



Ministerie van Infrastructuur en Milieu

# Gevolgen Market Based Measures CO<sub>2</sub>-emissiereductie zeevaart voor Nederland

Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid | KiM



# Inhoudsopgave

<b>Samenvatting</b>	<b>5</b>
<b>1 Inleiding</b>	<b>11</b>
1.1 Scope van dit onderzoek	11
1.2 Leeswijzer	11
<b>2 MBMs: hoe werken ze en welke bekijken we?</b>	<b>14</b>
2.1 Doel en effecten van MBMs	14
2.2 De onderzochte MBM-voorstellen	16
<b>3 Analyse van gevolgen van MBMs</b>	<b>21</b>
3.1 Het Nederlands perspectief	21
3.2 Milieu	23
3.3 Economie	25
3.4 Governance	31
3.5 Conclusie	34
<b>4 Aandachtspunten en bijstuurmogelijkheden voor beleid</b>	<b>36</b>
4.1 Milieu	36
4.2 Economie	37
4.3 Governance	38
<b>Summary</b>	<b>41</b>
<b>Literatuur</b>	<b>47</b>
<b>Bijlage A - Het internaliseren van externe effecten</b>	<b>51</b>
<b>Bijlage B - Market Based Measures: theorie en voorstellen</b>	<b>54</b>
<b>Bijlage C - Evaluatiecriteria voor MBMs</b>	<b>59</b>
<b>Bijlage D - Toelichting gevolgen milieu</b>	<b>62</b>
<b>Bijlage E - Toelichting gevolgen economie</b>	<b>65</b>
<b>Bijlage F - Toelichting governance-aspecten</b>	<b>72</b>
<b>Colofon</b>	<b>77</b>





# Samenvatting

De invoering van zogeheten Market Based Measures (MBMs) om de CO<sub>2</sub>-uitstoot van de internationale zeevaartsector terug te dringen, zal voor Nederland relatief beperkte economische effecten hebben. Deze effecten wijken bovendien niet bijzonder af van die voor andere landen. De wijze waarop de MBMs worden georganiseerd en gehandhaafd, is voor Nederland mogelijk wel van onderscheidend belang. Dit gezien het belang van de havens voor de Nederlandse economie, de relatief grote bunkersector, en de relatief kleine schepen en kleinschaligheid van de Nederlandse reders. MBMs omvatten beprijzingsmaatregelen in de vorm van een heffing of een handelssysteem, evenals andere marktgerelateerde voorstellen. In dit onderzoek analyseren het Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid (KiM) en CE Delft de gevolgen voor Nederland van vier internationale MBM-voorstellen.

## Aanleiding en opzet van het onderzoek

Momenteel heeft de IMO (de VN organisatie voor de zeevaart) de invoering van zogeheten Market Based Measures (MBMs) in overweging, met als doel het terugdringen van CO<sub>2</sub>-uitstoot binnen de internationale zeevaart. Ook de EU wil in het kader van haar reductiedoelstelling voor 2020 (de zogeheten 20-20-20-doelstelling) een bijdrage zien van de zeevaartsector. Zij geeft daarbij de voorkeur aan mondiale maatregelen in IMO-verband. MBMs omvatten maatregelen waarbij de CO<sub>2</sub>-emissies worden beprijsd, met name via CO<sub>2</sub>-emissiehandel en -heffingen. Hiernaast omvatten MBMs andere marktgerelateerde voorstellen, gericht op diverse vormen van efficiëntieverbetering in de bedrijfsvoering.

De standpuntbepaling van Nederland over welke maatregel de voorkeur verdient, is nog in ontwikkeling. Het Ministerie van Infrastructuur en Milieu (IenM) wil ter voorbereiding hierop meer zicht krijgen op de gevolgen van de verschillende maatregelen voor Nederland en de mate waarin deze gevolgen afwijken van die voor andere landen.

## Gevolgen van invoering MBMs zeevaart

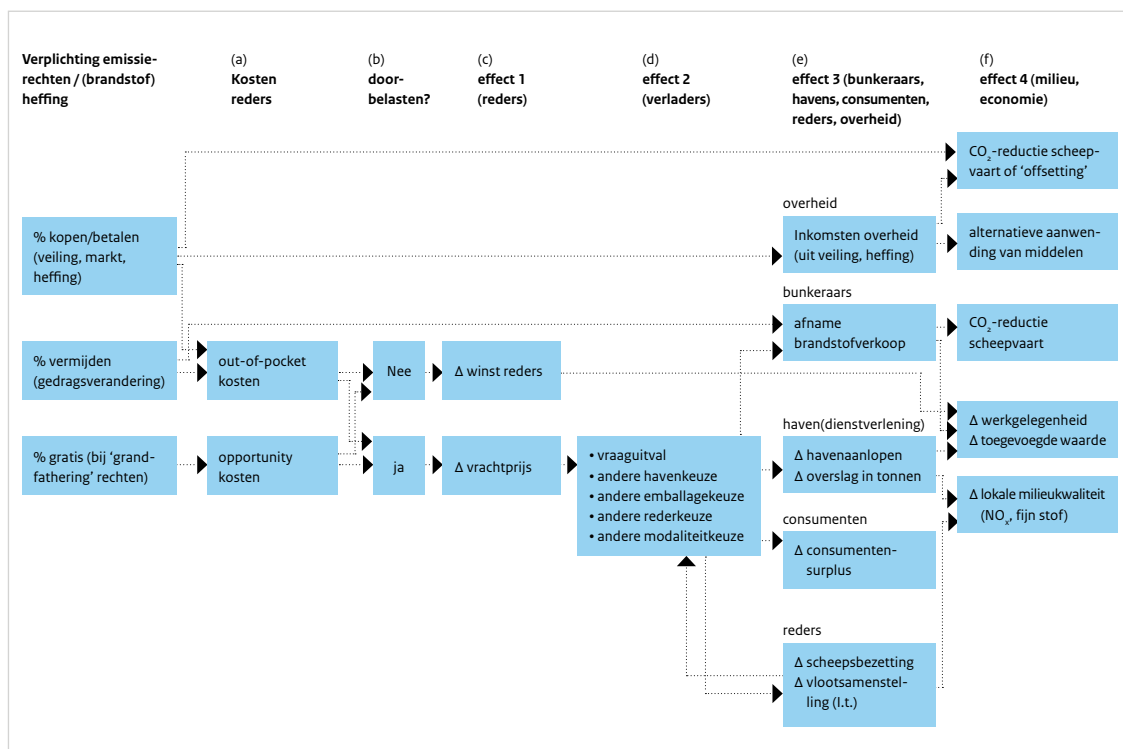
MBMs veroorzaken diverse gedragsreacties die bijdragen aan het beoogde doel van emissiereductie. Door hun kostprijsverhogende effect kunnen zij echter ook gevolgen hebben voor de bedrijvigheid van de zeevaart- en havensector. Ook indirect zijn er gevolgen voor alle bedrijven en consumenten die gebruik maken van deze diensten. Vanuit de twee hoofdvormen van MBMs, een emissiehandelssysteem en een emissieheffing, is beredeneerd welke keten van effecten het invoeren van deze maatregelen zou veroorzaken.

Zowel bij een emissiehandelssysteem als bij een emissieheffing kunnen de betrokken partijen deels voorkomen dat zij emissierechten moeten (bij)kopen of de heffing moeten betalen, namelijk door zelf hun emissies zo veel mogelijk te reduceren (gedragsverandering). Hierbij moeten vaak kosten worden gemaakt voor technische of operationele maatregelen, bijvoorbeeld om energiebesparende technieken alsnog in de schepen te laten inbouwen, om nieuwe, zuiniger, schepen aan te schaffen of om over te schakelen op een emissiearmere brandstof. In het geval van zuiniger schepen nemen de brandstofkosten af; bij de keuze voor een alternatieve brandstofsoort hoeft dit niet het geval te zijn. Bij gedragsverandering gaat het om maatregelen die onder de huidige marktomstandigheden niet rendabel zijn (anders zouden partijen ze ook zonder MBM-systeem al uitvoeren), maar die in de nieuwe situatie rendabel worden doordat de kosten van de emissieheffing of emissierechten kunnen worden uitgespaard. Een uitzondering hierop is de situatie dat de kosten en baten van de maatregel niet bij dezelfde partij terechtkomen – we spreken dan van een ‘split incentive’ –, waardoor een rendabele maatregel toch niet getroffen wordt.

Zowel het kopen van emissierechten, het betalen van de emissieheffing, als een gedragsverandering om emissies te reduceren, brengen dus kosten met zich mee. Ook in het geval dat (een deel van) de emissierechten gratis worden verkregen (*grandfathering*). Deze gratis verkregen rechten vertegenwoordigen immers een waarde die kan worden verhandeld, de zogeheten *opportunity costs*.

Als reders deze meerkosten doorberekenen aan hun klanten, wordt een keten van reacties in gang gezet bij onder andere de verladers en andere maritieme sectoren. Figuur S.1 geeft deze reactieketen schematisch en vereenvoudigd weer.

**Figuur S.1** Reactieketen effecten MBMs



Verladers kunnen ervoor kiezen om bijvoorbeeld geen of minder goederen te laten transporteren, een andere reder te kiezen die lagere vrachtprijzen rekent (omdat hij minder hoge kosten heeft en/of minder doorberekent), goederen over een andere route te vervoeren (korter, lagere vaarsnelheid), enzovoorts. De keuze die hij maakt, is afhankelijk van de prijsgevoeligheid van de verlader.

De vraagreacties bij de verladers hebben op hun beurt weer effect voor de bunkeraars van scheepsbrandstoffen, de havenbeheerders en de havendienstverlening, evenals voor de consumenten van de goederen. Ook reders kunnen op de vraagreacties reageren, bijvoorbeeld door vaarten te schrappen of te bundelen, de scheepsbezetting en de vaarfrequentie aan te passen, of juist met een groter aanbod te komen, of op de lange termijn hun vlootsamenstelling te veranderen (denk aan kleinere schepen, meer containerschepen en dergelijke). Deze reactie kan op haar beurt weer leiden tot nieuwe vraagreacties bij de verladers. Door de veranderingen in de havens en bij de havendienstverlening zullen zich ook in andere sectoren economische effecten voordoen. Deze kunnen ook positief zijn, denk aan de scheepsbouwsector en de toezichhoudende ondernemingen.

Het systeem van heffingen en handel kan ook inkomsten genereren voor de overheid. Afhankelijk van de besteding van deze middelen – gaan zij naar de algemene middelen of naar een fonds waaruit de emissiereductie wordt betaald –, kunnen er weer effecten zijn op bijvoorbeeld de emissiereductie.

## De onderzochte MBM-voorstellen

Er bestaan verschillende internationale voorstellen voor MBMs. Vier voorstellen zijn nader bekeken op hun effecten. Zij zijn geselecteerd op basis van verschillen in het ontwerp van de maatregelen en de verwachte verschillen in effecten.

- *Het Marine Emission Trading System (METS) voorstel van Noorwegen.* Het belangrijkste instrument van het METS is het beprijzen van emissies in de zeescheepvaart via een *cap* en het veilen van de emissierechten. Een *cap* is de afgesproken hoeveelheid emissierechten die aan de sector wordt toebedeeld; de sector kan deze op een veiling kopen. De IMO heeft de hoogte van de *cap* nog niet besproken, laat staan vastgesteld. De emissierechten zijn vrij verhandelbaar. Als de scheepvaart meer emissies uitstoot dan de *cap*, kan de sector het tekort aan emissierechten buiten de scheepvaartsector bijkopen. Dit heet *offsetting*; de gekochte rechten heten *offsets*. De omvang van de emissies wordt bepaald aan de hand van het brandstofgebruik. De scheepvaartsector mag ook *offsets* inzetten als ze nog niet alle emissierechten heeft gekocht die via de veiling te koop zijn; dit is aantrekkelijk wanneer *offsets* goedkoper zijn dan de veilingprijs, ofwel de prijs van de eigen emissierechten van de sector. Het METS-voorstel laat de mogelijkheid open dat een deel van de rechten gratis wordt gegeven; ook in dat geval kan de sector een tekort aan emissierechten oplossen door *offsets* te kopen.
- *Het Greenhouse Gas (GHG) Fund voorstel van Denemarken en andere landen.* Dit voorstel belast niet de emissies maar het brandstofverbruik, namelijk via een heffing op brandstof: de zogeheten GHG Fund-contributie. De opbrengsten in het GHG Fund worden gebruikt om *offsets* te kopen voor emissies boven een vooraf vastgestelde reductienorm voor de sector. Wie het beheer heeft over het fonds, is nog nader te bepalen. De hoogte van de heffing wordt zodanig afgesteld dat er voldoende opbrengsten zijn om de benodigde hoeveelheid *offsets* te kunnen kopen: dit in tegenstelling tot het METS, waarin de sector emissierechten (al dan niet in de vorm van *offsets*) nodig heeft voor *alle* emissies, en dus kosten moet maken.
- *Het Ship Efficiency and Credit Trading (SECT) voorstel van de VS.* In het SECT-voorstel is er sprake van een reductienorm per schip, in plaats van sectorbreed zoals bij het GHG Fund-voorstel. Deze norm is gekoppeld aan de Energy Efficiency Design Index van schepen. Schepen die aan deze technische maatstaf voldoen, ontvangen *credits* die binnen de sector kunnen worden verkocht aan eigenaren of operators van schepen met een te hoge indexwaarde.
- *Het voorstel van de Bahamas.* Dit voorstel koppelt CO<sub>2</sub>-reductienormen binnen de zeescheepvaart aan het bouwjaar van schepen. Het gaat, net als bij het VS-voorstel, om een reductienorm per schip. Dit bevordert de ingebruikname van nieuwere, en doorgaans efficiëntere, schepen.

Omdat de precieze invulling van de voorstellen nog niet bekend is, gebruiken we in deze studie voor het METS- en het GHG Fund-voorstel twee scenario's voor de prijs van *offsets* om de invloed van deze twee MBMs kwantitatief te kunnen inschatten. Voor zowel het Bahamas- als het SECT-voorstel blijft de beschrijving van de gevolgen kwalitatief van aard. Hun invloed op de kosten van en de vraag naar zeevaart is niet in te schatten zonder informatie over het doel van de voorstellen. Maar zelfs als de precieze vormgeving van de maatregelen bekend zou zijn, is het moeilijk om van alle maatschappelijke effecten een goed en volledig beeld te schetsen.

## Gevolgen invoering MBMs voor Nederland

In overleg met de opdrachtgever, het ministerie van IenM, is een aantal aspecten geselecteerd waarmee de gevolgen van de vier MBMs in kaart zijn gebracht. Het gaat hierbij om een combinatie van indicatoren van de belangrijkste milieu- en economische gevolgen en van de governance-aspecten van de MBMs. Niet alleen een bruikbaar inzicht in de mogelijke effecten van de MBMs was een belangrijke overweging bij de keuze van de indicatoren, maar ook de vraag of de Nederlandse situatie op deze punten zou kunnen afwijken van andere landen. Tabel S.1 vat de gevolgen van de vier MBMs op de onderzochte aspecten samen.

Tabel S.1 Gevolgen MBMs voor milieu, economie en governance aspecten

		METS	GHG Fund	SECT <sup>1</sup>	Bahamas <sup>1</sup>	
<b>1. Milieu-belang</b>	Emissiereductiepotentieel	Binnen de sector: 40 à 60% in 2050 t.o.v. <i>business-as-usual</i> (BAU)  Buiten de sector: geen maximum (daarmee elk emissiedoel bereikbaar)		Binnen de sector: 5 à 30% in 2050 t.o.v. BAU. Dit betekent maximaal een beperking van de <i>toename</i> van emissies Buiten de sector: n.v.t.	Binnen de sector: 40 à 60% in 2050 t.o.v. BAU. Dit betekent maximaal gelijkblijvende emissies Buiten de sector: n.v.t.	
	Zekerheid van behalen emissiereductiedoel	Meest zeker	Redelijk zeker	Het efficiëntiedoel is zeker, maar door verandering in activiteit en de omvang van de vloot is er geen zekerheid over het emissiedoel		
	Kosteneffectiviteit (vanuit maatschappelijk perspectief)	Meest kosteneffectief	Minder kosteneffectief dan METS omdat een deel van de goedkopere reductieopties in de zeescheepvaart onbenut blijft	Minder kosteneffectief dan METS, omdat alleen wordt ingezet op technische en niet op operationele maatregelen, en er geen beperking is van de vraag	Minder kosteneffectief dan METS. Verhoudingen opzichte van SECT onbekend	
	Lokale luchtkwaliteit	Kleine positieve effecten door grotere brandstofefficiëntie zeevaart en mogelijk schonere brandstoffen (kan beperkt worden bij inzet van offsets in METS en GHG Fund)				
<b>2. Economisch belang</b>	Impact op kosten zeevaart	+0,9 tot +4,4% <sup>2</sup>	+0,5 tot + 2,6% <sup>2,3</sup>	Niet kwantificeerbaar. Kosten kunnen zowel stijgen als dalen		
	Verandering in vraag	Zeevaart	Maximaal -0,1 tot -0,6% <sup>2</sup>	Maximaal -0,1 tot -0,4% <sup>2,3</sup>	Beperkt maar niet kwantificeerbaar	
		Spoor en weg (modal shift)	+0,0% tot +0,2% <sup>2</sup>	+0,0% tot +0,1% <sup>2,3</sup>		
		Haven-overslag	Toename van de overslag van oceanvaart op kustvaart			
		Bunkeraars	Maximaal -0,1 tot -0,6% <sup>2</sup>	Maximaal -0,1 tot -0,4% <sup>2,3</sup>		
	Economische gevolgen voor zeevaartsector (toegevoegde waarde en werkgelegenheid)	Maximaal -0,1 tot -0,6% <sup>2</sup>	Maximaal -0,1 tot -0,4% <sup>2,3</sup>			
Economische gevolgen voor havensector (toegevoegde waarde en werkgelegenheid)	Maximaal -0,1 tot -0,6% <sup>2</sup>	Maximaal -0,1 tot -0,4% <sup>2,3</sup>	Onbekend			
<b>3. Governance</b>	Administratieve lasten: door MBMs veroorzaakte kosten van extra administratie	Enkele procenten van de opbrengst, vooral vanwege monitoring en reporting				
	Handhaafbaarheid. In hoeverre kan het systeem handhavingsverschillen corrigeren?	Goed	Beperkt wanneer brandstofleveranciers verantwoordelijk zijn voor afdragen contributie, anders goed	Goed		
	Besteding van middelen	Opbrengsten door veiling. Besteding wellicht aan compensatie ontwikkelingslanden, kan marktverstrend werken.	Opbrengsten alleen indien contributie hoger is dan nodig voor kopen offsets. Besteding wellicht aan compensatie ontwikkelingslanden, kan marktverstrend werken.	N.v.t.		

<sup>1</sup> Omdat de precieze invulling van deze maatregelen onbekend is, kan slechts een beperkt deel van de onderzochte aspecten (kwalitatief) ingevuld worden.

<sup>2</sup> Bandbreedte op basis van een offsetprijsscenario van USD 10 of 50 per ton CO<sub>2</sub> in 2025. Er is verondersteld dat niet wordt overgeschakeld op gedestilleerde brandstoffen. In dat geval zullen de brandstofkosten toenemen en daarmee ook de totale kosten. De relatieve prijsstijging valt dan lager uit.

<sup>3</sup> Onder de aanname dat de sectorbrede reductienorm in 2025 ligt op 80% van de emissies uit 2005.

Op basis van een literatuuranalyse schatten we in dat in 2050, ten opzichte van het *business as usual*-scenario, het METS- en GHG Fund-voorstel een CO<sub>2</sub>-reductie van circa 40-60% in de scheepvaart kunnen realiseren, plus de effecten van *offsets* (die in andere sectoren optreden). De reductie van het Bahamas-voorstel is vergelijkbaar, alleen zonder de effecten van *offsetting*. Het SECT-voorstel van de VS kan volgens de inschatting een maximale emissiereductie van circa 5 tot 30% bereiken. Dit alles onder de aanname dat de MBMs zo strikt zijn dat ze resulteren in de implementatie van alle in aanmerking komende maatregelen. Met de inzet van *offsetting* kan in principe elk gewenst emissiedoel bereikt worden.

De economische gevolgen van MBMs voor Nederland zijn voor de sector als geheel beperkt. Deze conclusie is in overeenstemming met andere onderzoeken naar de economische impacts van MBMs. Nieuw in deze studie is dat voor een groot aantal aspecten in detail is vastgesteld dat het effect beperkt is. Omdat we in deze studie zijn uitgegaan van de vereenvoudigende veronderstelling dat alle extra kosten worden doorgegeven aan verladers en dat alle economische effecten zich op dezelfde manier – op basis van een prijselasticiteit – verhouden tot de kostenverhoging, gaat het bij de ingeschatte omvang van de effecten vaak om hetzelfde percentage.

De inschatting van de economische effecten hangt sterk af van de offsetprijs en de elasticiteit van de vraag naar zeevaart. Beide zijn onzeker. De onzekerheid in de offsetprijs is in de analyse meegenomen door te werken met twee offsetprijsscenario's: USD 10 en USD 50 per ton CO<sub>2</sub>. In beide scenario's ligt de offsetprijs ruimschoots boven de huidige offsetprijs (minder dan USD 1 per ton CO<sub>2</sub>). Bij een lagere CO<sub>2</sub>-prijs zijn de economische effecten van de onderzochte MBMs kleiner of even groot, maar niet groter. De prijselasticiteit van de vraag naar zeevaart is een puntschatting. Als die twee keer zo hoog is als op basis van beschikbare literatuur is ingeschat, zou ook het effect op de havenaanlopen, de werkgelegenheid en de toegevoegde waarde van de zeevaart- en havensector verdubbelen.

Een belangrijke kanttekening hierbij is dat de berekeningen een gemiddelde voor de sector als geheel betreffen. Voor individuele ondernemingen kunnen de consequenties van een MBM harder aankomen. Dit is bijvoorbeeld het geval voor kleinere ondernemingen die geconfronteerd worden met verhoudingsgewijs veel administratieve lasten of voor ondernemingen met schepen die verhoudingsgewijs minder brandstofefficiënt zijn.

### Aandachtspunten voor de Nederlandse positie

In de meeste gevallen zijn de effecten voor Nederland vergelijkbaar met die voor andere landen. In enkele gevallen kunnen de gevolgen voor Nederland verhoudingsgewijs echter groter zijn. Dit is met name het geval bij indicatoren gericht op de organisatie en de handhaving van het systeem:

1. Administratieve lasten. Nederland loopt het risico relatief veel uit te moeten geven aan *monitoring, reporting and verification*. Dit heeft te maken met het feit dat administratieve lasten vaak schaalvoordelen hebben terwijl Nederlandse reders vaak kleine emittenten zijn en ook kleiner dan gemiddelde schepen hebben.
2. Handhaving. Zou de handhaving niet zowel door vlaggenstaten als door havenstaten worden uitgevoerd, dan vergroot dit het risico op ontduiking van het systeem. Nederland heeft een verhoudingsgewijs grote bunkersector. Het risico voor Nederland is vooral dat bunkerleveranciers in andere landen geen contributie afdragen aan het GHG Fund, terwijl het systeem in Nederland wel goed gehandhaafd wordt. Hierdoor zou de concurrentiepositie van bunkerleveranciers in de haven van Rotterdam kunnen verslechteren. In het algemeen is er echter sprake van goede (wereldwijde) handhaving van de IMO-regelgeving en is de kans op de geschetste situatie klein.

Elk van deze risico's kan ondervangen worden door regelgeving. De administratieve lasten voor kleine emittenten kunnen bijvoorbeeld worden beperkt door hen minder strenge eisen op te leggen voor *monitoring, reporting and verification*. De handhaving kan worden versterkt door de vlaggen- en havenstaten een duidelijker rol te geven in het GHG Fund, waarbij de brandstofleverancier verantwoordelijk is voor het afdragen van de contributie.



# 1

# Inleiding

## 1.1 Scope van dit onderzoek

Momenteel heeft de VN-organisatie voor de zeevaart, de International Maritime Organization (IMO), zogeheten Market Based Measures (MBMs) gericht op reductie van de CO<sub>2</sub>-uitstoot in overweging. Deze MBMs omvatten beprijzingsmaatregelen in de vorm van een heffing of een handelssysteem maar ook andere marktgerelateerde voorstellen. Ook de Europese Unie (EU) overweegt dergelijke maatregelen maar geeft de voorkeur aan mondiale maatregelen in IMO-verband. Er liggen bij de IMO tien voorstellen op tafel. Deze variëren van een fonds, te voeden met contributies per schip naar rato van de getankte hoeveelheid brandstof, met uiteenlopende bestemmingen van de opbrengst, tot en met verschillende vormen van een emissiehandelssysteem.

De standpuntbepaling van Nederland over MBMs in de zeevaart is nog in ontwikkeling. Het ministerie van Infrastructuur en Milieu (IenM) wil ter voorbereiding hiervan meer zicht krijgen op de gevolgen van verschillende maatregelen voor Nederland en op de mate waarin deze gevolgen afwijken van die voor andere landen. Er is al veel geschreven over MBMs maar slechts in beperkte mate vanuit een Nederlands perspectief.

Meer zicht op wat vanuit Nederlands perspectief het beste of meest realistische systeem kan zijn, ontstaat door:

- Inzicht in de onderscheidende eigenschappen van de beschikbare systemen;
- Te weten welke aspecten of gevolgen van de MBMs voor Nederland het meest van belang zijn en deze effecten inzichtelijk te maken;
- Te weten welke 'knoppen' de systemen hebben, dat wil zeggen: te weten wat de keuzemogelijkheden zijn binnen het ontwerp van een systeem.

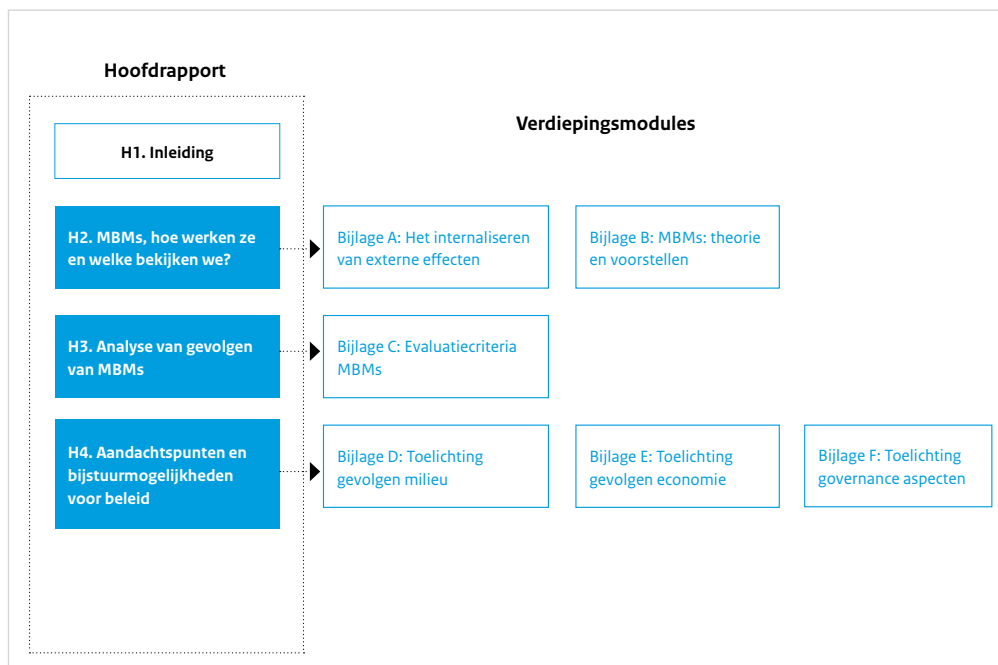
In dit rapport beogen we zo goed mogelijk het gewenste inzicht te bieden.

## 1.2 Leeswijzer

Aan de opzet en invulling van MBMs ligt economische theorie ten grondslag. De huidige MBM-voorstellen zijn complexe maatregelen waarvan de precieze werking en vormgevingsaspecten veel toelichting vergen. Niet iedere lezer zal deze diepgang zoeken. Ook achtergronden over het waarom van het internaliseren van externe effecten en een toelichting op het meten van effecten zal niet voor iedereen interessant zijn. Deze publicatie bestaat daarom uit twee delen.

In het hoofdrapport beschrijven we de onderzochte MBMs, geven we aan hoe de MBMs scoren op een aantal criteria en geven we aan wat de aandachtspunten zijn voor het Nederlands beleid. Waar meer achtergrondinformatie of onderzoeksverantwoording beschikbaar is, wordt dit aangegeven met een (in de digitale versie) aanklikbare verwijzing naar de desbetreffende bijlage. Ook is het mogelijk om via onderstaande routekaart naar andere hoofdstukken of bijlagen te 'navigeren'.

