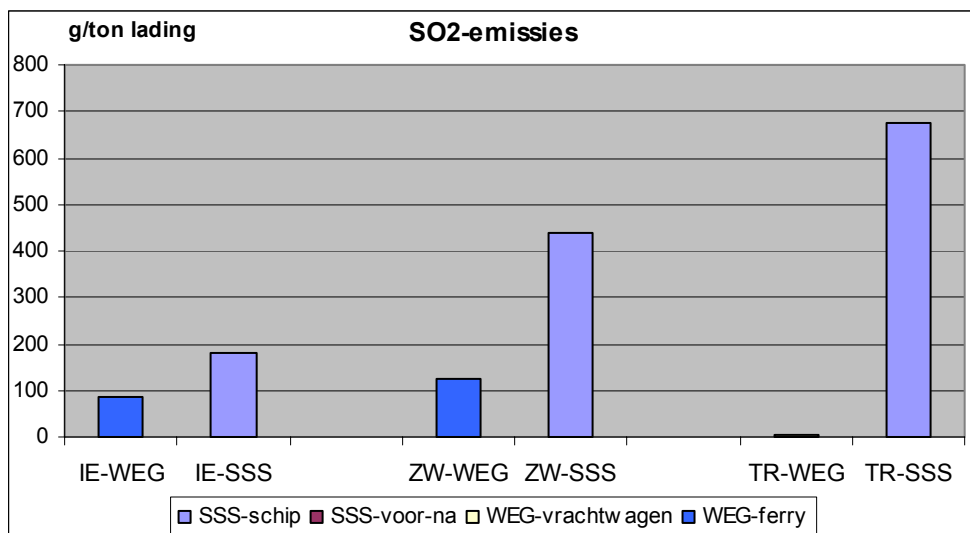
Opnieuw valt de minder goede prestatie van het Zweden SSS-traject op, waarvoor eerder al een verklaring werd gegeven. De wegtrajecten geven gelijkaardige resultaten, met de bemerking dat, wanneer van toepassing, de ferry's het grootste deel van de emissies vertegenwoordigen vermits de gebruikte Euro V motoren goed presteren op het pure weggedeelte.

De hogere emissies van het Turkije SSS-traject t.o.v. het Ierland SSS-traject kunnen verklaard worden door de schaal, die hier in het nadeel speelt van het grotere schip. De MSC Maria Pia (Turkije traject) is uitgerust met een tweetakt hoofdmotor in vergelijking met de C2C Spica (Ierland) waar een viertakt motor is geïnstalleerd. Tweetakt motoren scoren slechter dan viertakt motoren wat betreft NOx-emissies.

Voor het Zweden SSS traject dient vermeld te worden dat een Selective Catalytic Reduction (SCR) scrubber werd ingezet op de emissies van de hulpmotoren. Een SCR scrubber is een nabehandelingstechniek die met name de emissies van NOx kan reduceren. Het reductiepercentage kan oplopen tot 90% [Whall, 2005]. Bij de emissieberekening is geen rekening gehouden met de inzet van deze technologie, gezien er momenteel geen wettelijke verplichting toe is en het niet duidelijk is of deze scrubber steeds gebruikt wordt. Theoretisch kan dit een reductie van 5-10% van de totale SSS NOx-emissies betekenen, gezien de emissies van hulpmotoren beperkt zijn tot 8-10%.

SCR is ook effectief voor de emissies van PM en SO2 [Whall, 2005], al zijn de reductiepercentages niet zo groot als voor NOx. Ook bij SO2 en PM werd het effect van deze technologie niet meegenomen in de berekeningen.

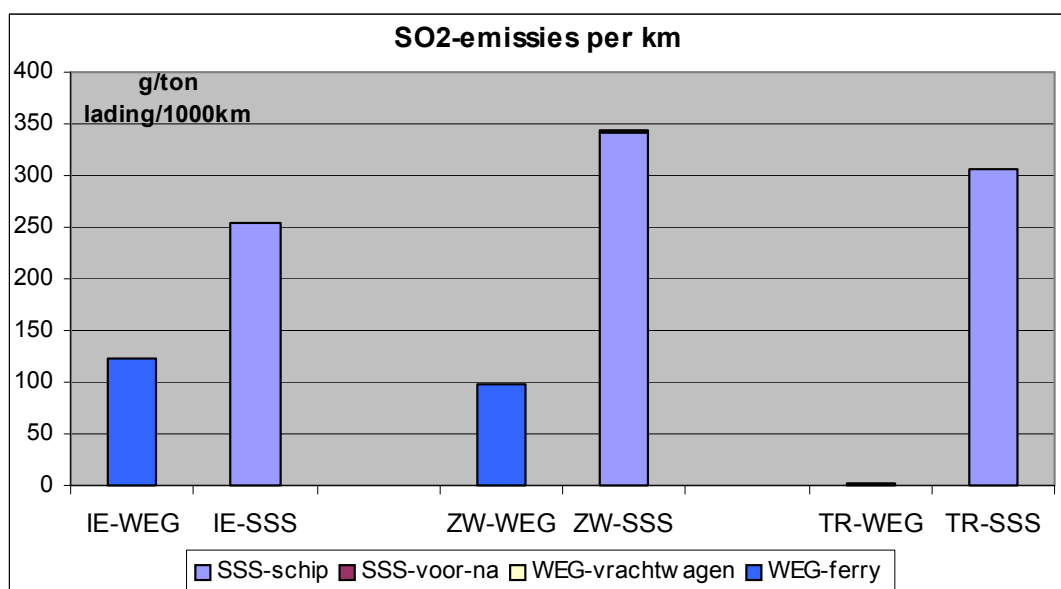
De resultaten voor SO2:



figuur 13: SO2 emissies via weg en SSS voor de 3 trajecten (in g/ton lading)

Voor SO2 scoort SSS uitermate slecht, in die zin dat SO2-emissies van wegverkeer verwaarloosbaar zijn t.o.v. deze van zeevaart. Zelfs voor de wegtrajecten waar ferry's bij betrokken zijn, spelen enkel de SO2 emissies van de ferry's een rol. De SO2-emissies houden rechtstreeks verband met het zwavelgehalte van brandstof. Brandstof voor wegverkeer wordt sinds de jaren '90 steeds strenger gereguleerd; momenteel is de standaard maximaal 10 ppm zwavel (of 0.001%). Normen voor zeevaartbrandstof zijn vrij recent (2007) en veel minder streng dan voor wegverkeer. De Noordzee wordt sinds 2007 beschouwd als een SECA-zone, waardoor het zwavelgehalte gelimiteerd is tot 1.5%. Buiten de SECA's is er (momenteel) geen norm, maar is een gehalte van 2.7% voor zware olie (HFO) en 1.5% voor marine diesel olie (MDO) gangbaar. Dit is 1500 en 2700 keer meer dan voor wegverkeer, wat zich rechtstreeks uit in de emissies.

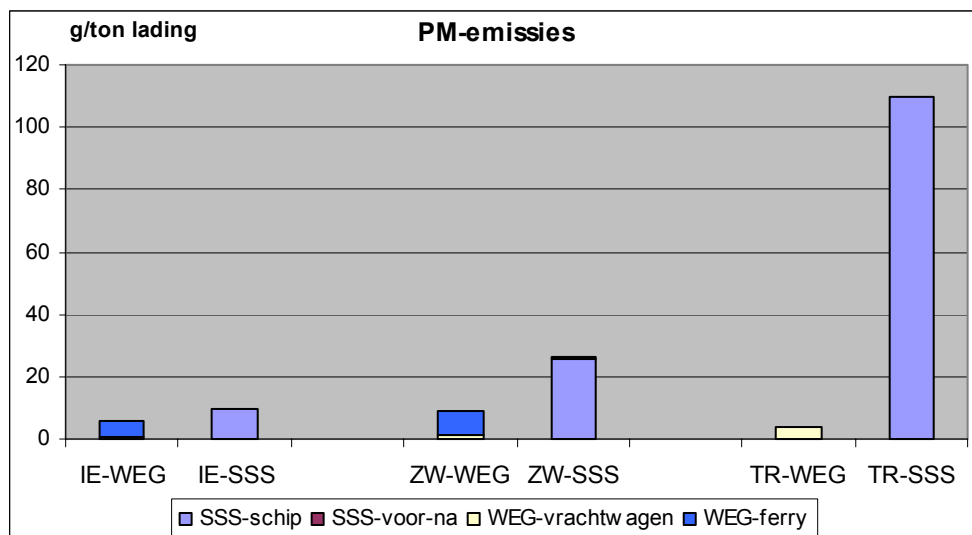
De emissies per km geven gelijkaardige resultaten:



figuur 14: SO2 emissies via weg en SSS voor de 3 trajecten per km vogelvlucht (in g/ton lading/1000km)

Het wegtraject is enkel relevant als er ook ferry's worden ingezet. In vergelijking met andere SSS-trajecten, scoort het Turkije traject minder goed, omdat hier HFO werd gebruikt, dat een hoger zwavelgehalte heeft als MDO. Grotere schepen maken over het algemeen vaker gebruik van HFO.

