



# Monitor VoortVarend Besparen

Eindmeting

Opdrachtgever: Agentschap NL

Rotterdam, 4 mei 2011





# Monitor VoortVarend Besparen

Eindmeting

Opdrachtgever: Agentschap NL

Rotterdam, 4 mei 2011

# Over Ecorys

Met ons werk willen we een zinvolle bijdrage leveren aan maatschappelijke thema's. Wij bieden wereldwijd onderzoek, advies en projectmanagement en zijn gespecialiseerd in economische, maatschappelijke en ruimtelijke ontwikkeling. We richten ons met name op complexe markt-, beleids- en managementvraagstukken en bieden opdrachtgevers in de publieke, private en not-for-profit sectoren een uniek perspectief en hoogwaardige oplossingen. We zijn trots op onze 80-jarige bedrijfsgeschiedenis. Onze belangrijkste werkgebieden zijn: economie en concurrentiekracht; regio's, steden en vastgoed; energie en water; transport en mobiliteit; sociaal beleid, bestuur, onderwijs, en gezondheidszorg. Wij hechten grote waarde aan onze onafhankelijkheid, integriteit en samenwerkingspartners. Ecorys-medewerkers zijn betrokken experts met ruime ervaring in de academische wereld en adviespraktijk, die hun kennis en best practices binnen het bedrijf en met internationale samenwerkingspartners delen.

Ecorys Nederland hecht aan een duurzame bedrijfsvoering. Daarom printen wij standaard op FSC-gecertificeerd papier.

ECORYS Nederland BV  
Watermanweg 44  
3067 GG Rotterdam

Postbus 4175  
3006 AD Rotterdam  
Nederland

T 010 453 88 00  
F 010 453 07 68  
E [netherlands@ecorys.com](mailto:netherlands@ecorys.com)  
K.v.K. nr. 24316726

**W [www.ecorys.nl](http://www.ecorys.nl)**

Ecorys Transport & Mobiliteit  
T 010 453 87 60  
F 010 452 36 80

# Inhoudsopgave

Samenvatting	5
Achtergrond	5
Methode	5
Resultaten	6
Conclusie	7
Aanbevelingen	7
1 Inleiding	9
1.1 Achtergrond	9
1.2 Doel en aanpak	9
1.3 Leeswijzer	10
2 Opzet van de meting	11
2.1 Inleiding	11
2.2 Methodiek	11
2.2.1 Steekproef en representativiteit	11
2.2.2 Statistische analyse	12
2.2.3 Brandstofbesparing en exogene factoren	12
2.2.4 Effecten Programma VoortVarend Besparen	14
2.2.5 Wijziging vragenlijst	14
2.3 Maximaliseren van de respons	15
3 Resultaten	17
3.1 Inleiding	17
3.2 Respons	17
3.3 Kenmerken van de respondenten	18
3.3.1 Zelfstandig schipper en rederijen	18
3.3.2 Type schip	18
3.3.3 Laadvermogen	18
3.4 Verandering in het brandstofgebruik	19
3.4.1 Brandstofverbruik per jaar	19
3.4.2 Energiegebruik per vaarkilometer	20
3.4.3 Brandstofverbruik per tonkilometer	21
3.4.4 Beladingonafhankelijke brandstofbesparing	24
3.4.5 Brandstofbesparing naar rederij/zelfstandig schipper	25
3.4.6 Vergelijking met tussenmeting	26
3.5 Effectiviteit programma VoortVarend Besparen	27
3.5.1 Bekendheid met VoortVarend Besparen	27
3.5.2 Opleiding & Training Zuinig varen	29
3.5.3 Technische hulpmiddelen	30
3.5.4 BINNENVAART BRANDSTOF <span>CO</span> <sub>2</sub> MPETITIE	32
3.5.5 Dienstenschepen	33
3.6 Generaliseerbaarheid van uitkomsten voor de Nederlandse vloot	34
4 Conclusie en aanbevelingen	35
4.1 Conclusies	35

4.2 Aanbevelingen	36
Bijlage 1 Vragenlijst	38
Bijlage 2 Antwoordkaart	39
Bijlage 3 Promotie en aanbieding van de enquête	41
Bijlage 4 Berekening van beladings-onafhankelijke brandstofbesparing	45
Bijlage 5 Brandstofbesparing vs. laadvermogen	49
Bijlage 6 Verschilanalyse (t-toets)	51
Brandstofbesparing en bekendheid met VoortvarendBesparen	51
Brandstofbesparing en gebruik technische hulpmiddelen	52

# Samenvatting

## Achtergrond

In 2007 heeft het Ministerie van Verkeer en Waterstaat (nu het Ministerie van Infrastructuur en Milieu) het startsein gegeven voor het meerjarenprogramma VoortVarend Besparen (2007 – 2010) met als doel schippers te stimuleren tot energie-efficiënter vaargedrag. Het programma dient energie-efficiënter vaargedrag te stimuleren resulterend in een brandstofbesparing en een 5% reductie van CO<sub>2</sub> emissies in de binnenvaartsector in 2010 ten opzichte van 2007. In de eindmeting is door middel van enquêtes onder binnenvaartschippers onderzocht of de binnenvaartsector deze doelstelling heeft gehaald, en in welke mate het VoortVarend Besparen programma heeft bijgedragen aan deze CO<sub>2</sub>-reductie.

## Methode

In 2008 is een monitoringsmethodiek opgesteld gebaseerd op het enquêteren van schippers, welke in 2009 verder is aangescherpt. Voor de eindmeting is aangesloten bij deze methodiek en is extra nadruk gelegd op het maximaliseren van de respons door middel van diverse promotionele activiteiten. Dit heeft geleid tot een substantiële toename van het aantal respondenten ten opzichte van de nul- en tussenmeting, waardoor de resultaten statistisch gezien betrouwbaar zijn. In totaal zijn ruim 500 enquêtes ontvangen, waarvan er 280 voldoende informatie bevatten over het brandstofverbruik in 2007 en 2010. De resultaten zijn gebaseerd op deze 280 respondenten en zijn representatief voor de gehele sector.

### *Effecten Programma VoortVarend Besparen*

De analyse van de eindmeting dient antwoord te geven op de vraag of het doel van 5% reductie van CO<sub>2</sub> emissies tussen 2007 en 2010 is behaald en in welke mate dit is toe te schrijven aan het programma VoortVarend Besparen.

Het programma bestaat uit drie deelprogramma's die alle drie gericht zijn op het veranderen van het vaargedrag van de schipper. De resulterende beladingsonafhankelijke brandstofbesparing over de periode 2007-2010 wordt gebruikt als basis voor de analyses over de deelprogramma's:

- **Platform:** dit omvat de gezamenlijke activiteiten van een platform van binnenvaartondernemingen en andere stakeholders die het zuinig varen promoten. Net als in de tussenmeting is voor de bepaling van het effect van dit deelprogramma op de verandering in het brandstofverbruik, het verband onderzocht tussen de verandering in de brandstofefficiëntie tussen 2007 en 2010 en de bekendheid met het programma VoortVarend Besparen. Hierbij is gebruik gemaakt van de beladingsonafhankelijke brandstofbesparing.
- **Opleiding:** dit omvat het ontwikkelen en aanbieden van trainingen en opleidingen die erop gericht zijn zuinig vaargedrag aan te leren. Voor dit deelprogramma is geanalyseerd welk verband er bestaat tussen het gevolgd hebben van een training zuinig varen en de mate van brandstofbesparing.
- **Hulpmiddelen:** Dit omvat het stimuleren van de aanschaf en het gebruik van technische hulpmiddelen om het brandstofverbruik te monitoren en zo mogelijk te verminderen. Geanalyseerd is welke type hulpmiddelen er aan boord aanwezig zijn, wanneer deze zijn aangeschaft en of er bij aanschaf gebruik is gemaakt van subsidie.

## Resultaten

### *Bekendheid met het programma VoortVarend Besparen*

Uit de nulmeting is gebleken dat de bekendheid met het programma VoortVarend Besparen onder de binnenvaartschippers in 2008 30% bedroeg. In de tussenmeting was dit percentage gestegen naar 50% en in de nameting is een verdere stijging waarneembaar naar 60%. De bekendheid met het programma is in de periode 2007-2010 dus bijna verdubbeld.

### *Gemiddeld brandstofverbruik tussen 2007 en 2010 afgenomen*

Het brandstofverbruik per tonkilometer is tussen 2007 en 2010 gemiddeld met 4,3% afgenomen. In deze berekening wordt echter geen rekening gehouden met schommelingen in het aandeel leegvaart noch met variaties in de beladingsgraad. Als hiervoor wordt gecorrigeerd, wordt de *beladingsonafhankelijke brandstofbesparing* verkregen. Bij toepassing van deze correctie bedraagt de totale gemiddelde besparing 6,7% en kan worden geconcludeerd dat de doelstelling van het VoortVarend Besparen programma is bereikt.

### *Schippers bekend met het VoortVarend Besparen programma realiseren een grotere besparing*

Om te kunnen bepalen in welke mate het VoortVarend Besparen programma heeft bijgedragen aan de 6,7% brandstofreductie, is onderzocht hoeveel de kenners en niet-kenners van het VoortVarend Besparen programma gemiddeld hebben bespaard. Hieruit blijkt dat de kenners van het programma 3,5% meer brandstof hebben bespaard dan de niet-kenners. Het verschil is het grootst in de ladingsklasse tot 1.000 ton: hier is een verschil waar te nemen van 5,8% tussen de kenners en niet-kenners van het VoortVarend Besparen programma.

### *Gebruik vaartips beperkt toegenomen*

Per saldo worden de vaartips vaker toegepast dan in 2007, maar de toename is beperkt: de grootste groep respondenten heeft geen verandering getoond in de toepassing van de vaartips. Bijna 70% van de respondenten geeft aan de vaartips net zo vaak als drie jaar geleden toe te passen. Een kleine 5% van de respondenten geeft aan 3 jaar geleden geen vaartips toe te passen en nu wel.

### *Training zuinig varen heeft effect*

De resultaten tonen dat het volgen van een Training Zuinig varen effect heeft. Van de 280 respondenten hebben 35 personen een dergelijke training gevolgd. Kijkend naar de brandstofonafhankelijke brandstofbesparing, hebben deze respondenten 5% meer brandstof bespaard dan de respondenten die geen training hebben gevolgd.

### *Meer Technische hulpmiddelen is meer besparen*

De brandstofverbruiksmeter is bij meer dan de helft van de respondenten aan boord te vinden. Andere hulpmiddelen als een (adviserende) tempomaat of een ander type hulpmiddel worden in beperktere mate gebruikt. Daarbij blijkt dat respondenten met twee of meer hulpmiddelen aan boord significant meer brandstof hebben bespaard dan respondenten met slechts één hulpmiddel aan boord.

### *Brandstofbesparing hoger bij rederijen dan bij zelfstandig schippers*

Schippers in dienst van een rederij hebben gemiddeld 11% brandstof bespaard, terwijl zelfstandig schippers gemiddeld 5% hebben bespaard. Een mogelijke verklaring hiervoor is dat zelfstandig schippers reeds scherp op hun verbruik letten, waardoor er relatief minder te besparen viel. Als er wordt gekeken naar de invloed van degene die de brandstof betaalt, dan blijkt dat schippers in dienst van een rederij 5% meer besparen (8% versus 13%) wanneer zij zelf de brandstof besparen dan wanneer de verlader de brandstof betaalt. Onder de zelfstandig schippers is dit verschil 3% (3% versus 6%).



## Conclusie

Gezien de doelstellingen van het VoortVarend Besparen programma, kan gesteld worden dat:

- Met een besparing van 6,7% de doelstelling van 5% reductie van CO<sub>2</sub> emissies in 2010 ten opzichte van 2007 ruimschoots is gehaald
- De bekendheid van het programma tussen 2007 en 2010 is verdubbeld van 30% naar 60%
- Het VoortVarend Besparen programma significant heeft bijgedragen aan de brandstofbesparing tussen 2007 en 2010: kenners van het programma hebben gemiddeld 3,5% meer brandstof bespaard dan niet-kenners van het programma.
- De uitkomsten representatief zijn voor de gehele Nederlandse binnenvaart.

## Aanbevelingen

Een hoge respons is van groot belang voor het kunnen bepalen van betrouwbare uitkomsten. Aanbevolen wordt dan ook om bij een eventuele toekomstige monitoring via enquêtering actief in te zetten op het halen van een hoge respons door zoveel mogelijk kanalen te benutten.

Enkele specifieke aanbevelingen voor de dan te gebruiken vragenlijst zijn de volgende:

- Toevoegen vraag of men de BINNENVAART BRANDSTOF CO<sub>2</sub>MPETITIE kent. Gezien de actieve promotie daarvan is denkbaar dat meer mensen deze kennen dan het programma VoortVarend Besparen.
- De vraag naar technische hulpmiddelen bevatte nu een categorie 'anders, namelijk', wat ruimte laat voor antwoorden die niet in de analyse gebruikt kunnen worden. Aanbevolen wordt de vraagstelling aan te scherpen door een duidelijke definitie van hulpmiddelen op te nemen.

Als men voor toekomstige monitoring gebruik wil maken van gegevens uit de BINNENVAART BRANDSTOF CO<sub>2</sub>MPETITIE, wordt geadviseerd te kijken naar de mogelijkheid om aanvullende gegevens te verzamelen over o.a. leegvaart, zodat een betere aansluiting bij de monitoringmethodiek kan worden bereikt.

Tot slot kan overwogen worden de competitiedeelnemers te gebruiken als poole van respondenten en aan hen ook overige vragen over VoortVarend besparen voorleggen, in plaats van, of aanvullend op het uitzetten van een enquête onder de sector.