**Figuur 1.1** Aanklikbare routekaart met rapportindeling



In de bijlagen plaatsen we de MBMs gericht op de CO<sub>2</sub>-reductie in de zeevaart in de bredere context van doelen en mogelijkheden van het internaliseren van externe effecten (bijlage A). We geven verder een overzicht van uiteenlopende vormen van MBMs en de voorstellen in IMO-verband met hun voor- en nadelen (bijlage B). Bijlage C gaat in op mogelijke beleidscriteria voor MBMs vanuit het perspectief van het Nederlands belang. Bijlagen D, E en F bevatten een toelichting op de berekening van de gevolgen van de MBMs op de onderwerpen milieu, economie en governance.





# 2

## MBMs: hoe werken ze en welke bekijken we?

### 2.1 Doel en effecten van MBMs

MBMs voor de zeevaartsector zijn gericht op het internaliseren van externe effecten. Externe effecten van mobiliteit zijn effecten die bij derden voelbaar (zullen) zijn maar die niet worden meegenomen door reizigers en verladers in hun afweging om aan het verkeer deel te nemen of door consumenten in hun keuze om een bepaald product te kopen. Externe effecten bestaan – naast de gevolgen van CO<sub>2</sub>-uitstoot voor de klimaatverandering – onder andere uit kosten van luchtvervuiling, ongevallen, geluidsoverlast en aantasting van de landschapskwaliteit. Bijlage A [\[7\]](#) beschrijft hoe de externe effecten geïnternaliseerd kunnen worden, en welke doelen hiermee nagestreefd worden.

Een belangrijke manier om externe effecten te internaliseren is met behulp van prijsmaatregelen. In pure vorm zijn MBMs maatregelen waarbij CO<sub>2</sub>-emissies worden beprijsd. Hieronder vallen twee hoofdvormen: de maatregelen emissiehandel en CO<sub>2</sub>-heffing. Daarnaast omvatten MBMs voor de zeevaart ook andere voorstellen, gericht op diverse vormen van efficiëntieverbetering in de bedrijfsvoering. MBMs bieden derhalve flexibiliteit in de manier waarop de CO<sub>2</sub>-emissiereductie wordt bereikt. Voor de hoofdvormen van MBMs wordt beredeneerd welke keten van effecten het invoeren van deze maatregelen zou kunnen veroorzaken.

Bij een emissiehandelssysteem moeten partijen beschikken over emissierechten om te mogen uitstoten. Deze emissierechten kunnen ze in theorie (deels) gratis hebben gekregen, (deels) hebben bijgekocht op (nationale) veilingen die door overheden worden georganiseerd of (deels) op de markt voor emissierechten hebben gekocht van marktpartijen die emissierechten over hebben (als gevolg van een vermindering van emissies ergens in het systeem).

In het geval van een emissieheffing betalen partijen een heffing die gerelateerd is aan hun CO<sub>2</sub>-uitstoot, bijvoorbeeld via hun brandstofverbruik. De inkomsten komen terecht bij overheden (algemene middelen) of bijvoorbeeld in een speciaal fonds.

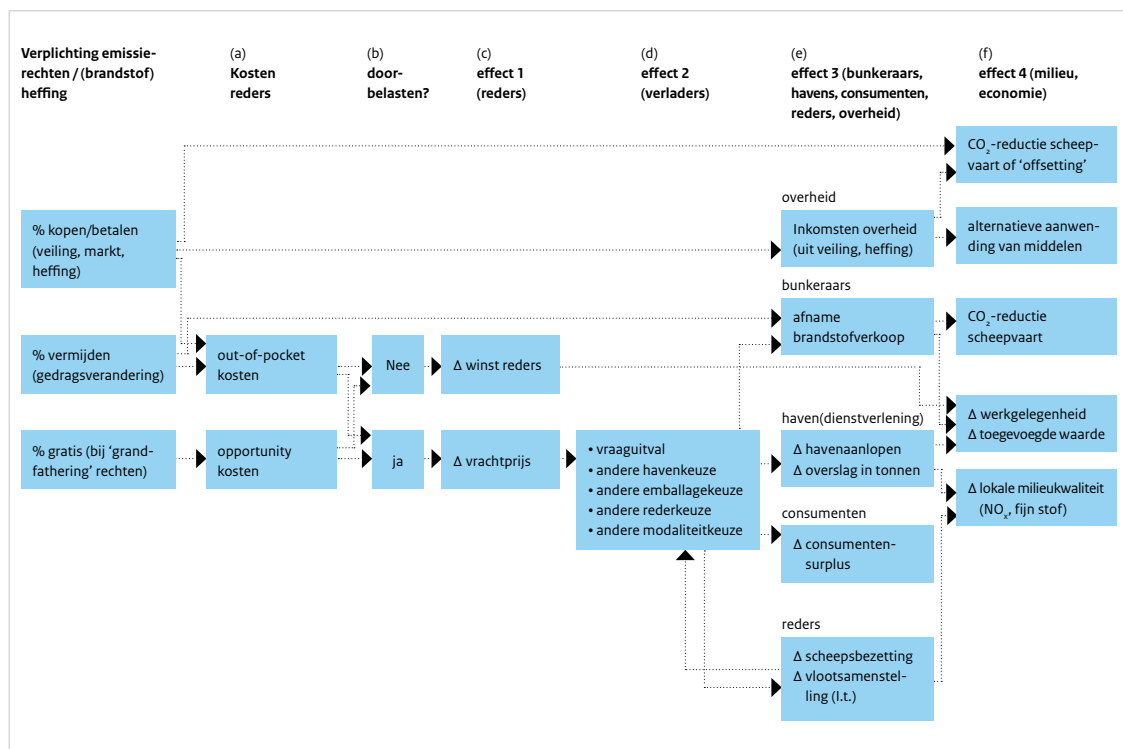
Zowel bij een emissiehandelssysteem als bij een emissieheffing kunnen partijen het (bij)kopen van emissierechten of het betalen van de heffing deels voorkomen door zelf zo veel mogelijk emissies te reduceren (gedragsverandering). Hierbij moeten vaak kosten worden gemaakt voor technische of operationele maatregelen, bijvoorbeeld om energiebesparende technieken alsnog te laten inbouwen, nieuwe zuinige schepen aan te schaffen of over te schakelen op een emissiearmere brandstof. In het geval van zuiniger schepen nemen de brandstofkosten af, bij een keuze voor een alternatieve brandstofsoort hoeft dit niet het geval te zijn. Bij deze gedragsverandering gaat het om maatregelen die onder de huidige marktomstandigheden niet rendabel zijn (anders zouden partijen deze ook zonder MBM-systeem al uitvoeren), maar die in de nieuwe situatie rendabel worden doordat de kosten van de emissieheffing of de emissierechten uitgespaard kunnen worden. Een uitzondering hierop is de situatie waarin kosten en baten van de maatregel niet bij dezelfde partij terechtkomen – we spreken dan van een

‘split incentive’ –, waardoor een rendabele maatregel toch niet wordt getroffen.

Zowel het kopen van emissierechten, het betalen van de emissieheffing als de gedragsverandering om emissies te reduceren brengen dus kosten met zich mee. Ook in het geval dat (een deel van) de emissierechten gratis zijn verkregen (*grandfathering*), is er sprake van kosten. Deze gratis verkregen rechten vertegenwoordigen een waarde die mogelijk verhandeld kan worden, de zogeheten *opportunity costs*. Als een bedrijf deze rechten zelf niet gebruikt, kan het ze doorverkopen. Dat is de waarde van het beste alternatieve gebruik.

Uitgaande van de situatie waarin de plicht voor het hebben van emissierechten en het betalen van de emissieheffing bij de reders ligt,<sup>4</sup> wordt de volgende reactieketen in gang gezet (vereenvoudigde weergave):

**Figuur 2.1** Reactieketen effecten MBMs. Bron: KiM.



- De kosten van *reders* nemen toe. Als *reders* emissierechten kopen bij andere marktpartijen of op een nationale veiling, of wanneer ze een emissieheffing betalen, ontstaan er financiële middelen bij de ontvangende partij. Afhankelijk van de besteding van deze middelen – gebruiken overheden de inkomsten uit de veiling of heffing bijvoorbeeld voor de algemene middelen of voor een fonds waaruit emissiereductie wordt betaald (zie e, tweede regel) – is er al dan niet een aanvullend CO<sub>2</sub>-effect. De emissiereductie die zo ontstaat, kan zowel binnen als buiten (dit laatste heet ‘*offsetting*’) de scheepvaartsector plaatsvinden (zie f, eerste regel).
- Het is een strategische keuze van de *reders* om hun kostenstijging niet/wel/deels door te berekenen in de vrachtprijzen. Deze keuze zal een reder over het algemeen laten afhangen van de mate van concurrentie in de betreffende markt, van de mate waarin concurrenten dezelfde kostenstijging hebben, en van de verwachte prijsgevoeligheid van klanten.
- Afhankelijk van de mate van doorbelasting treedt er een effect op in de vrachtprijzen en/of de winst van de *reders*.

<sup>4</sup> Deze plicht zou bijvoorbeeld ook bij de bunkeraars kunnen liggen. In dat geval verandert de reactieketen in geringe mate: de *reders* moeten dan geen emissierechten kopen of zelf een heffing betalen, maar kopen brandstof waarin al een heffing is verwerkt.

- d. In het geval van een effect op de vrachtprijzen kan dit effect leiden tot vraagreacties bij de klanten van de reders: de *verladers*. Afhankelijk van hun prijsgevoeligheid kunnen zij ervoor kiezen om geen of minder goederen te laten transporteren, een andere reder te kiezen die lagere vrachtprijzen heeft (omdat hij minder hoge kosten heeft en/of minder doorberekent), goederen over een andere route te vervoeren (kortere, lagere vaarsnelheid), een andere modaliteit te kiezen (bijvoorbeeld vervoer over de weg als dat mogelijk is), of een andere emballagevorm (ro-ro in plaats van containers).
- e. Hogere kosten voor de verladers betekenen mogelijk een lagere vraag naar vervoer, wat leidt tot minder bedrijvigheid voor *bunkeraars* van scheepsbrandstoffen, *havenbeheerders* en *havendienstverlening*. Als de verlader de kosten doorberekent, zijn er gevolgen voor de *consumenten* (eindgebruikers) van de goederen. Ook reders kunnen op de vraagreacties reageren, bijvoorbeeld door vaarten te schrappen of te bundelen, scheepsbezetting en vaarfrequentie aan te passen, of juist met een groter aanbod te komen, of op de lange termijn hun vlootsamenstelling te veranderen (bijvoorbeeld kleinere schepen of meer containerschepen). Dit kan leiden tot nieuwe vraagreacties bij de verladers, bijvoorbeeld omdat ze vinden dat de dienstverlening van de reder (frequentie, vaartijd, enzovoort) te veel is uitgehold.
- f. Een afname van de verkoop van scheepsbrandstof heeft als rechtstreeks effect een verlaging van de CO<sub>2</sub>-uitstoot, maar heeft ook effect op de inkomsten van bunkeraars. Door de veranderingen in de havens en bij de havendienstverlening ontstaan er economische effecten bij andere sectoren. Deze kunnen ook positief zijn, denk bijvoorbeeld aan de scheepsbouwsector en toezichthoudende ondernemingen. Gebruikelijke indicatoren voor veranderingen in economische omvang van sectoren zijn werkgelegenheid en toegevoegde waarde. Ook kan er een effect zijn op het lokale milieu in de buurt van de haven (uitstoot van fijn stof en NO<sub>x</sub> en dergelijke).

Hoe groot de effecten in de reactieketen zijn, is in sterke mate afhankelijk van de volgende factoren:

1. Hoe hoog is de emissieheffing en hoe hoog zijn de kosten voor (bij)kopen van rechten en/of emissiebeperking?
2. In welke mate belasten reders hun kosten door in hun vrachtprijzen?
3. Hoe groot is de prijsgevoeligheid van de verladers, dat wil zeggen: in hoeverre reageren ze op de veranderde vrachtprijzen?

## 2.2 De onderzochte MBM-voorstellen

Om de scheepvaartemissies te reduceren zijn de afgelopen jaren veel voorstellen gedaan voor MBMs. In de IMO liggen tien concrete (deels overlappende) voorstellen op tafel. Ook zijn er veel analyses verschenen over de effecten van de diverse systemen – zowel van de concrete voorstellen als van meer archetypische systemen zoals ‘een’ ETS of ‘een’ fonds. Op basis van een literatuuranalyse hebben we een overzicht gemaakt van onderscheidende en vergelijkbare kenmerken van deze systemen, en van de kennis die beschikbaar is over de specifieke invulling van de huidige voorstellen in IMO-verband. Dit overzicht is te vinden in bijlage B [\[7\]](#), aan de hand van twee overzichtstabellen.

De heffingsvoorstellen en toedelingsgrondslagen voor de zeevaart dekken een deel van de beschikbare variaties binnen de hoofdvormen van de MBMs af. Alle variaties op een handelssysteem zijn gebaseerd op een open systeem. Met andere woorden: CO<sub>2</sub>-reducties mogen ook in andere sectoren dan de zeevaart gerealiseerd worden. Het aankopen van emissierechten in andere sectoren wordt *offsetting* genoemd, en de betreffende emissierechten heten *offsets*. Ook kiezen al deze voorstellen ervoor de rechten via een veiling te verdelen, al wordt in het Noorse METS-voorstel wel de mogelijkheid opgehouden om de rechten gratis te verdelen op basis van historische emissies, het zogeheten *grandfathering*. Het is nuttig te realiseren dat er, naast het veilen, dus ook andere toewijzingsmogelijkheden zijn. Waarbij overigens niet is gezegd dat het daarbij gaat om meer effectieve varianten dan de huidige set voorstellen. Zo kan een systeem op basis van historische uitstoot betekenen dat bedrijven die al veel maatregelen hebben genomen om de uitstoot terug te dringen, daar niet voor ‘beloond’ worden en dus minder gemotiveerd raken.

Niet alle mogelijke vormen van MBMs zijn even kansrijk en onderscheidend van elkaar. In overleg met de opdrachtgever hebben we de volgende MBMs geselecteerd:

- Marine ETS (METS) voorstel van Noorwegen;
- Greenhouse Gas (GHG) Fund voorstel van Denemarken;
- Ship Efficiency and Credit Trading (SECT) voorstel van de VS;
- Bahamas-voorstel.

De argumenten om deze MBMs gedetailleerd te onderzoeken bestaan eruit dat het logisch is om in ieder geval voorstellen te kiezen die representatief zijn voor de twee hoofdcategorieën waarin MBMs verdeeld kunnen worden: een sectorbreed emissiehandelssysteem (het METS-voorstel) en een sectorbreed brandstofheffingssysteem (het GHG Fund-voorstel). Hier zijn twee voorstellen aan toegevoegd die kansrijk lijken en tegelijkertijd duidelijk afwijken van de twee hoofdcategorieën.

De vier voorstellen voor een MBM in de zeescheepvaart verschillen in het type maatregelen die de emissiereductie moeten bewerkstelligen en de instrumenten die hiervoor benut kunnen worden. We bespreken ze hierna.

### Marine ETS (METS)

Het METS-voorstel van Noorwegen bepaalt emissies in de zeescheepvaart via een systeem van handel in emissierechten. Emittenten hebben emissierechten nodig om CO<sub>2</sub> te mogen uitstoten. Het aantal emissierechten dat aan de zeescheepvaart ter beschikking wordt gesteld – dat wil zeggen: die de sector op een veiling kan kopen<sup>5</sup> –, is niet oneindig maar begrensd door een *cap*: een plafond aan het aantal sectorale emissierechten. Een tekort aan emissierechten kan de zeescheepvaart aanvullen met emissierechten van *buiten* de zeescheepvaart, zogeheten *offsets*. *Offsets* mogen ook worden ingezet als op de veiling nog niet alle rechten van de sector zelf (dus binnen de *cap* voor de sector) verkocht zijn. De omvang van de emissies wordt bepaald aan de hand van de hoeveelheid gebunkerde brandstof. De emissierechten zijn vrij verhandelbaar. Partijen zullen alleen *offsets* kopen als de *offset* prijs relatief laag is; de *offset* prijs legt dus een plafond op aan de prijs van de emissierechten in het METS (duurdere emissierechten zijn onverhandelbaar).

Door de kosten van de emissierechten zullen de brandstofkosten stijgen en zullen technische en operationele maatregelen rendabel kunnen worden.<sup>6</sup> Dit voorstel stimuleert daarmee alle typen maatregelen die emissies van CO<sub>2</sub> kunnen beperken (zie tabel 2.1). Een interessante vraag is welke technische en operationele maatregelen goedkoper zijn dan de *offset* prijs en dus rendabel worden met een MBM-systeem. De beantwoording van deze vraag past niet in het kader van dit onderzoek, maar vergt aanvullend onderzoek naar de kosten van maatregelen.

Het ligt voor de hand dat de kosten van het METS worden doorberekend aan de afnemers omdat het vermijdbare kosten zijn, al hangt dit af van de marktomstandigheden.<sup>7</sup> Doordat vrachttarieven stijgen, leidt de invoering van het METS-voorstel waarschijnlijk tot een vermindering van de vraag naar zeescheepvaart, omdat de vraag niet inelastisch is.

<sup>5</sup> Maar de mogelijkheid wordt opgehouden dat een deel van de rechten gratis weggegeven wordt.

<sup>6</sup> De diverse technische en operationele maatregelen zullen voor een deel ook nu al kosteneffectief zijn, maar komen in de huidige situatie niet tot stand omdat de kosten en baten niet gedragen worden door dezelfde partij. MBMs bieden de mogelijkheid om kosten en baten te herverdelen.

<sup>7</sup> Omdat zeevaart een sterk cyclische markt is, zal dit niet altijd gebeuren. Wanneer er een tekort is aan vervoerscapaciteit, zoals eind jaren 2000 het geval was, wordt de prijs niet bepaald door de marginale kosten maar door de marginale vraag (Stopford, 2009). Wanneer er een overschot is aan vervoerscapaciteit, zoals sinds 2008 het geval is, wordt de prijs bepaald door de marginale (vermijdbare) kosten. Volgens de micro-economische theorie zijn ook de opportuniteitskosten van eventueel gratis verkregen rechten vermijdbare kosten. Zelfs als, anders dan in het Noorse voorstel, emissierechten gratis zouden worden toegedeeld, dan nog zou de prijs van de emissierechten worden doorberekend. De prijs van een goed of dienst wordt in een concurrerende markt immers bepaald door de kosten van de marginale aanbieder (de aanbieder met de hoogste kosten). Omdat die aanbieder meer emissies heeft dan gratis rechten, moet hij rechten aankopen. Daarmee stijgt de prijs van transport voor de hele sector.

### GHG Fund

Het GHG Fund-voorstel van Denemarken en andere landen stimuleert eveneens alle typen technische en operationele maatregelen. Deze MBM beprijsd echter niet de emissies zelf maar het brandstofverbruik, via een heffing op brandstoffen: de zogeheten GHG Fund-contributie. In het GHG Fund-voorstel wordt uitgegaan van het *offsetten* van (en dus betalen voor) emissies *boven* een vooraf vastgestelde reductienorm voor de sector, terwijl in het METS *alle* emissies in de zeescheepvaart beprijsd worden (ook als de emissierechten eventueel gratis zijn). De brandstofheffing (uitgedrukt in euro's per ton CO<sub>2</sub>) zal altijd<sup>8</sup> lager zijn dan de mondiale *offset*-prijs (in euro's per ton CO<sub>2</sub>). Immers, uit het fonds hoeft maar een beperkt aantal *offsets* te worden gekocht, namelijk alleen voor de emissies die boven de sectorbrede reductienorm uitkomen. Als gevolg hiervan worden onder het GHG Fund minder technische en operationele maatregelen in de zeevaart uitgevoerd dan onder het METS (omdat ze niet rendabel worden). De kosten voor de zeevaart stijgen bij dit voorstel dus minder dan bij het METS. Ook zal de afname van de vraag naar zeescheepvaart in principe niet hoger zijn dan onder het METS.

### SECT

Het SECT-voorstel van de VS<sup>9</sup> behelst een reductienorm per schip, die is gekoppeld aan de Energy Efficiency Design Index (EEDI)<sup>10</sup> van schepen. Schepen die aan deze technische maatstaf voldoen, ontvangen credits en kunnen deze binnen de sector verkopen aan eigenaren of operators van schepen met een te hoge indexwaarde. Een efficiënter design van nieuwe schepen, revisie en aanpassing van bestaande schepen en het gebruik van brandstoffen met een lagere emissiefactor wordt hiermee beloond. Dit zal leiden tot een verschuiving van vracht van minder efficiënte, meer vervuilende schepen naar efficiëntere, schonere schepen. Een efficiëntere vloot zou zelfs kunnen leiden tot een daling van de gemiddelde transportkosten wanneer het SECT bestaande barrières voor de implementatie van kosteneffectieve maatregelen vermindert. Wanneer de reductienorm echter ambitieus is, ligt het voor de hand dat ook relatief dure maatregelen genomen moeten worden, waardoor de kosten stijgen. De invloed van het SECT op de totale vraag naar zeescheepvaart is dus moeilijk vooraf in te schatten.

### Bahamas

Het voorstel van de Bahamas legt CO<sub>2</sub>-reductienormen binnen de zeescheepvaart op die zijn gekoppeld aan het bouwjaar van de schepen. Dit bevordert de ingebruikname van nieuwere, en doorgaans efficiëntere, schepen. Aan de operationele kant kan dit leiden tot het frequenter varen met nieuwere schepen of het beter benutten van de capaciteit van deze schepen. Bovendien kunnen schepen die hun reductienorm overschreden hebben, tijdelijk uit de vaart worden genomen. Net als bij het SECT-voorstel is de invloed op de kosten van en de vraag naar zeevaart niet in te schatten zonder informatie over het doel.

Tabel 2.1 geeft een overzicht van de instrumenten en de technische en operationele maatregelen die bij de vier voorstellen mogelijk zijn.

<sup>8</sup> Uitgezonderd de extreme situatie dat het emissiedoel nul is.

<sup>9</sup> De VS hebben gedurende de loop van dit project een nieuw voorstel gedaan dat enigszins afwijkt en dus ook enigszins andere effecten zou kunnen hebben.

<sup>10</sup> De EEDI is een maat van energie-efficiëntie van schepen, uitgedrukt in gram CO<sub>2</sub>/tonmijl voor nieuwe schepen met scheepskenmerken als (hoofd- en hulp)motoren, generatoren, rompeigenschappen, ontwerpsnelheid en het doodgewicht.

**Tabel 2.1** Overzicht instrumenten en mogelijke maatregelen voor de vier geselecteerde MBMs.

	METS	GHG Fund	SECT	Bahamas
<b>Instrumenten</b>	Cap Emissierechten Eventueel deels gratis rechten	Sectorbrede reductienorm Heffing	Schipspecifieke reductie- norm (basis EEDI) Credits	Schipspecifieke reductienorm (basis bouwjaar)
<b>Stimuleert technische maatregelen?</b>	Ja, bijvoorbeeld: Lichtere en grotere schepen Optimaliseren dimensie en vorm romp Coating op romp Kleinere en zuiniger motoren Propellers upgraden Luchtbelleninjectie <sup>11</sup> Restwarmtebenutting Alternatieve brandstof of aandrijving (wind, zon) Zuiniger of hybride energiesystemen <sup>12</sup>			
<b>Stimuleert operationele maatregelen?</b>	Ja, bijvoorbeeld: Verlagen snelheid Optimaliseren vaarroutes Varen met grotere schepen Varen op stroming en wind Hogere benutting capaciteit Automatische piloot Frequenter onderhoud		Nee	Ja, bijvoorbeeld: Verlagen snelheid Optimaliseren vaarroutes Varen met grotere schepen Varen op stroming en wind Hogere benutting capaciteit Automatische piloot Uit vaart nemen schepen
<b>Offsets</b>	Ja	Ja	Nee	Nee

<sup>11</sup> Luchtbellen onder het schip die de weerstand in het water verminderen.

<sup>12</sup> Elektriciteitsopwekking met hulpmotoren.





# 3

## Analyse van gevolgen van MBMs

### 3.1 Het Nederlands perspectief

In dit hoofdstuk bekijken we welke gevolgen de voorgestelde MBMs kunnen hebben voor Nederland en of de gevolgen voor Nederland anders zijn dan die voor andere landen.

De vraag ‘wat de gevolgen zijn voor Nederland’, wordt in dit onderzoek breed opgevat, vanuit meerdere invalshoeken. Ten eerste kan Nederland bepaalde aspecten in de vormgeving en de effecten van MBMs meer of minder belangrijk vinden dan andere landen. Dit heeft te maken met verschillen in beleidsdoelen en politieke voorkeuren. Ten tweede kan het zo zijn dat de maatregelen anders uitpakken voor de Nederlandse maritieme sector, vanwege andere nationale karakteristieken. Wat goed is voor het ene land, hoeft niet per definitie het ‘beste’ systeem voor het andere land te zijn. Denk hierbij aan zaken als een andere economische omvang van aan de zeevaart gerelateerde sectoren, de ligging ten opzichte van het achterland, een andere samenstelling van de vloot en andere havenkarakteristieken, zoals de samenstelling van het ladingpakket.

In bijlage C [\[7\]](#) staat welke criteria in internationaal verband gehanteerd worden. In overleg met de opdrachtgever is hieruit een selectie gemaakt. Immers, niet alle gevolgen van MBMs kunnen in het kader van dit onderzoek verder uitgediept worden. Ze zijn ook niet allemaal even relevant. Het selecteren van de relevante aspecten is gedeeltelijk een kwestie van beleidsvoorkeuren, gedeeltelijk wordt de selectie bepaald door de onderzoeksvraag en door de kenmerken van een goede beleidsevaluatie. Deze kenmerken zijn eveneens nader toegelicht in bijlage C.

De aspecten en criteria vanuit Nederlands perspectief die we in dit onderzoek nader bekijken, zijn te verdelen over drie categorieën:

1. Het milieubelang. De MBMs beogen in principe allemaal om CO<sub>2</sub> te reduceren, maar kunnen verschillen in de mate van CO<sub>2</sub>-reductie die haalbaar is, hun kosteneffectiviteit, de zekerheid op emissiereductie die ze bieden en of er al dan niet een bijkomend effect is op de lokale luchtkwaliteit.
2. Het economisch belang. Economische gevolgen voor sectoren kunnen worden gemeten ten opzichte van de nationale economie en ten opzichte van vergelijkbare sectoren in het buitenland. We onderzoeken of Nederland meer gevolgen ondervindt van een MBM dan andere landen, vanwege de verhoudingsgewijs grote omvang van de Nederlandse zeevaartsector en de Nederlandse havensector binnen het totaal van de Nederlandse economie.
3. Governance. Op papier kan alles goed zijn vastgelegd. Als echter bepaalde landen minder goed handhaven in een systeem waarbij bijvoorbeeld bunkerleveranciers verplichtingen hebben, verstoort dit de markt. Hetzelfde geldt als schepen verplichtingen hebben, al kan dit wellicht met *port state control* worden opgelost. Onvolledige naleving kan gevolgen hebben voor de Nederlandse concurrentiepositie, als ervan wordt uitgegaan dat de handhaving in Nederland op orde is. Ook de gevolgen van administratieve lasten en keuzes in de besteding van de opbrengsten kunnen voor Nederland anders uitpakken dan voor andere landen.

Tabel 3.1 geeft een overzicht.

**Tabel 3.1** Nader onderzochte aspecten per categorie en beschrijving bijbehorende indicatoren

	Aspect	Indicator
<b>1. Milieubelang</b>	Emissiereductiepotentieel	De te bereiken afname van CO <sub>2</sub> -emissies (in de scheepvaartsector en mondiaal)
	Zekerheid	Zekerheid waarmee CO <sub>2</sub> -emissies worden gereduceerd
	Kosteneffectiviteit (vanuit maatschappelijk perspectief)	Kosten per ton CO <sub>2</sub> -reductie
	Lokale luchtkwaliteit	Door MBMs veroorzaakte afname van NO <sub>x</sub> , SO <sub>2</sub> en PM <sub>10</sub> (verandering uitstoot in tonnen per tijdseenheid, in Nederland)
<b>2. Economisch belang maritieme sector</b>	Impact op kosten zeevaart	Kostenstijging per tonkilometer
	Verandering in vraag	Verandering in aantal scheepsbewegingen Nederlandse vloot, ten opzichte van gemiddelde mondiale ontwikkeling
		Verandering in vraag naar andere vervoersmodaliteiten ( <i>modal shift</i> )
		Verandering in overslag in tonnen uitgesplitst naar droge bulk, natte bulk, stukgoed, containers, ro-ro, ten opzichte van buitenlandse havens
	Vraaguitval bij bunkeraars door lagere vervoersvraag, efficiëntieverbetering, enzovoort, waardoor schepen minder brandstof nodig hebben	
Economische gevolgen voor zeevaart- en havensector	Verandering in aandeel toegevoegde waarde en werkgelegenheid zeevaart- en havensector ten opzichte van Nederlandse economie	
<b>3. Governance</b>	Administratieve lasten: door MBMs veroorzaakte kosten van extra administratie	De kosten van administratieve handelingen * het aantal deelnemers aan het systeem
	Toezicht: in hoeverre kan het systeem handhavingsverschillen corrigeren?	Vergelijkende analyse van de instrumenten die er zijn voor handhaving
	Besteding van opbrengsten	Wijze waarop de opbrengsten besteed kunnen worden

Bij het interpreteren van de resultaten in dit hoofdstuk moet rekening worden gehouden met een aantal beperkingen in de data. Zo is er bijvoorbeeld onzekerheid over de kosten en de effecten van emissiereductie-maatregelen, de offsetprijs, de ontwikkeling van de Nederlandse maritieme sector en van het mondiale klimaatbeleid en dergelijke. In sommige gevallen hebben we daarom gewerkt met een bandbreedte. We gebruiken bijvoorbeeld twee offsetprijsscenario's, omdat deze prijs afhankelijk is van de ontwikkeling van het mondiale klimaatbeleid. In andere gevallen gaan we uit van een voortzetting van de huidige situatie. Zo nemen we bijvoorbeeld aan dat de Nederlandse vloot ook in de komende decennia gekenmerkt zal worden door relatief kleine schepen en relatief kleine rederijen. In een aantal gevallen was een kwantitatieve analyse niet mogelijk en blijft de analyse noodgedwongen kwalitatief. Dit geldt met name voor de SECT- en Bahamas-voorstellen.