Bij de PM (fijn stof) emissies, krijgen we gelijkaardige resultaten:

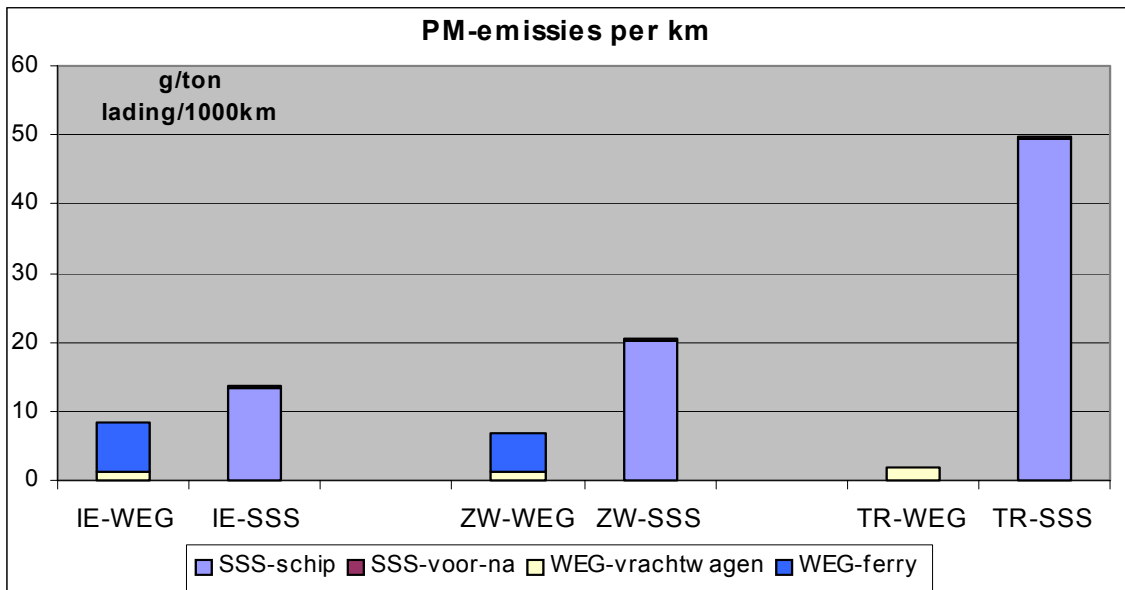


figuur 15: PM emissies via weg en SSS voor de 3 trajecten (in g/ton lading)

Ook hier scoort SSS minder goed t.o.v. wegtransport. Net als bij NO_x, zijn de fijn stof emissies gereguleerd door de EURO-normen. Vrachtwagens uitgerust met EURO V technologie hebben een PM uitstoot die 15 keer lager is dan vrachtwagens uit het pre-EURO tijdperk.⁹ Bij zeevaart is er geen reglementering wat betreft de uitstoot van fijn stof. Bovendien worden PM-emissies ook in verband gebracht met het zwavelgehalte van de brandstof, waardoor schepen, gezien het gebruik van brandstof met zwavelgehalten van 1.5% tot 2.7%, meer PM emitteren. Dit is trouwens zichtbaar in de slechte score van het Turkije SSS-traject, waarbij HFO met 2.7% zwavel werd ingezet, in vergelijking met 1.5% zwavel MDO bij de andere SSS-trajecten.

De emissies per km geven gelijkaardige resultaten; de slechtere score van het Turkije SSS-traject is ook hier duidelijk zichtbaar.

⁹ Eigen berekening op basis van TREMOVE



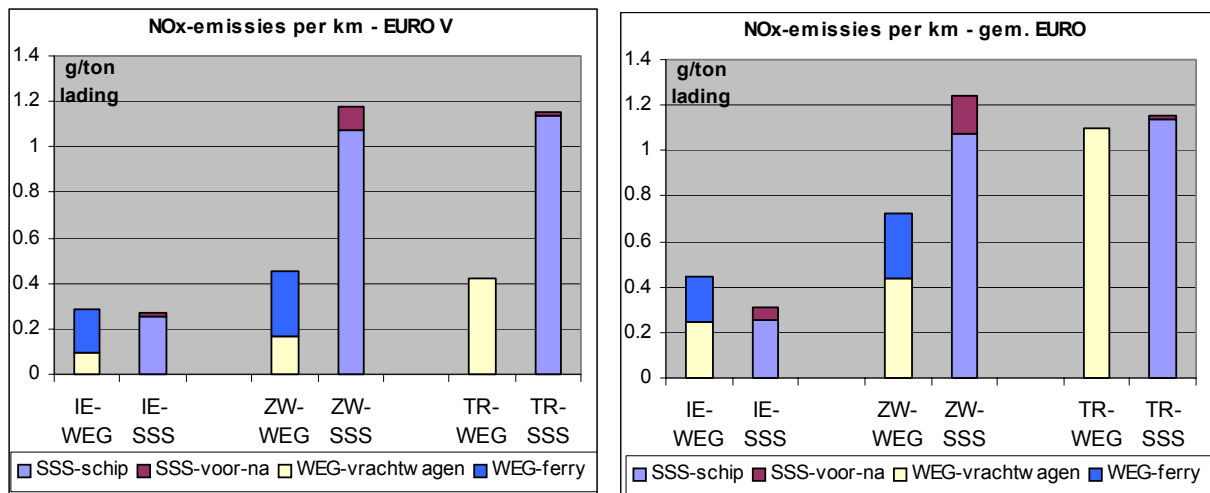
figuur 16: PM emissies via weg en SSS voor de 3 trajecten per km vogelvlucht (in g/ton lading/1000km)