# 1 Inleiding

## 1.1 Achtergrond

In 2007 heeft het Ministerie van Verkeer en Waterstaat (nu het Ministerie van Infrastructuur en Milieu) het startsein gegeven voor het meerjarenprogramma VoortVarend Besparen (2007 – 2010) met als doel schippers te stimuleren tot energie-efficiënter vaargedrag. Het programma is in deze periode uitgevoerd door Agentschap NL (agentschap van het van Ministerie van Economische Zaken). Op 17 november 2010 is de uitvoering van het programma overgedragen aan het EICB (Expertise en Innovatie Centrum Binnenvaart).

Het programma VoortVarend Besparen dient energie-efficiënter vaargedrag te stimuleren resulterend in een brandstofbesparing en een 5% reductie van CO<sub>2</sub> emissies in de binnenvaartsector in 2010 ten opzichte van 2007. Om de effectiviteit van het programma (en de deelprojecten) te kunnen beoordelen, is in 2008 een monitoringsinstrument ontwikkeld.<sup>1</sup> De resultaten van het programma VoortVarend Besparen zijn in 2008<sup>2</sup> en 2009<sup>3</sup> gemonitord. De eindmeting dient vast te stellen of de binnenvaartsector deze doelstelling heeft gehaald, en tevens om te bepalen in welke mate het VoortVarend Besparen programma heeft bijgedragen aan deze CO<sub>2</sub>-reductie.

## 1.2 Doel en aanpak

Het doel van deze uitvoering van de eindmeting is drieledig:

1. Het meten van het brandstofverbruik en van de bekendheid van het programma VoortVarend Besparen in de binnenvaart tussen 2007 – 2010;
2. Het concluderen of het doel van 5% reductie van CO<sub>2</sub> emissies in 2010 ten opzichte van het niveau in 2007 is gehaald;
3. Het (statistisch) betrouwbaar onderbouwen van de effecten van het programma VoortVarend Besparen op het brandstofverbruik en de CO<sub>2</sub> emissies.

De eindmeting sluit aan op de nulmeting en eerste nameting en wordt uitgevoerd op basis van het monitoringsinstrument. De resultaten van de eerste nameting en de daarin gedane voorstellen voor verbetering van de methodiek zijn gebruikt voor de uitvoering van deze eindmeting.

De nulmeting en eerste nameting hebben een indicatie van de effecten van het programma VoortVarend Besparen opgeleverd, waarbij echter niet met statistische zekerheid kon worden gezegd of het programma effect heeft gehad op de brandstofbesparing. De aanpak van deze eindmeting is erop gericht een zodanige set aan gegevens te verzamelen dat nu wel statistisch significante uitspraken kunnen worden gedaan over de effecten van VoortVarend Besparen en het halen van de 5% CO<sub>2</sub>-reductie in de binnenvaart.

---

<sup>1</sup> ECORYS (2008), Monitor VoortVarend Besparen, Fase 1: methodiek, Eindrapport. Rotterdam, 14 juli 2008

<sup>2</sup> ECORYS (2008), Monitor VoortVarend Besparen, Fase 2: nulmeting, Eindrapport. Rotterdam, december 2008

<sup>3</sup> Goudappel Coffeng (2010), VoortVarend Besparen: eerste nameting. Deventer, 13 april 2010

### 1.3 Leeswijzer

Voor de structuur van dit rapport is zoveel mogelijk aangesloten bij de rapportage over de tussenmeting.

In hoofdstuk 2 wordt de opzet van de eindmeting uiteengezet en beschreven, en wordt toegelicht welke wijzigingen er in de methodiek zijn aangebracht ten opzichte van de tussenmeting uit 2009. Hoofdstuk 3 presenteert de resultaten van de analyses. In dit hoofdstuk wordt ook antwoord gegeven op de onderzoeksvragen. Het rapport sluit af met conclusies en aanbevelingen in hoofdstuk 4.

## 2 Opzet van de meting

### 2.1 Inleiding

Dit hoofdstuk beschrijft de methodiek zoals toegepast in de eindmeting. Het beschrijft in hoeverre er is aangesloten bij de methodiek van de tussenmeting en welke aanpassingen er zijn gedaan ten opzichte van de nul- en nameting voor wat betreft de statistische analyse en de vragenlijst.

### 2.2 Methodiek

Ten opzichte van de nameting is een aantal wijzigingen aangebracht in de methodiek. Welke dat zijn, lichten we hierna toe.

#### 2.2.1 Steekproef en representativiteit

De Nederlandse binnenvaartvloot bestaat uit zo'n 7.000 schepen. Omdat het vanuit praktische en financiële overwegingen niet haalbaar is de gehele populatie te onderzoeken is gekozen voor een steekproef. Deze steekproef dient een bepaalde omvang te hebben om de nodige analyses te kunnen uitvoeren en dient representatief te zijn om de bevindingen van de analyses te mogen generaliseren voor de gehele populatie. De benodigde steekproefomvang is afhankelijk van:

- Gewenste nauwkeurigheid / betrouwbaarheid uitspraken
- Overwegingen kwaliteit statistische toetsing
- Geavanceerdheid van gebruikte statistische methoden en technieken

De meest optimale steekproefomvang bij een populatie van 7.000 ligt tussen de 500 en 600 respondenten. Aangezien de meest statistisch onderbouwde analyses in deze studie bestaan uit verschilanalyses met een t-toets is een steekproefomvang van 500 tot 600 niet nodig. Andere vuistregels geven aan dat afhankelijk van de heterogeniteit van de populatie de steekproef liefst groter dan 100 moet zijn. Een andere vuistregel geeft aan dat wanneer er een kruistabel gemaakt wordt tussen twee belangrijke variabelen, elke cel minimaal 25 respondenten moet bevatten. Als voorbeeld noemen we een kruistabel tussen laadvermogenklassen en bekendheid met VoortVarend Besparen. Deze kruistabel geeft  $3 \times 2 = 6$  cellen en in dat geval zou de steekproefgrootte minimaal  $6 \times 25 = 150$  respondenten moeten bevatten.

De representativiteit van de steekproef heeft betrekking op de kenmerken (gemiddelde, variantie, vormverdeling, etc.) van de steekproef die overeen moet komen met die van de populatie. De representativiteit kan per kenmerk/variabele verschillen. Zo kan de verdeling van respondenten over de verschillende laadvermogenklassen niet gelijk zijn aan de populatie, terwijl voor een andere variabele de verdeling juist wel gelijk is. Daarnaast zijn er kenmerken die niet controleerbaar zijn voor de populatie, bijvoorbeeld 'bekendheid met VoortVarend Besparen'. Om toch iets over de representativiteit te kunnen zeggen bestaat het concept aselechte steekproef: elk element in de populatie heeft een even grote kans om in steekproef terecht te komen. In deze eindmeting is gekozen om deelname aan de enquête te vergroten door de enquête zowel schriftelijk als via internet beschikbaar te stellen. Hiermee is de mate waarin de steekproef aselechte is vergroot ten opzichte van de nul- en tussenmeting.

### 2.2.2 Statistische analyse

De methodiek voor de nulmeting ging uit van cross sectie analyse. Dat wil zeggen dat groepen respondenten met elkaar vergeleken worden. De onderzoeksmethodiek was erop gericht om het gemiddelde brandstofverbruik per homogene groep te kunnen vergelijken. Dit is toen gedaan door middel van het indelen van respondenten naar laadvermogenklasse. Bij de tussenmeting kwam echter naar voren dat dit niet toegepast kan worden bij een relatief lage respons. Als alternatief is toen gekozen voor een longitudinale meting, of wel een paarsgewijze vergelijking, waarbij de resultaten van één respondent over verschillende jaren wordt vergeleken. Deze methode wordt ook in de analyse van de eindmeting toegepast.

Dit betekent dat respondenten in de eindmeting gevraagd is te rapporteren over hun brandstofverbruik in 2010 en tevens in voorgaande jaren, en dat er geen gebruik gemaakt wordt van gegevens die bij de eerdere metingen zijn verzameld.

Bij het toepassen van de formules voor het beladingsafhankelijke brandstofverbruik uit bijlage 2 van het rapport van Goudappel (2010) kwamen enkele fouten aan het licht. Na overleg met Goudappel hierover bleek dat deze destijds wel goed zijn toegepast, maar dat de rapportage hierover niet correct was. In bijlage 4 van dit rapport zijn de gecorrigeerde formules opgenomen.

Op de via de enquête verkregen dataset zijn allereerst enkele standaard analyses uitgevoerd om de kwaliteit van de data te controleren. Dit betrof onder andere een analyse van extreme waarden die uitgesloten worden van analyse. Ook zijn de gegeven antwoorden gevalideerd (bijvoorbeeld dat de gemiddelde belading per reis niet hoger kan zijn dan het opgegeven laadvermogen van het schip).

Tot slot is gecontroleerd welke enquêtes volledig zijn ingevuld en welke niet. Omdat de analyse tot doel heeft een vergelijking te maken tussen het verbruik in 2007 en 2010 is het van belang dat gegevens over beide jaren ingevuld zijn.

### 2.2.3 Brandstofbesparing en exogene factoren

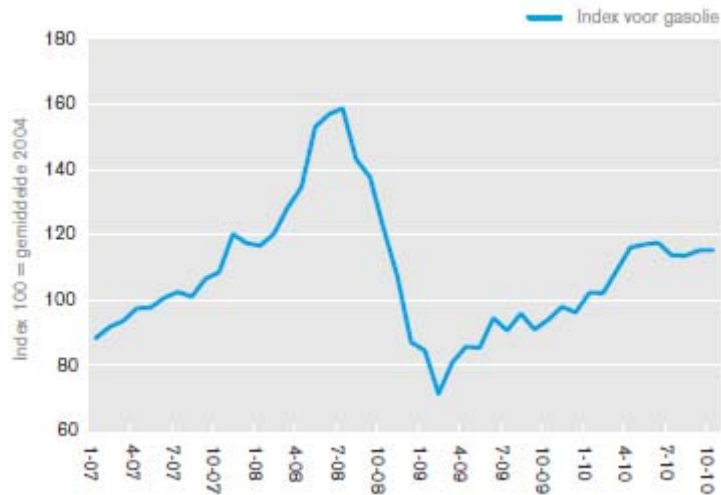
De brandstofbesparing kan berekend worden aan de hand van de verandering in het brandstofverbruik per *tonkilometer* of per *vaartuigkilometer*. Bij het verbruik per vaartuigkilometer wordt berekend wat de verandering in het brandstofverbruik is over alle reizen. Bij het brandstofverbruik per tonkilometer, wordt er rekening gehouden met de gemiddelde beladingsgraad en wordt er berekend wat de verandering is in het brandstofverbruik op basis van een gemiddelde beladingsgraad en een bepaalde vaarafstand.

Bij beide definities wordt echter geen rekening gehouden met schommelingen in de gemiddelde belading, noch met het aandeel leegvaart.

Het brandstofverbruik hangt af van diverse factoren, waarbij het vaargedrag – waar het programma VoortVarend Besparen op aangrijpt – er één van is.

Allereerst kan de **brandstofprijs** direct van invloed zijn op het vaargedrag van een schipper. Ten tijde van de tussenmeting over de jaren 2007-2009 is geconstateerd dat – ondanks dat de olieprijs in 2009 lager was dan in 2007 – schippers toch hun vaargedrag aangepast kunnen hebben door de juist hoge olieprijs in 2008. In 2010 is de gemiddelde brandstofprijs verder gestegen: de gemiddelde prijs in 2010 was lager dan in 2008, maar lag wel boven het niveau van 2007.

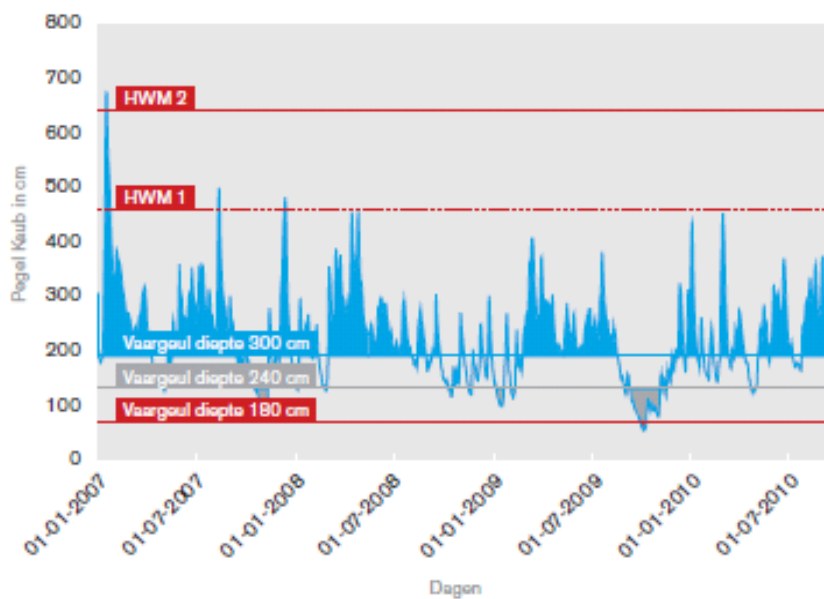
Figuur 2.1 Ontwikkeling van de gasolieprijs tussen januari 2007 en oktober 2010



Bron: CBRB in: *Europese binnenvaart marktobservatie 12* (2010)

Naast de olieprijs, kan de **waterstand** van invloed zijn op het vaargedrag van schippers: bij een lage waterstand daalt de gemiddelde beladingsgraad en daarmee stijgt het brandstofverbruik per tonkilometer.

Figuur 2.2 Waterstanden bij Kaub tussen 1 januari 2007 en 1 juli 2010



Bron: BAG in: *Europese binnenvaart marktobservatie 12* (2010)

In 2009, het jaar van de tussenmeting, hebben schippers te maken gehad met een lage waterstand, waardoor grotere schepen niet maximaal beladen konden worden en dientengevolge een lagere brandstofefficiëntie kenden. Figuur 2.2 toont dat de waterstanden in 2010 minder beperkend zijn geweest dan in 2009, wat erop duidt dat in 2010 een betere belading mogelijk is geweest met daardoor een hogere brandstofefficiëntie.