Verschuivende analyses maken gebruik van de schattingen van de prijselasticiteit van de zeevaart. Die is voor zover bekend laag, maar de inschatting is gebaseerd op een zeer beperkt aantal analyses, die bovendien voor een groot deel meer dan 25 jaar oud zijn (PBL & CE Delft, 2010). Er zijn verschillende goede redenen om aan te nemen dat de prijselasticiteit nog steeds laag is. Er zijn nauwelijks alternatieven voor de zeevaart, zeker niet op de lange afstand, en de alternatieven die er zijn, hebben een veel hogere prijs. Bovendien is het aandeel van de transportkosten in de importwaarde beperkt tot enkele procenten (OECD, 2008). Een toename van de transportkosten met enkele procenten zou dan resulteren in een toename van de importwaarde van enkele honderdsten van procenten. Dit zal voor de meeste goederen geen grote invloed hebben op de vraag.

## 3.2 Milieu

In deze paragraaf geven we een toelichting op de milieuaspecten van de vier MBMs die vanuit Nederlands perspectief het belangrijkste zijn. Een nadere toelichting en verantwoording staan in bijlage D [7].

### 3.2.1 Emissiereductiepotentieel

Verschillende MBMs stimuleren verschillende typen maatregelen. Sommige MBMs stimuleren uitsluitend technische maatregelen, andere stimuleren technische en operationele maatregelen en weer andere stimuleren technische, operationele maatregelen en maatregelen buiten de zeevaartsector (offsets). Zie ook tabel 2.1 voor een overzicht. Omdat de effectiviteit van technische en operationele maatregelen onderling verschilt, is ook de maximaal te bereiken emissiereductie per MBM verschillend.

In bijlage D is op basis van Buhaug et al. (2009) ingeschat wat de *maximale* emissiereductie ten opzichte van een *business as usual*-scenario kan zijn, in verschillende sociaaleconomische scenario's. De inschatting is dat, in 2050 ten opzichte van *business as usual*, zowel het METS- als het GHG Fund-voorstel een reductie van circa 40-60% in de zeescheepvaart plus de effecten van offsets in andere sectoren kunnen bereiken. Met de inzet van *offsetting* kan in principe elk gewenst emissiedoel bereikt worden. De reductie die bereikt kan worden met het Bahamas-voorstel, is vergelijkbaar (40-60%) maar zonder de effecten van *offsetting*. Met het SECT-voorstel van de VS kan volgens de inschatting een maximale emissiereductie van circa 5 tot 30% worden bereikt. Dit alles onder de aanname dat de MBMs zo strikt zijn dat ze resulteren in de implementatie van alle in aanmerking komende maatregelen.

### 3.2.2 Zekerheid van emissiereductie

Van de vier voorstellen voor een MBM in de zeescheepvaart bieden de voorstellen van de VS en de Bahamas de minste zekerheid op emissiereductie. Deze twee voorstellen zetten namelijk in op efficiëntieverhoging van de vloot via schipspecifieke reductienormen, terwijl de emissies daarnaast ook worden bepaald door scheepvaartactiviteit, en de netto-emissies door het eventuele gebruik van offsets. De voorstellen van de VS en de Bahamas bieden daardoor wel enige zekerheid over de efficiëntieverbetering per schip, maar niet over een daling van de vraag naar zeetransport. Dit laatste hangt (in beperkte mate) af van de vraag of de kosten voor de scheepvaart als gevolg van deze voorstellen stijgen of niet. Offsets spelen in beide voorstellen geen rol.

Het METS daarentegen beperkt de emissies in de zeevaart via een cap en het GHG Fund doet hetzelfde via een sectorbrede reductienorm (waarbij het mogelijk is een overschrijding van de cap of van de sectorbrede reductienorm te compenseren met offsets, dus met emissiereductie buiten de sector). Hiermee is emissiereductie, hetzij binnen hetzij buiten de sector, gewaarborgd. Het SECT-voorstel van de VS en het voorstel van de Bahamas kunnen dus niet dezelfde garanties bieden op emissiereductie als het METS-voorstel van Noorwegen en het GHG Fund-voorstel van Denemarken en andere landen. Daarentegen bieden de laatstgenoemde twee voorstellen geen garantie op efficiëntieverbeteringen in de vloot, omdat er ook rechten buiten de sector kunnen worden gekocht.

De cap in het METS-voorstel biedt een garantie op reductie, of deze nu binnen de zeescheepvaart plaatsvindt of daarbuiten middels *offsetting*. Binnen elke handelsperiode zullen de netto-emissies niet hoger zijn dan het plafond. In zijn huidige vorm kan het GHG Fund-voorstel niet dezelfde garantie op emissiereductie bieden als het METS-voorstel. Immers, omdat zowel de hoeveelheid brandstof als de prijs van offsets fluctueert, terwijl de heffing gedurende een periode constant blijft, kan er tijdelijk een tekort of overschot aan offsets ontstaan. Dit zal dan in de volgende periode verrekend moeten worden door de hoogte van de heffing te veranderen. Daardoor zullen de emissies niet binnen elke handelsperiode onder het doel kunnen blijven.

Vanuit het perspectief van scheepseigenaren geldt overigens exact de tegenovergestelde overweging als hierboven beschreven: het GHG Fund-voorstel biedt hen de meeste zekerheid over de stijging van brandstofgerelateerde kosten, waar de prijs van emissierechten binnen en buiten de zeescheepvaart aan schommelingen onderhevig zal zijn. Het weggeven van een deel van de emissierechten aan scheepseigenaren kan een deel van de onzekerheid in het METS over de toekomstige ontwikkeling van

brandstofkosten verminderen. De voorstellen van de VS en de Bahamas bieden scheepseigenaren de garantie dat de brandstofkosten niet hoger zullen worden.

### 3.2.3 Kosteneffectiviteit

Of een MBM kosteneffectief is, hangt af van de mix van reductieopties die ermee gestimuleerd worden om de vooraf vastgestelde emissiereductie te behalen. In principe zullen de goedkoopste opties als eerste benut worden. Naarmate er meer emissies worden teruggedrongen, worden de reductieopties duurder (oftewel de marginale kosten nemen toe). In bijlage D wordt dit economische mechanisme nader toegelicht.

In het METS-voorstel worden alle (technische en operationele) reductieopties *binnen* de zeescheepvaart benut waarvan de marginale kosten lager zijn dan de kosten van *offsets*, dus van emissiereductie *buiten* de sector.

In het GHG Fund-voorstel worden alle reductieopties *binnen* de zeescheepvaart benut waarvan de marginale kosten lager zijn dan de hoogte van de contributie. Deze contributie ligt lager dan de offsetprijs (zie paragraaf 2.2). Reductieopties *binnen* de scheepvaart die duurder zijn dan de fondscontributie maar goedkoper dan de mondiale offsetprijs, zullen daarom niet getroffen worden. Dit in tegenstelling tot het METS, waar de scheepvaart alle eigen maatregelen neemt die goedkoper zijn dan de offsetprijs. Het GHG Fund-voorstel is hiermee vanuit maatschappelijk oogpunt minder kosteneffectief dan het METS-voorstel.

Het SECT-voorstel van de VS leidt ten opzichte van het METS-voorstel tot een extra inefficiëntie, omdat alleen wordt ingezet op technische en niet op operationele maatregelen. Of het SECT-voorstel ook minder kosteneffectief is in vergelijking met het GHG Fund-voorstel, hangt af van een aantal zaken. Naarmate de hierboven beschreven inefficiënties aan gewicht winnen, bijvoorbeeld omdat kosten-effectieve maatregelen als snelheidsreductie achterwege blijven in het SECT, en naarmate de contributie in het GHG Fund stijgt en het welvaartsverlies ten opzichte van het METS kleiner wordt, zal de kans toenemen dat het SECT vanuit maatschappelijk oogpunt minder kosteneffectief is dan het GHG Fund.

Onbekend is of de kosteneffectiviteit van het voorstel van de Bahamas lager of hoger is dan die van het SECT-voorstel van de VS. Er zijn twee redenen om te veronderstellen dat het Bahamas-voorstel minder kosteneffectief is. Bouwjaar is een grovere emissiestandaard dan de EEDI: de efficiëntie van de scheepsmotoren en de vaarsnelheid zijn veel bepalender voor het verbruik van een schip (Smith et al., 2013). Efficiënte schepen kunnen in het voorstel van de Bahamas alsnog worden gedwongen tot extra maatregelen om reducties te bewerkstelligen, hetgeen gepaard gaat met toenemende kosten. Ten tweede kunnen op zichzelf efficiënte schepen hun schipspecifieke emissienorm naderen door niet-technische oorzaken. Een schip kan structureel kampen met slechte weersomstandigheden of noodgedwongen met een lage laadfactor moeten varen, zodat er structureel meer emissies worden uitgestoten. Dure reductieopties moeten dan alsnog genomen worden om het schip in de vaart te houden. Tegelijkertijd heeft het voorstel van de Bahamas het voordeel dat het leidt tot uitvoering van operationele maatregelen, zoals het uit de vaart nemen van oudere schepen en het frequenter varen met nieuwere schepen. Deze operationele maatregelen worden met het SECT-voorstel niet benut.

### 3.2.4 Lokale luchtkwaliteit

Het doel van de invoering van MBMs in de zeevaart is om de uitstoot van emissies te reduceren. Dit kan alleen via een vermindering van het brandstofverbruik of de inzet van emissiearmere brandstoffen in de zeevaart. Hierdoor zullen er minder schadelijke stoffen worden uitgestoten, wat de luchtkwaliteit ten goede komt. Naast de reductie van CO<sub>2</sub> wordt met de MBMs ook een reductie van stikstofoxiden (NO<sub>x</sub>), zwavel (SO<sub>2</sub>) en fijn stof (PM<sub>10</sub>) bereikt. Een kwantitatieve inschatting van de verbetering van de luchtkwaliteit door reductie van NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub> en PM<sub>10</sub> is door gebrek aan exacte data helaas niet mogelijk binnen deze studie.

Naast de verbeterde luchtkwaliteit door verminderd brandstofverbruik is er bij het METS-, GHG Fund- en Bahamas-voorstel nog een milieuwinst te verwachten doordat er voor schepen een prikkel is om over te stappen op LNG. Deze brandstof heeft als voordeel dat hij nauwelijks zwavel ( $\text{SO}_2$ ) bevat en dat er bij de verbranding minder fijn stof en  $\text{NO}_x$  vrij komt dan bij *heavy fuel oil* (HFO) (CE Delft, 2013). Nadeel van LNG is dat er meer methaan ( $\text{CH}_4$ ) vrij komt en dat er gekeken moet worden of en hoe dit beperkt kan worden.

### 3.3 Economie

In deze paragraaf geven we een toelichting op de vanuit Nederlands perspectief belangrijkste economische gevolgen van de vier MBMs. Een nadere toelichting en verantwoording zijn te vinden in bijlage E [7].

#### 3.3.1 Impact op kosten zeevaart

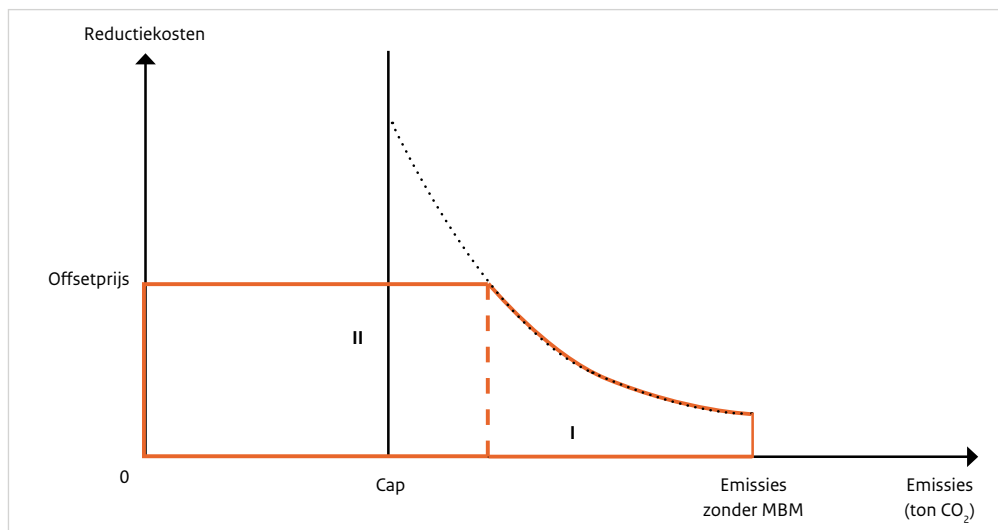
Het METS- en het GHG Fund-voorstel leiden tot een verhoging van de transportkosten. Het SECT- en het Bahamas-voorstel kunnen eveneens tot een kostenstijging voor de zeevaart leiden (maar ook tot een kostenverlaging). Omdat niet zeker is welke emissiereductie met de laatste twee voorstellen wordt bereikt (behalve dat deze in ieder geval lager is dan bij het METS- en het GHG Fund-voorstel), is het niet mogelijk aan te geven hoe groot de kostenstijging voor de sector zal zijn. Ook is niet aan te geven wat de economische effecten van deze voorstellen zijn. In het vervolg van deze paragraaf zullen we daarom alleen de invloed van het METS- en het GHG Fund-voorstel op de kosten voor de zeevaart beredeneren en kwantificeren.

Vanuit het perspectief van de sector is het GHG Fund goedkoper dan het METS. De reden daarvoor is dat volgens het huidige voorstel alle rechten in het METS worden beprijsd, terwijl in het GHG Fund alleen offsets hoeven worden betaald voor emissies boven de reductienorm (zie paragraaf 2.2).

#### METS

In het METS maken scheepseigenaren kosten voor de reductieopties die binnen de zeevaartsector worden ondernomen; dit zijn alle reductieopties die goedkoper zijn dan de mondiale offsetprijs (zie ook paragraaf 3.2.4). In figuur 3.1 zijn deze kosten weergegeven met blok I. Verder maken de scheepseigenaren kosten voor alle (resterende) emissies van de zeevaart tegen de prijs van offsets; in figuur 3.1 zijn deze kosten weergegeven met blok II. Dit geldt ook als emissierechten gratis zijn verkregen (dan gaat het om opportuiniteitskosten). De totale kosten voor de sector in het METS staan in figuur 3.1 weergegeven in rode contouren (blok I + blok II). Deze kosten zijn onafhankelijk van de hoogte van de cap.

**Figuur 3.1** Kosten van het METS voor de zeevaartsector (rode contour)

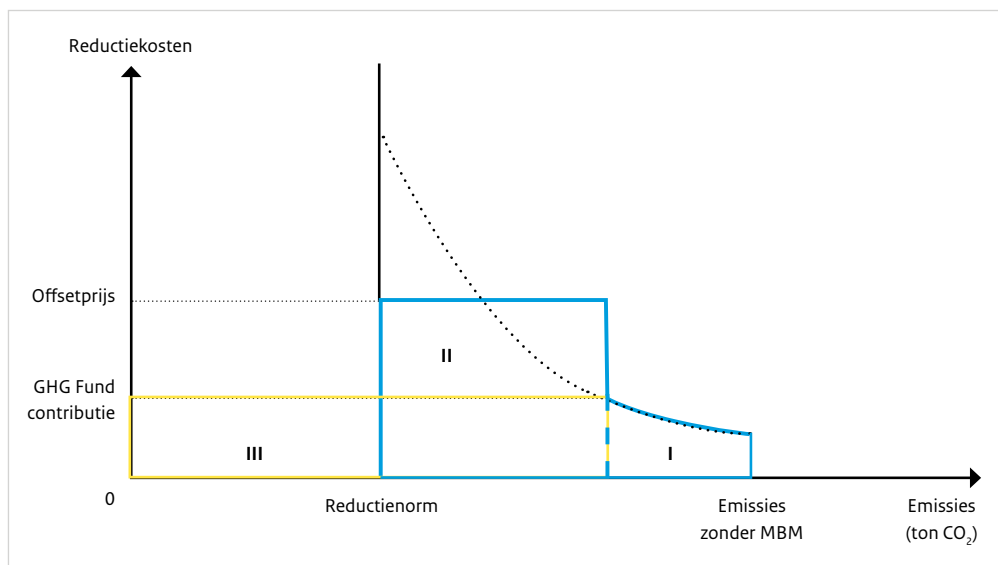


Blok I geeft ook de (maximale) opbrengst van de METS-veiling weer, bij een 100% veiling van de emissierechten. Het voorstel voor het METS specificeert niet wat er met de opbrengst van de veiling moet gebeuren. Als die zou worden teruggegeven aan de sector, dat zou het METS ook vanuit het sectorperspectief goedkoper zijn dan het GHG Fund. Hierbij dient wel in acht te worden genomen dat de verschillen in administratieve lastendruk van de diverse voorstellen voorsnog genegeerd worden. Deze komen later nog aan bod.

#### GHG Fund

In het GHG Fund maken scheepseigenaren kosten voor de reductieopties die binnen de zeevaart worden ondernomen. Dit zijn alle reductieopties die goedkoper zijn dan de GHG Fund-contributie (zie ook paragraaf 3.2.4). In figuur 3.2 zijn deze kosten weergegeven met blok I. Verder betalen de scheepseigenaren voor alle emissies boven de reductienorm in de vorm van offsets. De kosten hiervan zijn in figuur 3.2 weergegeven met blok II. De blauwe contour (blok I + blok II) geeft de totale kosten voor de zeevaart in het GHG Fund-voorstel. Zoals te zien in de figuur, zijn de kosten die de sector moet maken afhankelijk van de afgesproken reductienorm (in tegenstelling tot het METS, waar de kosten onafhankelijk zijn van de hoogte van de cap).

**Figuur 3.2** Kosten van het GHG Fund voor de zeevaartsector (blauwe contour)



De benodigde offsets (blok II) koopt de sector met de contributies aan het GHG Fund. De opbrengst van deze contributies wordt weergegeven met blok III. De hoogte van de contributie moet in principe zo zijn afgesteld dat het oppervlak van de blokken II en III even groot is. Dan zijn namelijk de opbrengsten van de heffing voldoende om de offsets te bekostigen (plus de hier verder genegeerde administratieve kosten van het fonds).

Tabel 3.2 presenteert de gemiddelde kostenstijging van de zeevaart als gevolg van het METS en het GHG Fund. We hebben hierbij met twee offsetprijzen gerekend: USD 10 en USD 50 per ton CO<sub>2</sub>. Deze kosten zijn berekend met het CE-kostenmodel (zie bijlage F). Bij het METS zijn we ervan uitgegaan dat alle rechten geveild worden. Het is onzeker wat in 2025 de kosten van de zeevaart zullen zijn, omdat niet zeker is hoe schepen aan de zwavelemissie-eisen van Marpol Annex VI gaan voldoen. Als ze overgaan op gedestilleerde brandstoffen, zullen de brandstofkosten toenemen en daarmee de totale kosten. De relatieve prijsstijging van MBMs valt hierdoor lager uit. Als ze daarentegen *scrubbers* en *heavy fuel oil* (HFO) blijven gebruiken, zal de kostenstijging relatief iets hoger uitvallen.

**Tabel 3.2** Gemiddelde kostenstijging van de zeevaart als gevolg van het METS en het GHG Fund in 2025 per tonkilometer  
Bron: CE Delft kostenmodel zeevaart.

MBM	Offsetprijsscenario (kosten per ton CO <sub>2</sub> )	Kostenstijging (Marpol Annex VI met destillates)	Kostenstijging (Marpol Annex VI met scrubbers, blijvend gebruik van HFO)
METS	\$10	0,7%	0,9%
METS	\$50	3,4%	4,4%
GHG Fund	\$10	0,4%	0,5%
GHG Fund	\$50	2,0%	2,6%

Noot: Aangenomen wordt dat de doelstelling voor de zeevaart in 2025 een verlaging van CO<sub>2</sub>-emissies van 20% ten opzichte van 2005 is. Dit is van belang voor het berekenen van de hoogte van de contributie van het GHG Fund.

### 3.3.2 Vraagverandering als gevolg van hogere kosten

Het invoeren van MBMs leidt tot een kostenstijging voor de zeevaart, waardoor de vraag naar zeevaart kan afnemen. Voor de kustvaart, en voor zover er alternatieve routes beschikbaar zijn, kan dit resulteren in een modal shift. Eerst bekijken we in deze paragraaf wat de kenmerken zijn van de Nederlandse vloot en hoe deze afwijkt ten opzichte van de mondiale vloot. Vervolgens berekenen we aan de hand van kruiselasticiteiten de impact van de MBMs op de modal shift van zeevaart naar spoor en weg. Daarna bekijken we de gevolgen voor havenoverslag en voor bunkerverkopen.

#### Impact op de vraag naar kust- en zeevaart

Het invoeren van MBMs leidt tot een kostenstijging voor de Nederlandse vloot. De vraag naar zeevaart kan hierdoor afnemen. Dit effect kan worden geschat met prijselasticiteiten. We nemen daarbij aan dat de kostenstijging geheel wordt doorberekend. Gebeurt dit niet, dan zal het effect kleiner zijn. Dit is ook het geval wanneer efficiëntieverbeteringen goedkoper zijn dan is aangenomen in het midden-scenario van Imarest (2012). Daarentegen kunnen de effecten groter zijn wanneer de efficiëntieverbeteringen duurder zijn en daardoor het brandstofverbruik en de daarmee samenhangende kosten hoger zijn dan hier is aangenomen.

Als de kosten in de scheepvaart toenemen, dan kan dit leiden tot een afname in de vraag naar dit type vervoer. De verwachting is dat de vraag naar zeevaart minder sterk zal reageren op een kostenstijging dan de vraag naar binnenvaart, aangezien er voor de zeevaart minder alternatieven en uitwijkmogelijkheden zijn. Voor Nederland hanteren we de gemiddelde transport prijselasticiteit van de EU van -0,14. Dit betekent dat een stijging van de kosten in de zeevaart met 1% leidt tot een afname van de vraag met 0,14%. Zie bijlage E voor een toelichting op deze keuze. Tabel 3.3 geeft de inschattingen van het effect op de vraag naar zee/kustvaart. Hierbij is verondersteld dat het gebruik van *heavy fuel oil* wordt gecontinueerd. Bij een overgang naar gedestilleerde brandstoffen valt de relatieve prijsstijging lager uit, evenals de effecten.

**Tabel 3.3** Impact van het METS en het GHG Fund op de vraag naar zee-/kustvaart (HFO) in 2025

MBM	Offsetprijsscenario (kosten per ton CO <sub>2</sub> )	Kostenstijging (HFO)	Vraagimpact (gemiddeld)
METS	\$10	0,9%	-0,1%
METS	\$50	4,5%	-0,6%
GHG Fund	\$10	0,5%	-0,1%
GHG Fund	\$50	2,6%	-0,4%

Tabel 3.3 geeft gemiddelde inschattingen voor de Nederlandse vloot. Het METS en het GHG Fund hebben zelfs bij een offsetprijs van USD 50 per ton CO<sub>2</sub> (die bij het METS een kostentoeename van 4,5% betekent) een beperkt effect op de vraag. Bij de berekeningen is de aanname dat de kostenstijging volledig wordt doorgerekend aan de verlader. Omdat dit in de praktijk niet het geval hoeft te zijn, kan de impact op de vraag lager uitvallen dan in de tabel is berekend. Omdat met een gemiddelde transportprijselasticiteit van de EU is gerekend, kan de berekening voor Nederland hoger of lager uitvallen. Tot slot is de prijselasticiteit voor *short sea shipping* (kustvaart) gebruikt. De effecten op de vraag voor intercontinentale zeevaart zullen naar verwachting lager zijn omdat intercontinentale zeevaart minder prijsgevoelig is dan de kustvaart.

Bovenstaande berekening is heel globaal. De werkelijke impact van de MBMs op de zeevaart en de kostenstijging die hieruit voortvloeit, wordt mede bepaald door de afstand en het type vracht dat wordt vervoerd. De prijsgevoeligheid blijkt namelijk af te nemen met de toename van de transportafstand. Ook verschilt de prijselasticiteit per type zeevracht. Het vervoer van droge bulk (kolen, graan, ijzererts) is nauwelijks prijsgevoelig, terwijl het *general cargo*-vervoer wel prijsgevoelig blijkt te kunnen zijn.

Om de gevolgen voor specifiek de Nederlandse vloot te kunnen inschatten, is het van belang te weten hoe deze vloot is samengesteld. Nederland heeft in vergelijking tot de mondiale vloot veel *general cargo*-schepen. De Nederlandse vloot bestaat voor 42% uit *general cargo*, terwijl het aantal *general cargo*-schepen in de mondiale vloot 20,7% bedraagt. De gemiddelde scheepsgrootte in Nederland was 5.175 GT, waarmee de vloot uit relatief kleinere schepen bestaat ten opzichte van de mondiale vloot (die een gemiddelde scheepsgrootte heeft van 9.267 GT). Verhoudingsgewijs vormt bijvoorbeeld afschrijving een groter aandeel in de totale kosten. Hierdoor zal de Nederlandse vloot door de invoering van MBMs te maken hebben met gemiddeld een relatief lagere kostenstijging dan de wereldvloot. Omdat *general cargo* (en vermoedelijk ook containervervoer) prijsgevoelig is, hoeft het effect op de vraag echter niet minder te zijn dan gemiddeld. Zie bijlage E voor een overzicht van het effect van hogere brandstofkosten op schepen naar type en grootte.

#### *Impact op modal shift*

De afname van de vraag naar zeevaart wordt deels opgevangen door een toename van transport met andere modaliteiten, zoals over het spoor, over de weg of door de lucht. Deze verschuiving naar een andere vervoersmodaliteit wordt modal shift genoemd en kan worden bepaald door middel van kruiselasticiteiten.

Aangezien er voor Nederland geen gegevens zijn over kruiselasticiteiten, hanteren we de kruiselasticiteiten die gevonden zijn door De Jong et al. (2002): 0,04 voor het spoor en 0,04 voor de weg. Dit betekent dat een kostenstijging in de zeevaart van 1% leidt tot een toename in de vraag naar vervoer over het spoor met 0,04% en over de weg met 0,04%. Hierbij moet de kanttekening worden gemaakt dat deze cijfers zijn gebaseerd op data voor Noorwegen en Zweden. Omdat lokale omstandigheden in elk land anders zijn, kan het effect op de modal shift voor Nederland hoger of lager uitvallen. Ook kan de mate van modal shift afhangen van het type vracht en de route die wordt afgelegd. Bulk (zoals kolen) heeft een zeer specifieke bestemming (bijvoorbeeld een kolencentrale) en is daardoor minder prijsgevoelig dan bijvoorbeeld containers, waarbij altijd voor- en natransport plaatsvinden. Voor de route naar Noord-Italië is een goede alternatieve spoorinfrastructuur beschikbaar, wat de kans op modal shift aannemelijker maakt.

De impact van het METS en het GHG Fund op de modal shift van zeevaart naar spoor en weg in 2025 wordt weergegeven in tabel 3.4. Hierbij is onderscheid gemaakt tussen twee offsetprijsscenario's (USD 10 en USD 50 per ton CO<sub>2</sub>). Er is uitgegaan van het gebruik van *heavy fuel oil* (HFO). Indien schepen destillaten gebruiken, zal de impact kleiner zijn.



**Tabel 3.4** Impact van het METS en het GHG Fund op modal shift in 2025, bij gebruik van HFO

MBM	Offsetprijsscenario (kosten per ton CO <sub>2</sub> )	Modal shift van zeevaart naar spoor (gemiddeld)	Modal shift van zeevaart naar weg (gemiddeld)
METS	\$10	0,0%	0,0%
METS	\$50	0,2%	0,2%
GHG Fund	\$10	0,0%	0,0%
GHG Fund	\$50	0,1%	0,1%

Bij het METS met de hoge offsetprijs van USD 50 wordt de modal shift naar spoor en weg op maximaal 0,2% geschat. Dit geeft aan dat de prijsstijging bij de zeevaart als gevolg van het METS nauwelijks tot toename van het spoor- en wegvervoer leidt. Ook bij de invoering van het GHG Fund is de modal shift naar spoor en weg zeer beperkt.