Gezien het belang van de EURO-norm bij de emissies van wegtransport en gezien bij de wegtrajecten steeds EURO V werd ingezet, werd een sensitiviteitanalyse uitgevoerd waarbij voor alle ingezette vrachtwagens de huidige gemiddelde EURO-norm werd aangenomen, in plaats van de gerapporteerde norm. Het aandeel vrachtwagens per EURO-norm in de huidige (2008) Belgische vloot is samengevat in volgende tabel:

Tabel 1: aandeel vrachtwagens per technologie in 2008 (bron: eigen berekening op basis van TREMOVE)

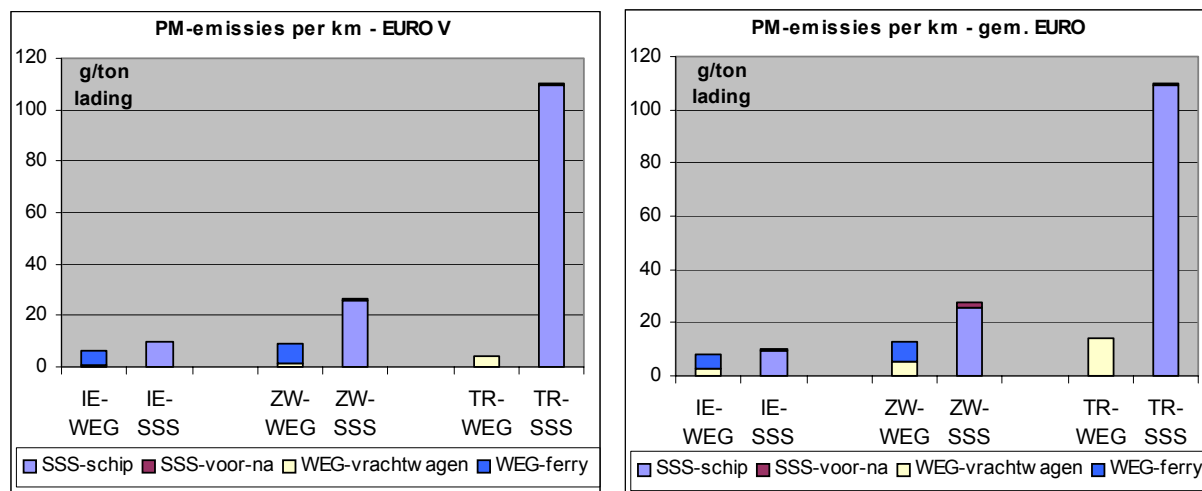
Technologie	pre-EURO	EURO I	EURO II	EURO III	EURO IV	EURO V
Aandeel	1%	2%	26%	45%	19%	7%

Hieruit blijkt dat de ingezette vrachtwagens voor de wegritten, in feite niet representatief zijn voor de bestaande vloot. We herberekenen op basis van deze technologieverdeling de emissie voor wegtransport opnieuw, voor de NOx en PM; de effecten op CO2 en SO2 zijn verwaarloosbaar.



figuur 17: vergelijking NOx emissies tussen SSS en weg, met vrachtwagentechnologie EURO V (links) en vlootgemiddelde EURO norm (rechts), in g/ton lading

Indien een gemiddelde EURO-norm wordt aangenomen, scoren de beide modi ongeveer even goed. Voor het Ierland traject is SSS beter, voor het Zweden traject is weg beter en voor het Turkije traject scoren beide modi ongeveer even goed. De emissies van wegtransport nemen toe met ongeveer een factor 2.5.



figuur 18: vergelijking PM emissies tussen SSS en weg, met vrachtwagentechnologie EURO V (links) en vlootgemiddelde EURO norm (rechts), in g/ton lading

Bij de emissies van PM wordt ook duidelijk dat wanneer een vrachtwagen met een gemiddelde EURO-norm wordt ingezet, de emissies sterk toenemen in vergelijking met een EURO V vrachtwagen (ongeveer een factor 3.5). SSS scoort evenwel nog steeds minder goed dan wegverkeer.