Tot slot heeft de economische crisis ervoor gezorgd dat de vraag naar goederen en vervoer in 2009 sterk is gedaald. Een dalende vervoersvraag zou kunnen leiden tot een daling van de gemiddelde beladingsgraad en een toename van het aandeel leegvaart. In 2010 is de vraag naar vervoer weer aangetrokken, waardoor de beladingsgraad weer kan zijn toegenomen.

Om de effecten van het VoortVarend Besparen Programma te kunnen meten, dienen dergelijke factoren die buiten de invloedssfeer van het programma liggen, te worden uitgeschakeld. In de nameting is hiervoor een aanvullende definitie opgesteld van brandstofbesparing, te weten de *beladingsonafhankelijke brandstofbesparing*. Hierbij geldt dat de besparing de verandering in het brandstofverbruik per vaartuigkilometer tussen 2007 en 2010 betreft, waarbij wordt uitgegaan van een constante belading van het schip. Zie bijlage 4 voor de berekeningsmethodiek hiervoor.

Om de analyse vergelijkbaar te houden met de nameting, wordt aangesloten bij de in de nameting opgestelde definities van brandstofbesparing. Om deze reden worden zowel de brandstofbesparing per vaartuigkilometer en tonkilometer alsmede de beladingsonafhankelijke brandstofbesparing berekend.

#### 2.2.4 Effecten Programma VoortVarend Besparen

De analyse van de eindmeting dient antwoord te geven op de vraag of het doel van 5% reductie van CO<sub>2</sub> emissies tussen 2007 en 2010 is behaald en *in welke mate dit is toe te schrijven aan het programma VoortVarend Besparen?*

Het programma bestaat uit drie deelprogramma's die alle drie gericht zijn op het veranderen van het vaargedrag van de schipper. De resulterende beladingsonafhankelijke brandstofbesparing over de periode 2007-2010 wordt gebruikt als basis voor de analyses over de deelprogramma's:

- **Platform:** dit omvat de gezamenlijke activiteiten van een platform van binnenvaartondernemingen en andere stakeholders die het zuinig varen promoten. Net als in de tussenmeting wordt voor de bepaling van het effect van dit deelprogramma op de verandering in het brandstofverbruik, het verband onderzocht tussen de verandering in de brandstofefficiëntie tussen 2007 en 2010 en de bekendheid met het programma VoortVarend Besparen. Hierbij wordt zoals aangegeven gebruik gemaakt van de beladingsonafhankelijke brandstofbesparing.
- **Opleiding:** dit omvat het ontwikkelen en aanbieden van trainingen en opleidingen die erop gericht zijn zuinig vaargedrag aan te leren. Voor dit deelprogramma wordt geanalyseerd welk verband er bestaat tussen het gevolgd hebben van een training zuinig varen en de mate van brandstofbesparing
- **Hulpmiddelen:** Dit omvat het stimuleren van de aanschaf en het gebruik van technische hulpmiddelen om het brandstofverbruik te monitoren en zo mogelijk te verminderen. Er wordt geanalyseerd welke type hulpmiddelen er aan boord aanwezig zijn, wanneer deze zijn aangeschaft en of er bij aanschaf gebruik is gemaakt van subsidie.

#### 2.2.5 Wijziging vragenlijst

De ervaring leert dat het invullen van een enquête niet te veel tijd in beslag mag nemen.. De vragenlijst voor de tussenmeting was eerder al ingekort ten opzichte van de nulmeting. Voor de eindmeting is de vragenlijst in overleg met de opdrachtgever verder ingekort. Vragen over het vaargebied, het type vaart en vaarsnelheden zijn geschrapt, omdat de gegevens bij de analyses uit de tussenmeting niet gebruikt zijn. Ook is niet gevraagd naar de behaalde besparing bij de BINNENVAART BRANDSTOF CO<sub>2</sub>MPETITIE, omdat deze gegevens al via Agentschap NL kunnen worden verkregen.

Daarnaast is een aantal vragen toegevoegd of gewijzigd:

- Of apart wordt betaald voor het brandstofverbruik door de verlader. Dit zou van invloed kunnen zijn op het vaargedrag (wel of geen incentive om zuinig te varen)
- Adresgegevens van de respondent en de naam van het schip, om eventueel nabellen mogelijk te maken.



- De vraag naar laadvermogen is veranderd van een meerkeuzevraag van laadvermogenklassen naar een open vraag naar het specifieke laadvermogen van het schip. Dit maakt het mogelijk om veel nauwkeuriger de gemiddelde belading te bepalen.

Tot slot is aandacht besteed aan de vormgeving van de vragenlijst, om het invullen zo eenvoudig mogelijk te maken. De resulterende vragenlijst is opgenomen in bijlage 1.

De enquête is uitsluitend gericht op schepen die bedoeld zijn voor het vervoer van lading. Gegevens over het verbruik van andere schepen worden gehaald uit de resultaten van de BINNENVAART BRANDSTOF CO<sub>2</sub>MPETITIE.

### 2.3 Maximaliseren van de respons

Om robuuste uitspraken te kunnen doen over de omvang van de brandstofbesparing en de effectiviteit van het programma VoortVarend Besparen, is de omvang van de respons van groot belang. Gezien de omvang van de respons in de nulmeting (50 volledig) en in de nameting (75), is er voor de eindmeting veel aandacht besteed aan het maximaliseren van de respons.

Om te respons te maximaliseren, zijn naast het inkorten van de vragenlijst drie typen activiteiten ondernomen:

- Vooraf zijn diverse promotionele activiteiten ondernomen om het onderzoek onder de aandacht van de doelgroep te brengen, zoals het uitdelen van flyers, het plaatsen van berichten op relevante websites en het opstellen van krantenartikelen voor vakbladen;
- Er is een zo compleet mogelijke set adresgegevens van respondenten samengesteld;
- Er is op verschillende manieren contact gezocht met de potentiële doelgroep met het verzoek de enquête in te vullen. Hierbij is gezocht naar mogelijkheden die aansloten bij de wensen en mogelijkheden van respondenten, door bijvoorbeeld zowel schriftelijk invullen als invullen via Internet mogelijk te maken.

Hiervoor is nauw samengewerkt met enquêtebureau Mediad, gespecialiseerd in schriftelijke en digitale enquêtering onder grote doelgroepen, waaronder de binnenvaart.

In bijlage 3 zijn nadere details over de promotie, de samenstelling van het adressenbestand en over de verzending en overige respons verhogende activiteiten opgenomen.



## 3 Resultaten

### 3.1 Inleiding

Dit hoofdstuk presenteert de uitkomsten van het onderzoek. De respons op de enquête wordt besproken, de kenmerken van de respondenten, de gerealiseerde brandstofbesparing en er wordt ingegaan op het effect van het Programma VoortVarend Besparen op de brandstofbesparing.

De effecten voor 2010 worden gepresenteerd ten opzichte van 2007, het startjaar van het programma. Alle gegevens hiervoor zijn gebaseerd op de respons uit het huidige onderzoek. Aan het eind van par. 3.4 wordt ook een vergelijking gemaakt met de uitkomsten uit de nulmeting en de tussenmeting.

### 3.2 Respons

Eén van de aanbevelingen uit de tussenmeting was het verhogen van de respons, omdat daarmee een grotere dataset verkregen wordt en de effecten met een grotere mate van betrouwbaarheid kunnen worden vastgesteld. Tabel 3-1 geeft de behaalde respons en de verdeling over de verschillende wervingsmethoden weer.

Tabel 3-1 Behaalde respons, verdeling over verschillende wervingsmethoden

	Schriftelijk	Digitaal	Totaal
Benaderd	3.321	2.461	5.782
Onbestelbaar	140	442	582
Buiten doelgroep	56	231	287
Vaart niet meer	17	26	43
Volledig ingevuld	170	164	334
Onvolledig ingevuld	130	87	217

*(schippers die schriftelijk zijn benaderd, maar de enquête digitaal hebben ingevuld, worden in deze tabel als digitaal beschouwd)*

Van de in totaal ruim 5.700 verstuurd uitnodigingen, zijn er ruim 580 uitnodigingen onbestelbaar gebleken omdat ofwel het emailadres niet meer in gebruik was of de genodigde niet meer woonachtig was op het adres. Daarnaast bleek een aantal genodigden niet meer te varen of op een andere manier buiten de doelgroep te vallen (bijvoorbeeld in het geval van passagiers- en/of zeilschepen). Uiteindelijk is de enquête door 551 schippers ingevuld (300 schriftelijk en 251 digitaal), waarvan 334 enquêtes volledig zijn ingevuld en 217 onvolledig.

Echter, om antwoord te kunnen geven op de onderzoeksvragen, moeten er voldoende gegevens beschikbaar zijn over het brandstofverbruik en de vervoerskarakteristieken van de schepen. Hiervoor hebben we gekeken naar vraag 12 van de enquête, waar respondenten hun verbruik en hun vervoersprestatie dienden in te vullen voor de jaren 2007 tot en met 2010. Tabel 3-2 toont het aantal respondenten dat voor elk jaar deze gegevens volledig en juist heeft ingevuld.

Tabel 3-2 Aantal respondenten die volledig inzicht hebben gegeven in hun brandstofverbruik per jaar

Bruikbare respons	2007	2008	2009	2010
Brandstofverbruik en vervoerskarakteristieken volledig ingevuld	290	306	331	340

Een aantal respondenten heeft wel gegevens voor 2007 ingevuld, maar niet voor 2010, of vice versa. Redenen hiervoor zijn ondermeer dat de schipper tussentijds met een nieuw schip is gaan varen, in deze periode is gestopt met varen, of pas na 2007 is gestart met varen. Daarnaast is het bestand, zoals aangegeven in hoofdstuk 2, gezuiverd door invoerfouten en extreme waarden er uit te laten. Daardoor komt het aantal respondenten dat voor zowel 2007 als 2010 de verbruik- en vervoercijfers volledig hebben ingevuld, en derhalve paarsgewijs vergeleken kan worden, uit op in totaal 280 respondenten. Met 75 bruikbare enquêtes tijdens de tussenmeting en 280 bruikbare enquêtes in de eindmeting hebben we de bruikbare response bijna kunnen verviervoudigen. Alle volgende analyses hebben deze 280 respondenten als basis.

### 3.3 Kenmerken van de respondenten

Deze paragraaf geeft inzicht in de samenstelling van de respondenten naar de kenmerken; zelfstandig schipper of in dienst van een rederij, het type schip en naar het laadvermogen.

#### 3.3.1 Zelfstandig schipper en rederijen

Circa 81% van de respondenten is zelfstandig schipper, de overige 19% is in dienst van een rederij.

#### 3.3.2 Type schip

Circa 58% van de respondenten vaart op een motorvrachtschip, ongeveer 19% op een motortankschip. De overige respondenten varen op een containerschip, duwstel of een ander type schip. Dit wijkt af van de verdeling in de respons op de tussenmeting. Van de respondenten die toen gereageerd hebben, voer circa 90% op een motorvrachtschip en de overige 10% op een motortankschip, containerschip of duwstel.

#### 3.3.3 Laadvermogen

Tabel 3-3 presenteert de verdeling naar laadvermogenklassen van de schepen waarmee de respondenten hebben gevaren ten tijde van de nulmeting, de tussenmeting en de eindmeting. Dit is afgezet tegen samenstelling van de totale Nederlandse binnenvaartvloot naar laadvermogenklassen. Hieruit kunnen we aflezen dat het percentage respondenten in de klasse met kleinere schepen (< 1.000 ton) ondervertegenwoordigd is ten opzichte van de samenstelling van de gehele Nederlandse vloot. Het verschil is wel kleiner dan in de tussenmeting. De respondenten die varen op een schip met een laadvermogen boven de 3.000 ton, blijft oververtegenwoordigd.

Tabel 3-3 Samenstelling respondenten naar laadvermogenklasse van het schip en de samenstelling van de Nederlandse vloot

Laadvermogen in ton	Nederlandse vloot*	Respondenten nulmeting	Respondenten tussenmeting	Respondenten eindmeting
< 1.000	51%	31%	26%	34%
1.000 – 3.000	41%	46%	51%	41%
> 3.000	7%	22%	23%	25%
Totaal	100%	100%	100%	100%

\* Containerschepen en motorvrachtschepen. Bron IVR (2007)

In de nulmeting werd de analyse gebaseerd op samenstelling van de vloot (crossectie analyse). Echter, na aanpassing van de methodiek in de eerste nameting, wordt analyse van de verandering in het brandstofverbruik in deze eindmeting – net als bij de tussenmeting – paarsgewijs uitgevoerd. Indien de brandstofbesparing niet significant verschilt tussen de drie categorieën laadvermogen, zal de verdeling over laadvermogenklasse ook geen invloed hebben op de resultaten. Wanneer bijvoorbeeld juist grote schepen (>3.000 ton) extra veel brandstof besparen, kan de oververtegenwoordiging van deze categorie tot een overschatting leiden van de effecten op brandstofbesparing.

### 3.4 Verandering in het brandstofgebruik

In deze paragraaf wordt ingegaan op de verandering in het brandstofverbruik tussen het jaar 2007 en het jaar 2010. Om beter zicht te krijgen op de verandering en de oorzaken wordt er gekeken naar:

- het aantal verbruikte liters brandstof,
- het aantal gevaren kilometers,
- het percentage leegvaart, en
- de gemiddelde belading tijdens beladen vaart.