De tabel geeft de gemiddelde modal shift weer. Deze zal voor Nederland in de praktijk lager uitvallen aangezien Nederlandse reders relatief met veel kleine schepen varen. De stijging in de kosten voor brandstof per tonkilometer is (relatief ten opzichte van andere kostenposten) groter voor grote schepen. Dit betekent dat de impact van een modal shift voor de Nederlandse vloot kleiner zal zijn dan voor de mondiale vloot.

Wat betreft de modal shift per ladingmarkt, lijken container- en *general cargo*-schepen het meest gevoelig voor kostenstijgingen. De kans is daarom groter dat er voor dit type schepen naar alternatieve transportmodaliteiten zal worden gezocht. In Europa is dit weg- en spoorvervoer. De laatste valt indirect al onder het ETS, omdat elektriciteit onder het ETS valt.

#### Impact op overslag

Het METS en in mindere mate het GHG Fund zullen de transportkosten doen stijgen. De vraag is of deze kostenstijging van invloed zal zijn op de havenactiviteit in Nederland en in het bijzonder op de overslagfunctie van de Rotterdamse haven.

In Nederland bestaat het grootste deel van de inkomende stroom in zeehavens uit aardolie en aardolieproducten: producten die relatief prijsinelastisch zijn. Hierdoor zou de havenactiviteit in Nederland juist minder gevoelig zijn voor de prijsstijgingen die het METS en GHG Fund kunnen veroorzaken. Voor mainport Rotterdam, met zijn belangrijke hubfunctie<sup>13</sup>, is er nog een argument om te verwachten dat de invloed van de kostenverhoging als gevolg van het METS en het GHG Fund beperkt is. Uit studies die voor de luchtvaart<sup>14</sup> zijn uitgevoerd, blijkt dat hogere brandstofkosten leiden tot een daling van het aantal vluchten vanaf kleinere luchthavens, terwijl de gevolgen voor hubs beperkt blijven. Verondersteld zou kunnen worden dat eenzelfde resultaat ook voor de zeescheepvaart geldt. In de zeevaart heeft een hub sowieso een sterkere positie ten opzichte van rechtstreeks transport dan in de luchtvaart, aangezien vracht minder gevoelig is voor vertraging dan passagiers.

<sup>13</sup> De hubfunctie van de Rotterdamse haven bestaat bij de gratie van het feit dat het efficiënter kan zijn om goederen over te slaan dan om ze rechtstreeks te transporteren. Dit biedt namelijk de mogelijkheid om de lange afstanden tussen overslaghavens met zeer grote schepen te overbruggen, die aanzienlijk efficiënter zijn dan kleinere schepen. Ondanks het feit dat overslag leidt tot voorraadkosten en kosten die gepaard gaan met de extra tijd die nodig is om de lading op de plaats van bestemming af te leveren, leidt transport met grotere, efficiëntere schepen op lange termijn tot een daling van de totale transportkosten en zodoende tot lagere tarieven voor de klant. Daarnaast kunnen ook andere factoren een rol spelen, zoals het gegeven dat grote schepen niet alle havens kunnen aandoen vanwege fysieke beperkingen.

<sup>14</sup> Wij kennen geen studies die ingaan op de vraag of de overslagfunctie in de zeevaart versterkt of juist verzwakt wordt door hogere brandstofkosten.

De Rotterdamse haven bezit verder een minder gespecialiseerde overslagfunctie dan de meeste Europese havens. Naar verhouding vindt in Rotterdam meer overslag van natte en droge bulk plaats (Port of Rotterdam, 2011). De mogelijkheden tot uitwijken naar andere havens is voor de overslag van bulk veel beperkter dan voor de containeroverslag, getuige ook de prijselasticiteiten per vrachtype. Rotterdam is door deze diversificatie in overslag mogelijk minder gevoelig voor een stijging van de transportkosten dan andere Europese havens.

Stijgende brandstofkosten zullen dus naar alle waarschijnlijkheid leiden tot een *relatieve* toename van de overslag van containers in Rotterdam ten koste van directe vaarroutes naar andere Europese havens, omdat de schaalvoordelen van overslag (mede als alternatief voor andere operationele maatregelen) aan belang winnen en omdat Rotterdam meer gediversifieerd is. Implementatie van het GHG Fund of het METS zal wellicht leiden tot een toename van het marktaandeel van Rotterdam in met name de containeroverslag.

#### *Impact op bunkerverkopen*

De impact van MBMs op de bunkerverkopen is afhankelijk van de vraagreductie door de kostenstijging. De hogere kosten leiden tot een afname in de vraag naar zeevaart en daarmee tot een afname in de vraag naar bunkerbrandstoffen. In totaal werd er in Nederland in 2011 13,7 miljard kilo stookolie verkocht, waarvan 22% laagzware stookolie en 78% hoogzware stookolie (CBS Statline, 2011). Wordt uitgegaan van een proportionele afname van de bunkerverkopen ten opzichte van de afname van de vraag, dan ligt de afname van verkopen tussen de -0,1 en -0,6% (afhankelijk van de MBM en het offsetprijsscenario). Daarbij is uitgegaan van schepen die gebruik blijven maken van *heavy fuel oil* (HFO).

Voor Nederland zou de impact op de bunkerverkopen lager uit kunnen vallen, gezien de stimulans van de overslagfunctie die de Rotterdamse haven heeft. Ook zal de impact lager zijn indien schepen gebruik maken van destillaten in plaats van HFO.

Tot slot moet worden opgemerkt dat het effect op de bunkerverkopen sterk afhankelijk is van de vraag of de MBMs handhaafbaar zijn (zie paragraaf 3.4.2) en of de MBMs mondiaal worden toegepast of alleen in specifieke havens. Hier zijn we ervan uitgegaan dat een MBM mondiaal wordt toegepast. Wanneer een MBM alleen in bepaalde havens wordt ingevoerd, kan de bunkerkoop in die havens juist afnemen en in andere havens juist toenemen door prijsverschillen van bunkerolie.

### **3.3.3 Gevolgen voor toegevoegde waarde en werkgelegenheid**

De invoering van een MBM brengt extra kosten met zich mee. Ervan uitgaande dat de hogere kosten worden doorberekend in de prijzen, kan dit resulteren in een reductie in de vraag naar vervoer over zee en uiteindelijk in een lagere toegevoegde waarde en werkgelegenheid.

#### *Toegevoegde waarde*

De Nederlandse havensector, met als belangrijkste haven Rotterdam, realiseerde in 2010 een toegevoegde waarde van bijna 4,6 miljard euro, waarvan 3,4 miljard euro aan de sector zelf kan worden toegeschreven (directe toegevoegde waarde) (Ecorys, 2012). De Nederlandse zeevaartsector creëerde een toegevoegde waarde van ruim 1 miljard euro. Van de directe toegevoegde waarde in de zeehavens is ruim 60% gerelateerd aan de gevestigde industrie, groothandel en dienstverlening en iets minder dan 40% gerelateerd aan vervoer en dienstverlening ten behoeve van vervoer en opslag. Het aandeel in de totale toegevoegde waarde bedraagt 2,8% voor de zeevaart, 2,0% voor de binnenvaart en 8,8% voor het wegvervoer (RHV, 2012).

De impact van de invoering van MBMs op de toegevoegde waarde in de zeevaart en de havensector is berekend aan de hand van de eerder genoemde prijselasticiteit. Aangezien we geen prognoses hebben over hoe de sector er in 2025 uit zal zien, kunnen we geen voorspellingen doen over de toekomstige toegevoegde waarde voor deze sector. Wel kunnen we globaal aangeven wat de afname zou zijn indien de sector in grootte ongeveer op het niveau van het jaar 2010 blijft. Wordt uitgegaan van een proportionele afname van de toegevoegde waarde ten opzichte van de afname van de vraag, dan ligt de afname van de toegevoegde waarde voor de zeevaart- en havensector tussen de -0,1 en -0,6% (afhankelijk van de MBM en het offsetprijsscenario).

Deze afname kan worden gezien als een bovengrens. In werkelijkheid zal het effect vermoedelijk kleiner zijn, omdat de overslagfunctie van de Rotterdamse haven eerder zal toe- dan afnemen (zie *impact op overslag*). Hier staat tegenover dat geen rekening is gehouden met negatieve uitstralingseffecten van ladingverlies elders in de Nederlandse economie.

#### *Werkgelegenheid*

De Nederlandse zeevaartsector bood in 2010 werkgelegenheid aan bijna 11.000 personen van Nederlandse nationaliteit, waarvan 5.880 direct en 5.080 indirect. Het gaat hierbij om werkgelegenheid voor zeevarenden en de werkzame personen aan de wal. De totale werkgelegenheid, dat wil zeggen inclusief niet-Nederlandse nationaliteit, is groter.

De havensector bood aan ruim 44.000 personen werkgelegenheid, waarvan ruim twee derde direct. Deze werkgelegenheid betreft niet alleen de fysieke afhandeling van maritieme lading (zoals kadegebonden activiteiten), maar ook activiteiten van cargadoors, expediteurs, het loodswezen, de vastmakers en het havenbeheer (Ecorys, 2012).

Van de met zeehavenactiviteiten samenhangende, directe werkgelegenheid in de zeehavens is de helft gerelateerd aan de gevestigde industrie, groothandel en dienstverlening en de andere helft aan vervoer en dienstverlening ten behoeve van vervoer en opslag. Het aandeel van de zeevaart in deze zeehaven-gerelateerde werkgelegenheid in zeehavens bedraagt 3,9%. Voor binnenvaart en wegvervoer is dit 4,9% respectievelijk 20,2% (RHV, 2012).

De impact van de invoering van het METS of het GHG Fund op de werkgelegenheid in de zeevaart en havensector is bepaald aan de hand van de eerder genoemde prijselasticiteit, die de impact van de transportkosten op de vraag naar transport over zee weergeeft. Wordt uitgegaan van een proportionele afname van de werkgelegenheid ten opzichte van de afname van de vraag, dan ligt de afname van de werkgelegenheid in de zeevaart- en havensector tussen de 0,1 en 0,6% (afhankelijk van de MBM en het offsetprijsscenario). Ook hier is het werkelijke effect vermoedelijk kleiner, omdat de overslagfunctie van Rotterdam door het METS en het GHG Fund eerder zal toe- dan afnemen.

Een afname van de werkgelegenheid in de zeevaart- en havensector hoeft overigens niet te betekenen dat de nationale werkgelegenheid daalt. Een daling in de ene sector kan worden gecompenseerd door een stijging in andere sectoren.

## 3.4 Governance

Deze paragraaf biedt een toelichting op de vanuit Nederlands perspectief belangrijkste governance aspecten van de vier MBMs. Een nadere toelichting en verantwoording staan in bijlage F [\[7\]](#).

### 3.4.1 Administratieve lasten

Alle MBMs vereisen dat een internationale organisatie de uitvoering ervan coördineert en de eventuele opbrengsten verdeelt. Vlaggenstaten en/of havenstaten controleren of op de schepen de vereiste taken op correcte wijze worden uitgevoerd. Aangezien geen van de MBMs uitgaat van een bestaande internationale organisatie, dient deze in alle voorstellen eerst te worden opgericht (of de taken van een bestaande organisatie zouden moeten worden uitgebreid). De stichtings- en operationele kosten van de internationale organisatie worden volledig gedragen door de scheepseigenaren of operators, omdat de administratieve lasten van de organisatie door contributies of veilingopbrengsten worden gedekt. Alleen de kosten van monitoring en handhaving door de haven- en vlaggenstaten zijn kosten voor de overheid (publieke kosten).

In het METS-voorstel van Noorwegen ligt de bulk van de administratieve lastendruk bij de scheepseigenaren. Zij dienen hun brandstofverbruik te rapporteren, emissierechten aan te kopen en rechten over te dragen aan de internationale organisatie die ook de veiling organiseert. De organisatie dient verder een bestemming voor de veilingopbrengst te vinden. Handel in emissierechten binnen of buiten de sector leidt tot aanvullende transactiekosten voor de scheepseigenaren.

In het oorspronkelijke voorstel voor een GHG Fund van Denemarken en andere landen dienen bunkeraars het gros van de administratieve taken uit te voeren. Zij moeten de contributies innen, een register bijhouden van afdrachten en de geïnde contributies vervolgens overmaken aan het GHG Fund. Deze kosten kunnen zij uiteraard in rekening brengen aan de scheepseigenaren. Scheepseigenaren dienen dezelfde taken uit te voeren als bunkeraars, indien zij hun brandstof betrekken bij een bunkeraar die niet deelneemt aan het fonds. Het GHG Fund zelf stelt de hoogte van de sectorbrede reductienorm en contributie vast, registreert de contributies, koopt eventueel offsets en verdeelt de overige opbrengsten. In het alternatief waarin scheepseigenaren de contributies zelf afdragen aan het fonds, lopen de kosten op, omdat in dit geval meer partijen dezelfde handelingen moeten uitvoeren.

Het SECT-voorstel verlangt van scheepseigenaren dat zij eenmalig de Energy Efficiency Design Index (EEDI) berekenen en aangeven hoe hun index zich verhoudt tot de efficiëntie van soortgelijke schepen. De overschrijding of onderbenutting van hun schip moeten zij vervolgens rapporteren aan de internationale organisatie die de credits verstrekt. Deze internationale organisatie houdt een register van schepen bij, monitort hun activiteiten en verstrekt de credits. Aangezien de EEDI inmiddels verplicht is gesteld in de zeescheepvaart, mogen de kosten die met de berekening van de EEDI samenhangen niet aan de uitvoering van het SECT worden toegeschreven. Wel dienen scheepseigenaren per reis de operationele index (EEOI) te berekenen. Tevens maken zij aanvullende transactiekosten als ze gaan handelen in credits.

Er is geen reden om aan te nemen dat de hoogte van de private administratieve kosten sterk verschillen voor het METS, het GHG Fund of het SECT. In alle drie de MBMs moet een internationale organisatie worden opgericht, moeten scheepseigenaren per tankbeurt of reis hun emissies of activiteit rapporteren en dienen ze contributie af te dragen dan wel emissierechten aan te kopen. Wel zouden de totale administratieve lasten van het SECT iets lager kunnen uitvallen, omdat de internationale organisatie, in tegenstelling tot in het GHG Fund en het METS, geen opbrengsten hoeft te verdelen over andere doelen (kopen offsets, stimuleren R&D in de scheepvaart, terugsluizen naar ontwikkelingslanden, enzovoorts).

Het voorstel van de Bahamas levert de laagste administratieve kosten op voor de scheepseigenaren, maar wellicht de hoogste publieke kosten. Het takenpakket van de havenstaten omvat in dit voorstel niet alleen controle op schepen en bunkeraars zoals in de overige MBMs, maar ook het aan de ketting leggen van schepen, die de reductienorm overschreden hebben. Verder kunnen de private kosten die gepaard gaan met het stilliggen van een schip, zeer hoog zijn. Hoe hoog de private en publieke kosten van het Bahamas-voorstel uitvallen, is volledig afhankelijk van de kans dat schepen hun emissiereductienorm overschrijden. Zodra dit gebeurt, nemen de administratieve kosten sterk toe.

Tot slot dient nog te worden opgemerkt dat Nederlandse reders relatief klein zijn. De 910 schepen in de handelsvloot die onder Nederlandse vlag varen en de 820 schepen die onder buitenlandse vlag varen, zijn verdeeld over ongeveer 400 rederijen (PRC, 2012). Een deel van de private administratieve kosten zijn vaste kosten. Het is mogelijk dat Nederlandse reders de schaalvoordelen die gepaard gaan met de uitvoering van taken, niet kunnen benutten en zodoende een relatief hogere administratieve lastendruk zullen ondervinden van de MBMs dan grote, buitenlandse reders.

#### 3.4.2 Toezicht

De voorstellen voor een MBM leggen de diverse verantwoordelijkheden bij verschillende partijen neer. In de zeevaart is de handhaving in het algemeen verdeeld over vlaggenstaten (waar een schip geregistreerd is) en havenstaten (waar de havens zijn die een schip aandoet). De kwaliteit van de vlaggenstaten verschilt nogal. Daarom worden veel maatregelen gehandhaafd door zowel vlaggen- als havenstaten. MBMs die minder controle vereisen en MBMs die handhaving voorstellen door zowel haven- als vlaggenstaten, zullen doorgaans beter handhaafbaar zijn (Anderson, 1998).

Zou de handhaving van het GHG Fund, waarbij de brandstofleveranciers verantwoordelijk zijn, minder goed zijn dan gebruikelijk, dan kan dit ertoe leiden dat sommige leveranciers de brandstof goedkoper kunnen aanbieden dan andere omdat ze geen contributie afdragen.

Deze leveranciers kunnen dan op prijs concurreren met leveranciers die de contributie wel afdragen. In het algemeen is er echter sprake van goede (wereldwijde) handhaving van de IMO-regelgeving en is de kans dat dit gebeurt, klein (e-mail ILT d.d. 30 september 2013). In theorie kan dit gevolgen hebben voor de concurrentiepositie van leveranciers in de Rotterdamse haven, aangenomen dat de handhaving daar effectief is. Het gaat hier om een breder Nederlands belang dan alleen de toegevoegde waarde en de werkgelegenheid van de bunkerleveranciers. De haven heeft immers ook inkomsten uit op- en overslag van bunkerbrandstoffen, uit havengelden van tankers die brandstoffen komen lossen en laden, enzovoort. Het is moeilijk om dit belang te kwantificeren.

### 3.4.3 Besteding van opbrengsten

Het METS genereert opbrengsten door de veiling van emissierechten. Het GHG Fund zou ook opbrengsten kunnen genereren door de contributie iets hoger vast te stellen dan nodig is om emissierechten aan te kopen (Climate Strategies et al, 2013). Er zijn voorstellen om deze opbrengsten deels te gebruiken om de eventuele ongewenste effecten op ontwikkelingslanden te beperken (CE Delft & TERI, 2012).

In het METS en het GHG Fund wordt de omvang van het milieueffect bepaald door de strengheid van respectievelijk de cap en de sectorbrede reductienorm. Er is in deze voorstellen geen risico dat de besteding van de opbrengsten de milieueffectiviteit vermindert, althans niet in de zeevaart zelf (er zijn bestedingen in andere sectoren denkbaar die wel zouden kunnen leiden tot per saldo hogere emissies). Het SECT- en het Bahamas-voorstel verbeteren de efficiëntie van schepen, maar stellen geen grens aan de totale emissies. Wanneer de opbrengsten gebruikt zouden worden om de zeevaart te stimuleren, dan kan dit leiden tot hogere emissies.

De opbrengsten zouden kunnen worden besteed aan rederijen of schepen, bijvoorbeeld via lagere belastingtarieven of subsidies voor het alsnog inbouwen van energiebesparende technieken in schepen. Wanneer dergelijke faciliteiten alleen beschikbaar zijn voor bepaalde partijen, bijvoorbeeld alleen reders in ontwikkelingslanden, zou dit de markt kunnen verstoren.

Vanuit efficiëntieoogpunt zijn bijvoorbeeld investeringen in havens beter dan bestedingen aan rederijen of schepen. Investeren in havens die de havenefficiëntie verbeteren, kunnen een grote invloed hebben op de deelname van landen in de wereldhandel. Meerdere ontwikkelingslanden hebben inefficiënte havens, wat betekent dat investeringen in de haveninfrastructuur de economische effecten van een MBM kunnen beperken. Omdat havens in ontwikkelingslanden meestal niet direct concurreren met havens in ontwikkelde landen, wordt de markt waarschijnlijk niet verstoord. Een uitzondering zouden de overslaghavens kunnen zijn, met name voor containers. Daar zou er bijvoorbeeld concurrentie kunnen zijn tussen Noord-Afrikaanse havens en Zuid-Europese. Subsidies voor investeringen in Noord-Afrikaanse havens zouden die markt kunnen verstoren. Andere mogelijke bestedingen in havens zijn het verbeteren van hun klimaatbestendigheid.

Research & Development naar de energie-efficiëntie van schepen kan op lange termijn het brandstofverbruik van schepen verminderen. Investeren daarin of subsidies daarvoor kunnen effectief zijn. Wanneer die subsidies gericht zijn op ontwikkelingslanden, kan dat wel de markt voor R&D verstoren.

Verder zouden de opbrengsten gebruikt kunnen worden om doelen buiten de zeevaartsector te financieren. Daarbij valt bijvoorbeeld te denken aan klimaatfinanciering, waarmee de meerkosten van adaptatie en mitigatie in ontwikkelingslanden kunnen worden beperkt. In de praktijk zou een deel van de opbrengsten ten goede kunnen komen aan het Green Climate Fund, dat speciaal is opgericht voor klimaatfinanciering (CE Delft & TERI, 2012). Deze doelen zullen in het algemeen geen verstoring teweeg brengen in de maritieme markten.

## 3.5 Conclusie

Bij de prijselasticiteit voor de vraag naar zeevaart, zoals die op basis van beschikbare literatuur is ingeschat, zijn de economische gevolgen van MBMs voor Nederland voor de zeevaart- en havensector beperkt. Deze conclusie is in overeenstemming met andere onderzoeken naar de economische impacts van MBMs (Anger et al., 2009; CE Delft et al., 2010; Climate Strategies et al., 2013). Nieuw is dat we dit nu voor een groot aantal aspecten in detail hebben vastgesteld.

Bij bovengenoemde inschatting is rekening gehouden met het feit dat de offsetprijs (de prijs van emissierechten buiten de scheepvaartsector) een sterk bepalende factor is. Bovengenoemde conclusie geldt bij een offsetprijs van 50 euro per ton CO<sub>2</sub>, dus ruimschoots boven de huidige offsetprijs (actueel minder dan USD 1 per ton CO<sub>2</sub>, [www.theice.com](http://www.theice.com)).

De prijselasticiteit van de vraag naar zeevaart is een puntschatting. Is deze twee keer zo hoog als op basis van beschikbare literatuur is ingeschat, dan zou het effect op havenaanlopen, werkgelegenheid en toegevoegde waarde van de zeevaart- en havensector ook verdubbelen. De in deze studie gebruikte prijselasticiteiten zijn een gemiddelde voor de sector als geheel. Meer gedetailleerde gegevens zijn niet bekend. Voor deelsectoren of individuele ondernemingen kunnen de consequenties van een MBM harder aankomen.

In een aantal gevallen is vastgesteld dat het effect voor Nederland groter of juist kleiner is dan voor andere landen. Voor sommige effecten geldt dit voor alle onderzochte MBMs, soms geldt het voor specifiek één van de MBMs. De overslagfunctie van Rotterdam lijkt door de MBMs eerder te worden versterkt dan verzwakt. Nederlandse reders, die vaker met kleinere schepen varen, hebben relatief een kleinere kostenverhoging dan buitenlandse reders. Daarentegen kunnen de administratieve lasten voor de relatief kleine Nederlandse reders veel hoger uitvallen dan voor de grote reders.



# 4

## Aandachtspunten en bijstuurmogelijkheden voor beleid

Uit hoofdstuk 3 blijkt dat MBMs in de zeevaart in het algemeen – naast het beoogde effect op CO<sub>2</sub>-emissies – een klein effect hebben op de vanuit Nederlands perspectief belangrijkste criteria om de MBMs te kunnen beoordelen. In dit hoofdstuk bekijken we wat het voldoen aan voor Nederland belangrijke beoordelingscriteria in de weg kan staan en in hoeverre de positie van Nederland anders is dan die van andere landen. Ook bekijken we of, en hoe, beleid kan bijsturen.

### 4.1 Milieu

Het bereiken van emissiereductie is het beoogde effect van de MBMs. Het voornaamste risico is dat de beoogde emissiereductie niet behaald kan worden, of dat dit op een niet-kosteneffectieve wijze gebeurt. Tabel 4.1 vat de aandachtspunten voor de milieucriteria (uit hoofdstuk 3) samen en geeft aan hoe kan worden bijgestuurd om de criteria op een voor Nederland optimale manier in te vullen.

Tabel 4.1 Aandachtspunten beleid bij milieucriteria

Aspect	Aandachtspunten (samengevat uit hoofdstuk 3)	Bovengemiddeld gevolg voor NL?	Beleidsknop
<b>Emissiereductie-potentieel</b>	Mogelijk is de mate waarin emissies kunnen worden teruggedrongen onvoldoende.  Uit de analyse (zie paragraaf 3.2.1) blijkt dat het maximale potentieel voor emissiereductie van het SECT- en het Bahamas-voorstel kleiner is dan van het METS- en het GHG Fund-voorstel, omdat deze alleen op schipsspecifieke reductienormen sturen en het SECT bovendien alleen op technische efficiëntie stuurt. Het METS en GHG Fund kunnen niet alleen grotere emissiereducties binnen de scheepvaart halen, maar ook, via offsets, emissiereductie buiten de scheepvaart bereiken. Daarmee is in principe elk emissiedoel bereikbaar.	Nee	Bij GHG Fund of METS: emissieplafond of sectorbrede reductienorm is instelbaar op elk gewenst emissieniveau. Daarbij kan het zinnig zijn eisen te stellen aan de kwaliteit van de offsets die gebruikt mogen worden.
<b>Zekerheid waarmee CO<sub>2</sub> wordt teruggedrongen</b>	Het METS- en het GHG Fund-voorstel bieden de grootste zekerheid op het behalen van het CO <sub>2</sub> -doel, het SECT- en het Bahamas-voorstel de minste (zie paragraaf 3.2.2).		Bij Bahamas of VS: monitoring van emissies zodat de ontwikkeling van de emissies geanalyseerd kan worden en eventueel aanvullende maatregelen genomen kunnen worden.



Aspect	Aandachtspunten (samengevat uit hoofdstuk 3)	Bovengemiddeld gevolg voor NL?	Beleidsknop
<b>Kosteneffectiviteit</b>	Mogelijk is de kosteneffectiviteit van de MBM niet optimaal. Kosten bestaan uit kosten voor maatregelen en administratieve lasten: De kosteneffectiviteit voor <i>maatregelen</i> is in het METS- het best en in het SECT- en het Bahamas-voorstel het slechtst. De <i>administratieve lasten</i> van het GHG Fund zijn lager dan die van het METS, als tenminste bij het GHG Fund de bunkerleveranciers verantwoordelijk zijn voor het afdragen van de contributie (vanwege het kleiner aantal betrokkenen). Wanneer scheepseigenaren verantwoordelijk zijn voor het afdragen van de contributie, zijn de administratieve lasten ongeveer gelijk. De administratieve lasten van het Bahamas-voorstel zijn het laagst.	Nee	In het METS zouden de administratieve lasten verminderd kunnen worden door niet de reders maar de bunkerleveranciers verantwoordelijk te maken voor de emissiehandel, gesteld dat dit niet leidt tot ontwijking van het systeem (bijvoorbeeld door offshore-bunkering), dit binnen de bevoegdheid van de IMO valt en niet leidt tot verschillen in handhaving.
<b>Lokale luchtkwaliteit</b>	Door de lichte afname van de zeevaartactiviteit zullen de luchtvervuilende emissies van de zeevaart nog iets verder dalen.	Nee	-

## 4.2 Economie

Door de verhoging van transportkosten hebben de MBMs ook effect op de vraag naar transport en aanverwante diensten. Door de omvang en samenstelling van de Nederlandse maritieme sector is het mogelijk dat deze in vergelijking met andere landen harder getroffen wordt. Tabel 4.2 vat de aandachtspunten voor de economische criteria uit hoofdstuk 3 samen en geeft enkele bijstuurmogelijkheden voor beleid.

**Tabel 4.2** Aandachtspunten beleid bij economiecriteria

Aspect	Aandachtspunten (samengevat uit hoofdstuk 3)	Bovengemiddeld gevolg voor NL?	Beleidsknop
<b>Vraagverandering voor Nederlandse vloot</b>	De verhoging van de transportkosten door invoering van MBMs kan leiden tot enige vraaguitval.  Daarbij kunnen de gevolgen voor Nederland anders uitpakken dan voor andere landen. De schepen van de Nederlandse vloot zijn kleiner dan gemiddeld en vaker <i>general cargo</i> -schepen. Deze schepen hebben een relatief lage kostenstijging (zie tabel E.1 in bijlage E). Dit beperkt de impact van de MBMs op Nederlandse schepen. Daar staat tegenover dat de prijselasticiteit voor <i>general cargo</i> relatief groot is (zie tabel E.3) en kleine schepen vaker actief zijn in kustvaart, waar een groter risico bestaat op modal shift.	Per saldo nee	Vraaguitval kan beperkt worden, bijvoorbeeld door de zeevaart te subsidiëren of te compenseren voor de kosten. Dit kan echter het ongewenste effect hebben dat de prikkel om de emissies te verminderen afneemt.  Vraaguitval kan, gelet op de samenstelling van de Nederlandse vloot, beperkt worden door in de MBMs de bepaling op te nemen dat kleinere schepen deels of geheel worden ontzien. Dit heeft als nadeel dat de markt wordt verstoord.