Dit aanvullende sensitiviteitsonderzoek toont aan dat de eerdere resultaten enigszins genuanceerd moeten worden, gezien de ingezette wegvoertuigen niet representatief zijn voor de huidige vrachtwagenvloot, wat zijn impact heeft op de emissies.

Om het belang van de pollutanten onderling te bepalen, dienen gewichten te worden toegekend aan de emissies. 1 gram fijn stof heeft namelijk niet dezelfde impact als 1 gram CO₂. In de Europese literatuur bestaan er studies die de effecten van emissies monetariseren, door de effecten van de emissies te bepalen en de kost van de effecten in te schatten. Bijvoorbeeld in het geval van NO_x is geweten dat een bepaalde hoeveelheid NO_x-uitstoot een zekere ozonconcentratie teweeg brengt. Van ozon is geweten dat dit ademhalingsproblemen veroorzaakt bij sommige delen van de bevolking. Dit laatste effect kan gewardeerd worden en in die zin kan de kost voor een bepaalde hoeveelheid uitstoot vastgesteld worden. In deze studie vallen we terug op eerder werk uit het CAFE-ExternE programma, voor meer informatie over de gehanteerde methode verwijzen we naar de rapporten van deze studie. [Bickel, 2001]

We hanteerden de waarden die worden toegepast in het TREMOVE model, op basis van [Bickel, 2001]: 42 €/ton CO₂, 14.000 €/ton NO_x, 180.000 €/ton PM en 31.000 €/ton SO₂.

Als we deze factoren toepassen op de berekende emissies¹⁰ en sommeren per traject, dan krijgen we volgend resultaat:

Tabel 2: externe kosten per eenheid van lading voor de 3 trajecten, per SSS en per weg (in €/ton lading)

	Weg	SSS
IE	12.03	12.85
ZW	19.00	38.75
TR	23.46	58.63

¹⁰ De berekende emissies waarbij de GEMIDDELDE EURO-norm werd aangenomen zijn gebruikt voor deze berekening.

Uitgaande van externe kostenberekening, waarbij alle emissies worden gewogen volgens hun impact (externe kosten), scoort wegverkeer beter dan SSS. Merk op dat bij de waardering op basis van externe kosten geen rekening is gehouden met het verschil in effect van de emissies van wegverkeer en zeevaart. Men kan argumenteren dat de emissies van zeevaart gebeuren in afgelegen gebieden terwijl de emissies van wegverkeer voorkomen in bevolkte gebieden en daardoor schadelijker zijn. Dit verschil kon het in het kader van deze studie niet vastgesteld worden.

Andere externe kosten dan emissies werden in deze studie niet onderzocht. Andere externe kostencomponenten zijn lawaai, ongevallen, congestie e.d.. Voor deze externe kosten scoort SSS zonder meer beter dan wegverkeer, gezien ze in principe verwaarloosbaar zijn voor SSS. Een kwantitatieve inschatting hiervoor werd in het kader van deze studie niet gedaan gezien specifieke berekeningen van deze externe kosten voor de 3 trajecten moeilijker zijn dan emissies en een meer uitgebreide analyse vereisen.

d. Conclusies en aanbevelingen

Resultaten

De CO₂-, NO_x-, SO₂- en PM emissies van wegverkeer en SSS werden vergeleken voor 3 specifieke trajecten, rekening houdend met de eigenschappen van de ingezette voertuigen.

Er is geen duidelijke winnaar in deze vergelijkende studie; SSS scoort beter dan wegverkeer op het vlak van CO₂-emissies, maar scoort minder goed op vlak van NO_x, SO₂ en PM-emissies. Afhankelijk van de waarde die wordt toegekend aan de pollutanten, kunnen beide modi als “overwinnaar” beschouwd worden. CO₂ heeft een impact op klimaatverandering; dit is een mondiaal probleem. NO_x, SO₂ en PM hebben een impact op regionale luchtkwaliteit, die de menselijke gezondheid (PM, ozon als gevolg van NO_x) en het milieu kunnen beïnvloeden (zure regen door SO₂, ozon als gevolg van NO_x).