In tabel 3-4 is de verdeling van de volledig ingevulde enquêtes over de verschillende laadvermogenklassen weergegeven. Ook is onderscheid gemaakt tussen respondenten die bekend zijn met het programma VoortVarend Besparen en zij die dat niet zijn.

Tabel 3-4 Samenstelling naar laadvermogenklasse en bekendheid met het VoortVarend Besparen programma

Laadvermogen	Bekend met VoortVarend Besparen?		Totaal respondenten
	Ja	Nee	
< 1.000	47 (49%)	49 (51%)	96
1.000 – 3.000	74 (64%)	41 (36%)	115
> 3.000	45 (65%)	24 (35%)	69
Totaal	166 (59%)	114 (41%)	280

Bijna 60% van de respondenten geeft aan bekend te zijn met het programma VoortVarend Besparen; de respondenten in de laadvermogenklasse tot 1.000 ton blijken relatief gezien het minst bekend te zijn met het programma (49%).

#### 3.4.1 Brandstofverbruik per jaar

Uit de analyses blijkt dat de respondenten in 2010 ongeveer 10,5% minder brandstof hebben verbruikt dan in 2007. Het totale aantal vaartuigkilometers in dezelfde periode is met 4,7% gedaald. De gemiddelde belading is licht gedaald van 1.622 ton naar 1.619 ton, dit komt neer op een daling van circa 0,2%. Uit deze resultaten kunnen we afleiden dat een deel van het afgenomen brandstofgebruik gevolg is van het minder aantal vaartuigkilometers. Dit is anders dan de conclusie uit de tussenmeting. Toen bleek juist de belading flink gedaald te zijn en de vaarkilometers hetzelfde te zijn gebleven. Deze verandering zou een gevolg kunnen zijn van de uitloop van de economische crisis. Een andere mogelijke verklaring kan liggen in het feit dat er een significant grotere respondentengroep in de eindmeting is.

### 3.4.2 Energiegebruik per vaarkilometer

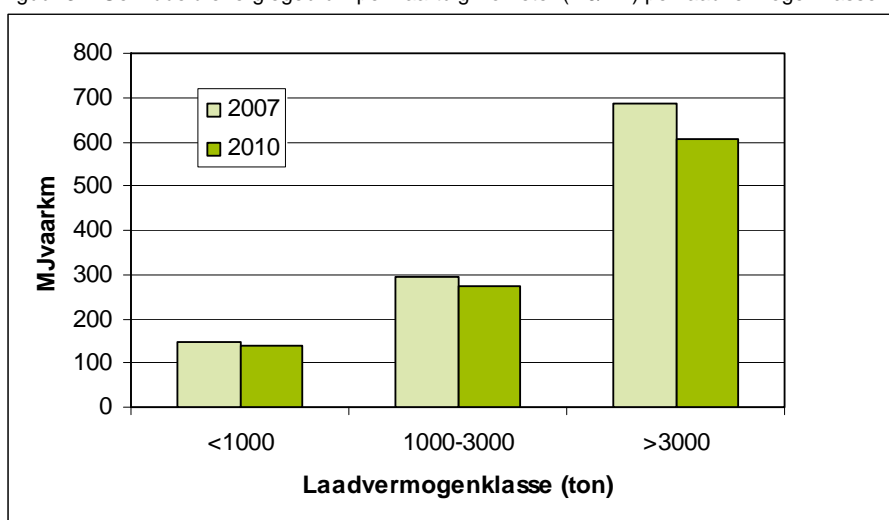
Net als in de tussenmeting, wordt inzicht gegeven in het energiegebruik per vaartuigkilometer. Dit energiegebruik is op basis van de dataset berekend de volgende formule (die ook in de tussenmeting is toegepast):

$$\text{energieverbruik per vaarkilometer (MJ/km)} = \frac{\text{brandstofverbruik (liters)} * \text{energie-inhoud (MJ/liter)}}{\text{vaarkilometers (km)}}$$

Voor de energie-inhoud van dieselolie gebruiken we wederom de waarde van 35,9 MJ/liter.

Figuur 3.1 toont het gemiddelde energiegebruik per vaartuigkilometer (MJ/km) per laadvermogenklasse in 2007 en in 2010. Hier zien we dat in alle drie de klassen het gemiddelde energiegebruik per vaartuigkilometer (MJ/km) in deze periode gedaald is. Dit effect is het minst sterk in de kleinste laadvermogenklasse en het sterkst in de grootste laadvermogenklasse.

Figuur 3.1 Gemiddeld energiegebruik per vaartuigkilometer (MJ/km) per laadvermogenklasse



Ook in tabel 3-5 is te zien dat het gemiddelde energiegebruik per vaartuigkilometer tussen 2007 en 2010 substantieel gedaald is.

De besparing in het energiegebruik per vaartuigkilometer tussen 2007 en 2009 was in de tussenmeting 12% met een groot betrouwbaarheidsinterval (+/-3%). Nu is de besparing 6,7% met een kleiner betrouwbaarheidsinterval (+/- 2%). Hoe kleiner het betrouwbaarheidsinterval, hoe zekerder de gemeten uitkomst is. De resultaten in deze eindmeting geven door de hogere respons een betrouwbaarder beeld.

Tabel 3-5 Besparing MJ/vaartuigkilometer tussen 2007 en 2010, gemiddelde en 95% betrouwbaarheidsinterval

Laadvermogenklasse	N	Gemiddeld	95% betrouwbaarheidsinterval	
			Ondergrens	Bovengrens
<1.000	96	4,9%	2,2%	7,6%
1.000 – 3.000	115	6,8%	4,0%	9,7%
>3000	69	9,0%	4,8%	13,2%
Totaal	280	6,7%	4,9%	8,5%

\* Het gemiddelde betekent in deze analyse het gemiddelde percentage verschil (paarsgewijs vergeleken per laadvermogenklasse). Het totaal is berekend als het gewogen gemiddelde van de resultaten per laadvermogenklasse, gewogen naar het aantal respondenten van iedere klasse.

Zoals in de tussenmeting al naar voren kwam, kan er op basis van het energiegebruik per vaartuigkilometer geen gedegen uitspraak gedaan worden over de daadwerkelijke brandstofbesparing. Dit omdat hier geen rekening wordt gehouden met de sterk variërende gemiddelde belading en het percentage leegvaart van de respondenten. Bij het berekenen van het brandstofverbruik per tonkilometer kan er enigszins rekening gehouden met de veranderingen in de gemiddelde belading en het percentage leegvaart. Daarom bepalen we ook het verbruik per tonkilometer.

### 3.4.3 Brandstofverbruik per tonkilometer

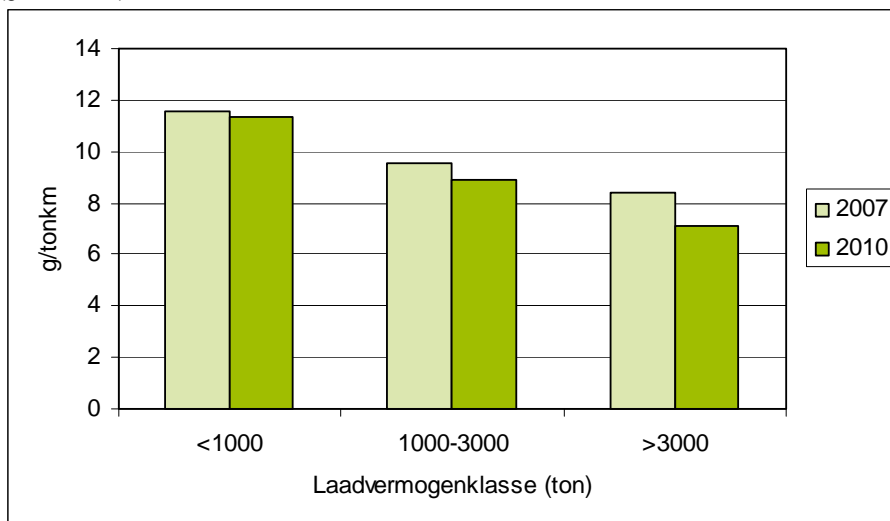
Het brandstofverbruik per tonkilometer wordt uitgedrukt in de brandstofefficiency, waarbij rekening wordt gehouden met leegvaart en gemiddelde belading van de schepen. Voor deze berekening, wordt dezelfde formule als uit de nulmeting en de tussenmeting gehanteerd:

$$\text{brandstofefficiency (g/tonkm)} = \frac{\text{brandstofverbruik (liters)} * \text{dichtheid (g/liter)}}{\text{vaarkilometers (km)} * (1 - \% \text{ leegvaart}) * \text{gemiddelde belading (ton)}}$$

waarbij geldt: *dichtheid dieselolie 840g/liter*

Op basis van deze formule kan er per laadvermogenklasse de verandering in het brandstofverbruik per tonkilometer in 2007 en 2010 worden berekend. Figuur 3.2 laat zien dat het brandstofverbruik per vervoerde tonkilometer in 2010 iets is gedaald ten opzichte van 2007.

Figuur 3.2 Brandstofverbruik per vervoerde tonkilometer per laadvermogenklasse in 2007 en 2010 (gram/tonkm)



De gegevens in de figuur hierboven kunnen afwijken van de gegevens in de tabel hieronder. Dit komt doordat de cijfers in de figuur een groepsgemiddelde representeren (cross-sectie)<sup>4</sup>, terwijl de tabelresultaten een gemiddelde zijn van paarsgewijs<sup>5</sup> vergeleken resultaten.

Tabel 3-6 toont dat de gemiddelde daling in het brandstofverbruik per tonkilometer 4,3% bedraagt. Binnen de laadvermogenklasse tot 1.000 ton bevat het 95% betrouwbaarheidsinterval (van de gemiddelde verandering van het brandstofverbruik) zowel positieve als negatieve waarden. Ondanks dat figuur 3.2 een daling laat zien, is de gemiddelde (paarsgewijs vergeleken) verandering in brandstofverbruik in deze klasse zelfs met 1,4% toegenomen.

Tabel 3-6 Besparing brandstofverbruik per tonkilometer tussen 2007 en 2010, gemiddelde en 95% betrouwbaarheidsinterval

Laadvermogenklasse	N	Gemiddeld	95% betrouwbaarheidsinterval	
			Ondergrens	Bovengrens
<1.000	96	-1,4%	-6,7%	3,9%
1.000 – 3.000	115	5,0%	2,0%	8,0%
>3.000	69	11,1%	6,3%	15,8%
Totaal	280	4,3%	1,8%	6,8%

Het totaal is berekend als het gewogen gemiddelde van de resultaten per laadvermogenklasse, gewogen naar het aantal respondenten binnen iedere klasse.

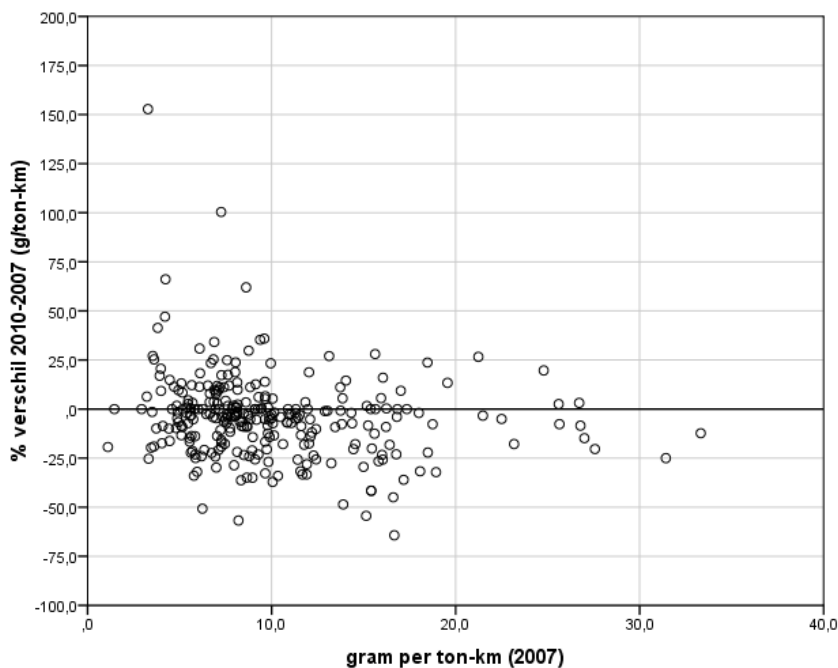
Figuur 3.3 toont de variaties van het brandstofverbruik op een andere manier. In deze figuur stelt iedere stip een respondent voor. De positie van de stip geeft het verbruik in gram per tonkm in 2007 weer (x-as) en de procentuele verandering daarin over de periode 2007-2010 (y-as). Duidelijk zichtbaar is dat de meeste respondenten maar een kleine verandering kenden, terwijl er ook enkele uitschieters zijn.

<sup>4</sup> Som van brandstofverbruik alle respondenten per groep gedeeld door N.

<sup>5</sup> Som van paarsgewijs vergeleken besparing per groep gedeeld door N.