Aspect	Aandachtspunten (samengevat uit hoofdstuk 3)	Bovengemiddeld gevolg voor NL?	Beleidsknop
<b>Vraagverandering voor Nederlandse havens (bunkering in het bijzonder)</b>	We verwachten dat het belang van overslaghavens waar grote schepen altijd kunnen aanlopen, eerder toe dan af zal nemen onder invloed van hogere brandstofprijzen.	Nee	-
	Bij gelijkblijvende concurrentieverhoudingen zal de verkoop van bunkerbrandstoffen in de Rotterdamse haven enkele tienden van procenten afnemen. Als Europa's grootste bunkerhaven zal Rotterdam in absolute zin een sterker effect ondervinden dan andere havens.	Ja	-
<b>Gevolgen voor toegevoegde waarde en werkgelegenheid</b>	De gevolgen van MBMs voor de zeevaart- en havensectoren in termen van toegevoegde waarde en werkgelegenheid zijn beperkt.  De gevolgen zouden groter kunnen zijn als (1) de Nederlandse zeevaartsector onevenredig hard getroffen wordt; of (2) de Nederlandse havens onevenredig hard getroffen worden. Wij schatten de kans hierop klein in.	Nee	-

## 4.3 Governance

Keuzes in *governance*-aspecten kunnen verhoudingsgewijs ten opzichte van andere landen grotere gevolgen voor Nederland hebben. Tabel 4.3 geeft aan waar dit aan de orde kan zijn en hoe het beleid hierop kan reageren. Een uitgebreide toelichting op de wijze waarop de administratieve lasten voor kleine bedrijven beperkt kunnen worden, en op manieren om het toezicht te organiseren, is te vinden in bijlage F.

**Tabel 4.3** Aandachtspunten beleid bij governancecriteria

Aspect	Aandachtspunten (samengevat uit hoofdstuk 3)	Bovengemiddeld gevolg voor NL?	Beleidsknop
<b>Administratieve lasten</b>	Afhankelijk van het ontwerp van het systeem bestaat het risico dat kleine emittenten relatief hogere administratieve lasten hebben dan grote emittenten.  Dit zou nadelig zijn voor Nederlandse reders, vanwege hun relatief kleine omvang.	Ja	Er zijn verschillende manieren om de administratieve lasten voor kleine bedrijven te beperken: Drempels invoeren voor deelname; Toestaan van <i>poolen</i> van verplichtingen. Dit levert vooral schaalvoordelen op bij het betalen van de GHG Fund-contributie of het handelen in emissierechten bij het METS; Door toe te staan dat eenvoudigere methoden worden gebruikt om emissies te monitoren en te verifiëren.

Aspect	Aandachtspunten (samengevat uit hoofdstuk 3)	Bovengemiddeld gevolg voor NL?	Beleidsknop
<b>Toezicht</b>	<p>Ervan uitgaande dat Nederland als vlaggenstaat zijn plichten zal nakomen en als havenstaat zijn rechten om schepen te mogen inspecteren zal doen gelden, is er bij alle systemen een risico op verstoorde concurrentieverhoudingen tussen vlaggen als andere vlaggen- en havenstaten hun plichten slechts in beperkte mate nakomen. Bijvoorbeeld te laat zijn met het melden dat hun schepen aan de SECT hebben voldaan.</p> <p>In de systemen die gebaseerd zijn op brandstofaankopen of op operationele data (bijvoorbeeld een verder ontwikkeld VS-systeem), waarvan de kwaliteit kan verschillen, bestaat er een risico dat de concurrentieverhoudingen verstoord worden als landen makkelijk zijn in het afgeven van goedkeuring.</p> <p>In het GHG Fund-voorstel, waar de bunkerleverancier verantwoordelijk is voor het afdragen van de contributie, is er een risico voor de Nederlandse bunkerleveranciers als andere landen minder handhaven of als op een andere manier ontwijking mogelijk is.</p> <p>Als Europa's grootste bunkerhaven loopt Rotterdam een groter risico dan andere havens.</p>	Ja	Specifiek voor GHG-fonds: Vlaggenstaten de plicht geven om jaarlijks te inspecteren of schepen aan de voorwaarden voldoen en hiervan een certificaat afgeven dat door havenstaten kan worden geïnspecteerd, of bij fraude met bunkergegevens de bunkerleveranciers verplichten om de geverifieerde bunkerverkooprapporten in te dienen bij de internationale organisatie.
<b>Besteding van opbrengsten</b>	De besteding van een deel van de opbrengsten in bijvoorbeeld ontwikkelingslanden kan marktverstoringen veroorzaken. Welke markten verstoord worden, hangt af van de doelen waaraan het geld wordt besteed. Afhankelijk van de voorwaarden die aan de besteding zijn verbonden, kunnen de verstoringen ernstiger of minder ernstig zijn. Het verdient aanbeveling om in elk geval een directe terugsluis naar reders en/of schepen te voorkomen. Weinig verstoringen zijn bijvoorbeeld verbetering van havenefficiëntie, verbetering van de klimaatbestendigheid van de haveninfrastructuur en doelen buiten de zeevaartsector, zoals duurzame energie en klimaatadaptatie.	Nee	Voor alle MBMs geldt dat de besteding van de opbrengsten maar ten dele kan worden gestuurd. Wanneer er bijvoorbeeld geld wordt besteed aan klimaatadaptatie, kan dit ertoe leiden dat er middelen vrijkomen die de overheid aan andere zaken kan besteden, zelfs aan het steunen van reders. Op deze manier kan elke besteding van de opbrengsten leiden tot een marktverstoring.



# Summary

The introduction of Market Based Measures (MBMs) to reduce the CO<sub>2</sub> emissions of international sea shipping will have relatively limited economic effects for the Netherlands. Moreover, these effects are largely in line with those in other countries. For the Netherlands, however, the manner in which MBMs are organised and enforced is likely to be particularly important, given the importance of ports to the Dutch economy, the country's relatively large bunker sector, and the fact that Dutch shipowners operate relatively small vessels and on a relatively small scale. MBMs include pricing measures in the form of tax or trade systems, as well as other market-related proposals. In this research study, the KiM Netherlands Institute for Transport Policy Analysis and CE Delft analysed the consequences that four international MBM proposals would have for the Netherlands.

## Research purpose and structure

The International Maritime Organization (IMO), the UN organisation for shipping, is currently considering the introduction of Market Based Measures (MBMs) aimed at reducing CO<sub>2</sub> emissions within the international shipping sector. The EU, as part of the reduction targets it has set for 2020 (the '20-20-20' target), also wants to see a contribution from the sea shipping sector. The EU prefers global measures in the IMO framework. MBMs include measures that apply pricing to CO<sub>2</sub> emissions, particularly via CO<sub>2</sub> emissions trading and taxes. Moreover, MBMs also include other market-related proposals focusing on various types of efficiency improvements in the operational management of companies.

The Netherlands' official position regarding which measure deserves priority is still in development. Consequently, the Ministry of Infrastructure and the Environment (IenM) wants to gain a firmer grasp of all the possible consequences these various measures pose for the Netherlands and the extent to which these consequences may differ from those in other countries.

## Consequences of introducing MBMs in shipping

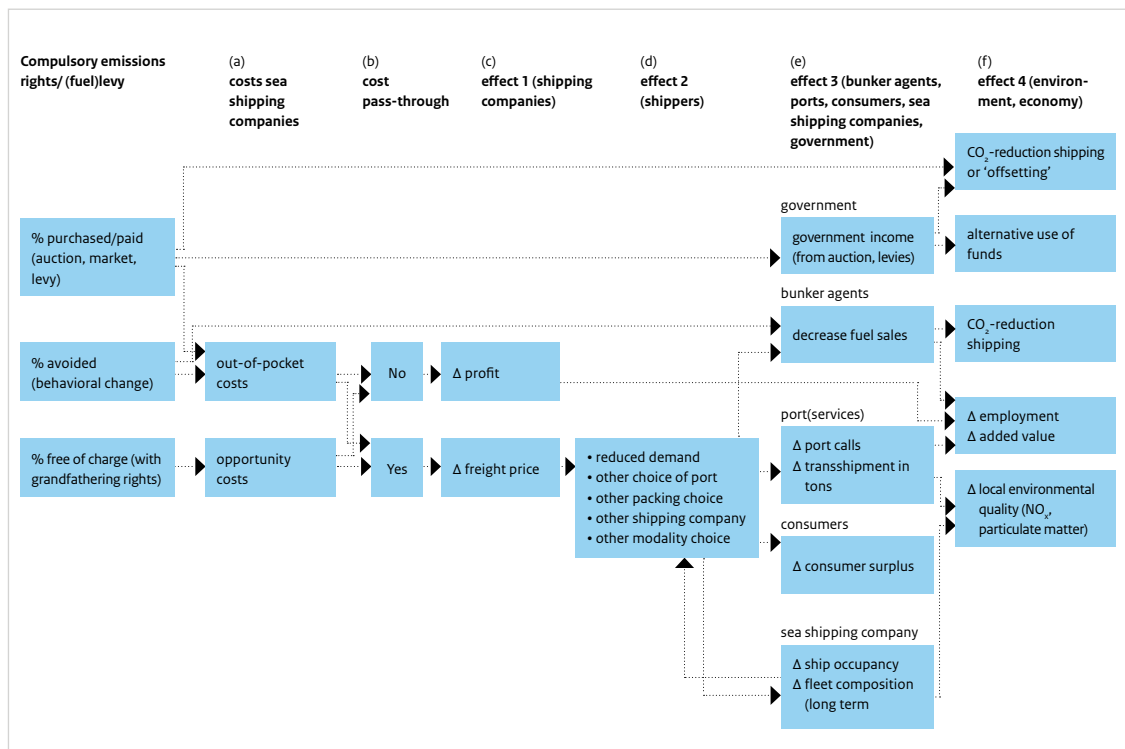
MBMs result in various behavioural responses that contribute to the intended aims of emissions reduction. MBMs however can result in price increases, which can have consequences for the shipping and port sectors' business operations, as well as having indirect consequences for all companies and consumers that use these services. Based on the two primary types of MBMs - an emissions trading system and an emissions tax -, we have determined which chains of effect would occur if these measures were introduced.

For both the emissions trading system and emissions tax, the concerned parties can partially avoid having to purchase additional emissions rights or pay the tax by reducing their own emissions themselves (behavioural change). However, in doing so, implementing the requisite technological or operational measures often results in additional costs. For example, to retrofit energy-saving technologies in ships, to purchase new, more fuel-efficient ships, or to switch to alternative fuel types that result in lower emissions. For more fuel-efficient ships, the fuel costs decrease, while for alternative fuel types this need not be the case. For behavioural change, at issue are the measures which are unprofitable under current market conditions (otherwise the concerned parties would also already have implemented those measures), but become profitable in the new situation because the costs of emission taxes or emission rights can be prevented. An exception to this is a situation in which the costs and benefits of the measure are not incurred by the same party - here we speak of a 'split incentive' -, whereby a profitable measure will not be implemented.

There are costs associated with the purchasing of emissions rights, the paying of emissions taxes and with behavioural change in order to reduce emissions. This is also the case when (a part of) the emissions rights are acquired free of charge (*grandfathering*). This free acquisition of rights indeed represents a value that can be traded. This value represents the so-called *opportunity costs*.

If sea shipping companies pass these additional costs on to their clients, a chain reaction occurs for other maritime sectors, and for shippers. Figure S.1 presents these chain reactions schematically and simplified.

**Figure S.1** Chain reaction effects of MBMs



Shippers can for example opt to transport less freight or no freight at all, to use the services of another sea shipping company offering lower freight rates, to transport goods via an alternative route (shorter, slower sailing speeds), and so forth. The choice that the shipper ultimately makes is dependent on his price sensitivity.

The change in shippers' demand in turn has carryon effects for the marine fuel bunker agents, the port authorities and port services, as well as for the consumers of the goods. Shipping companies can also react to the demand response of shippers by for example cancelling voyages or bundling goods, by adjusting ship occupancy rates and sailing frequencies, by offering larger freight supplies, or altering the fleet composition over the long term (for instance smaller ships, more container ships, and so forth). These reactions can in turn lead to new demand responses among shippers. These reactions and changes in demand for ports and port services will also have economic effects in other sectors. These can also be positive, such as for the ship building sector and supervisory companies.

The taxes and trade system for CO<sub>2</sub> emissions reduction can also generate income for the government. Depending on how the funds are spent – are they allocated to a general fund or to a fund that pays for the emissions reductions –, there can be additional effects on emissions reduction.

## The researched MBM proposals

There are various international proposals for MBMs. Four proposals were closely analysed in order to determine their effects. These proposals were selected based on differences in the designs of the measures and the expected differences in effects.

- *The Marine Emissions Trading System (METS) proposal from Norway.* The most important METS instrument is the pricing of shipping emissions via a cap and the auctioning of emissions rights. A cap is the agreed amount of emissions rights assigned to the sector; the sector can then purchase these rights at an auction. The IMO has not yet discussed the size of the cap, let alone set a cap. The emission rights are open to trading between companies. If sea shipping companies emit more emissions than the cap allows, the sector can then purchase the shortage of emission rights outside of the sea shipping sector. This is called *offsetting*; the purchased rights are called *offsets*. The amount of emissions is determined based on fuel use. The sea shipping companies may also make use of *offsets* if they have not yet purchased all the emission rights that are for sale via the auction. This is an attractive option when *offsets* are less expensive than the auction price or the price of the sector's own emissions rights. The METS proposal leaves open the possibility that part of the rights will be given free of charge, in which case the sector can also resolve a shortage in emissions rights by purchasing offsets.
- *The Greenhouse Gas (GHG) Fund proposal from Denmark and other countries.* This proposal does not tax emissions but rather fuel use, via a levy on fuel purchases: the so-called GHG Fund contribution. The contributions to the GHG Fund are used to purchase offsets for emissions that are above the predetermined reduction target established for the sector. Who is to manage this fund has not yet been determined. The size of the contribution is adjusted as needed to ensure that there is sufficient income for purchasing the required amount of offsets: this is in contrast to METS, in which the sector needs emission rights (whether or not in the form of offsets) for *all* emissions, and therefore must incur costs.
- *The Ship Efficiency and Credit Trading (SECT) proposal from the USA.* The SECT proposal establishes a reduction target per ship, rather than a sector-wide target, such as in the GHG Fund proposal. This target is coupled with the Energy Efficiency Design Index for ships. Ships that meet these technological standards receive credits that can be sold within the sector to the owners or operators of ships that have a too high index value.
- *The proposal from the Bahamas.* This proposal links the CO<sub>2</sub> reduction standards for maritime shipping to the age of the ship. As with the USA proposal, the Bahamas proposal is focused on a reduction target per ship, which encourages the commissioning of newer and hence more efficient ships.

Because the precise interpretation of these proposals is not yet known, in this research study we have used two offset pricing scenarios for the METS and GHG Fund proposals. This was done in order to quantitatively estimate the influence of these two MBMs. For the Bahamas and SECT proposals, the description of the consequences remains qualitative. Their influence on the cost of and demand for maritime shipping cannot be estimated without information pertaining to the proposals' objectives. Nevertheless, even if the measures' exact designs were known, it remains difficult, given the various societal effects, to arrive at a clear and comprehensive understanding of the impacts of these measures.

## Consequences for the Netherlands of implementing MBMs

In consultation with the Ministry of Infrastructure and the Environment (the commissioning authority for this study), a number of aspects were selected in which the consequences of the four MBMs were mapped. At issue is a combination of indicators for the most important environmental and economic consequences, as well as the MBMs' governance aspects. A key consideration in selecting the indicators was not only arriving at useful insights into the possible effects of the MBMs, but also the question of whether, based on these points, the situation in the Netherlands could differ from that in other countries. Table S.1 provides a summary of the consequences of the four MBMs as based on the researched aspects.

**Table S.1** Consequences of MBMs for the environment, economy and governance aspects

		METS	GHG Fund	SECT <sup>1</sup>	Bahamas <sup>1</sup>	
<b>1. Environmental importance</b>	Emission reduction potential	Within the sector: 40 to 60% in 2050 compared to <i>business-as-usual</i> (BAU) Outside the sector: no maximum (thereby each emission objective is attainable)		Within the sector: 5 to 30% in 2050 compared to BAU. This means at maximum a limiting of the <i>increase</i> of emissions Outside the sector: n.a.	Within the sector: 40 to 60% in 2050 compared to BAU. This means at maximum constant emissions Outside the sector: n.a.	
	Certainty of achieving emission reduction objective	Most certain	Reasonably certain	The efficiency objective is certain, but, owing to changes in the activities and size of the fleet, there is no certainty regarding the emissions objective		
	Cost-effectiveness (from social perspective)	Most cost-effective	Less cost-effective than METS, because part of the more inexpensive reduction options for sea shipping remain unexploited	Less cost-effective than METS, because only the technological (and not the operational) measures are deployed, and there is no limitation of demand	Less cost-effective than METS. Relationship compared to SECT unknown	
	Local air quality	Minor positive effects due to more fuel-efficient sea shipping and possibly cleaner fuel (can be limited by use of offsets in METS and GHG Fund)				
<b>2. Economic importance</b>	Impact on sea shipping costs	+0.9 to +4.4% <sup>2</sup>	+0.5 to +2.6% <sup>2,3</sup>	Unquantifiable. Costs could increase as well as decrease		
	Change in demand	Sea shipping	Maximum -0.1 to -0.6% <sup>2</sup>	Maximum -0.1 to -0.4% <sup>2,3</sup>	Limited but unquantifiable	
		Rail and road (modal shift)	+0.0% to +0.2% <sup>2</sup>	+0.0% to +0.1% <sup>2,3</sup>		
		Port transshipment	Increase in transshipment of sea shipping on short sea shipping			
		Bunker suppliers	Maximum -0.1 to -0.6% <sup>2</sup>	Maximum -0.1 to -0.4% <sup>2,3</sup>		
	Economic effects for sea shipping sector (added value and employment)	Maximum -0.1 to -0.6% <sup>2</sup>	Maximum -0.1 to -0.4% <sup>2,3</sup>			
Economic effects for port sector (added value and employment)	Maximum -0.1 to -0.6% <sup>2</sup>	Maximum -0.1 to -0.4% <sup>2,3</sup>	Unknown			
<b>3. Governance</b>	Administrative burdens. Extent in which MBMs result in additional administration costs	A few percentage points of the income of the tax or trade systems, primarily due to monitoring and reporting				
	Enforceability. To what extent can the system correct differences in enforcement levels?	Good	Limited when fuel suppliers are responsible for providing the financial contributions, otherwise good	Good		
	Allocation of funds	Income by auction. Expenditure possibly to compensate developing countries, which can distort the market	Income only if the contribution is larger than required for purchasing offsets. Expenditure possibly to compensate developing countries, which can distort the market	N.A.		



Based on a literature analysis, and with regard to the *business as usual* scenario, we estimate that in 2050 the METS and GHG Fund proposals can achieve a CO<sub>2</sub> reduction of approximately 40-60% in the shipping sector, plus the effects of offsets (which occur in other sectors). The reduction in the Bahamas proposal is comparable, but without the effects of offsetting. According to estimates, the SECT proposal from the USA can achieve a maximum CO<sub>2</sub> reduction of around 5 to 30%. This all based on the assumption that the MBMs will be so strict as to result in the implementation of all eligible measures. With the use of offsetting, in principle every desired emissions objective can be achieved.

For the sector as a whole, the MBMs' economic effects for the Netherlands are limited. This conclusion is in agreement with other research studies into the economic impacts of MBMs. New to this study however is that the limited effects of a large number of aspects have been established in detail. Because our starting point in this study was the simplifying assumption that all extra costs are passed on to the shippers and that - based on price elasticity - all economic effects relate to cost increases in the same manner, the estimated magnitude of the effects often involves the same percentage.

The estimate of economic effects depends strongly on the offset price and elasticity of the demand for sea shipping. Both factors are uncertain. The uncertainty in the offset price was included in the analysis by means of working with two offset price scenarios: USD 10 and USD 50 per ton CO<sub>2</sub>. In both scenarios the offset price is significantly higher than the current offset price (less than USD 1 per ton CO<sub>2</sub>). If the CO<sub>2</sub> price is lower, the economic effects of the researched MBMs are smaller or equal, but not larger. The price elasticity of the demand for sea shipping is a point estimation. If this figure is twice as much as estimated based on the available literature, the effects on port calls, employment, and the added value of shipping and the port sector should also be doubled.

An important footnote to these findings is that the calculations concern an average for the sector as a whole. For individual companies, the consequences of MBMs can be more significant. For example, this is the case for smaller companies confronted with comparatively heavy administrative burdens or for companies whose ships are comparatively less fuel-efficient.

### **Key considerations for the Netherlands' position**

In most cases the effects for the Netherlands are comparable to those for other countries. In some instances however the consequences for the Netherlands are comparatively greater, and this is particularly the case for indicators that involve the organisation and enforcement of the system:

1. Administrative burdens. The Netherlands runs the risk of having to spend relatively substantial sums on monitoring, reporting and verification. This is due to the fact that administrative burdens frequently have economies of scale, while Dutch sea shipping companies are often minor emitters and also operate smaller than average-sized ships.
2. Enforcement. If the enforcement is not carried out by both the flag states and the port states, this increases the risk of circumventing the system. The Netherlands has a comparatively large bunker sector. The risk for the Netherlands is primarily that bunker suppliers in other countries will not contribute to the GHG Fund, while the system in the Netherlands will be strictly enforced. This can weaken the competitive position of the bunker suppliers based in the Port of Rotterdam. In general, however, IMO regulations have been strictly enforced (globally), and consequently there is a low probability of the above-described situation occurring.

Each of these risks can be obviated with regulations. For minor emitters, the administrative burdens could be limited if they impose less stringent requirements for monitoring, reporting and verification, for example. Enforcement procedures can be bolstered by giving the flag and port states a clearer role in the GHG Fund, whereby the fuel suppliers are responsible for providing the financial contributions to the Fund.



# Literatuur

Anderson, D. (1998). The roles of flag states, port states, coastal states and international organisations in the enforcement of international rules and standards governing the safety of navigation and the prevention of pollution from ships under the un convention on the law of the sea and other international agreements. *Singapore Journal of International & Comparative Law* (1998) 2, 557 – 578.

Anger, A., Barker, T., Pollitt, H., Lindstad, H., Eyring, V. & Lee, D.S. (2009). *International Shipping and Market Based Instruments 2009*. London, UK: International Maritime Organization (IMO) (MEPC 60/INF.21).

Brueckner, J. & Zhang, A. (2010). Airline emission charges: effects on airfares, service quality, and aircraft design. *Transportation Research Part B*.

Buhaug, Ø., Corbett, J.J., Endresen, Ø., Eyring, V., Faber, J., Hanayama, S., Lee, D.S., Lee, D., Lindstad, H., Markowska, A.Z., Mjelde, A., Nelissen, D., Nilsen, J., Pålsson, C., Winebrake, J.J., Wu, W. & Yoshida, K (2009). *Second IMO GHG study 2009*. London: International Maritime Organization (IMO).

CBS (2010). *Inkomende lading in Nederland naar type, zeevaart*. Statline.

CBS (2011). *Bunkerverkoop in Nederland in 2011*. Statline.

CE Delft (2013). *Monitoring of bunker fuel consumption*. Delft: CE Delft.

CE Delft (2013). *Natural gas in transport* (nog te publiceren).

CE Delft, DLR & Fearnley Consultants (2010). *A Global Maritime Emissions Trading System: Design and Impacts on the Shipping Sector, Countries and Regions*. Delft: CE Delft.

CE Delft & TERI (2012). *Raising Climate Finance from International Transport Sectors: Identification and Analysis of Governance Structures*. Cambridge: Climate Strategies.

CE Delft & Marena (2012). *The fuel efficiency of maritime transport*. Delft: CE Delft.

Climate Strategies, University of Cambridge, CE Delft, TAKS & Cambridge Ecometrics (2013), *Research to assess impacts on developing countries of measures to address emissions in the international aviation and shipping sectors*.

CTC (2010). *Tax versus cap-and-trade*. Carbon Tax Center.

Davidson, M., Faber, J. & Markowska, A. (2010). *Comparison of Market-based Measures to reduce GHG Emissions from Shipping*. Delft: CE Delft.

Davidson, M., Faber, J. & Verbraak, G. (2009). *Impacts of proposed MBIs on the competitiveness of the Dutch maritime sector*. Delft: CE Delft.

EC (2004). *Taxation papers - European Tax Survey*. Luxembourg.

EC (2012). *Statistical Pocket 2012*. Brussels: European Commission.

Ecorys (2012). *De Nederlandse maritieme cluster monitor 2011*. Rotterdam.

- European Environment Agency (EIA) (2011). *Internalisation of external costs* (TERM 026). Copenhagen.
- Faber, J., Boer, E. den, Kamp, B., Scheltjens, T., Verbeeck, L., Goffin, D. & Herle, K. van (2008). *Analyse van de implicaties voor Vlaanderen van beleidsmaatregelen voor de internationale scheepvaart inzake klimaat en verzurende emissies. "Implivaart"*. Delft: CE Delft.
- Faber, J., Markowska, A., Eyring, V., Cionni, I. & Selstad E. (2010). *A Global Maritime Emissions Trading Scheme. Design and Impacts on the Shipping Sector, Countries and Regions*. Delft: CE Delft.
- Graichen V., Cames M. & Faber J. (2012). *The GHG fund and the ETS: finding common ground*. Dessau-Roßlau: Duits Ministerie van Milieu (UBA).
- Heindl, P. (2012). *Transaction Costs and Tradable Permits: Empirical Evidence from the EU Emissions Trading Scheme*. ZEW Discussion Paper No. 12-021.
- Hof, A., Dings, J.M.W. & Dijkstra, W.J. (2001). *Prijsgevoeligheid in de luchtvaart en de zeescheepvaart*. Delft: CE Delft.
- ILenT (2011). *Vlootboek databestand: Ontwikkelingen van de Nederlandse vloot van 1 januari 2011 t/m 31 december 2011*. Den Haag.
- Imarest (2012). *Global-based approach to fuel and CO<sub>2</sub> emissions monitoring and reporting*. MEPC 65/INF.3.
- IMO (2010). *Full report of the work undertaken by the Expert Group on Feasibility Study and Impact Assessment of possible Market-based Measures*. MEPC 61/INF.2
- IMO (2011). *Reduction of GHG emissions from ships. Report of the third Intersessional Meeting of the working group on greenhouse gas emissions from ships*. Londen: IMO.
- Jaraite, J., Convery, F. & Di Maria, C. (2010). *Transaction costs for firms in the EU ETS: lessons from Ireland*. Climate Policy Volume 10, issue 2.
- Joint Research Centre (JRC) (2010). *Regulating air emissions from ships: the state of the art on methodologies, technologies and policy options*. Ispra: JRC-IES.
- Jong, G.C. de, Gayda, S., Isacker, N. et al. (2002). *EXPEDITE, Expert-system based predictions of demand for internal transport in Europe. Main outcomes of the national model runs for freight transport (Deliverable 7)*. Leiden: RAND Europe.
- Kågeson, P. (2009). *Environmental impacts of International Transport. Making international Transport Pay its Climate Bill*. ITF.
- Kolkman, J. (2010). *Belastingen en heffingen in de luchtvaart*. Den Haag: Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid.
- Kolkman, J., Moorman, S. & Wit, J. de (2012). *De luchtvaart in het EU-emissiehandelssysteem. Gevolgen voor de luchtvaartsector, consumenten en het milieu*. Den Haag: Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid.
- Monkelbaan, J. (2011). *Transport, Trade and Climate Change: Carbon Footprints, Fuel Subsidies and Market-based Measures*. Geneva, Switzerland: ICTSD Global Platform on Climate Change, Trade and Sustainable Energy; International Centre for Trade and Sustainable Development.
- Morrison, J., Bonnefoy, P. & Hansman, R. (2010). *Investigation of the Impacts of Effective Fuel Cost Increase on the US Air Transportation Network and Fleet*. 10th AIAA Aviation Technology, Integration, and Operations Conference. September 13-15, 2010.

NEa website: [www.emissieautoriteit.nl](http://www.emissieautoriteit.nl). Bezocht op 21 mei 2013.

OECD (2008). *Environmentally related taxes and tradable permits in practice*. Parijs: OESO.

Oum, T.H., Waters, W.G. & Jong Say Yong (1990). *A survey of recent estimates of price elasticities of demand for transport*. Infrastructure and Urban Development Department, The World Bank.

PBL & CE Delft (2010). *Effecten van prijsbeleid in verkeer en vervoer*. Delft.

Policy Research Corporation (2012). *Het Nederlandse Maritieme Cluster 2011*. Rotterdam.

Policy Research Corporation, NEA transportonderzoek en -opleiding & VU Amsterdam (2005). *Economische indicatoren 2005. Definitie en ontwikkeling indicatoren*. In opdracht van Adviesdienst Verkeer en Vervoer.