Sommige resultaten moeten echter genuanceerd worden. De drie wegtrajecten werden allen uitgevoerd met EURO V vrachtwagens. Deze standaard is op dit moment nog niet verplicht; toch produceren sommige vrachtwagenfabrikanten al conform deze wetgeving. Een Euro V vrachtwagen is in principe niet representatief voor de actuele vrachtwagenvloot, die ook uit oudere types bestaat, die aan een minder strengere EURO-norm voldoen. Dit is met name voor PM en NO_x van belang en beïnvloedt de resultaten voor wegverkeer. Het sensitiviteitsonderzoek wees uit dat wanneer een “gemiddelde” EURO-norm wordt aangenomen voor de vloot, de resultaten gunstiger zijn voor SSS (zeker voor NO_x), maar dat de achterstand van SSS op wegverkeer nog steeds reëel is.

Er valt niet te ontkennen dat, ook met bovenstaande nuances, SSS niet goed scoort voor NO_x, SO₂ en PM met als uitschieter SO₂ waarbij SSS 1000 keer meer uitstoot dan wegverkeer. Het is duidelijk dat de strenge reglementering van de afgelopen jaren, op vlak van motortechnologie en brandstofkwaliteit, het wegverkeer opmerkelijk milieuvriendelijker heeft gemaakt. Een gelijkaardige golf van milieureglementering bleef uit voor scheepvaart, waardoor scheepvaart momenteel slechter scoort voor de meeste pollutanten. Er is evenwel sprake van een inhaalbeweging.

De inhaalbeweging is gestart

Zowel bij de Europese Commissie als bij de IMO wordt momenteel gewerkt aan milieureglementering. In april 2008 werd door de IMO beslist om het bestaand wereldwijd verdrag over scheepsemissies, Marpol Annex VI, aan te scherpen om de uitstoot van SO₂ en NO_x afkomstig van zeeschepen te beperken.¹¹ Hierbij werd unaniem overeengekomen dat een aanzienlijke reductie moet worden gerealiseerd in de

¹¹ IMO press release: Marine Environment Protection Committee (MEPC) - 57th session: 31 March - 4 April 2008

uitstoot van zwavel (SO₂). Wat de SECA-reglementering betreft die van toepassing is in de Baltische Zee en de Noordzee wordt een bijkomende verlaging opgelegd van het maximaal zwavelgehalte van scheepsbrandstoffen: eerst naar 1% vanaf 1 maart 2010 en daarna naar uiteindelijk 0,1 % in 2015. Daarnaast wordt wereldwijd een plafond ingesteld voor een maximaal zwavelgehalte voor scheepsbrandstoffen van 0,5 % in 2020 en een reductie van de NO_x emissie voor nieuwe schepen in 3 fases. Hoewel deze wetgeving de emissies van scheepvaart sterk zal doen afnemen, zal het niet volstaan om hetzelfde niveau te halen als het wegverkeer. Het verlaagd zwavelgehalte in scheepsbrandstoffen zal echter de CO₂ uitstoot van scheepvaart nog bijkomend verbeteren en levert zo een positieve bijdrage tot het halen van de Kyoto normen.

Ondanks de slechte score voor NO_x, SO₂ en PM, kan SSS echter meehelpen aan het behalen van de CO₂ doelstellingen van de Europese Commissie aangezien op dat vlak SSS beter scoort dan wegverkeer.

Dankbetuigingen

De auteur bedankt de deelnemers aan de race voor het documenteren van de relevante gegevens en beantwoorden van verdere concrete vragen:

- Ierland traject: C2C-lines (Cobelfret & ECS)
- Zweden traject: DSV, DFDS TORLine en Halléns
- Turkije traject: Itatrans en MSC

Referenties

- [Samaras, 2007] Samaras et. al., LAT Thessaloniki: *“COPERT 4 Computer programme to calculate emissions from road transport: methodology for the calculation of exhaust emissions”* (2007)
- [De Ceuster, 2005] De Ceuster G. et. al., Leuven: *“TREMOVE 2.30 Model and Baseline Description”*, report to EC – DG Environment. (2005)
- [Vanherle, 2007] Kris Vanherle et. al., Leuven: *“EMissieModel voor Spoorverkeer en Scheepvaart in Vlaanderen, EMMOSS”* (2007)
- [Oonk, 2003] Hans Oonk et. al., Rotterdam, TNO: *“Emissiefactoren van zeeschepen voor de toepassing in jaarlijkse emissieberekeningen”* (2003)
- [Bickel, 2001] Peter Bickel, Rainer Friedrich, IER: *“Environmental external costs of transport”* (2001)
- [Whall, 2005] Whall et al. ENTEC UK Limited: *“Service Contract on Ship Emissions: Assignment, Abatement and Market-based Instruments, Task 2b – NO_x Abatement, Final Report”* (2005)

Deel 4: Eindconclusies

Intro

De praktische oefening die door het Promotiebureau Shortsea Shipping Vlaanderen werd gedaan, heeft een aantal nuttige elementen opgeleverd. Een aantal sterke punten kwam naar voor in de parameters transittijd, tarieven, terugvracht en tracking & tracing. In de parameter emissies werd de goede prestatie van sss op het vlak van CO₂ duidelijk, een stevige opsteker voor het beleid inzake het halen van de Kyoto-normen. In de studie voor de parameter ‘emissies’, uitgevoerd door Transport & Mobility Leuven op basis van de effectief uitgevoerde transporten, werden de bekende en verwachte pijnpunten qua emissies (SO₂, Nox en PM) bevestigd.