Figuur 3.3 Spreiding verandering in brandstofverbruik per tonkilometer in 2010 ten opzichte van 2007 als functie van het brandstofverbruik per tonkilometer in 2007 (gram/tonkm)



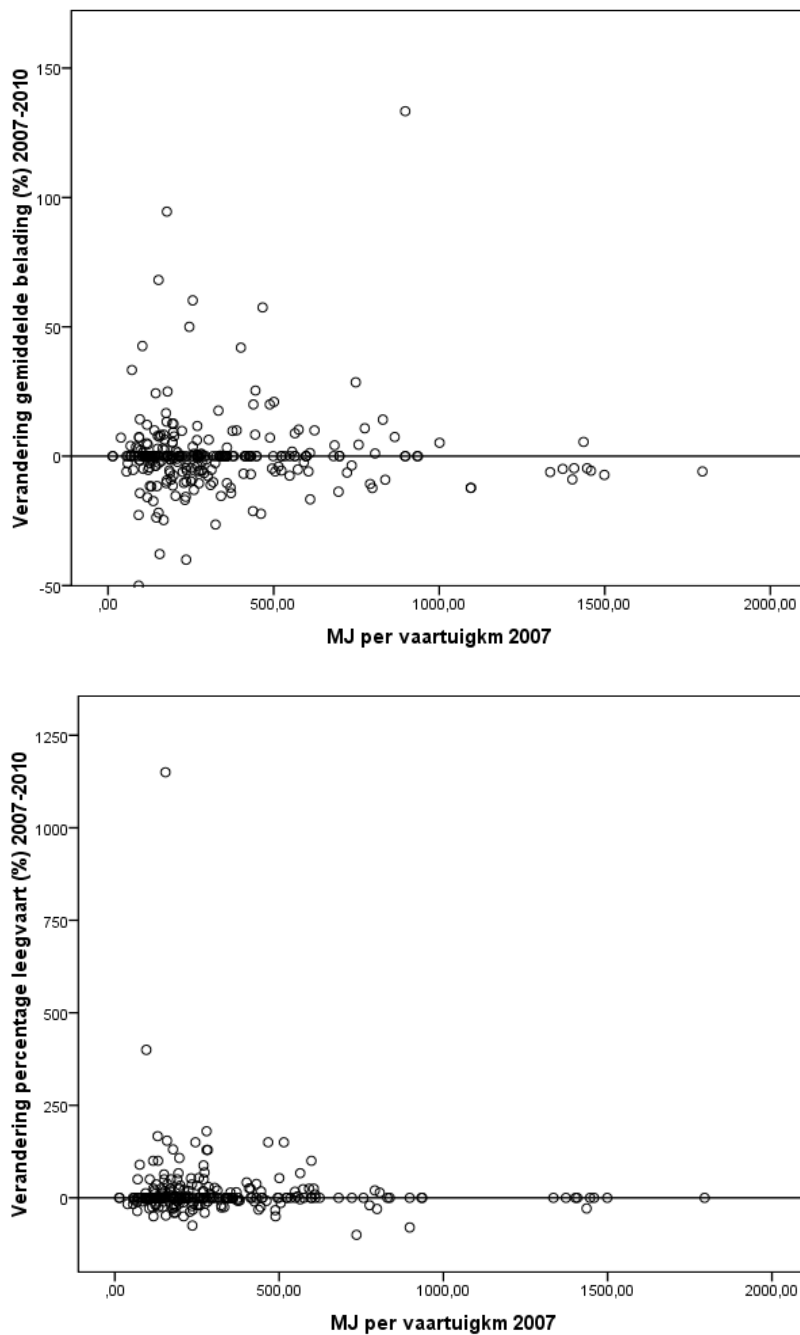
Een mogelijke verklaring voor de toename in brandstofverbruik per tonkilometer in de laadvermogenklasse tot 1.000 ton is de grotere procentuele toename in het percentage leegvaart met 26% in deze klasse. Tabel 3-7 laat de veranderingen in leegvaart en belading zien.

Tabel 3-7 Verandering leegvaart en belading per laadvermogenklasse, 2010 ten opzichte van 2007

Procentuele verandering, 2007-2010	<1.000	1.000-3.000	>3.000
N	96	115	69
Leegvaart percentage	+26%	+9%	+3%
Gemiddelde belading	-1%	0%	+5%

Figuur 3.4 laat de variatie van de gemiddelde belading en de variatie van het percentage leegvaart op een andere manier zien. In het linker spreidingsdiagram is iedere stip een respondent. De x-as geeft het brandstofverbruik in 2007 weer (uitgedrukt in MJ per vaartuigkm) en de y-as geeft de verandering in de gemiddelde belading in 2010 ten opzichte van 2007 in procenten. De meeste respondenten laten maar een kleine verandering zien. De rechter figuur heeft een zelfde opzet, maar geeft nu op de y-as de verandering in het leegvaart percentage. Uit het spreidingsdiagram is zichtbaar dat met name bij de groep kleinere schepen (laag verbruik in MJ per vaartuigkilometer) een toename is van de leegvaart.

Figuur 3.4 Verandering in de gemiddelde belading en het percentage leegvaart in 2010 ten opzichte van 2007 (in procenten) als functie van het energiegebruik per vaartuigkilometer in 2007



Om een gedegen uitspraak te kunnen doen over de daadwerkelijke brandstofbesparing zullen we, net als in de tussenmeting, de beladingonafhankelijke brandstofbesparing berekenen.

#### 3.4.4 Beladingonafhankelijke brandstofbesparing

Voor de beladingonafhankelijke brandstofbesparing wordt het brandstofverbruik per vaarkilometer gecorrigeerd voor veranderingen in de hoeveelheid lading en voor leegvaart. Door deze correctie wordt er in de analyse uit gegaan van een constante belading en een gelijkblijvend percentage leegvaart. Hiervoor zijn dezelfde formules gebruikt als in de tussenmeting (zie bijlage 4).

Gelet op deze correcties komt gemiddelde onafhankelijke brandstofbesparing tussen 2007 en 2010 uit op 6,7%. Dit is af te lezen uit tabel 3-8. Hiermee is de doelstelling van het programma om 5%

besparing te realiseren behaald. Het 95%-betrouwbaarheidsinterval ligt tussen 3,6% en 9,9%. Tevens is in alle klassen de besparing groter dan 0%.

Tabel 3-8 Beladingonafhankelijke brandstofbesparing 2007-2010

Laadvermogenklasse	N	Gemiddeld	95% betrouwbaarheidsinterval	
			Ondergrens	Bovengrens
<1.000	96	3,9%	1,1%	6,7%
1.000 – 3.000	115	6,6%	4,0%	9,3%
>3.000	69	9,6%	5,6%	13,7%
Totaal	280	6,7%	3,6%	9,9%

Het totaal is berekend als het gewogen gemiddelde van de resultaten per laadvermogenklasse, gewogen op het aantal respondenten van iedere klasse.

### 3.4.5 Brandstofbesparing naar rederij/zelfstandig schipper

In hoeverre de ondernemingsvorm een rol speelt bij de behaalde brandstofbesparing is af te leiden uit tabel 3-9, waarin de beladingonafhankelijke brandstofbesparing is uitgesplitst naar respondenten die varen voor een rederij en zij die zelfstandig schipper zijn. Schippers in dienst van een rederij hebben gemiddeld 11% bespaard, terwijl zelfstandige schippers 5% hebben bespaard.

Tabel 3-9 Beladingonafhankelijke brandstofbesparing naar type onderneming

	N	gemiddelde	95% betrouwbaarheidsinterval	
			ondergrens	bovengrens
Schippers in dienst van een rederij	53	11%	15%	6%
Zelfstandig schippers	225	5%	7%	4%

Een mogelijke verklaring hiervoor is dat zelfstandig schippers beter letten op hun verbruik omdat zij de gevolgen direct in hun portemonnee voelen, en medewerkers van rederijen niet. Hierdoor zou er bij zelfstandig schippers minder besparing mogelijk zijn. Mogelijk speelt ook een rol wie de brandstof betaalt, de verlader of de schipper zelf. Uit tabel 3-10 kan worden afgeleid, dat schippers in dienst van een rederij 5 procent punten meer besparen, wanneer de rederij zelf de brandstof betaalt (13% besparing) dan wanneer de verlader de brandstof betaalt (8% besparing). Uit tabel 3-11 blijkt, dat onder de zelfstandig schippers dit verschil minder groot is, namelijk 3 procent punten (besparing van 6% als de verlader nooit de brandstof betaalt versus besparing van 3% als de verlader de brandstofkosten altijd betaalt).

Tabel 3-10 Beladingonafhankelijke brandstofbesparing door schippers die varen voor een rederij

Betaalt de verlader de brandstof?	N	gemiddelde	95% betrouwbaarheidsinterval	
			ondergrens	bovengrens
Altijd	12	8%	15%	2%
Meestal (50-80%)	1	-	-	-
Soms (<50%)	18	9%	19%	-1%
Nooit	22	13%	10%	7%

Tabel 3-11 Beladingonafhankelijke brandstofbesparing door zelfstandig schippers

Betaalt de verlader de brandstof?	N	gemiddelde	Zelfstandig schipper	
			95% betrouwbaarheidsinterval ondergrens	bovengrens
Altijd	30	3%	9%	-3%
Meestal (50-80%)	1	8%	27%	-12%
Soms (<50%)	18	3%	11%	-5%
Nooit	22	6%	8%	4%

### 3.4.6 Vergelijking met tussenmeting

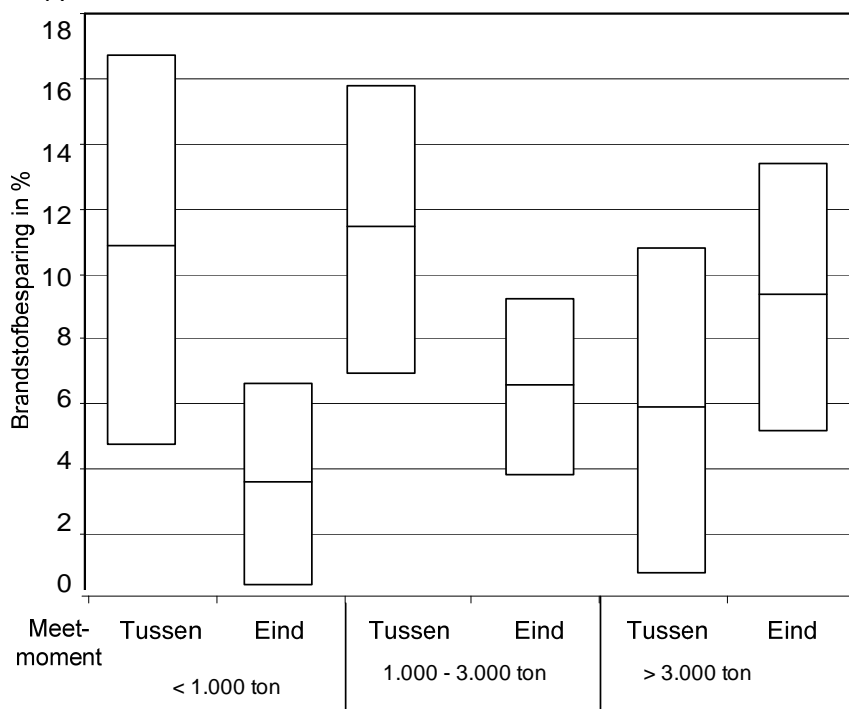
Tabel 3-12 toont het brandstofverbruik per tonkilometer (in gram/tonkm) gemeten in de nulmeting voor 2007, de tussenmeting voor het jaar 2007 en 2009, en voor de eindmeting in 2007 en 2010. Uit de tabel is op te maken dat het gerapporteerde brandstofverbruik in 2007 flink verschilt met het gerapporteerde brandstofverbruik in 2007 in de tussen- en eindmeting. De oorzaak hiervan is het bijna verviervoudigde aantal respondenten in de eindmeting.

Tabel 3-12 Vergelijking van de resultaten nulmeting, tussenmeting en de eindmeting voor het brandstofverbruik in gram per tonkilometer

Laadvermogenklasse	Nulmeting		Tussenmeting			Eindmeting		
	N	2007	N	2007	2009	N	2007	2010
<1.000	20	7,5	20	10,7	9,7	96	11,7	11,4
1.000 -3.000	19	5,6	38	6,5	6,4	115	9,5	8,9
>3.000	13	5,2	17	6,3	6,3	69	8,4	7,1
Totaal	52	6,2	75	7,5	7,2	280	9,9	9,3

In figuur 3.5 worden deze verschillen in het basisjaar 2007 voor de verschillende meetmomenten grafisch weergegeven, alsmede het interval van de waarden.

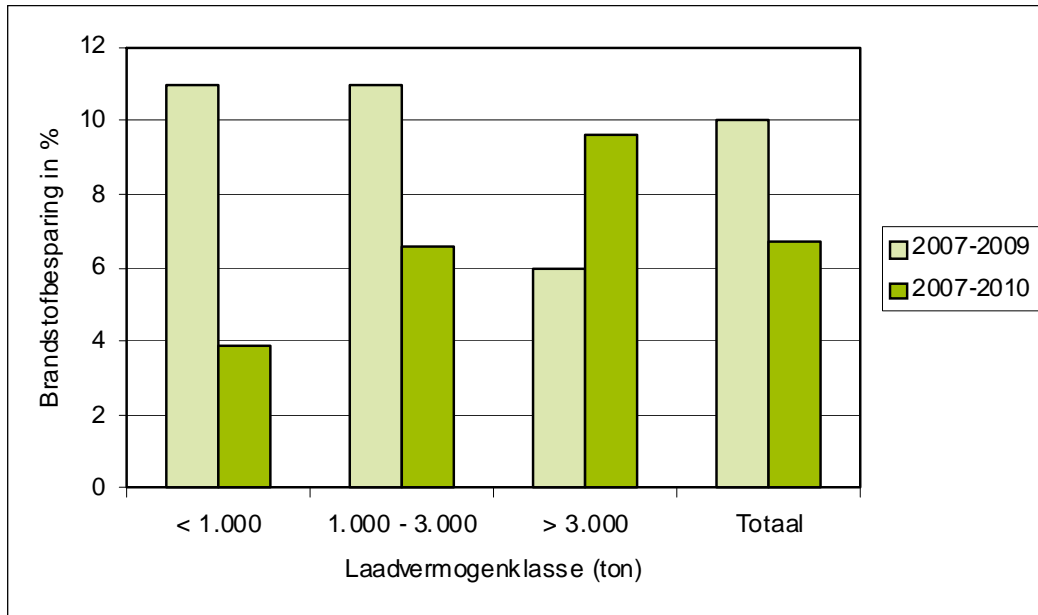
Figuur 3.5 Vergelijking tussen de tussen- en eindmeting van het brandstofverbruik per tonkilometer in 2007 (gemiddelde waarde en 95% betrouwbaarheidsinterval)



In de figuur is duidelijk te zien dat – in het bijzonder in het geval van de laadvermogenklassen 1.000 tot 3.000 ton en boven de 3.000 ton – de gemiddelde waarden een stuk hoger liggen dan ten tijde van de tussenmeting. Het interval is wel ongeveer gelijk aan deze eerdere meting.