Port of Rotterdam (2012). *Haven in cijfers 2009-2010-2011*. Rotterdam: Havenbedrijf Rotterdam.

Psaraftis, H.N. (2010). *Market based measures (MBMs) for greenhouse gases (GHGs)*. Laboratory of Maritime Transport, Greece.

PWC, CE Delft & SQ (2013). *ETS aviation small emitters*. In voorbereiding.

RHV (2012). *Havenmonitor 2010*. Erasmus Universiteit Rotterdam.

Smith, T., O'Keeffe, E., Aldous, L. & Agnolucci, P. (2013). *Assessment of Shipping's Efficiency Using Satellite AIS data*. London: UCL Energy Institute.

Stopford, M. (2009). *Maritime Economics*. 3rd edition, London/New York: Routledge.

The Chamber of Shipping (zonder jaar). *Shipping's carbon emissions. Design and implementation of market-based measures. Part 1: a cap-and-trade emissions trading system. Part 2: an international GHG contribution fund*.

United Nations (1998). *Kyoto Protocol to the United Nations Framework Convention of Climate Change*. Bonn.

Unctad (2011). *Review of Maritime Transport 2011*. Geneva.

Vrije Universiteit Amsterdam (2003). *Internalisering externe kosten van het verkeer*. Amsterdam: Economisch en Sociaal Instituut Vrije Universiteit.

Wortelboer-van Donselaar, P. & Lijesen, M. (2008). *Wikken en wegen. Het afwegen van investeringen in infrastructuur en van de veranderende rol van de overheid*. Den Haag: Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid.



# Bijlage A

## Het internaliseren van externe effecten

Deze bijlage geeft een toelichting op de theorie van het internaliseren van externe effecten met behulp van prijsmaatregelen, en op de doelstellingen die nagestreefd kunnen worden met het internaliseren van externe effecten.

### Hoofdvormen prijsmaatregelen ook van toepassing op zeevaartsector

MBMs voor de zeevaartsector zijn gericht op het internaliseren van externe effecten. Mobiliteit veroorzaakt externe effecten. Dit zijn effecten die bij derden voelbaar (zullen) zijn maar die niet worden meegenomen door reizigers en verladers in hun keuze om aan het verkeer deel te nemen of door consumenten in hun keuze om een bepaald product te kopen. Externe effecten bestaan – naast de gevolgen van CO<sub>2</sub>-uitstoot voor klimaatverandering – onder andere uit kosten van luchtvervuiling, ongevallen, geluidsoverlast en aantasting van landschapskwaliteit.

Door het internaliseren van externe effecten wordt de veroorzaker ervan gedwongen de effecten van zijn/haar handelen mee te nemen in zijn/haar besluitvorming (VU, 2003). Door kosten te internaliseren kan een gedragsverandering<sup>15</sup> worden bereikt. Er zijn meerdere methoden om te komen tot het (geheel of gedeeltelijk) internaliseren van externe effecten. Het internaliseren van externe effecten is een breder begrip dan alleen het beprijzen van externe kosten. De meest voorkomende alternatieven voor beprijzen die ook neerkomen op het internaliseren van externe kosten, zijn normstelling en 'vrijwillige' (bron) maatregelen. Een voorbeeld van de eerstgenoemde maatregel is het stellen van limieten aan emissies. Een voorbeeld van de laatstgenoemde maatregel is een (inmiddels vervallen) overeenkomst met de auto-industrie over de CO<sub>2</sub>-uitstoot van nieuwe auto's (EIA, 2011).

Prijsmaatregelen gericht op het internaliseren van externe effecten van transport zijn er in twee hoofdvormen: een systeem van verhandelbare rechten of een heffing op het gebruik of bezit van vervoersmiddelen (OECD, 2008). Ook bij de voorgestelde MBMs voor de zeevaart zijn deze hoofdvormen zichtbaar: het gaat onder meer om een *emission trading system* ('cap and trade') en een *international fund for greenhouse gas emissions*. Bij een emissiehandelssysteem wordt een zogeheten cap afgesproken: de grens van maximaal toegestane emissies. Boven deze cap moeten emissierechten worden gekocht via een handelssysteem of past de sector het eigen gedrag aan waardoor minder uitstoot plaatsvindt (bijvoorbeeld door de aanschaf van meer energiezuinige schepen). De tweede hoofdvorm bestaat uit een fonds dat wordt gevoed door heffingen op brandstof. De inkomsten kunnen vervolgens op verschillende manieren worden ingezet om het emissiedoel te bereiken.

Daarnaast omvatten de voor de zeevaart voorgestelde MBMs een aantal voorstellen die op zich niet leiden tot een marktprijs voor gebruikers en dus geen 'zuivere' MBM zijn, maar wel bijdragen aan het internaliseren van de externe effecten. Hierover later meer.

<sup>15</sup> Er zijn verschillende soorten gedragsverandering: volumeverandering (inclusief modal shift); energetische efficiëntieverbetering (minder energie per tonkm door efficiëntere motor, betere stroomlijning, langzamer varen e.d.) en het gebruik van alternatieve brandstoffen (met een lagere CO<sub>2</sub>-inhoud).

Binnen de twee hoofdvormen ‘verhandelbare rechten’ en ‘heffingen’ zijn diverse varianten denkbaar. Bij verhandelbare rechten zijn keuzes mogelijk over de wijze van verhandelen of toewijzen. In het EU-ETS voor de luchtvaart is gekozen voor een mixvorm van een veiling en het toekennen van gratis emissierechten op basis van vervoersprestaties (revenue tonkilometers) in het verleden. Dit is een specifieke vorm van *grandfathering*<sup>16</sup> waarbij energie-efficiënte luchtvaartmaatschappijen worden beloofd (Kolkman, 2010; Kolkman et al., 2012). In het geval van heffingen zijn er vaste en variabele varianten denkbaar. Bijvoorbeeld voor het wegverkeer kunnen heffingen gericht zijn op het bezit van auto’s (via belastingen of verzekeringspremies) of meer variabel op het gebruik van auto’s en parkeermogelijkheden. Het heffen op gebruik van auto’s kan op vele verschillende manieren: een heffing per autokilometer, een locatie-heffing, een heffing op brandstof, een spitsheffing, een heffing afhankelijk van voertuiggewicht, enzovoorts (VU, 2003). Hoofdzaak is dat de heffingsgrondslag of toedelingsgrondslag zo goed mogelijk aangrijpt op de *drivers* achter de CO<sub>2</sub>-uitstoot.

## Meerdere doelen gediend met internaliseren van externe effecten

### Hoofddoelstellingen internaliseren externe kosten

Het internaliseren van externe kosten kan vanuit vier hoofddoelstellingen gebeuren: welvaartsverbetering, een meer rechtvaardige verdeling van lasten, geld binnenhalen voor de financiering van uiteenlopende beleidsdoelen waarbij een relatie met de externe kosten niet noodzakelijk is, of het verminderen van de externe effecten. Het is belangrijk om dit onderscheid in doelstelling te maken, omdat de ene maatregel beter aansluit bij een bepaalde hoofddoelstelling dan de andere. Ook kunnen afhankelijk van de doelstelling andere keuzes worden gemaakt in het ontwerp van de maatregel. Met andere woorden: zonder scherp te zijn op de reden waarom je iets wilt, is het moeilijk om de meest passende maatregel te selecteren. Daarom is gekozen voor de criteria die het ministerie van IenM in het bijzonder relevant vindt. Ook ontstaat zo meer inzicht in de reden waarom bepaalde organisaties bepaalde voorkeuren hebben. Enkele illustraties verduidelijken hoe verschillend keuzes kunnen zijn.

Op basis van het rechtvaardigheidsprincipe zouden de ‘slachtoffers’ van de externe kosten gecompenseerd moeten worden. Bijvoorbeeld door isolatie van huizen in de buurt van een luchthaven (tenzij het geluidshindereffect al is verdisconteerd in de vraagprijs van het huis toen de huidige eigenaar het pand kocht). Uit efficiëntieoverwegingen zouden andere keuzes volgen. Compensatie zal slachtoffers ervan weerhouden zelf optimale maatregelen te nemen. Zo kan verhuizen in geval van geluidsoverlast voor de slachtoffers zelf beter zijn en wellicht op de lange termijn goedkoper uitpakken dan de investering in glasisolatie en compensatie (VU, 2003).

Ook bij het vaststellen van de hoogte van de cap of de heffing kunnen de keuzes anders zijn, afhankelijk van een efficiëntie- of verdelingsdoelstelling. Het gaat dan om het verschil tussen marginale en totale externe kosten. Een marginale heffing betreft de kosten van één extra verkeersdeelnemer. Deze marginale heffing kan hoger zijn dan een gemiddelde heffing, bijvoorbeeld omdat kosten progressief toenemen naarmate er meer uitstoot is. Een marginale heffing is dan wel het meest efficiënt, maar betekent in termen van verdeling dat niet iedereen hetzelfde tarief betaalt.

Tot slot is ook de besteding van de opbrengsten van maatregelen afhankelijk van de hoofddoelstelling. Daarbij bestaat de keuze om de middelen binnen de transportsector te besteden of daarbuiten. Vanuit efficiëntieoverwegingen is een zo ruim mogelijke keuze om zo de meest renderende investering te kunnen kiezen, het best (OECD, 2008). Vanuit rechtvaardigheid of draagvlak zijn er echter goede argumenten om de opbrengsten juist wel binnen de ‘eigen’ sector te besteden.

### Herkenbaarheid doelstellingen in zeevaartsector

De doelstellingen van het internaliseren van de externe effecten zijn herkenbaar in verschillende standpunten over zeevaart MBMs. Deze verschillen tussen landen en tussen actoren in de zeevaartsector. De IMO heeft een hoofddoel met de MBMs: het reduceren van de CO<sub>2</sub>-uitstoot. Hiernaast zijn er partijen

<sup>16</sup> Grandfathering betekent dat de emissierechten worden toegekend aan de huidige emittenten, dus op basis van historische rechten.



die het genereren van een geldstroom voor klimaatadaptatie en technologieoverdracht propageren. De onderhandelingen over MBMs in de IMO hebben nog niet tot overeenstemming geleid, terwijl de beschikbare tijd om de zeescheepvaart een bijdrage te kunnen laten leveren aan de bestaande reductiedoelstelling van de EU voor 2020 (de zogeheten 20-20-20-doelstelling) steeds korter wordt.

Ook binnen de EU is het bereiken van een CO<sub>2</sub>-reductie van de internationale zeescheepvaart het belangrijkste criterium voor het ontwikkelen van instrumenten en het stellen van doelen. De Europese Commissie heeft in oktober 2012 aangegeven groot belang te hechten aan besluitvorming in IMO-verband voor zowel het draagvlak als voor een optimale effectiviteit van maatregelen. Ondertussen werkt de Commissie aan een voorstel voor een monitoring- en meetsysteem van CO<sub>2</sub>-emissies op basis van brandstofverbruik. Zij verwacht dat een dergelijk systeem nodig zal zijn voor iedere maatregel waartoe de IMO besluit; het monitoringsysteem zal daarmee ook compatibel moeten zijn.

# Bijlage B

## Market Based Measures: theorie en voorstellen

Op basis van een literatuuranalyse hebben we een overzicht gemaakt van onderscheidende en vergelijkbare kenmerken van de verschillende systemen (tabel B.1) en van de beschikbare kennis over de specifieke invulling van de huidige voorstellen in IMO-verband (tabel B.2).

Uit het overzicht van IMO-voorstellen blijkt dat de voorstellen van de VS en de Bahamas (deze laatste is officieel komen te vervallen, maar is nog wel vermeld omdat er signalen zijn dat het, misschien in gewijzigde vorm, op nieuw ter sprake kan komen) strikt genomen geen marktconforme maatregelen zijn, omdat de prijs voor CO<sub>2</sub> geen deel uitmaakt van de voorstellen. Van de overige acht voorstellen zijn er vier variaties op een emissiehandelssysteem en drie (de voorstellen van Japan en de World Shipping Council zijn gecombineerd) variaties op een heffingssysteem. Voor alle voorstellen geldt dat er geen kwantitatief doel is gesteld, dat wil zeggen dat er geen cap (emissiereductiedoelstelling) bekend is, noch een concreet tarief voor de heffingssystemen is aangegeven. Hierdoor zijn de voorstellen nogal abstract.

**Tabel B.1** Theoretische hoofdvormen MBMs en karakteristieken, onder de aanname van het beogen van hetzelfde milieueffect.  
Bron: KiM.

Basisvorm	Emissiehandel (Emission Trading Scheme, ETS)	Emissieheffing
<b>Algemeen: kenmerken basismaatregelen (theorie MBMs)</b>	<p>Bij een emissiehandelssysteem hebben partijen die emissies uitstoten, emissierechten nodig. Deze rechten zijn verhandelbaar. De totale hoeveelheid rechten is aan een maximum gebonden (een cap). Er kan sprake zijn van opbrengsten, bijvoorbeeld van nationale veilingen waar emissierechten worden geveild.</p>	<p>Bij een heffing wordt een bedrag per ton brandstof of eenheid emissie in rekening gebracht. De hoogte van de heffing kan van verschillende zaken afhankelijk worden gemaakt: type schepen, schepen die voldoen aan bepaalde criteria, een sectorplafond, enzovoort. De opbrengsten kunnen op verschillende manieren worden ingezet: naar de algemene middelen, binnen de sector die de heffingen heeft betaald of ook daarbuiten (open/gesloten systeem).</p>
	<p>Voor de implementatie van een ETS of een emissieheffing is nodig:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bepalen scope (geografisch, type schepen, enzovoort);</li> <li>• Keuze open/gesloten systeem;</li> <li>• Vaststellen van een cap of hoogte emissieheffing;</li> <li>• Bepalen van de heffingsgrondslag of van de partijen die emissierechten moeten hebben;</li> <li>• Verdeling van rechten wel/geen veiling (alleen voor ETS);</li> <li>• Administratieve organisatie;</li> <li>• Monitoring, rapporteren en verificatie (Faber et al., 2010).</li> </ul>	
	<p>Keuze tussen rechten veilen of vrij weggeven:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gratis weggeven. Bijvoorbeeld op basis van historische emissies per schip heeft de eigenaar recht op een bepaalde hoeveelheid CO<sub>2</sub>-rechten; deze rechten worden <i>grandfather rights</i> genoemd.</li> <li>• Veilen draagt bij aan de transparantie van de markt en een verbeterde liquiditeit in de CO<sub>2</sub>-markt. Dit zorgt voor een beperkte volatiliteit en voorkomt <i>windfall profits</i>. Een <i>windfall profit</i> is een voordeel dat een bedrijf onverwacht krijgt door een externe factor (o.a. Kolkman, 2010). Deze situatie kan ontstaan als rechten gratis worden weggegeven.</li> </ul>	
<b>Algemeen: Overeenkomsten basismaatregelen</b>	<p>Er kan gekozen worden voor een open of een gesloten systeem. Het verschil is: Bij een open systeem zijn reducties ook mogelijk in andere sectoren dan de zeevaart. Het zogeheten <i>offsetten</i> houdt in dat CO<sub>2</sub>-emissies in de maritieme sector gecompenseerd worden met een reductie in een andere sector. Bij een gesloten systeem vindt emissiereductie alleen binnen de zeevaart plaats. Hierbij kan worden opgemerkt dat er een keuze is in hoe open het systeem is. Zo kan bijvoorbeeld worden bepaald dat niet 100% maar een lager percentage van de emissies mag worden afgedekt via <i>offsetting</i>. Bij een emissiehandelssysteem leidt een open systeem tot minder volatiliteit in de prijzen, bij een gesloten systeem hangt de prijs alleen af van de kosten binnen de maritieme sector (Faber et al., 2010). Bij een emissieheffing is er sowieso geen volatiliteit in prijs.</p>	
	<p>Er gelden dezelfde keuzes voor de besteding van de opbrengsten: de opbrengsten terug naar de sector of terug buiten de sector. De opbrengsten terugsluizen naar de sector kan in bepaalde vormen als een marktversturende subsidie worden gezien (Davidson et al., 2009)</p>	

Basisvorm	Emissiehandel (Emission Trading Scheme, ETS)	Emissieheffing
<b>Algemeen: Verschillen basismaatregelen</b>	Het milieueffect is zeker omdat het aantal emissierechten bekend is (Davidson et al. 2009).	Het economische effect per eenheid emissie is zeker omdat CO <sub>2</sub> een vaste prijs heeft (Davidson et al., 2009).
	Kan een lange implementatietijd hebben.	Kan een korte implementatietijd hebben.
	Het economisch effect (dat wil zeggen de prijs van emissierechten) is niet zeker (Davidson et al., 2010).	Het milieueffect is redelijk maar niet volledig zeker (Davidson et al. 2010). Als een heffing wordt ingezet voor de reductie van emissies, komt er een vast bedrag per gekozen eenheid ter beschikking. Het is niet op voorhand zeker dat dit voldoende is om de emissiedoelstelling te bereiken. Dat hangt af van de hoogte van de heffing en de flexibiliteit om deze bij te stellen, als dit nodig blijkt.
		Grotere prijsstabiliteit (vaststellen van een prijs is stabiel dan de prijs overlaten aan de markt, zoals bij het ETS), grotere flexibiliteit bij economische verandering en hogere inkomsten die ingezet kunnen worden voor bijvoorbeeld efficiëntieverbetereing (IMF-referentie in Monkelbaan, 2011).
	Fluctuaties in de prijs van de rechten maken investeerders onzeker (Kågeson, 2009), maar dit kan opgelost worden met aanvullende maatregelen.	
	Totale opbrengsten voor de overheid kunnen relatief minder zijn dan bij heffingen vanwege o.a. hogere transactiekosten, bijvoorbeeld door het opzetten van de veiling via tussenhandelaren. Ook worden de kosten van de handel door bedrijven meegewogen in de prijs die ze willen betalen voor een emissierecht (CTC, 2010).	
<b>Overwegingen bij toepassing van marktconforme maatregelen op de maritieme sector (los van concrete IMO-voorstellen)</b>	Verskillende scheepstypen verschillen in hun CO <sub>2</sub> -emissie per km en hun transportkosten variëren relatief t.o.v. de waarde van de getransporteerde goederen aan boord. Zo worden schepen met ruwe materialen (grondstoffen) relatief zwaarder getroffen dan transport van landbouwproducten en ruwe olie. Dit omdat de hiervoor ingezette schepen een hogere CO <sub>2</sub> -emissie per kilometer hebben en tegelijkertijd goederen met een lage financiële waarde per ton vervoeren (Monkelbaan, 2011).	
	De opbrengsten van zowel een fonds als geveilde emissierechten kunnen (naast technologieverbetering) ook ingezet worden voor andere doeleinden, zoals compensatie van ontwikkelingslanden voor de gestegen kosten.	
	Als MBMs gebaseerd zouden worden op de EEDI <sup>17</sup> (scheepsontwerp) of EEOI <sup>18</sup> (scheepsoperaties), beide uitgedrukt in g CO <sub>2</sub> /capacity mile, is de reductiepotentie van operationele maatregelen (vooral snelheidsreductie), zeker op de korte termijn, het grootst (Kågeson, 2009; Monkelbaan, 2011).	
	In geval van een Europees systeem: bij voorkeur de MBM baseren op vaartijd en niet op route omdat het in het laatste geval moeilijk is de uitstoot in de havens te bepalen, die bijvoorbeeld voor ro-ro schepen, cruiseschepen en grote ferries aanzienlijk is en gemist zou worden bij een op route gebaseerde maatregel (Kågeson, 2009). Op brandstof baseren is geen optie omdat er dan voor bunkering wordt uitgeweken naar havens buiten Europa (Davidson et al., 2010).	
	Verschillen in administratieve lastendruk tussen beide systemen hangen af van de specifieke vormgeving van de voorstellen. Dit is niet op voorhand aan te geven (Davidson et al., 2009).	
	De prijs van stookolie is laag en vergelijkbaar met die van ruwe olie. Het aandeel van de brandstofkosten in de totale transportkosten is in de zeevaart hoog: gemiddeld 35%. De zeevaartsector zelf is hierdoor erg gevoelig voor verhogingen van de brandstofprijs (Hof et al., 2001). Daarentegen is het aandeel transportkosten in de kostprijs van consumentenproducten vrij laag, dus vindt er uiteindelijk weinig vraaguitval plaats.	

<sup>17</sup> EEDI = Energy Efficiency Design Index, uitgedrukt in gram CO<sub>2</sub>/tonmijl voor nieuwe schepen met scheepskenmerken als (hoofd- en hulp) motoren, generatoren, rompeigenschappen, ontwerpsnelheid en het doodgewicht.

<sup>18</sup> EEOI= Energy Efficiency Operational Index voor nieuwe en bestaande schepen om na te gaan of brandstof zo efficiënt mogelijk wordt gebruikt.

**Tabel B.2** Verschillen tussen de IMO-voorstellen. Bron: KiM.

	<b>Marktmaatregelen</b> <b>Aanname: alle maatregelen beogen hetzelfde milieueffect</b>		<b>Overige maatregelen</b>
<b>Theoretische hoofdvormen</b>	Emissiehandel ( <i>emission trading scheme</i> , ETS)	Emissieheffing	
<b>Voorstellen</b>	Voorstel Noorwegen Voorstel Engeland Voorstel Frankrijk Voorstel Duitsland	Voorstel GHG Fund door Denemarken c.s. Voorstel Japan Voorstel Jamaica Voorstel World Shipping Council (WSC) (Voorstellen Japan en WSC zijn gecombineerd)	Voorstel VS Ship Efficiency and Credit Trading (SECT)  Voorstel Bahamas (is voorlopig komen te vervallen)
	Voorstel International Union for Conservation of Nature (IUCN): bij alle MBMs compensatie voor de kosten voor ontwikkelingslanden (11)		
<b>Verschillen in voorstellen (IMO, 2011)</b>	<p>Voorstel Noorwegen: - Veiling door een internationale organisatie - Jaarlijkse verdeling van rechten</p> <p>Voorstel Engeland: als Noorwegen, maar: - Veiling door nationale regeringen - Cap (verlaging) voor langere termijn vaststellen</p> <p>Voorstel Frankrijk: als Noorwegen en Engeland, maar: - Verschilt alleen in uitwerking van de wijze van veilen: o.a. één veilingsplatform, hoge veilingsfrequentie, maximale hoeveelheid aan te bieden rechten</p> <p>Voorstel Duitsland, als Noorwegen, Engeland en Frankrijk, maar: - Inkomsten ook gebruiken voor algemene klimaatmaatregelen (dus buiten de maritieme sector)</p>	<p>Voorstel Denemarken: - Door IMO/UNFCCC in te stellen reductiedoel - Heffing per ton gebunkerde olie te innen via bunkerleverancier (1) of schipeigenaar (2)</p> <p>Voorstel Jamaica: - Een Port State Levy per hoeveelheid verbruikte brandstof bij aankomst in een haven, niet gebaseerd op efficiënt ontwerp of operaties (dus EEDI/EEOI)</p> <p>Voorstel Japan: - Variatie op voorstel Denemarken: een deel van het fonds gaat naar schepen met een betere prestatie dan de verplichte EEDI/EEOI</p> <p>Voorstel WSC: - Heffing als niet wordt voldaan aan EEDI-standaards. Voor bestaande schepen milder regime (geen EEOI) In een gecombineerd voorstel van Japan+WSC wordt een Efficiency Incentive Scheme (EIS) voorgesteld. Nieuwe en bestaande schepen die niet voldoen aan de standaarden moeten betalen.</p>	<p>Voorstel VS: - Verplichte emissiestandaarden (EEDI), die in de tijd strenger worden. Aparte maat voor bestaande schepen. Geen toetsing op EEOI - Handel in efficiëntiecredits: schepen die efficiënt zijn, ontwikkelen positieve credits die verkocht kunnen worden aan schepen die credits nodig hebben. - Geen cap maar reductie in emissies per tonmile - Niet gekoppeld aan een prijs</p> <p>Voorstel Bahamas: - Vrijwillige (eerste 2 jaar) en verplichte CO<sub>2</sub>-reductie (na 2 jaar) op basis van de leeftijd van een schip - Reductie volledig gebaseerd op technische en operationele maatregelen - Niet gekoppeld aan een prijs</p>
<b>Overeenkomsten voorstellen</b>	Geen concrete cap (ETS) of tarieven (heffing) aangegeven. Deze worden van de UNFCCC verwacht		

<sup>19</sup> CDM= Clean Development Mechanism. De kern van CDM en JI (Joint Implementation: gemeenschappelijke ontwikkeling) is dat landen met reductieverplichtingen deze in andere landen kunnen realiseren. Een land met een reductieverplichting investeert, bij zowel CDM als JI, in een project waarmee broeikasgasemissies in een ander land worden verminderd. Het investerende land krijgt vervolgens de behaalde emissiereducties in de vorm van emissierechten. Een dergelijk project valt onder de term 'Joint Implementation' (JI), wanneer het plaatsvindt in een land dat onder het Kyoto-protocol een reductieverplichting heeft, of onder CDM, indien het een project betreft in een land zonder reductieverplichting (veelal ontwikkelingslanden). Bron: website NEa.

	Marktmaatregelen Aanname: alle maatregelen beogen hetzelfde milieueffect		Overige maatregelen
<b>Knop aangrijpings- punten markt</b>	De voor het schip verantwoordelijke partij: eigenaar, operator		
<b>Knop aanwending middelen</b>	<p>Voorstel Noorwegen: Open systeem, inkomsten voor adaptatie en mitigatie in ontwikkelingslanden en voor R&amp;D <u>binnen</u> de sector</p> <p>Voorstel Engeland: Open systeem, inkomsten voor adaptatie en mitigatie in ontwikkelingslanden en voor R&amp;D binnen de sector</p> <p>Voorstel Frankrijk: Open systeem, inkomsten voor adaptatie en mitigatie in ontwikkelingslanden en voor R&amp;D binnen de sector (ook in ontwikkelingslanden)</p> <p>Voorstel Duitsland: Open systeem, inkomsten voor adaptatie en mitigatie in ontwikkelingslanden en voor R&amp;D binnen en <u>buiten</u> (i.e. algemene klimaatmaatregelen) de sector</p> <p>Voorstel IUCN: kan ingezet worden voor alle MBMs om te voorkomen dat ontwikkelingslanden te zware lasten krijgen. Het gaat dus alleen om de knop 'aanwending van middelen'.</p>	<p>Voorstel Denemarken: Open systeem, inkomsten voor adaptatie en mitigatie maatregelen, voor R&amp;D en voor de administratieve kosten van de uitvoering van het fonds</p> <p>Voorstel Jamaica: Gesloten systeem: binnen sector</p> <p>Voorstel Japan en WSC: In eerste instantie een gesloten systeem. Inkomsten voor R&amp;D binnen de sector en voor nog nader te bepalen projecten</p>	<p>Voorstel VS: Gesloten systeem: binnen sector</p> <p>Voorstel Bahamas: Gesloten systeem: binnen sector</p>
<b>Knop scheeps- kenmerken</b>		<p>Voorstel Denemarken: Alle technische en operationele mogelijkheden van een schip benutten</p> <p>Voorstel Jamaica: Verwijzing naar een verplichte EEDI en naar EEOI</p> <p>Voorstel Japan en WSC: Geen gedetailleerde informatie. Wel verwijzing naar de EEDI en EEOI</p>	<p>Voorstel VS: Vaststellen van voldoen aan standaards op basis van technologie (<i>propulsion efficiency technology</i> en <i>ship resistance technology</i>) en operationele maatregelen zoals langzamer varen</p> <p>Voorstel Bahamas: Leeftijd, verwijzing naar EEDI</p>

# Bijlage C

## Evaluatiecriteria voor MBMs

In deze paragraaf geven we een overzicht van de criteria die in internationaal verband worden gebruikt voor het afwegen van MBMs. Ook lichten we toe waarom gevolgen in Nederland anders kunnen uitpakken dan in andere landen. Ook beschrijven we de randvoorwaarden die we hebben gehanteerd bij de selectie van de indicatoren.

### Criteria IMO en andere internationale criteria in het kader van MBMs

In tabel C.1 hebben we de verschillende internationaal bediscussieerde criteria voorzien van een definitie en – indien van toepassing – een meeteenheid. De definities en gekozen meeteenheden zijn een interpretatie van het KiM. In een deel van de gevallen zou het ook mogelijk zijn de criteria anders in te vullen. De criteria betreffen in de eerste plaats de huidige IMO-criteria. Er bestaan ook overzichten van IMO-criteria die hiervan licht afwijken. Dit heeft te maken met het voortschrijden van de discussie, waardoor enkele criteria zijn ingehaald door de gemaakte afspraken. Toch kunnen ze wel van belang zijn in het kader van het Nederlandse belang. Daarom presenteren we ze hier alsnog. Ook in een studie van de EU (JRC, 2010) is een aantal interessante aanvullende criteria ontwikkeld.