Aanpak van de pijnpunten

Er zijn in een recent verleden een aantal artikels in de pers verschenen die deze pijnpunten aangrijpen om het maritiem transport (en shortsea shipping) in een slecht daglicht te plaatsen. Men focust dan enkel op deze pijnpunten, zonder deze in een juist kader te plaatsen, zijnde als een relatief klein aandeel in de externe kosten en zonder te wijzen welke maatregelen er op verschillende beleidsniveaus al genomen zijn en verder ontwikkeld worden. De maritieme sector zelf is hier vragende partij. Het is voor het milieu uitstekend dat het wegtransport die sterke vooruitgang heeft gemaakt maar het zit nu ongeveer aan zijn plafond wat het terugdringen van de vermelde emissies betreft. Het maritieme transport (en sss) en het beleid heeft o.a. op vraag van de sector zelf al sinds enige tijd de inhaalbeweging gestart en werkt hieraan verder met doelen op korte en middellange termijn. Een schip kan je niet op 3-4 jaar afschrijven zoals de vrachtwagens. De grootte orde van investeringen voor schepen ligt ook heel anders dan voor de vrachtwagen. Maar deze investeringen worden wel degelijk al gedaan: een aantal rederijen hebben nieuwe en schonere motoren in gebruik genomen.

Het Promotiebureau SSS en de werkgroep die aanstuurt, zijn duidelijke voorstanders om de pijnpunten verder aan te pakken door de inhaalbeweging die gestart is verder te zetten. Het heeft geen zin om op strikte cijfers van het wegtransport te focussen. Het wegtransport en sss (en ook andere modi) moeten samenwerken om een zo goed mogelijke milieu performantie te bereiken voor de gehele deur-deur transportketen. SSS heeft een milieuvriendelijke status en maakt het mogelijk om grote hoeveelheden goederen over een (relatief) lange afstand te transporteren zonder belasting van de wegen, zonder congestie en meestal ver van de bewoonde gebieden (met uitzondering van de laad- en losoperaties in de havens). Maar anderzijds mag men niet de kop in het zand steken voor de pijnpunten, ook al vormen die maar een zeer klein deel van alle externe kosten. Binnen de werkgroep SSS is de expertise aanwezig om deze evolutie de komende jaren te volgen en men rekent ook op onze overheid om de vraag naar verdere inspanningen mee te ondersteunen.

De ontwikkeling van zwavelarme(re) brandstoffen is in deze problematiek cruciaal. Het is anderzijds toch belangrijk te wijzen op een mogelijk probleem, gezien in een maatschappelijke context. Momenteel verbruikt de maritieme industrie de residu's die aan het eind van het raffinage proces overblijven. Enkele vragen die hierbij rijzen: Indien deze residu's niet meer door de schepen gaan "verbruikt" worden, waar blijft men met deze "brandstofplas"? Zal de olie-industrie de productie van bvb zwavelarme brandstof willen/kunnen volgen? Is de capaciteit voldoende? Zijn hier zware investeringen voor nodig? Wat zullen de mogelijke effecten zijn van een bijkomende drastische stijging van de brandstofkosten voor de scheepvaart als gevolg van de nieuwe reglementering?

Een goede keuze is belangrijk: in het totale kostenplaatje voor de schepen vormen de kosten voor brandstof een zeer aanzienlijk deel dat gemiddeld varieert van 25% tot 45% en kan oplopen tot 60%.. De huidige torenhoge brandstofprijzen hebben dit probleem zeer pijnlijk geïllustreerd.

De opportuniteiten voor sss

Naast – in het kader van de emissies – goede resultaten voor CO2 met het oog op Kyoto, werden uit de oefening een aantal sterke opportuniteiten gehaald.

Ondanks het feit dat men dikwijls stelt 'de vrachtwagen is sneller' blijken de verschillen in transitijd op basis deur/deur niet zo groot te zijn bvb minder dan 2 dagen naar Turkije. Ook voor de kortere trajecten zijn de verschillen overbrugbaar en mits een goede afvaardig te kiezen, zelfs weg te vlakken.