Omdat de gemiddelde waarden in het basisjaar 2007 verschillen in de tussen- en de eindmeting, kunnen er ook verschillen verwacht worden in de beladingsonafhankelijke brandstofbesparing in de tussen- en eindmeting. Figuur 3.6 toont de procentuele beladingsonafhankelijke brandstofbesparing per laadvermogenklasse voor de tussenmeting en de eindmeting

Figuur 3.6 Beladingsonafhankelijke brandstofbesparing (in %) in de tussenmeting en eindmeting per laadvermogenklasse



De figuur toont een substantieel verschil in de beladingsonafhankelijke brandstofbesparing berekend in de tussenmeting ten opzichte van de eindmeting. In de laadvermogenklassen tot 1.000 ton en 1.000 tot 3.000 ton is de besparing in de eindmeting veel lager, terwijl de besparing in de laadvermogenklasse boven de 3.000 ton hoger ligt. Daarbij geldt dat in de nameting de relatieve besparing toe neemt met de laadvermogenklasse, terwijl dat in de tussenmeting precies andersom was.

### 3.5 Effectiviteit programma VoortVarend Besparen

#### 3.5.1 Bekendheid met VoortVarend Besparen

In totaal hebben 166 van de 280 respondenten die in de analyse gebruikt worden, aangegeven bekend te zijn met het programma VoortVarend Besparen. Dit komt neer op 59%. In 2007 was 30% van de respondenten bekend met het programma en tijdens de tussenmeting in 2009 48%. Dit betekent dat de bekendheid van het programma in het laatste jaar duidelijk is toegenomen. tabel 3-13 presenteert de wijze waarop respondenten kennis hebben genomen van het programma.

Tabel 3-13: Wijze waarop de respondenten die weten wat VoortVarend Besparen is, kennis hebben genomen van het programma (meerdere antwoorden waren mogelijk, het totaal telt dus op tot meer dan 100%)

	Nieuwsbrief	Media	Beurs	Brandstof CO2M	Anders
% respondenten	27%	60%	25%	40%	15%
N	44	100	41	67	24

In de tussenmeting is met telefonisch onderzoek de passieve bekendheid onderzocht. Daaruit is gebleken dat 70% van de schippers het programma kent. In de eindmeting is deze passieve bekendheid niet nogmaals onderzocht.

#### *Effect van bekendheid met VoortVarend Besparen*

Als we kijken naar de verandering van het brandstofverbruik per tonkilometer, de linkerkant van

tabel 3-14, zien we dat kenners van het programma meer hebben bespaard dan niet-kenners. Als we kijken naar iedere klasse op zich, dan zien we dat in de klasse tot 1000 ton een minimale besparing is gerealiseerd onder de kenners, en dat er sprake is van een stijging in het brandstofverbruik per tonkilometer bij de niet-kenners. Echter ook exogene factoren zoals waterstanden of de brandstofprijs kunnen die stijging veroorzaakt hebben. Daarom is ook de beladingonafhankelijke brandstofbesparing geanalyseerd.

Kijkend naar de beladingonafhankelijke brandstofbesparing, de rechterkant van

tabel 3-14, dan zien we dat kenners van het programma VoortVarend Besparen meer brandstof hebben bespaard dan niet-kenners. Uit de t-toets die hierop is uitgevoerd blijkt ook dat dit verschil significant is. (Zie bijlage 6 voor de uitwerking van de t-toets). Kenners van het VoortVarend Besparen programma hebben dus significant meer brandstof bespaard dan niet-kenners van het programma. Kenners van het programma VoortVarend Besparen hebben 7,9% bespaard, tegen 4,4% besparing van respondenten die niet bekend zijn met het programma. Hieruit kan geconcludeerd worden dat het programma VoortVarend Besparen substantieel heeft bijgedragen aan de totale besparing van 6,7%. Ook voor elke laadvermogenklasse geldt dat kenners meer hebben bespaard dan niet-kenners.

Tabel 3-14 Besparing brandstofverbruik per tonkm en de berekende brandstofbesparing tussen 2007 en 2010, voor kenners en niet-kenners van het programma VoortVarend Besparen

Laadvermogenklasse	N totaal	Brandstofbesparing per tonkilometer (gram/tonkm)				Beladingonafhankelijke brandstofbesparing	
		Kent VVB	N	Kent VVB niet	N	Kent VVB	Kent VVB niet
<1.000	96	2,2%	47	-4,9%	49	6,9%	1,1%
1.000-3.000	115	6,1%	74	2,9%	41	7,2%	5,6%
>3.000	69	10,6%	45	12%	24	10%	9%
Totaal	280	6,2%	166	1,5%	114	7,9%	4,4%

#### *Vaartips en vaargedrag*

In de enquête voor de eindmeting is een vraag toegevoegd betreffende het toepassen van vaartips 3 jaar geleden en nu. In tabel 3-15 is weergegeven hoe de respondenten de vaartips 3 jaar geleden hebben toegepast en hoe ze deze nu toepassen. De grootste groep respondenten geeft aan geen

verandering te hebben getoond in de toepassing van de vaartips. Ongeveer 70% geeft aan de vaartips 3 jaar geleden al te hebben toegepast en dit nu nog steeds evenveel te doen. Ongeveer 12% geeft aan de vaartips 3 jaar geleden niet toegepast te hebben en nu evenmin. 4,4% geeft aan 3 jaar geleden de vaartips niet toe te hebben gepast maar nu wel. 12,8% geeft aan 3 jaar geleden de vaartips toe te hebben gepast, en nu in nog sterkere mate. En 1% geeft aan de vaartips nu minder toe te passen dan 3 jaar geleden.

Tabel 3-15 Toepassen vaartips in procenten

Vaartips	3 jaar geleden		3 jaar geleden WEL			Totaal
	NIET		Nu MINDER	Nu EVENVEEL	Nu MEER	
	Nu NIET	Nu WEL				
Plan je reis (inclusief rekening houden met getij)	14	5,7	0	64,4	15,9	100
Begin tijdig met vaart minderen	2,3	8,3	0,4	72	17	100
Luister en kijk naar het schip	1,9	3,8	0	83	11,3	100
Houd het brandstofverbruik in de peiling	2,6	4,9	0	58,9	33,6	100
Stuur zorgvuldig en vaar zo veel mogelijk in rechte lijnen	1,9	3,4	0,4	83,1	11,2	100
Onderhoud de motor regelmatig	0	1,5	0,7	90,3	7,5	100
Laat de generator niet onnodig lopen	11,5	5,7	3,8	67,9	11,1	100
Zet de motor af in de sluis of voor de sluis als je moet wachten	28,4	3,8	1,5	52,9	13,4	100
Bij het stroomopwaarts varen, zo veel mogelijk tussen de kribben in varen	33,7	1,6	2,0	58,3	4,4	100
Start niet te vroeg de motor als je gaat varen	19,5	3,1	0,8	67,7	8,9	100
Voer de snelheid langzaam op	3	4,9	0	79	13,1	100
Communiceer onderwerp met andere schippers over de voor te nemen vaarplannen (vertrekken, afmeren etc.)	23	5,9	2,3	59,4	9,4	100
<b>Gemiddelde toepassing vaartips</b>	<b>11,8</b>	<b>4,4</b>	<b>1</b>	<b>69,8</b>	<b>12,8</b>	<b>100</b>

Per saldo worden de vaartips nu dus wel meer toegepast dan in 2007, maar is de toename hierin beperkt. Als we kijken naar de specifieke tips, dan blijkt vooral de tip "houdt het brandstofverbruik in de peiling" duidelijk meer toegepast te worden dan in 2007. Ook de tips "begin tijdig met vaart minderen" en "voer de snelheid langzaam op" worden duidelijk meer gebruikt.

### 3.5.2 Opleiding & Training Zuinig varen

Een van de resultaten van het VoortVarend Besparen programma is dat er een opleidingsmodule is samengesteld, welke onderdeel uitmaakt van de lespakketten van de beroepsopleidingen Schipper en Kapitein/Manager. De training heeft raakvlakken met o.a. het beheer van het schip, scheepswerktuigkunde, topografie en algemene ondernemersvaardigheden. De training heeft een studiebelasting van 20 uur.

Daarnaast worden er via verschillende opleidingsinstituten specifieke trainingen aangeboden gericht op zuinig varen. Een overzicht van Agentschap NL laat zien dat er in 2009 in totaal 151 cursisten een training hebben gevolgd via het STC of het Nova College, en dat er in 2010 zelfs 301 cursisten hebben deelgenomen.

Uit de analyse van de respons bleek dat 35 van de 280 respondenten een Training Zuinig varen hebben gevolgd; dit komt neer op 12,5%. Hiervan zeggen 25 respondenten (71,4%) de training

gevolgd te hebben bij het Scheepvaart en Transport College en 3 respondenten (8,6%) bij de Maritieme Academie. De overige 7 respondenten (20%) hebben de training elders gevolgd.

Tabel 3-16 geeft de relatie weer tussen het hebben gevolgd van een Training Zuinig varen en de verandering in het brandstofverbruik (in gram per tonkilometer in 2010 ten opzichte van 2007), en tevens de beladingonafhankelijke brandstofbesparing. Uit de tabel kunnen we aflezen, kijkend naar de beladingonafhankelijke brandstofbesparing, dat respondenten die een Training Zuinig varen hebben gevolgd 5%- punten meer hebben bespaard dan de respondenten die deze training niet hebben gevolgd.

Tabel 3-16 Brandstofbesparing tussen 2007 en 2010, afhankelijk van het wel/niet volgen van een training zuinig varen.

Soort brandstofefficiency	Training zuinig varen gevolgd	
	Ja	Nee
N	35	245
Brandstofbesparing per tonkilometer (g/tonkm)	5%	4%
Beladingonafhankelijke Brandstofbesparing	11%	6%

Om na te gaan of onder de kenners van het programma VoortVarend Besparen meer respondenten een training hebben gevolgd dan onder de niet-kenners hebben we deze twee variabelen tegen elkaar afgezet. Tabel 3-17 laat het verband zien tussen het kennen van het programma VoortVarend Besparen en het gevolgd hebben van een training. Uit de tabel is af te lezen dat er onder de kenners van het programma VoortVarend Besparen duidelijk meer respondenten een training hebben gevolgd dan onder de niet-kenners (respectievelijk 33 respondenten (20% van de kenners) tegenover 2 respondenten (2% van de niet-kenners)).

Van de in totaal 35 respondenten die een training hebben gevolgd, is 94% een kenner en 6% een niet-kenner van het VoortVarend Besparen programma.

Tabel 3-17 Verband tussen het kennen van het programma VoortVarend Besparen en het gevolgd hebben van een training.

Training gevolgd	Kent VVB		Kent VVB niet	
	N	Percentage	N	Percentage
Ja	33	19,9%	2	1,8%
Nee	133	80,1%	112	98,2%
Totaal	166	100%	114	100%

### 3.5.3 Technische hulpmiddelen

Tabel 3-18 geeft de verdeling naar type hulpmiddelen aan om brandstofbesparing te realiseren. Hieruit kunnen we aflezen dat vooral de brandstofverbruikmeter een veel aanwezig hulpmiddel is.

Tabel 3-18 Aanwezigheid type hulpmiddel

	Tempomaat	Adviserende tempomaat	Brandstof-verbruiksmeter	Anders
Wel aan boord	17	4	157	82
Niet aan boord	263	276	123	198



Respondenten die hebben aangegeven dat ze een ander type hulpmiddel aan boord hebben, noemen met name een GPS en een elektronische vaarkaart (een Tresco). Andere hulpmiddelen die worden genoemd zijn, een snelheidsmeter, een straalbuis, een AIS systeem, een dieptemeter, een peilschaal en de website ikvaarzuinig.nl.

Tabel 3-19 geeft de verdeling over de jaren waarin het betreffende hulpmiddel is aangeschaft. Van de respondenten die een adviserende tempomaat hebben, hebben de meesten die aangeschaft in 2007. De andere hulpmiddelen (tempomaat en brandstofverbruiksmeter) zijn in meerderheid al voor 2007 aangeschaft. De belangrijkste redenen voor aanschaf van de hulpmiddelen was over het algemeen, het economisch varen, inzicht krijgen in verbruik, snelheid en brandstofverbruik op elkaar afstemmen en bewuster worden van het brandstofverbruik.

Tabel 3-19 Jaar van aanschaf

	Tempomaat	Adviserende tempomaat	Brandstofverbruiksmeter	Anders
2010	-	-	8,2%	14,9%
2009	6,3%	-	10,3%	6,8%
2008	6,3%	25%	4,1%	5,4%
2007	25%	50%	7,5%	2,7%
Voor 2007	62,5%	25%	69,9%	70,3%

Uit gegevens van Agentschap NL blijkt dat er in 2008 ruim €20.000 aan subsidie vanuit het programma VoortVarend Besparen is toegekend voor de aanschaf van in totaal 29 hulpmiddelen (27 brandstofverbruiksmeters en 2 adviserende routeplanners). In 2009 lag dit een stuk lager (ca. €5,000 subsidie voor de aanschaf van 4 brandstofverbruiksmeters en 1 adviserende routeplanner) en in 2010 was dit bedrag weer iets gestegen (ruim €7.000 subsidie voor de aanschaf van 10 brandstofverbruiksmeters en 1 adviserende routeplanner).