**Tabel C.1** Overzicht internationale criteria en operationalisatie. Bron: KiM.

Criterion	Bron	Operationalisatie	Meeteenheid
1. Milieueffectiviteit	IMO, 2010	Mate waarin CO <sub>2</sub> wordt teruggedrongen	Afname CO <sub>2</sub> in tonnen per jaar
2. Kosteneffectiviteit	IMO, 2010	Verhouding tussen totale kosten en gereduceerde hoeveelheid CO <sub>2</sub>	Euro's kosten per ton CO <sub>2</sub> -reductie
3. Impuls tot technologische verandering en innovatie	IMO, 2010	Aantal nieuwe technologieën of patenten toeschrijfbaar aan emissiereductiesysteem (binnen of buiten de sector)	Kwantitatief
4. Praktische geschiktheid	IMO, 2010	Implementatietijd en kosten van implementatie	Tijd in manjaren, kosten in euro's
5. Noodzaak van overdracht van technologie en capaciteit aan ontwikkelingslanden	IMO, 2010	Mate waarin er sprake is van overdracht van technologie en kennis	Kwalitatief
6. Inpasbaar in andere initiatieven, bijv. UNFCCC, EU	IMO, 2010	Compatibel: ja of nee	Kwalitatief
7. Additionele administratieve lasten voor overheden	IMO, 2010	Kostenraming van extra administratieve lasten van overheden	Kosten in euro's
8. Additionele lasten voor vervoerders en verladers	IMO, 2010	Kostenraming van extra lasten voor vervoerders en verladers (van arbeid, producten, logistieke inefficiëntie)	Kosten in euro's
9. Inpasbaarheid in bestaande controlevoorzieningen van IMO	IMO, 2010	Compatibel: ja of nee, eventuele extra kosten van inpasbaar maken	Kwalitatief, eventueel additionele kosten in euro's

Criterion	Bron	Operationalisatie	Meeteenheid
10. Verdeling van kosten over partijen	CE et al., 2010	'Rechtvaardige' verdeling over actoren in de samenleving	Kwalitatief, afhankelijk van interpretatie begrip rechtvaardigheid
11. Zekerheid van effect	CE, 2009	Mate waarin geschatte effecten zeker zijn	Kwalitatief
12. Bindend voor alle vlaggestaten	CE et al., 2010	Bindend: ja of nee	Kwalitatief
13. Concurrentiebevorderend	CE et al., 2010	Indien ja, beschrijving van mechanisme van concurrentiebevordering	Kwalitatief
14. Combinatie van duurzame ontwikkeling zonder economische terugslag	CE et al., 2010	Economische impact in termen van hogere transportkosten en lagere vervoersaantallen	Verandering in transportkosten per ton, in euro's en verandering aantal scheepsaanlopen
15. Langetermijneffecten	JRC, 2010	Nemen milieu- en economische effecten in de toekomst toe of af?	Kwalitatief
16. Dynamische efficiëntie	JRC, 2010	Geeft het instrument continue of eenmalige impulsen om vervuiling terug te dringen?	Kwalitatief
17. Flexibiliteit	JRC, 2010	Aanpassingsvermogen aan andere omstandigheden	Snelheid van systeem aanpassing in tijdseenheid, kosten van systeem aanpassing in euro's
18. Kosten bij misbruik	JRC, 2010	Wat zijn de efficiëntieverliezen als het systeem door misbruik met incorrecte informatie werkt?	Kosten in euro's

### Inulling geven aan het nationale (Nederlandse) perspectief

De criteria uit het voorgaande overzicht zijn ontwikkeld in internationale gremia met het doel om voor de deelnemende landen in totaal het 'beste' systeem te kiezen. Geen van de internationale criteria gaan over onderscheidende nationale economische gevolgen. Bij ETS-luchtvaart (Kolkman et al., 2012) was zichtbaar dat de gevolgen voor verschillende luchthavens en luchtvaartmaatschappijen binnen Europa heel verschillend kunnen uitpakken, afhankelijk van de specifieke deelmarkten die elk land bedient. Wat goed is voor de een, hoeft dus niet per definitie het 'beste' systeem voor de ander te zijn.

De gevolgen voor de Nederlandse maritieme sectoren kunnen afwijken van andere landen door de aanwezigheid van andere karakteristieken. Met onderstaande aspecten zal bij het inschatten van gevolgen voor Nederland derhalve rekening worden gehouden:

- Verschillen in *geografische kenmerken*. In Faber et al. (2008) is bijvoorbeeld beredeneerd dat vanwege de relatief landinwaartse ligging van de Belgische havens de toedeling van rechten aan reders (*grandfathering*) in het specifieke geval van België beter op basis van tonkilometers dan op basis van tonnen kan plaatsvinden, waarschijnlijk vanuit de gedachte dat men dan meer emissierechten krijgt. Dezelfde studie maakt duidelijk dat vooral het aandeel *shortsea shipping* bij prijsverhogingen gevoelig is voor verschuivingen tussen EU-havens, en ook tussen modaliteiten. Voor intercontinentale zeetransporten speelt het concurrentieverval minder, omdat de havenkeuze daar niet zo afhankelijk is van de afgelegde afstand (het laatste stukje doet er niet meer zoveel toe op de totale reis lengte).
- Verschillen in *vlootsamenstelling*. Het ontwerp van de MBM heeft afhankelijk van scheepstype, leeftijd, scheepsgrootte, motortype, brandstofsoort, afgelegde afstand, beladingsgraad, ladingsoort en vaargedrag (snel/langzaam) meer of minder invloed op de extra kosten die reders al dan niet doorbelasten.
- Verschillende *samenstelling van havenoverslag* (naar goederengroep, naar doorvoer of import/export) en havendienstverlening (inclusief bunkeringsector). Door een ander aandeel van de transportkosten in de uiteindelijke kostprijs per eenheid lading en een andere productprijselasticiteit verschilt de vraaguitval per ladingsoort. Omdat havens elk hun eigen samenstelling hebben van lading, verschilt ook de vraaguitval per type haven. Afhankelijk van de mate van specialisatie is een haven meer of minder in staat om over te schakelen op andere overslagactiviteiten.



- Doordat *consumenten en verladers* in een land kunnen afwijken van de ‘populatie’ in andere landen, pakt de totale vraaguitval anders uit. Denk hierbij bij consumenten aan een andere culturele voorkeur, een andere inkomens- en sociale samenstelling en bij verladers aan een ander profiel van productie en handel. Dit lijkt wat te ver te voeren voor verdere uitdieping, met name omdat een belangrijk deel van de door de zeevaart in Nederland aangevoerde goederenstromen gericht is op doorvoer naar het buitenland.

### Randvoorwaarden voor een goede beleidsevaluatie

Het selecteren van relevante aspecten is gedeeltelijk een kwestie van beleidsvoorkeuren, en wordt gedeeltelijk bepaald door de onderzoeksvraag en de kenmerken van een goede beleidsevaluatie.

Bij het evalueren van beleidsmaatregelen zijn drie hoofdvragen relevant. Deze hoofdvragen moeten derhalve ook in dit onderzoek worden betrokken:

- De legitimiteitsvraag (Wortelboer & Lijesen, 2008): is er een reden voor overheidsingrijpen of kan de markt het zelf af? De aanwezigheid van externe effecten is een belangrijk argument voor de betrokkenheid van de overheid omdat het de aard van deze ongeprijsde effecten is dat zij niet worden meegenomen in markttransacties. Met dit criterium is uitlegbaar waarom de overheid een rol heeft bij het terugdringen van de uitstoot van CO<sub>2</sub> in de zeevaartsector.
- Wanneer de overheid ingrijpt, dient zij dit effectief te doen. Draagt het project bij aan de gestelde beleidsdoelen en/of aan het oplossen van een maatschappelijk knelpunt? Doen de neveneffecten niet te veel afbreuk aan de beleidsdoelen? Vertaald naar de situatie van klimaatverandering door de uitstoot van zeeschepen, is het belangrijkste doel van de MBMs CO<sub>2</sub>-reductie.
- Tot slot moet het ingrijpen ook efficiënt zijn. Economen noemen een project efficiënt als de maatschappelijke baten van het project groter zijn dan de maatschappelijke kosten. Het aangewezen afwegingskader hiervoor is de maatschappelijke kosten-batenanalyse (MKBA). Een wat meer beperkte variant hiervan is de kosteneffectiviteitsanalyse, waar alleen wordt gekeken naar de verhouding van de baten van één effect (in dit geval reductie CO<sub>2</sub>) ten opzichte van de daarvoor noodzakelijke kosten.

# Bijlage D

## Toelichting gevolgen milieu

In deze bijlage geven we een toelichting op de inschatting van twee indicatoren van gevolgen van MBMs op het milieu: het emissiereductiepotentieel en de kosteneffectiviteit.

### Emissiereductiepotentieel

Verschillende MBMs stimuleren verschillende typen maatregelen: sommige stimuleren uitsluitend technische maatregelen, andere technische en operationele maatregelen en weer andere technische, operationele maatregelen en maatregelen buiten de zeevaartsector (offsets).

Buhaug et al. (2009) schatten in dat technische maatregelen in 2050 de brandstofefficiëntie van de zeevaart met 10% tot 50% kunnen verbeteren, waarbij ze aantekenen dat het hoge percentage alleen bereikbaar is als schepen voor lagere snelheden ontworpen worden. Operationele maatregelen kunnen eveneens 10% tot 50% efficiëntieverbetering opleveren, en een combinatie van operationele en technische maatregelen 25% tot 75%. Al deze verbeteringen zijn geschat ten opzichte van de gemiddelde efficiëntie van de vloot in 2007.

Buhaug et al. (2009) schatten in dat de vervoersprestatie van maritiem transport in 2050 drie tot vijf keer zo groot is als in 2005. In een *business-as-usual*-scenario (BAU) schat de studie in dat iets meer de helft van de maximale efficiëntieverbetering zal plaatsvinden (39%). Als we corrigeren voor de autonome efficiëntieverbetering, en aannemen dat deze voor de helft operationeel is en voor de helft technisch, kan berekend worden dat een MBM die alleen technische vooruitgang stimuleert, maximaal kan resulteren in een emissiereductie van een derde<sup>20</sup> ten opzichte van de BAU *baseline* (dus inclusief autonome efficiëntieverbetering), en een MBM die zowel technische als operationele maatregelen stimuleert in een emissiereductie van 60%<sup>21</sup> ten opzichte van de BAU *baseline*. In tabel D.1 staan de resulterende emissies. Zelfs bij maximale efficiëntieverbetering, dus wanneer de grenzen van het technisch haalbare worden bereikt, zullen de emissies in de meeste gevallen nog steeds toenemen (alleen bij een combinatie van lage economische groei en volledige implementatie van de technische en operationele opties kunnen de emissies afnemen).

<sup>20</sup> Stel de emissies in het BAU-scenario op 100. De *frozen technology*-emissies zijn dan  $100/(1-0.39) = 164$ . Aangenomen is dat de helft van de 39% efficiëntieverbetering operationeel is en de helft technisch. Als nu door beleid alle technische maatregelen genomen worden (maximaal 50% reductie t.o.v. *frozen technology*) en slechts de BAU operationele maatregelen, dan zijn de totale emissies  $164 * (1-50%) * (1-(39\%/2)) = 66$ . De emissiereductie is dan  $(100-66)/100 = 34$ , dus ongeveer een derde.

<sup>21</sup> Stel de emissies in het BAU-scenario op 100. De *frozen technology*-emissies zijn dan  $100/(1-0.39) = 164$ . Als nu door beleid alle technische en operationele maatregelen genomen worden (maximaal 75% reductie t.o.v. *frozen technology*), dan zijn de totale emissies  $164 * (1-75\%) = 41$ . De emissiereductie is dan  $(100-41)/100 = 59$ , dus ongeveer 60%.

**Tabel D.1** Minimale emissies in 2050 (2007 = 100)<sup>22</sup>. Bron: CE Delft op basis van Buhaug et al. (2009).

SRES-scenario	BAU-emissies	Minimale emissies SECT	Minimale emissies BAH	Minimale emissies METS en GHG Fund
A1	310	210	130	130 – offsets
A2	250	170	100	100 – offsets
B1	240	160	100	100 – offsets
B2	220	150	90	90 – offsets

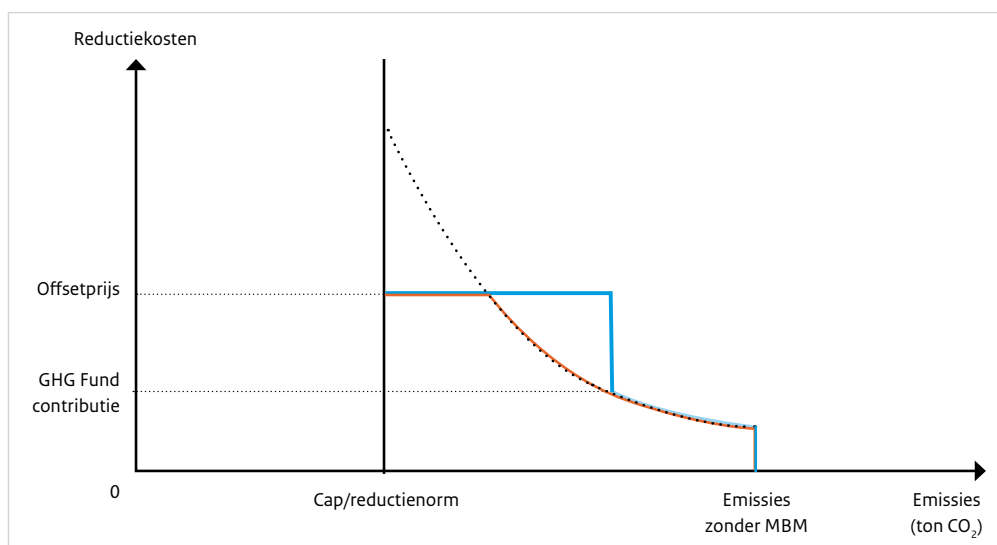
In de praktijk zal een deel van de technische en operationele maatregelen niet geïmplementeerd worden. Hiervoor bestaan verschillende redenen. Ze kunnen te duur zijn (Imarest, 2012) of er kunnen barrières zijn die de implementatie bemoeilijken (CE Delft & Marena, 2012). MBMs die bovendien gebruik maken van offsets kunnen de netto-emissies nog verder terugdringen.

### Kosteneffectiviteit

De kosteneffectiviteit hangt af van de mix van reductieopties die benut worden om de vooraf vastgestelde emissiereductie te behalen. De goedkoopste opties zullen als eerste benut worden.

In figuur D.1 staat ter illustratie de marginale kostencurve van reductieopties in de zeevaart als stippellijn weergegeven. De kostenefficiëntie van reductiemaatregelen neemt af (stijging op de verticale as) naarmate meer emissies worden teruggedrongen (richting de nulwaarde op de horizontale as). Dit verklaart waarom de marginale kostencurve stijgt naarmate emissies de cap naderen. Aan de verhouding tussen de verticale as (nul emissies), de cap en het huidige emissiepeil moet niet te veel waarde worden gehecht: de figuur illustreert vooral het verschil in werking van de MBMs.

**Figuur D.1** Marginale kosten van emissiereducties in de scheepvaart (zwarte stippellijn), in het METS (rood) en in het GHG Fund (blauw).



De kostencurve voor het METS is in rood weergegeven, die van het GHG Fund in blauw. In het METS-voorstel worden alle reductieopties binnen de zeescheepvaart benut, zolang de marginale kosten ervan lager zijn dan de kosten van emissiereductie buiten de sector. Verdere reductie tot aan de cap wordt dus niet in de sector zelf, maar via offsetting buiten de sector behaald. Alle emissies die in het METS onder de cap vallen, worden overigens wel geprijsd.

<sup>22</sup> SRES-scenario's zijn mondiale sociaaleconomische scenario's die zijn ontwikkeld voor de Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). De letters staan voor de as economie (A) – milieu (B), de cijfers voor globalisering (1) – regionalisering (2).

In het voorstel voor een GHG Fund worden alle reductieopties binnen de zeescheepvaart benut, zolang de marginale kosten ervan lager zijn dan de hoogte van de contributie. De sector dient vervolgens offsets te kopen om verdere reductie te bewerkstelligen. Omdat in het huidige GHG Fund-voorstel alleen offsets (en de in de verder in de figuur genegeerde administratieve kosten van het fonds) gefinancierd worden uit de contributie, en dus niet alle emissies in de sector zoals in het METS, kan de contributie per eenheid uitgestoten CO<sub>2</sub> slechts een fractie van de prijs van offsets per eenheid CO<sub>2</sub> bedragen. De reductieopties in de zeescheepvaart die duurder zijn dan de contributie maar goedkoper dan de prijs van offsets, worden in het GHG Fund dus niet benut. De sector moet duurdere reductie buiten de zeescheepvaart bewerkstelligen om dezelfde emissiereductie tot stand te brengen als in het METS. De maatschappij als geheel is dan duurder uit om het doel te bereiken dan in het ETS.

Het METS-voorstel is hiermee kosteneffectiever vanuit maatschappelijk oogpunt dan het GHG Fund. Uitgaande van eenzelfde reductienorm in het GHG Fund als de cap in het METS, is de welvaartswinst van het METS gelijk aan de driehoek I in de figuur die onder de prijs van offsets en boven de marginale reductiekostencurve van het METS ligt. Alleen als de reductienorm in het GHG Fund op nul wordt gesteld, zodat de contributie zo hoog wordt dat ze dezelfde waarde bezit als de prijs van offsets en alle emissies binnen de zeescheepvaart impliciet geprijsd worden, verdwijnt deze welvaartswinst van het METS.

# Bijlage E

## Toelichting gevolgen economie

In deze bijlage geven we een toelichting op de inschatting van diverse indicatoren van de gevolgen van MBMs op de economie: de verandering van kosten en de gevolgen hiervan voor de vraag naar zeevaart, voor andere modaliteiten en voor de havenoverslag. Ook bieden we inzicht in de huidige toegevoegde waarde en de werkgelegenheid in de zee- en havensector.

### Invloed op kosten

Het kostenmodel voor de zeevaart van CE Delft berekent het verschil in de jaarlijkse kosten van zeevaart per tonkilometer:

- Het model berekent de verandering in de kosten voor elk scheepstype;
- Het model berekent het gewogen gemiddelde, gebruik makend van de vlootontwikkeling in het A1B-scenario van Buhaug et al. (2009).

De berekening van de verandering in de kosten per scheepstype maakt gebruik van de volgende gegevens:

- De kosten bestaan uit kapitaalkosten, niet-brandstof operationele kosten en brandstofkosten.
- De kapitaalkosten zijn gebaseerd op de langetermijnprijzen van nieuwe schepen, zoals gerapporteerd in CE Delft et al. (2010). Ze worden constant verondersteld.
- De niet-brandstof operationele kosten zijn gebaseerd op CE Delft et al. (2010). Ze worden constant verondersteld.
- De brandstofprijs volgt het World Energy Outlook new policies scenario (EIA, 2011).
- De brandstofefficiëntie van nieuwe en bestaande schepen verandert onder invloed van de brandstofprijs en de CO<sub>2</sub>-prijs. De efficiëntieverandering wordt berekend aan de hand van de marginale kostencurve zoals weergegeven in Imarest (2012).
- De brandstofkosten bestaan uit de brandstofprijs maal het brandstofverbruik van de schepen met de berekende brandstofefficiëntie.

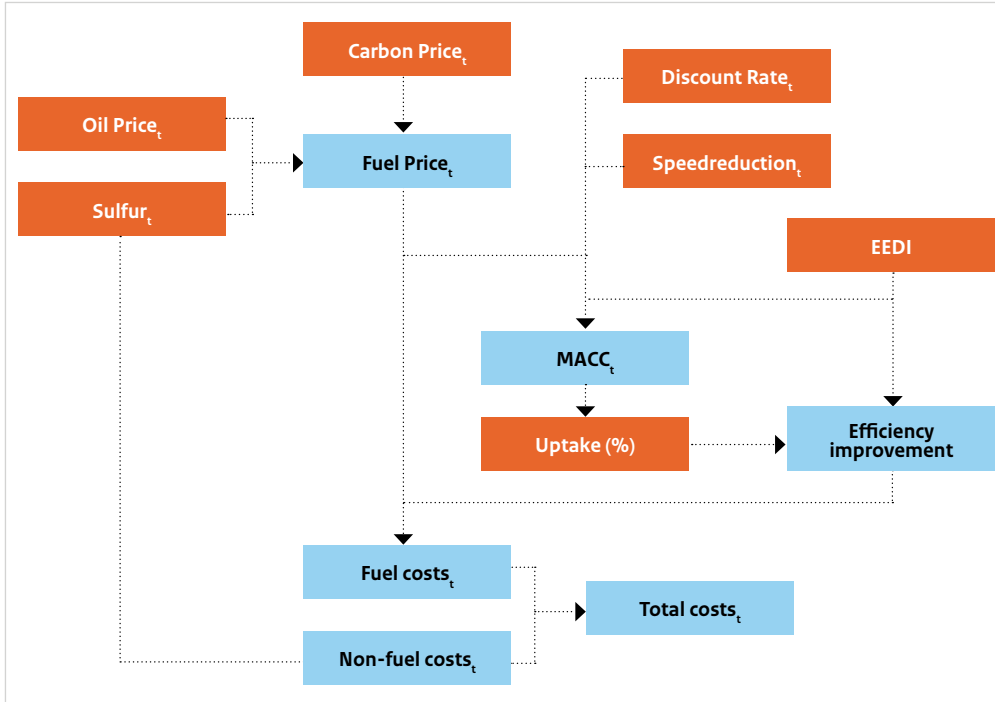
Een voorbeeld van de jaarlijkse kosten en brandstofverbruik voor enkele scheepstypen staat in tabel E.1.

**Tabel E.1** Kosten per categorie van verschillende scheepstypen in (USD 2007). Bron: CE Delft.

Scheeps-type	Kapitaalkosten	Operationele kosten	Gemiddeld brandstofverbruik (ton/jaar) in 2007	Gemiddeld brandstofverbruik (ton/jaar) in 2025	Brandstofkosten (kosten brandstof USD 706 per ton laagzwavelig)	ETS-kosten bij USD 30 per ton CO <sub>2</sub>
VLCC tanker	9.370.000	3.813.054	24.261	11.658	8.239.108	1.084.194
Handysize bulker	2.250.000	1.705.590	6.140	3.186	2.251.339	296.279
Container main liner (4.000 TEU)	4.810.000	2.129.237	28.005	13.904	9.253.263	1.217.742

Een grafische voorstelling van het model staat in figuur E.1.

**Figuur E.1** Kostenmodel zeevaart. Bron: CE Delft.



Tabel E.2 toont de stijging in de jaarlijkse kosten per schip voor alle in het kostenmodel beschikbare scheeptypen in 2025 ten gevolge van een ETS met een emissierechtenprijs van USD 30 per ton CO<sub>2</sub>. Naarmate schepen groter zijn, maken de brandstofkosten een groter aandeel uit van de totale kosten. Hierdoor is ook de toename als gevolg van de kostenstijging door het ETS voor grote schepen groter dan voor kleine schepen.

**Tabel E.2** Stijging jaarlijkse kosten per schip in 2025 als gevolg van een ETS met emissierechtenprijs van 30 dollar per ton CO<sub>2</sub>. Bron: CE Delft.

01 Crude	Tanker	200,000+ dwt	6.67%
01 Crude	Tanker	120 -199,999 dwt	5.97%
01 Crude	Tanker	80 -119,999 dwt	5.53%
01 Crude	Tanker	60 -79,999 dwt	4.72%
01 Crude	Tanker	10 -59,999 dwt	3.80%
01 Crude	Tanker	-9,999 dwt	1.11%
02 Products	Tanker	60,000+ dwt	4.77%
02 Products	Tanker	20 -59,999 dwt	3.78%
02 Products	Tanker	10 -19,999 dwt	2.73%
02 Products	Tanker	5 -9,999 dwt	1.71%
02 Products	Tanker	-4,999 dwt	0.65%
03 Chemical	Tanker	20,000+ dwt	4.09%
03 Chemical	Tanker	10 -19,999 dwt	2.77%
03 Chemical	Tanker	5 -9,999 dwt	1.94%

03 Chemical	Tanker	-4,999 dwt	0.62%
07 Bulker	Bulker	200,000+ dwt	5.58%
07 Bulker	Bulker	100 -199,999 dwt	5.17%
07 Bulker	Bulker	60 -99,999 dwt	4.12%
07 Bulker	Bulker	35 -59,999 dwt	3.59%
07 Bulker	Bulker	10 -34,999 dwt	3.04%
07 Bulker	Bulker	-9,999 dwt	0.76%
08 General cargo	General Cargo	10,000+ dwt	3.10%
08 General cargo	General Cargo	5,000-9,999 dwt	1.94%
08 General cargo	General Cargo	-4,999 dwt	0.42%
08 General cargo	General Cargo	10,000+ dwt, 100+ TEU	3.15%
08 General cargo	General Cargo	5,000-9,999 dwt, 100+ TEU	1.50%
08 General cargo	General Cargo	-4,999 dwt, 100+ TEU	0.90%
10 Container	Unitized	8,000+ teu	8.52%
10 Container	Unitized	5 -7,999 teu	8.06%
10 Container	Unitized	3 -4,999 teu	7.05%
10 Container	Unitized	2 -2,999 teu	5.80%
10 Container	Unitized	1 -1,999 teu	4.51%
10 Container	Unitized	-999 teu	2.15%

## Impact kostenverhoging op de vraag naar zeevaart en andere modaliteiten

### Prijselasticiteit

Het invoeren van MBMs leidt tot een kostenstijging voor de Nederlandse vloot, waardoor de vraag naar zeevaart mogelijk kan afnemen. Dit effect kan worden geschat met prijselasticiteiten. We nemen hierbij aan dat de kostenstijging geheel wordt doorberekend; als dit niet gebeurt, is het effect kleiner. Dit is ook het geval wanneer efficiëntieverbeteringen goedkoper zijn dan is aangenomen in het midden-scenario van Imarest (2012). Daarentegen kunnen de effecten groter zijn wanneer de efficiëntieverbeteringen duurder zijn, waardoor het brandstofverbruik en de daarmee samenhangende kosten hoger kunnen zijn dan hier is aangenomen.

### Prijselasticiteiten

Een prijselasticiteit geeft weer met hoeveel procent de vraag naar een product, of in dit geval een vervoersdienst, verandert bij een toename van de prijs van 1%. In de zeevaartliteratuur is er niet veel empirisch onderzoek gedaan naar prijsgevoeligheid. Bovendien kunnen vraagtekens worden gezet bij de methodische uitgangspunten die in sommige studies zijn gehanteerd. De elasticiteiten moeten dan ook met de nodige voorzichtigheid geïnterpreteerd worden. In dit rapport baseren we ons op de prijselasticiteiten van De Jong et al. (2002). Zij hebben verschillende nationale en Europese transportmodellen gebruikt waaruit prijselasticiteiten voor de zeevaart zijn afgeleid die variëren van -0,02 tot -0,39 (short sea shipping). Er is geen specifieke prijselasticiteit voor Nederland bekend. Voor de EU werd voor de zeevaart (short sea shipping) een gemiddelde transportprijselasticiteit gevonden van -0,14. Deze zullen wij ook voor Nederland hanteren. Gelet op het feit dat de Nederlandse kustvaart actief is van de Oostzee tot de Middellandse zee, is dit een verdedigbare aanname. Hierbij moet worden opgemerkt dat deze prijselasticiteit geen betrekking heeft op de intercontinentale zeevaart. De elasticiteit voor intercontinentale zeevaart zal naar verwachting lager zijn in verband met minder alternatieve vervoersmodaliteiten.

### Kruiselasticiteiten

Kruiselasticiteiten geven aan in welke mate een prijsverhoging in de ene vervoersmodaliteit (scheepvaart) zal leiden tot een verandering in de vraag naar een andere vervoersmodaliteit (bijvoorbeeld spoor- en wegvervoer). In de literatuur zijn kruiselasticiteiten voor de zeevaart nauwelijks onderzocht. De mate van verschuiving naar alternatieve vervoersmodaliteiten is sterk afhankelijk van lokale omstandigheden, zoals de in de nabijheid van kustrelevante routes aanwezige spoor- en weginfrastructuur. De kruiselasticiteit zal dan ook per land verschillend zijn.

Voor Nederland zijn er geen kruiselasticiteiten gevonden. BTCE (1990) heeft de modal shift voor zeevaart naar spoor en weg in Australië onderzocht, maar deze gegevens zijn niet bruikbaar voor de Europese context. De Jong et al. (2002) hebben voor de zeevaart de kruiselasticiteiten voor Noorwegen en Zweden berekend door middel van Europese transportmodellen. Voor Zweden werden elasticiteiten gevonden van 0,0 voor het spoor en 0,02 voor de weg, wat aangeeft dat de modal shift minimaal is. Voor Noorwegen werden elasticiteiten gevonden van 1,03 voor het spoor en 0,11 voor de weg. De gemiddelde prijselasticiteit voor spoor en weg werd geschat op 0,04 voor spoor en 0,04 voor weg. Ook in deze studie gaan we hiervan uit. Hierbij moet worden opgemerkt dat de werkelijke impact op de modal shift afhankelijk is van de lokale aanwezige infrastructuur en marktspecifieke kenmerken.