Als promotiebureau pleiten wij al jaren voor een correcte interpretatie van “just in time”: indien de verkoper met zijn klant een leverdatum afspreekt op basis van een intermodaal deur/deur concept, wordt perfect JIT geleverd! En dan kan zonder probleem het minder dan 2 dagen verschil op Turkije worden opgevangen...

Meer nog: dan spelen de tarieven (op deur/deur basis) duidelijk in het voordeel van SSS, zeker voor Turkije en Ierland. Ook voor Zweden, waar we een natransport van 440 km over de weg hadden, zitten de prijzen dicht bij elkaar. Levert men hier in de regio Göteborg, dan zijn de tarieven voor sss zeker gunstig.

Transport middelen die leeg of gedeeltelijk leeg rondrijden, varen of sporen moeten vermeden worden. Dit is trouwens een onderwerp geweest van een workshop op 26 mei 2005 (Brussel) en blijft een aandachtspunt gezien cijfers 30% “leeg” regelmatig worden vermeld. In onze oefening bleek dit voor het wegtransport mee te vallen met uitzondering van Turkije, voor SSS zijn er weinig problemen voor de terugvracht (voor Turkije zelfs 100%).

Als promotiebureau zijn we voorstander van samenwerking (synergie) met het wegtransport: het begrip co-modaliteit van de EC is hier van toepassing. Elke modus moet op zijn juiste plaats staan in de intermodale ketting. Uit een rondetafelgesprek door het promotiebureau vier jaar geleden georganiseerd, bleek dat de verzuchtingen van het wegtransport o.a. draaiden rond tracking & tracing: men wil de lading kunnen volgen. De reders (vooral roro maar ook de andere) hebben mogelijkheden om aan deze verzuchtingen te voldoen en deze worden verder en meer gesofisticeerd ontwikkeld. SSS beantwoordt hier perfect aan de vraag en gaat dan ook voor verdere synergie.

Enkele aanbevelingen aan het beleid (op welk niveau dan ook)

Op het gebied van de emissies is er een compromis bereikt over de herziening van Marpol VI en wij vragen dat België inspanningen doet om het bereikte akkoord te bekrachtigen op het MEPC58 (IMO) en het nadien te ratificeren. Het is hét kanaal om verdere milieuvriendelijke maatregelen te nemen. Wij vragen aan de Vlaamse overheid om hierop mee toe te zien in het belang van de verdere ontwikkeling van de sss-traffic in onze havens en op de grote kanalen. Vanuit de SSS-werkgroep zal dit ook worden opgevolgd.

SSS wordt nog altijd “geplaagd” door een grote papiermolen, vooral op het gebied van douane maar ook voor allerlei certificaten en controles. Met een simpel document als de CMR kan men Europa (Europese Unie) via de weg doorkruisen, terwijl voor sss de papierberg heel wat groter is. Ook hier willen wij de Vlaamse overheid vragen waar mogelijk de inspanningen om dit te vereenvoudigen mee te ondersteunen, vooral voor verder doorgedreven vereenvoudiging van douanereglementering.

De overheid kan zelf het goede voorbeeld geven: een vrij uitgebreid konvooi met voertuigen dat hulp ging bieden bij de scheepsramp met M/S Prestige voor de kust van Galicië (SP-2002) heeft het hele traject vanaf onze kust tot de Noordwestkust van Spanje afgelegd via de weg, terwijl er vanuit Zeebrugge roro mogelijkheden waren. Wij hebben als promotiebureau bij het Ministerie van Landsverdediging hierop gewezen.

In een aantal havens wordt al gewerkt met walstroom (o.a. Zeebrugge voor de Cobelfret dienst naar Göteborg, Antwerpen oude dokken rechteroever...). Het verdient aanbeveling deze stappen te volgen en te evalueren om in de havens de uitstoot te helpen verminderen. Belangrijk hierbij is de noodzaak tot een algemeen aanvaarde standaard te komen.

Augustus 2008

Inleiding	2
Deel 1: beschrijving van de drie trajecten	3
A. Zeebrugge – Newbridge (IE).....	3
B. Gent – Stockholm (SE).....	4
C. Kallo – Istanbul (TR)	5
Deel 2: Parameters 1-4.....	8
1.1 Traject Ierland.....	8
1.2 Zweden	11
1.3 Turkije	14
1.4 Overzicht	15
Deel 3: Parameter 5 Emissies.....	16
a. Inleiding.....	17
b. Emissieberekening.....	17
c. Resultaten	21
d. Conclusies en aanbevelingen	29
Deel 4: Eindconclusies.....	30
Intro	30
Aanpak van de pijnpunten.....	31
De opportuniteiten voor sss	31