Tabel 3-20 toont het aantal respondenten dat een technische hulpmiddel heeft aangeschaft in de periode 2007-2010. Vervolgens is aangegeven hoeveel procent hiervan gebruik heeft gemaakt van een subsidie bij het aanschaffen van het hulpmiddel. In de periode tussen 2007 en 2010 is met name de brandstofverbruiksmeter aangeschaft als technisch hulpmiddel. Bijna 50% heeft hierbij gebruik gemaakt van de subsidie.

Tabel 3-20 Gebruik subsidie bij aanschaf van een hulpmiddel aan boord

	Tempomaat	Adviserende tempomaat	Brandstofverbruiksmeter	Anders
<b>Aanschaf tussen 2007 en 2010</b>	6	3	43	22
<i>Waarvan subsidie gebruikt</i>	2	2	19	4
<i>Waarvan geen subsidie gebruikt</i>	4	1	24	18

Om te onderzoeken of de gemiddelde brandstofbesparing verschillend is voor de groep binnenvaartschippers die niet gebruik maakt van technische hulpmiddelen en de groep binnenvaartschippers die dat wel doet, hebben we de volgende analyse uitgevoerd. Eerst hebben we twee groepen gedefinieerd zoals aangegeven in de tabel hieronder. Omdat alle 280 respondenten minimaal één technisch hulpmiddel aan boord hebben is een dergelijk verschil analyse niet mogelijk en kan dus niet geanalyseerd worden wat het effect van het hebben van een hulpmiddel is op de brandstofbesparing. Vervolgens hebben we daarom de twee groepen anders gedefinieerd, namelijk een groep die 0 of 1 hulpmiddel gebruikt en een groep die 2 of meer hulpmiddelen gebruikt. Hierdoor is een verschilanalyse wel mogelijk m.b.v. de t-toets. De gedetailleerde t-toets analyse staat beschreven in bijlage 6. Hieruit blijkt dat de brandstofbesparing

(tussen 2007 en 2010) van de groep binnenvaartschippers die 2 of meer hulpmiddelen gebruikt significant groter is dan de brandstofbesparing (tussen 2007 en 2010) van de groep binnenvaartschippers die 0 of 1 hulpmiddelen gebruikt (-8,0% tegenover -4,4%).

Tabel 3-21 Brandstofbesparing en gebruik van technische hulpmiddelen aan boord

Definitie groepen	N	Gemiddelde brandstofbesparing, 2007 en 2010	T-toets significantie
<b>Groep 1= 0 hulpmiddelen</b>	0	-	Niet mogelijk
<b>Groep 2= 1 of meer hulpmiddelen</b>	280	6,4%	Niet mogelijk
<b>Groep 1= 0 of 1 hulpmiddelen</b>	119	4,4%	Significant
<b>Groep 2= 2 of meer hulpmiddelen</b>	161	8,0%	Significant

Om te zien of kenners van het programma VoortVarend Besparen meer hulpmiddelen aan boord hebben dan niet-kenners hebben we deze twee variabelen tegen elkaar afgezet. Tabel 3-22 geeft het verband weer tussen het kennen van het programma Voortvarend Besparen en het aantal hulpmiddelen dat de respondenten aan boord hebben. Uit de tabel is af te lezen dat kenners vaker 2 of meer hulpmiddelen aan boord hebben dan niet-kenners ( respectievelijk 106 respondenten (63% van de kenners) tegenover 55 respondenten (48% van de niet-kenners)).

Van de totale groep respondenten die 2 of meer hulpmiddelen aan boord heeft (161), kent 66% het programma Voortvarend besparen tegenover 34% die het programma niet kent.

Tabel 3-22 Verband tussen het kennen van het programma Voortvarend Besparen en het aantal hulpmiddelen aan boord

Aantal hulpmiddelen	Kent VVB		Kent VVB niet	
	N	Percentage	N	Percentage
0 of 1	60	36,1%	59	51,8%
2 of meer	106	63,9%	55	48,2%
Totaal	166	100%	114	100%

#### 3.5.4 BINNENVAART BRANDSTOF<sub>CO2</sub>MPETITIE

Sinds 2008 organiseert AgentschapNL jaarlijks de BINNENVAART BRANDSTOF<sub>CO2</sub>MPETITIE waarin schippers met elkaar de strijd aangaan om zo veel mogelijk brandstof te besparen in een bepaalde periode. Op deze manier worden de schippers gestimuleerd om hun gedrag aan te passen en bewust te worden van hun vaargedrag. De competitie vindt dit jaar voor de vierde maal plaats.

De competitie heeft een vijftal klasseringen waarin gestreden wordt:

1. Rederijen: individueel deelnemend schip van een rederij
2. Particulieren: individueel deelnemend schip van een zelfstandig binnenvaartondernemer
3. Team: per team of rederij (met een minimum van vier schepen)
4. Diensten: individueel deelnemend schip van een dienstverlenende onderneming
5. Diensten: team van schepen van een dienstverlenende onderneming

Via de website [www.ikvaarzuinig.nl](http://www.ikvaarzuinig.nl) kan elke deelnemer gegevens bijhouden aangaande brandstofverbruik, vaarkilometers, vervoerde tonnen en het aantal reisdagen/-uren.

Op basis van deze gegevens berekent AgentschapNL vervolgens de besparing per deelnemer, waarbij het verbruik van het huidige jaar wordt vergeleken met de referentieperiode (zijnde het

verbruik van het voorgaande jaar). Hierdoor kan het voor komen dat een deelnemer in het eerste jaar relatief veel brandstof bespaart en een heel goede score haalt, maar in het tweede jaar relatief minder brandstof bespaart en hierdoor lager in de competitie eindigt. Omdat 'de eerste klap een daalder waard is' is het voor een schipper steeds moeilijker om nog efficiënter te worden.

Een groot nadeel van de gehanteerde berekening, is dat er geen inzicht is in het brandstofverbruik per tonkilometer. Vanaf de competitie in 2011 zal het brandstofverbruik per tonkilometer echter wel berekend worden. Hiertoe wordt de deelnemers gevraagd om alle gegevens *per reis* te registreren, waardoor de besparing nauwkeuriger kan worden berekend.

De dienstschepen nemen een bijzondere plaats in binnen de competitie, aangezien deze schepen niet bedoeld zijn voor het vervoer van lading. Voor het berekenen van de besparing van deze schepen is om deze reden alleen het brandstofverbruik en het aantal draaiuren van belang.

Omdat de brandstofbesparing in de BINNENVAART BRANDSTOF<sub>CO<sub>2</sub></sub>MPETITIE middels een andere formule wordt berekend dan in onze analyse, zijn de resultaten niet onderling te vergelijken. Echter de resultaten van de competitie geven wel een goede indicatie van de bewustwording van het belang van zuiniger varen onder de deelnemers/sector.

Bij aanvang van de competitie in 2008, betrof het aantal deelnemers 34. In 2009 was dit gestegen naar 71 schepen en in 2010 betrof het aantal deelnemers in totaal 88 schepen.. In deze periode is aantal deelnemende dienstschepen flink toegenomen. Hier gaan we in paragraaf 3.5.5 nader op in.

De totale besparing zoals berekend door AgentschapNL als gemiddelde van de deelnemers bedroeg in 2008 14% (alleen vrachtschepen), 12,4% (alle schepen) in 2009 en in 2010 is er door alle schepen gemiddeld 1,74% brandstof bespaard. Omdat de competitie niet elk jaar in dezelfde periode is gehouden, het aantal deelnemers is veranderd en ook de duur van de competitie verschillend is geweest, is lastig te stellen wat de totale besparing is geweest tussen 2008 en 2010.

In 2008 deden er maar 29 schepen mee aan de competitie. Van deze groep zijn er slechts 21 die ook in 2009 en 2010 meededen. Dat betekent dat het aantal schepen dat paarsgewijs vergeleken kan worden tussen 2008 en 2010 21 schepen bedraagt. Aangezien dit ruim onder de 100 ligt is dit een veel te kleine steekproefomvang om betrouwbare uitspraken op te baseren.

### 3.5.5 Dienstschepen

Zoals eerder vermeld, nemen de dienstschepen een bijzondere plaats in binnen de competitie. Dienstschepen betreffen ondermeer loodsschepen en roeiers en vervoeren in tegenstelling tot de andere schepen in de competitie geen goederen. Gezien de aard van de werkzaamheden, hebben schippers op dienstschepen met heel andere factoren te maken die van invloed zijn op het brandstofverbruik. Langzamer varen en de reis van te voren plannen is in dat geval ook niet van toepassing.

Omdat de schepen geen goederen vervoeren, wordt voor het berekenen van de brandstofbesparing een andere formule gebruikt: de besparing wordt berekend aan de hand van het brandstofverbruik en de draaiuren.

In 2008 was het Havenbedrijf Rotterdam de enige deelnemende partij met een vijftal dienstschepen, welke gezamenlijk een gemiddelde besparing van 4,4% hebben gerealiseerd. In 2009 is het aantal deelnemers in het dienstenklassement gestegen naar in totaal 32 schepen die een gemiddelde besparing van 2,2% hebben gerealiseerd. In 2010 is het aantal deelnemers verder gestegen naar 36 en is ook de gemiddelde besparing gestegen naar 7,19%.

### 3.6 Generaliseerbaarheid van uitkomsten voor de Nederlandse vloot

De behaalde besparing op brandstof die tussen 2007 en 2010 is gerealiseerd is 6,7% en is gebaseerd op de uiteindelijk bruikbare respons van het onderzoek (N=280). Het verschil tussen respondenten die wel bekend zijn met VVB en niet bekend zijn met VVB bleek 3,5%-punten (7,9% 4,4%) en statistisch significant. De steekproefomvang voldoet aan de wensen en eisen, zoals beschreven in Hoofdstuk 2, om tot betrouwbare uitspraken te komen. Ten aanzien van de representativiteit concluderen we dat de derde laadvermogenklasse >3000 ton iets oververtegenwoordigd is ten opzichte van de populatie. Echter, net als in de populatie is ook in de steekproef deze laadvermogenklasse procentueel gezien de kleinste laadvermogenklasse. Het effect hiervan is als volgt. De laadvermogenklasse >3000 heeft weliswaar de grootste procentuele brandstofbesparing, maar kent het kleinste verschil tussen wel of niet bekend zijn met VVB (zie tabel 3-14). Dit betekent dat de 6,7% als totale besparing een lichte overschatting kan zijn (ordegrootte 0,5%-punt) terwijl de 3,5%-punt effect van bekend zijn met VVB een lichte onderschatting kan zijn (ook ordegrootte 0,5%-punt). Aangezien de steekproef daarnaast ook sterk aselekt is, stellen wij dat de effecten betrouwbaar genoeg zijn om te generaliseren voor de gehele populatie.

## 4 Conclusie en aanbevelingen

### 4.1 Conclusies

Als we specifiek kijken naar de gestelde doelen; het behalen van 5% reductie van CO<sub>2</sub> emissie in 2010 ten opzichte van 2007; de bekendheid van het programma VoortVarend Besparen in de binnenvaart tussen 2007 en 2010; en het statistisch betrouwbaar onderbouwen van de effecten van het programma VoortVarend Besparen, kunnen we concluderen dat

- met een brandstofbesparing van 6,7% de 5% reductie van CO<sub>2</sub> emissie is behaald
- de bekendheid van het programma in de eindmeting op bijna 60% staat en
- dat het programma VoortVarend Besparen significant heeft bijgedragen aan de brandstofbesparing tussen 2007 en 2010.
- De uitkomsten gezien de steekproefomvang en representativiteit representatief zijn voor de Nederlandse binnenvaart

#### *Bekendheid met het programma VoortVarend Besparen is toegenomen*

De bekendheid met het programma VoortVarend Besparen onder binnenvaartschippers bedraagt op dit moment bijna 60%. In 2007 was de bekendheid 30% en tijdens de tussenmeting in 2009 48%. De passieve bekendheid was in de tussenmeting 70%, deze is in de eindmeting niet nog een keer gemeten.

#### *Gemiddeld brandstofverbruik is tussen 2007 en 2010 afgenomen*

Het brandstofverbruik per tonkilometer is tussen 2007 en 2010 met 7% afgenomen. De beladingonafhankelijke brandstofbesparing tussen 2007 en 2010 bedroeg 6,7%. Het 95%-betrouwbaarheidsinterval ligt tussen 4% en 10%. Tevens is in alle klassen is de besparing groter dan 0%. In de tussenmeting bleek het verschil in belading invloed te hebben gehad op de brandstofbesparing. In de eindmeting blijkt dit effect te zijn verdwenen doordat het verschil in belading in het jaar 2010 kleiner is geworden. De schippers zijn voornamelijk minder gaan varen in dit jaar, maar met wel ongeveer dezelfde hoeveelheid belading als in 2007. De 5% reductie van CO<sub>2</sub> emissie in 2010 ten opzicht van 2007 is dus gehaald.

#### *Schippers die bekend zijn met het programma VoortVarend Besparen realiseren een grotere besparing*

Het effect van het programma VoortVarend Besparen is onderzocht door te kijken naar de verschillen tussen brandstofbesparing van respondenten die het programma wel zeggen te kennen en de respondenten die het programma niet zeggen te kennen. Kenners van het programma blijken minder brandstofverbruik per tonkilometer te hebben verbruikt dan niet-kenners (-6% tegen -3%). Alleen in de klasse tot 1.000 ton is een minimale besparing gerealiseerd onder de kenners, en is er zelfs sprake van een stijging in het brandstofverbruik per tonkilometer bij de niet-kenners.