Als de kosten in de scheepvaart toenemen, kan dit er toe leiden dat de vraag naar dit type vervoer zal afnemen, en de vraag naar andere vervoersmodaliteiten juist zal toenemen. De verwachting is dat de vraag naar zeevaart minder sterk zal reageren op een kostenstijging dan de binnenvaart, aangezien de zeevaart minder alternatieven en uitwijkmogelijkheden heeft. Voor Nederland hanteren we de gemiddelde transportprijselasticiteit van de EU van -0,14. Dat houdt in dat een stijging van de kosten in de zeevaart met 1% zal leiden tot een afname van de vraag met 0,14%.

De werkelijke impact van de MBMs op de zeevaart en de kostenstijging die hier uit voortvloeit, zal mede worden bepaald door de afstand en het type vracht dat wordt vervoerd. De prijsgevoeligheid blijkt namelijk af te nemen naarmate de transportafstanden toenemen. Ook is er een duidelijk onderscheid in de prijselasticiteit tussen het type zeevracht. Het vervoer van droge bulk (kolen, graan, ijzererts) is nauwelijks prijsgevoelig, met prijselasticiteiten die variëren van -0,06 tot -0,25. De prijselasticiteiten voor het vervoer van voedingsproducten (-0,20 tot -0,31) en natte bulk (-0,21) zijn van dezelfde orde grootte. Het *general cargo*-vervoer blijkt wel prijsgevoelig te kunnen zijn, met prijselasticiteiten die variëren van 0,0 tot -1,1 (Oum et al., 1990).

**Tabel E.3** Prijselasticiteiten naar type vracht. Bron: PBL en CE Delft (2010); Oum et al. (1990).

Type vracht	Prijselasticiteit zeevaart
Droge bulk (kolen, graan, ijzererts)	-0,06 tot -0,25
Containers	Elastisch
Ruwe olie	Inelastisch
Voedingsproducten	-0,20 tot -0,31
Natte bulk	-0,21
General Cargo (stukgoed, gestorte lading, enz.)	0,0 tot -1,1

Tabel E.3 geeft de prijselasticiteiten weer voor verschillende typen vracht: de mate waarin de vraag naar een bepaald type vracht verandert als de prijs stijgt. Uit de tabel blijkt dat met name de container- en cargoschepen gevoelig zullen zijn voor de kostenstijging en dat hier de grootste impact verwacht kan worden. Uit de tabel valt verder af te lezen dat schepen die droge bulk en ruwe olie vervoeren, minder prijsgevoelig zijn en naar verwachting minder sterk zullen reageren op kostenstijgingen.



### Samenstelling Nederlandse vloot

Om in te kunnen schatten wat de gevolgen zijn voor de Nederlandse vloot is het van belang te weten waaruit deze bestaat. Nederlandse reders hadden in 2011 842 schepen in eigendom, waarvan 522 onder de Nederlandse vlag en 320 onder buitenlandse vlag (UNCTAD 2011). De mondiale vloot bestond in 2011 uit 45.662 schepen (UNCTAD 2011). Nederland behoort daarmee tot de top 35 van landen en territoria met de grootste maritieme vloot. Bij gebrek aan data over het aantal en type schepen van in Nederland gevestigde reders is gebruik gemaakt van data over schepen die onder Nederlandse vlag varen<sup>23</sup>. Tabel E.4 geeft een overzicht voor zowel de Nederlandse als de mondiale vloot naar vlaggenstaat en het aantal en type schepen (olietanker, bulk, *general cargo*, containerschip, overig) en het tonnage (GT=Gross tonnage) van de schepen.

**Tabel E.4** Nederlandse vloot (vlaggenstaat) versus mondiale vloot. Bron: Unctad (2011).

Type schip	Aantal (NL)	%	Aantal (wereld)	%	GT, NL (x1000)	%	GT, wereld (x1000)	%
Olietanker	56	4%	11.092	10,7%	443	7%	264.446	28%
Bulk	2	0%	8.955	8,7%	40	1%	294.379	31%
General cargo	548	42%	21.399	20,7%	3.054	45%	109.222	11%
Containers	68	5%	4.897	4,7%	1.123	17%	158.717	17%
Overig	628	48%	57.049	55%	2.078	31%	131.357	14%
Totaal	1.302	100%	103.392	100%	6.738	100%	958.121	100%

Uit tabel E.4 blijkt dat Nederland in vergelijking tot de mondiale vloot veel *general cargo*-schepen heeft. De Nederlandse vloot bestaat voor 42% uit *general cargo*, terwijl het aantal *general cargo*-schepen in de mondiale vloot 20,7 % bedraagt. De gemiddelde scheepsgrootte in Nederland was 5.175 GT, waarmee de vloot uit relatief kleinere schepen bestaat ten opzichte van de mondiale vloot (met een gemiddelde scheepsgrootte van 9.267 GT). Verhoudingsgewijs vormt bijvoorbeeld afschrijving een groter aandeel in de totale kosten. Hierdoor heeft de Nederlandse vloot als gevolg van de invoering van MBMs gemiddeld een relatief lagere kostenstijging dan de wereldvloot. Omdat *general cargo* (en vermoedelijk ook containervervoer) prijsgevoeliger is, hoeft het effect op de vraag echter niet minder te zijn dan gemiddeld. Zie voorgaande paragraaf voor een overzicht van het effect van hogere brandstofkosten op schepen naar type en grootte.

### Impact op overslag

In Nederland bestaat het grootste deel van de inkomende stroom in zeehavens uit aardolie en aardolieproducten (41,8%), zoals is af te lezen uit tabel E.5. Dit zijn producten waarvan eerder al werd vastgesteld dat ze relatief prijsinelastisch zijn. Hierdoor zou de havenactiviteit in Nederland juist minder gevoelig zijn voor prijsstijgingen.

<sup>23</sup> Let op het onderscheid tussen vlaggenstaat (onder Nederlandse vlag varen) en de in Nederland gevestigde reders (management). Een schip kan geregistreerd staan en vallen onder Nederlands beheer, maar onder buitenlandse vlag varen. Tabel E.4 geeft de Nederlandse vloot naar vlaggenstaat weer, en geeft dus ook in het buitenland gevestigde reders weer die onder Nederlandse vlag varen, maar nemen niet Nederlandse reders mee die onder buitenlandse vlag varen.

**Tabel E.5** Inkomende lading in Nederland naar type, zeevaart (2010). Bron: CBS Statline, 2010.

Lading (in 1000 ton)	Nederland	%
Landbouwproducten; levende dieren	4.196	1,0%
Andere voedingsproducten	19.815	4,9%
Vaste brandstoffen	45.299	11,3%
Aardolie en aardolieproducten	167.664	41,8%
Ertsen en metaalresiduen	47.372	11,8%
Metalen; halfabrikaten	7.343	1,8%
Ruwe mineralen; bouwmaterialen	16.588	4,1%
Meststoffen	2.200	0,5%
Chemische producten	26.431	6,6%
Overige goederen en fabrikaten	64.636	16,1%
<b>Totaal</b>	<b>401.545</b>	<b>100,0%</b>

Het METS en in mindere mate het GHG Fund zullen de brandstofkosten en zodoende de transportkosten doen stijgen. De vraag is of dit van invloed zal zijn op de overslagfunctie van de Rotterdamse haven. Transport met overslag leidt tot langere afstanden, en daarmee tot een hoger brandstofverbruik. Daar staat echter tegenover, dat een deel van de afstand met grotere schepen kan worden afgelegd, wat juist leidt tot een lager brandstofverbruik. De vraag is dus welk effect sterker is. Wij kennen geen studies die ingaan op de vraag of de overslagfunctie in de zeevaart versterkt of juist verzwakt wordt door hogere brandstofkosten.

In de luchtvaart is daarentegen wel onderzocht wat de gevolgen zijn van hogere brandstofkosten op het gebruik van hubs, het aviatische equivalent voor overslaghavens in de zeescheepvaart (Brueckner & Zhang, 2010). Met enige reserve kan worden gesteld dat de ruimte om van overslag of overstappen over te schakelen naar directe routes beperkter is in de zee- dan in de luchtvaart. Dit omdat de Rotterdamse haven bijvoorbeeld aanvullende voordelen bezit, zoals goede verbindingen met het achterland. Hogere brandstofprijzen leiden tot meer overslag/overstappen naarmate:

- Het aandeel van de brandstofkosten in de operationele kosten kleiner is. Deze ratio geeft uitdrukking aan de schaalvoordelen van overslag/overstappen, aangezien de overige operationele kosten deels constant zijn, terwijl de brandstofkosten volledig variabel zijn;
- De voorraadkosten die gerelateerd zijn aan het frequenter varen/vliegen hoger zijn. Overslag/overstappen heeft namelijk als voordeel dat er vaker gevaren wordt;
- De voorraadkosten die gerelateerd zijn aan het missen van een vaart/vlucht lager zijn. Het verhogen van de laadfactor is een van de operationele maatregelen die genomen kan worden, waarmee het risico toeneemt dat een lading/passagier niet op tijd wordt meegenomen.

Op basis van bovenstaande aannames is empirisch onderzocht of gestegen brandstofprijzen in de VS hebben geleid tot een toe- of afname van het gebruik van hubs of van directe vluchten (Morrison et al., 2010). In de praktijk bleek dat de schaalvoordelen van hubs de overhand hadden. De hogere brandstofkosten leidden tot een daling van het aantal vluchten vanaf kleinere luchthavens, terwijl de gevolgen voor de hubs beperkt bleven. Verondersteld zou kunnen worden dat eenzelfde resultaat ook voor de zeescheepvaart geldt. Een bijkomend argument is dat de voorraadkosten een stuk lager zijn in de zee- dan in de luchtvaart, aangezien vracht minder gevoelig is voor vertraging dan passagiers.

### **Gevolgen voor toegevoegde waarde en werkgelegenheid**

In aanvulling op de voorgaande indicatoren kan de economische impact van MBMs worden uitgedrukt aan de hand van het effect op de toegevoegde waarde en werkgelegenheid in de zee- en havensector. Hier lichten we de toegevoegde waarde en werkgelegenheid toe van de Nederlandse zee- en havensector in 2010.

#### *Huidige omvang toegevoegde waarde*

De Nederlandse havensector, met als belangrijkste haven Rotterdam, realiseerde in 2010 een toegevoegde waarde van bijna 4,6 miljard euro, waarvan 3,4 miljard aan de sector zelf kan worden toegeschreven (directe toegevoegde waarde) (Ecorys, 2012). De Nederlandse zeevaartsector creëerde een toegevoegde waarde van ruim 1 miljard euro.

**Tabel E.6** Toegevoegde waarde in de zee- en havensector (in 2010, in mln euro). Bron: Ecorys (2012).

<b>Toegevoegde waarde (in mln euro)</b>	<b>Havensector</b>	<b>Zeevaart</b>	<b>Totaal (havens + zeevaart)</b>	<b>%</b>
<b>Directe toegevoegde waarde</b>	3.360	700	4.060	72%
<b>Indirecte toegevoegde waarde</b>	1.230	330	1.560	28%
<b>Totaal toegevoegde waarde (direct + indirect)</b>	4.590	1.040	5.630	100%

#### *Actuele omvang werkgelegenheid*

Het absoluut belang van de zeevaart en havensectoren voor de Nederlandse economie in termen van werkgelegenheid is weergegeven in tabel E.7.

**Tabel E.7** Huidige werkgelegenheid in de zee- en havensector (in werkzame personen). Bron: Ecorys (2012).

<b>Werkgelegenheid</b>	<b>Zeevaart</b>		<b>Havensector</b>		<b>Totaal (havens + zeevaart)</b>	
	<b>Aantal personen</b>	<b>% van totaal</b>	<b>Aantal personen</b>	<b>% van totaal</b>	<b>Aantal personen</b>	<b>%</b>
<b>Directe werkgelegenheid</b>	5.880	11%	30.410	55%	36.290	66%
<b>Indirecte werkgelegenheid</b>	5.080	9%	13.720	25%	18.800	34%
<b>Totaal</b>	10.960	20%	44.130	80%	55.090	100%

# Bijlage F

## Toelichting

### governance-aspecten

In deze bijlage geven we een toelichting op de inschatting van twee indicatoren van governance aspecten van MBMs: administratieve lasten en handhaving.

#### Administratieve lasten

De administratieve lasten van het METS en het GHG Fund bestaan voor een groot deel uit het monitoren, rapporteren en verifiëren (MRV) van emissies. Tabel F.1 geeft een overzicht van administratieve taken per betrokkene bij de MBM.

**Tabel F.1** Overzicht administratieve taakverdeling

Partij	METS	GHG Fund	SECT	Bahamas
<b>Bunkeraar</b>	Afgifte bewijs van ontvangst van brandstof	Afgifte bewijs van ontvangst van brandstof Afgifte bewijs van afdracht van contributie Rapporteren van aankoophoeveelheid brandstof Doorsluizen van contributie aan GHG-fonds	Geen	Geen
<b>Schipeigenaar</b>	Bewaren bewijs van ontvangst van brandstof Rapporteren verbruik Aankoop emissierechten Overdracht van emissierechten aan administratieve entiteit	Bewaren bewijs van ontvangst van brandstof Bewaren bewijs van overdracht van contributie Betalen contributie aan GHG-fonds als brandstof van niet-geregistreerde bunkeraar betrokken wordt	Bepalen, verifiëren en rapporteren van EEDI Aankoop credits Handel in credits	Rapporteren van ouderdom schip Schip uit vaart halen
<b>Vlaggenstaat</b>	Monitoren en deelname verzekeren van schepen in vloot	Registreren bunkeraars Monitoren en deelname verzekeren van schepen in vloot	Monitoren en deelname verzekeren van schepen in vloot	Monitoren en deelname verzekeren van schepen in vloot
<b>Havenstaat</b>	Monitoren en deelname verzekeren van schepen in havens	Monitoren en deelname verzekeren van schepen in havens	Monitoren en deelname verzekeren van schepen in havens	Monitoren en deelname verzekeren van schepen in havens
<b>Internationale organisatie</b>	Register van emissierechten bijhouden Emissierechten in ontvangst nemen Verdelen opbrengsten veiling	Register van contributies bijhouden Verdelen opbrengsten van fonds	Register van credits bijhouden Verdelen en in ontvangst nemen van credits	Register van schepen bijhouden

De kosten die samenhangen met het betalen van heffingen, bedragen ongeveer 4% van de opbrengsten (Europese Commissie, 2004). Hierbij dient echter aangemerkt te worden dat er grote verschillen bestaan tussen typen belastingen en dat een contributie zoals in het GHG Fund een relatief eenvoudige belasting is (geen aftrekposten, geen verrekeningen, enzovoort) en kosten wellicht lager kunnen uitvallen. Eerdere ervaringen met het EU-ETS leren dat de transactiekosten voor bedrijven van de handel in emissierechten hooguit 0,6% van de veilingopbrengst bedragen (Jaraitė et al., 2010). In absolute zin bedroegen de administratieve kosten voor ETS in een groep bedrijven in Duitsland in 2011 0,07 euro per uitgestoten ton CO<sub>2</sub> (Heindl, 2012). Daarbij dient wel aangemerkt te worden dat er grote schaalvoordelen zijn, dus dat de hoogte van de kosten per eenheid sterk afhangt van de hoogte van de emissies. 69% van de kosten zijn voor *monitoring, reporting and verification* (MRV), 20% voor emissiehandel en de overige 11% voor strategieontwikkeling (Heindl 2012).

De bestuurlijke lasten van de overheid bij de inning van heffingen bedraagt ongeveer 1% van de opbrengsten (OECD, 2008). De publieke kosten van het GHG Fund zouden dan neerkomen op jaarlijks 62,5 miljoen euro voor het mondiale systeem. Voor het SECT zouden de publieke lasten lager kunnen uitvallen. In beide gevallen dienen de organisaties ook kosten te maken voor de besteding van de inkomsten.

De administratieve lasten van het METS en het GHG Fund bestaan voor een groot deel uit het monitoren, rapporteren en verifiëren (MRV) van emissies. De precieze methode daarvan moet nog worden vastgelegd. In het EU-ETS en in de andere emissiehandelssystemen bestaat MRV vaak uit drie stappen: (1) het opstellen van een monitoringsplan, (2) het uitvoeren van het monitoringsplan inclusief rapportage, en (3) het verifiëren van de uitkomsten. Een monitoringplan in het EU-ETS beschrijft onder meer in detail waar en hoe emissies ontstaan, hoe ze gemeten worden en hoe ze vastgesteld kunnen worden wanneer er meetfouten zijn. Dit vergt een gedetailleerde technische beschrijving van het schip, de meetinstrumenten, relevante operationele procedures, en dergelijke. Ook wanneer de MBM niet gebaseerd zou worden op emissies maar bijvoorbeeld op brandstofverbruik is een dergelijk monitoringplan nodig. Weliswaar hebben sommige partijen gesteld dat Bunker Delivery Notes (BDNs) voldoende zijn (Imarest, 2012), maar de huidige BDNs zijn moeilijk te verifiëren omdat niet te bewijzen is dat de BDNs alle gebunkerde brandstof bevatten. Daarnaast zijn er wel eens problemen met de leesbaarheid en met de nauwkeurigheid van de opgegeven hoeveelheden (CE Delft, 2013). Het monitoringplan beschrijft hoe BDNs met eventuele aanvullende bronnen kunnen worden gebruikt om de hoeveelheid gebunkerde of verbruikte brandstof accuraat in te schatten.

Verificatie van de gerapporteerde emissies dient ervoor om zeker te stellen dat de gerapporteerde emissies een getrouwe weergave van de werkelijkheid zijn. Dit vereist een analyse van het monitoringrapport en de onderliggende data, en een vergelijking van die data met andere informatiebronnen binnen het bedrijf. Er zijn weinig schaalvoordelen bij monitoring en verificatie. In de regel hebben kleine emittenten ongeveer even hoge MRV-kosten als grote emittenten (Heindl, 2012; PWC et al., 2013). Relatief gezien betekent dit dus veel hogere MRV-kosten voor bedrijven met een klein aantal schepen.

Er zijn verschillende manieren om de administratieve lasten voor kleine bedrijven te beperken. De eerste is om drempels in te voeren voor deelname. In het EU-ETS worden bijvoorbeeld vliegtuigen uitgesloten met een lager maximaal gewicht dan 5.700 kg en vliegtuigoperators die minder dan 729 vluchten per jaar maken of minder dan 10.000 ton CO<sub>2</sub> uitstoten. Drempels zorgen ervoor dat het aantal actoren in het systeem afneemt en daarmee ook de administratieve lasten. Als ze juist gekozen worden, zijn er slechts weinig minder emissies binnen het systeem. Een mogelijk nadeel is dat deze drempels markten kunnen verstoren. Als bijvoorbeeld schepen kleiner dan 5.000 ton *deadweight* zouden worden uitgesloten, en schepen groter dan 5.000 ton *deadweight* wel onder een systeem zouden vallen, dan hebben schepen onder die grens een concurrentievoordeel ten opzichte van schepen juist boven de grens. Andere drempelwaardes zouden in de zeevaart gezet kunnen worden op de jaarlijkse hoeveelheid gebunkerde brandstof of het gevaren aantal mijlen.

Een tweede manier om de administratieve lasten voor kleine emittenten te beperken is door hen toe te staan hun verplichtingen te poolen. Dit levert vooral schaalvoordelen op bij het betalen van de contributie of het handelen in emissierechten. In bepaalde gevallen, bijvoorbeeld bij zusterschepen

binnen dezelfde rederij, kan het ook mogelijk zijn voor meerdere schepen één monitoringplan op te stellen en één verificatie te laten doen. Ook is voor te stellen dat andere partijen (scheepsmanagers, brandstofleveranciers, enzovoort) de gezamenlijke monitoringplannen en verificatie verzorgen voor schepen die op dezelfde manier gemanaged worden. Wellicht is pooling makkelijker als de brandstof gemeten wordt bij het bunkeren (wanneer de techniek en meetmethoden gelijksoortig zijn) dan wanneer gemeten wordt bij de consumptie (waar er grote verschillen bestaan in het technische ontwerp van schepen). Een mogelijk nadeel van pooling is dat de administratieve lasten weliswaar verlegd worden van bijvoorbeeld het schip naar de operator, maar niet wezenlijk verminderen. Ook dient er rekening mee te worden gehouden dat pooling niet altijd mogelijk is, bijvoorbeeld om technische redenen, en niet altijd wenselijk, bijvoorbeeld wanneer er gevoelige informatie moet worden gedeeld.

Een derde manier om de administratieve lasten voor kleine emittenten te beperken is hen toe te staan eenvoudigere methoden te gebruiken om emissies te monitoren en te verifiëren. In het EU-ETS hebben kleine emittenten in sommige landen, zoals Nederland, lagere eisen voor monitoring. In andere landen kunnen kleine emittenten kiezen voor een *opt-out*, waarin ze niet deelnemen aan het ETS maar wel een emissiereductiedoel hebben, en op een eenvoudiger manier kunnen monitoren, rapporteren en verifiëren. Kleine luchtvaartoperators kunnen in het EU-ETS gebruik maken van de *small emitters tool*, die de emissies modelleert op basis van eenvoudige vluchtgegevens zoals de gevlogen afstand en het vliegtuigtype. Een dergelijk systeem zou ook voor de zeevaart kunnen worden ontwikkeld. Dit heeft als voordeel dat de kosten voor monitoring aanzienlijk lager uitvallen. Het nadeel is dat er bij modellering van emissies geen prikkels meer zijn om maatregelen te nemen om de emissies te reduceren die niet in het model zijn opgenomen.

### Toezicht

In de meeste MBMs moeten schepen aan bepaalde voorwaarden voldoen (contributie betalen naar rato van brandstofverbruik, emissierechten inleveren, een bepaalde emissiereductie bereiken). Het ligt voor de hand dat de handhaving dan zo geregeld wordt dat vlaggenstaten inspecteren of schepen aan de voorwaarden voldoen en een certificaat afgeven wanneer dat zo is, en dat havenstaten controleren of schepen een certificaat hebben. Zo is immers de handhaving van verscheidene conventies in de zeevaart geregeld (Anderson, 1998). Op die manier is er een redelijk effectief handhavingsregime.

Tabel F.2 laat de taken van vlaggenstaten en havenstaten in de verschillende voorstellen zien. In één geval wijkt dit af van het gebruikelijke inspectie- en handhavingsregime, namelijk het GHG Fund waarin de brandstofleveranciers verantwoordelijk zijn voor het afdragen van de contributie. In de andere gevallen nemen wij aan dat de handhaving even sterk is als voor andere regels in de zeevaart.

**Tabel F.2** Taken vlaggen- en havenstaat

	Vlaggenstaat	Havenstaat	Anderen
<b>METS</b>	Controleert of schepen emissierechten inleveren	Controleert of schip emissierechten heeft afgedragen	
<b>GHG Fund – brandstofleverancier verantwoordelijk</b>	-	Controleert of schip bunker van erkende leverancier heeft gekocht	Landen waarin brandstofverkopers actief zijn, controleren of brandstofverkopers contributie afdragen
<b>GHG Fund – schip verantwoordelijk</b>	Controleert of schip contributie betaalt	Controleert of schip contributie heeft betaald	
<b>SECT</b>	Controleert of schip voldoende credits heeft	Controleert of schip voldoende credits heeft aangekocht	
<b>Bahamas voorstel</b>	Controleert of schip emissies heeft gereduceerd	Controleert of schip voldoende emissierechten bezit Legt schip aan de ketting bij overschrijden norm	

Voor het voorstel van het GHG Fund, waarbij de brandstofleverancier de plicht heeft om contributie af te dragen, is het gebruikelijke handhavingsregime niet direct geschikt. Het kan immers voorkomen dat een schip bij een brandstofleverancier bunkert die geen contributie afdraagt. De staat waarin de brandstofleverancier opereert, heeft dan de plicht om te handhaven. Onttrekt een staat zich echter aan die verplichting, dan is het moeilijk die plicht af te dwingen. Er zijn dan twee mogelijkheden:

1. Het schip heeft een Bunker Delivery Note (BDN) waarop staat aangegeven dat er geen contributie is afgedragen. Het schip moet volgens het voorstel zelf contributie afdragen. Dat is in principe in de haven te controleren. Om na te gaan of er contributie is afgedragen over alle gebunkerde brandstof zou Port State Control moeten nagaan of (1) alle BDNs worden getoond; (2) of alle BDNs aangeven dat er contributie is betaald; en (3) als dat niet zo is, of de scheepseigenaar zelf heeft betaald. Dit is een tijdrovende bezigheid omdat (1) de BDNs moeten worden vergeleken met het Oil Record Book, (2) alle BDNs moeten worden bekeken en (3) betalingsbewijzen voor contributie moeten worden geïnspecteerd en vergeleken met de BDNs. Dit is een tijdrovende procedure die moeilijk te verenigen is met het streven om de inspecties zo efficiënt mogelijk te laten verlopen.
2. Het schip heeft een Bunker Delivery Note waarop ten onrechte staat aangegeven dat er contributie is afgedragen. Port State Control biedt in dit geval geen soelaas. De documentatie die een schip heeft, laat immers geen onregelmatigheden zien. Dit vergt een additioneel handhavingsregime.

Wanneer de inspecties omwille van de efficiëntie niet volledig uitgevoerd zouden worden, bestaat er het risico dat de handhaving verslechtert en dat bunkeren bij een brandstofleverancier die geen contributie afdraagt aantrekkelijker wordt. Dit zou ten koste kunnen gaan van de positie van Rotterdam als bunkerhaven (aangenomen dat bunkerleveranciers in Rotterdam aan de voorwaarden voldoen).

Een oplossing voor het eerste geval zou kunnen zijn om vlaggenstaten de plicht te geven om jaarlijks te inspecteren of schepen aan de voorwaarden voldoen. Dit kan gebeuren op basis van een geverifieerd monitoringrapport, een inspectie van BDNs en eventuele andere documenten<sup>24</sup>. Als een schip aan de voorwaarden voldoet, geeft de vlaggenstaat een certificaat af dat eenvoudig geïnspecteerd kan worden in de havens. Als het niet aan de voorwaarden voldoet, krijgt het geen certificaat en dient het schip bij de eerstvolgende Port State inspectie zijn contributie te voldoen.

Een oplossing voor het tweede geval zou kunnen zijn om de bunkerleveranciers te verplichten om geverifieerde bunkerverkooprapporten in te dienen bij de internationale organisatie. Die kan vervolgens de hoeveelheid brandstof vergelijken met de afgedragen contributie en lijsten publiceren van bunkerleveranciers die onvoldoende contributie hebben afgedragen of geen verkooprapport hebben ingeleverd. Mogelijk zou in de vlaggenstaatinspectie kunnen worden gecontroleerd of schepen bij deze leveranciers hebben gebunkerd.

---

<sup>24</sup> ILT geeft in een reactie aan dat het huidige toezicht op bunkerleveranciers beperkt is en dat een bunker delivery note geen officieel document is. Altijd zal aanvullend bewijs moeten worden geleverd waarop handhaving mogelijk is (e-mail d.d. 30 september 2013).





# Colofon

Dit is een uitgave van het Ministerie van Infrastructuur en Milieu

November 2013  
Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid (KiM)

ISBN: 978-90-8902-114-1  
KiM-13-A06

Auteurs:  
Pauline Wortelboer-van Donselaar (KiM)  
Maarten Kanssen (KiM), Saeda Moorman (KiM)  
J. Faber (CE Delft)  
M. Koopman (CE Delft)  
M. Smit (CE Delft)

Vormgeving en opmaak:  
VijfKeerBlauw

Ordernummer:  
V76-620945

Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid (KiM)  
Postbus 20901  
2500 EX Den Haag

Telefoon: 070-4561965  
Fax: 070-4567576

Website: [www.kimnet.nl](http://www.kimnet.nl)  
E-mail: [info@kimnet.nl](mailto:info@kimnet.nl)

Publicaties van het KiM zijn als PDF te downloaden van onze website [www.kimnet.nl](http://www.kimnet.nl). U kunt natuurlijk ook altijd contact opnemen met één van onze medewerkers.

*Delen uit deze publicatie mogen worden overgenomen onder vermelding van het KiM als bron.*



Het Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid (KiM) maakt analyses van mobiliteit die doorwerken in het beleid. Als zelfstandig instituut binnen het ministerie van Infrastructuur en Milieu (IenM) maakt het KiM strategische verkenningen en beleidsanalyses. De inhoud van de publicaties van het KiM behoeft niet het standpunt van de minister en/ of de staatssecretaris van IenM weer te geven.



Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid

Dit is een uitgave van het

**Ministerie van Infrastructuur en Milieu**

Postbus 20901 | 2500 EX Den Haag  
[www.rijksoverheid.nl/ienm](http://www.rijksoverheid.nl/ienm)

[www.kimnet.nl](http://www.kimnet.nl)

ISBN: 978-90-8902-114-1

November 2013 | KiM-13-Ao6