Kijkend naar de beladingonafhankelijke brandstofbesparing hebben kenners significant meer brandstof bespaard dan niet-kenners. Kenners van het programma VoortVarend Besparen hebben 7,9% bespaard, tegen 4,4% besparing door respondenten die het programma niet kenden. Hieruit kan geconcludeerd worden dat het programma VoortVarend Besparen substantieel heeft bijgedragen aan de totale besparing Ook voor elke laadvermogenklasse geldt dat kenners meer hebben bespaard dan niet-kenners. Anders dan in de eerste nameting is in de eindmeting wél een significante brandstofbesparing aangetoond.

#### *Gebruik vaartips vergelijkbaar gebleven*

De grootste groep respondenten heeft geen verandering getoond in de toepassing van de vaartips. 69,8% heeft aangegeven de vaartips 3 jaar geleden al te hebben toegepast en dit nu nog steeds evenveel te doen. 11,8% geeft aan de vaartips 3 jaar geleden niet toegepast te hebben en nu ook nog steeds niet. 4,4% geeft aan 3 jaar geleden de vaartips niet toe te hebben gepast en nu wel. 12,8% geeft aan 3 jaar geleden de vaartips toe te hebben gepast, maar nu meer.

#### *Training zuinig varen heeft zichtbaar effect*

Kijkend naar de beladingonafhankelijke brandstofbesparing, hebben respondenten die een Training Zuinig varen hebben gevolgd 5%-punten meer bespaard dan respondenten die zo'n training niet hebben gevolgd. Respondenten die het programma VoortVarend Besparen kennen hebben vaker een training gevolgd dan zij die het programma niet kennen.

#### *Effect technische hulpmiddelen*

Met name de brandstofverbruikmeter is een veel aanwezig technisch hulpmiddel. Er is relatief weinig gebruik gemaakt van subsidies bij de aanschaf van technische hulpmiddelen. Alle in de analyse betrokken respondenten hebben tenminste één hulpmiddel aan boord. Het hebben van meerdere hulpmiddelen heeft een significant effect op het verbruik: respondenten met twee of meer hulpmiddelen besparen bijna 4% meer dan respondenten die maar één hulpmiddel hebben. Respondenten die het programma VoortVarend Besparen kennen hebben vaker 2 of meer hulpmiddelen aan boord dan degenen die het programma niet kennen.

#### *Brandstofbesparing hoger bij rederijen dan bij zelfstandig schippers*

Schippers in dienst van een rederij hebben gemiddeld 11% bespaard, terwijl zelfstandig schippers 5% hebben bespaard. Wanneer we kijken naar wie de brandstof betaald bleek dat schippers in dienst van een rederij 5 procent punten meer besparen (8% versus 13%) wanneer zij zelf de brandstof betalen dan wanneer de verlader de brandstof betaalt. Onder de zelfstandig schippers is dit verschil 3 procent punten (3% versus 6%).

#### *Vergelijking met tussenmeting*

Het gerapporteerde brandstofverbruik voor 2007 uit de tussenmeting verschilt fors met het gerapporteerde brandstofverbruik in 2007 in de eindmeting. De oorzaak hiervan is het bijna verviervoudigde aantal respondenten in de eindmeting.

## 4.2 Aanbevelingen

De vergelijking met de tussenmeting laat zien dat een hogere respons kan leiden tot een forse verbetering in de betrouwbaarheid. Aanbevolen wordt dan ook om bij een eventuele toekomstige monitoring via enquêtering actief in te zetten op het halen van een hoge respons door zoveel mogelijk kanalen te benutten.

Enkele specifieke aanbevelingen voor de dan te gebruiken vragenlijst zijn de volgende:

- Toevoegen vraag of men de BINNENVAART BRANDSTOF<sub>CO<sub>2</sub></sub>MPETITIE kent. Gezien de actieve promotie daarvan is denkbaar dat meer mensen deze kennen dan het programma VoortVarend Besparen.
- De vraag naar technische hulpmiddelen bevatte nu een categorie 'anders, namelijk', wat ruimte laat voor antwoorden die niet in de analyse gebruikt kunnen worden. Aanbevolen wordt de vraagstelling aan te scherpen door een duidelijke definitie van hulpmiddelen op te nemen.

Als men voor toekomstige monitoring gebruik wil maken van gegevens uit de BINNENVAART BRANDSTOF<sub>CO<sub>2</sub></sub>MPETITIE, wordt geadviseerd te kijken naar de mogelijkheid om aanvullende gegevens te verzamelen over o.a. leegvaart, zodat een betere aansluiting bij de monitoringmethodiek kan worden bereikt.

Tot slot kan overwogen worden de competitiedeelnemers te gebruiken als poole van respondenten en aan hen ook overige vragen over VoortVarend besparen voorleggen, in plaats van, of aanvullend op het uitzetten van een enquête onder de sector.

# Bijlage 1 Vragenlijst



# Monitor Zuinig Varen 2010

## Schriftelijke vragenlijst binnenvaartschippers

### Toelichting en invulinstructie

#### Zuiniger varen, goed voor milieu en portemonnee

De binnenvaart sector levert een bijdrage aan de totale emissies van CO<sub>2</sub> en is daarbij één van de schoonste vervoerwijzen. Gestreefd wordt om het gemiddelde brandstofverbruik in de sector nog verder te laten dalen. Het Ministerie van Infrastructuur en Milieu (voorheen: Verkeer en Waterstaat) probeert door voorlichting, scholing en subsidies het brandstofverbruik in de binnenvaart verder te verlagen. Dit helpt het milieu, maar ook de portemonnee van de binnenvaartondernemer.

#### Doel van de vragenlijst

Om te onderzoeken of het gelukt is het brandstofverbruik te reduceren, voert Ecorys in opdracht van het ministerie een onderzoek uit naar zuinig varen in de binnenvaart. Wij vragen u aan dit onderzoek mee te werken door deze enquête in te vullen. Het is belangrijk dat de vragen beantwoord worden door de schipper zelf.

#### Het belangrijkste voor het onderzoek is om per jaar te weten:

- hoeveel ton lading u per reis gemiddeld heeft vervoerd,
- hoeveel kilometer u in totaal gevaren heeft,
- welk percentage van het totale aantal kilometers u leeg gevaren heeft,
- hoeveel brandstof u heeft verbruikt.

Het gaat om de afgelopen vier jaar (2007, 2008, 2009 en 2010). Wij verzoeken u deze informatie alvast op te zoeken alvorens u de enquête gaat invullen. Als u dit gedaan heeft, neemt het invullen van deze enquête ongeveer 10 minuten in beslag. Als dank voor de moeite verloten wij enkele leuke prijzen.

#### Wat kunt u winnen?

Onder de inzenders van een **volledig ingevulde** enquête verloten we vijf MagLight power led zaklampen met een brandduur van ruim 2,5 uur en een schijnafstand van meer dan 400m, ter waarde van €155,-.

#### Vertrouwelijkheid

Alle informatie die u in deze enquête invult, zal vertrouwelijk worden behandeld. De resultaten zullen alleen op geaggregeerd niveau worden verwerkt en zullen niet herleidbaar zijn tot informatie van individuele respondenten.

#### Invulinstructie

Wilt u voordat u deze vragenlijst invult eerst de volgende aanwijzingen lezen?

- Het kan zijn dat u deze enquête via meerdere kanalen heeft ontvangen. Uiteraard vragen wij van u om deze slechts één keer in te vullen.
- Wij verzoeken u uw antwoorden met **blauwe of zwarte pen** in de daarvoor bestemde ruimtes te schrijven. Schrijft u vooral **duidelijk**.

- De meeste vragen kunt u beantwoorden door een hokje aan te kruisen. Bij sommige vragen kunt u meer dan één hokje aankruisen. Lees hiervoor de toelichting bij de vragen. Mocht u per ongeluk een hokje verkeerd hebben aangekruist, dan verzoeken wij u het betreffende antwoord volledig zwart te maken en het juiste hokje aan te kruisen.
- Soms wordt gevraagd naar een getal (bijvoorbeeld gemiddelde belading). Indien u op deze vragen het antwoord niet precies weet, verzoeken wij u het antwoord zo goed mogelijk te schatten.

### Retournering vragenlijst

Wij verzoeken u de vragenlijst zo spoedig mogelijk (bij voorkeur binnen twee weken) in te vullen en naar ons terug te sturen. U kunt de vragenlijst terugsturen in de antwoordenvelop die is bijgevoegd. Een postzegel is niet nodig. U kunt de vragenlijst ook in een blanco envelop opsturen naar het volgende adres (zonder postzegel): Monitor Zuinig Varen, Antwoordnummer 3234, 3000 WB Rotterdam

### Meer informatie?

Als u vragen of opmerkingen heeft over deze enquête kunt u contact opnemen met Arwen Korteweg of Johan Gille van Ecorys, tel. 010 – 453 87 59, of via [monitorzuinigvaren@ecorys.com](mailto:monitorzuinigvaren@ecorys.com).

<p><b>1.</b> Vaart u voor een rederij of bent u zelfstandig schipper?</p>	<p><input type="checkbox"/><sup>1</sup> Ik ben in dienst van een rederij</p> <p><input type="checkbox"/><sup>2</sup> Ik ben zelfstandig</p> <p><input type="checkbox"/><sup>3</sup> Ik ben geen binnenvaartschipper → <b>Einde vragenlijst.</b> <b>U behoort niet tot de doelgroep van dit onderzoek.</b></p>
<p><b>2.</b> Wat voor type schip vaart u?</p>	<p><input type="checkbox"/><sup>1</sup> Motorvrachtschip</p> <p><input type="checkbox"/><sup>2</sup> Motorvrachtschip met bak(ken)</p> <p><input type="checkbox"/><sup>3</sup> Motortankschip</p> <p><input type="checkbox"/><sup>4</sup> Containerschip</p> <p><input type="checkbox"/><sup>5</sup> Duwstel</p> <p><input type="checkbox"/><sup>3</sup> Anders, namelijk: .....</p>
<p><b>3.</b> Wat is het laadvermogen van uw schip, koppelverband of duwcombinatie?</p>	<p><input type="checkbox"/><sup>1</sup> ..... ton</p> <p><input type="checkbox"/><sup>2</sup> Schip niet bedoeld voor vervoer van lading → <b>Einde vragenlijst.</b> <b>U behoort niet tot de doelgroep van dit onderzoek.</b></p>
<p><b>4.</b> Wat is het vermogen van de hoofdmotor(en)? <i>Toelichting: Indien u beschikt over meerdere motoren kunt u dan het vermogen van alle motoren bij elkaar optellen.</i></p>	<p><input type="checkbox"/><sup>1</sup> ..... kW</p> <p><input type="checkbox"/><sup>2</sup> ..... PK</p>
<p><b>5.</b> Houdt u bij het varen rekening met het brandstofverbruik?</p>	<p><input type="checkbox"/><sup>1</sup> Ja → <b>Ga verder met vraag 6</b></p> <p><input type="checkbox"/><sup>2</sup> Nee → <b>Ga verder met vraag 7</b></p>
<p><b>6.</b> Hoe let u bij het varen op het brandstofverbruik? Kunt u uw antwoord kort formuleren.</p>	<p>.....</p> <p>.....</p>

7. Kunt u aangeven welke technische hulpmiddelen u aan boord heeft om te letten op brandstofverbruik? Indien u het desbetreffende hulpmiddel aan boord heeft, kunt u dan aangeven wanneer u dit hulpmiddel heeft aangeschaft, wat hiervoor de belangrijkste reden was en of u hiervoor subsidie heeft gebruikt?

Hulpmiddel	Op dit moment aan boord?	Aangeschaft in (jaartal)	Belangrijkste reden voor aanschaf	Subsidie gebruikt?
A Tempomaat	<input type="checkbox"/> <sup>1</sup> Ja → <input type="checkbox"/> <sup>2</sup> Nee ▼	.....	.....	<input type="checkbox"/> <sup>1</sup> Ja <input type="checkbox"/> <sup>2</sup> Nee
B Adviserende tempomaat	<input type="checkbox"/> <sup>1</sup> Ja → <input type="checkbox"/> <sup>2</sup> Nee ▼	.....	.....	<input type="checkbox"/> <sup>1</sup> Ja <input type="checkbox"/> <sup>2</sup> Nee
C Brandstofverbruiksmeter	<input type="checkbox"/> <sup>1</sup> Ja → <input type="checkbox"/> <sup>2</sup> Nee ▼	.....	.....	<input type="checkbox"/> <sup>1</sup> Ja <input type="checkbox"/> <sup>2</sup> Nee
D Anders, namelijk: .....	<input type="checkbox"/> <sup>1</sup> Ja → <input type="checkbox"/> <sup>2</sup> Nee ▼	.....	.....	<input type="checkbox"/> <sup>1</sup> Ja <input type="checkbox"/> <sup>2</sup> Nee

8. Heeft u een training gevolgd gericht op zuinig varen?  
<sup>1</sup> Ja → **Ga verder met vraag 9**  
<sup>2</sup> Nee → **Ga verder met vraag 12**

9. Waar heeft u een training gevolgd gericht op zuinig varen?  
<sup>1</sup> Scheepvaart en Transport College (STC)  
<sup>2</sup> Maritieme Academie (MA)  
<sup>3</sup> Ergens anders, namelijk: .....

10. Wanneer (jaartal) heeft u een training gevolgd gericht op zuinig varen?  
 .....

11. Welke geleerde vaardigheden uit de training past u toe?  
 .....  
 .....

12. In de volgende tabel wordt gevraagd naar de vervoerde hoeveelheden lading, gevaren afstanden en naar uw brandstofverbruik.  
*Toelichting: U dient deze vraag volledig in te vullen om kans te maken op een prijs.*  
*Toelichting: Indien u dit niet precies weet, wilt u dan een zo goed mogelijke schatting geven.*

	2007	2008	2009	2010
Gemiddelde belading tijdens beladen vaart, per reis (in ton) <i>Toelichting: Dit kan nooit meer zijn dan het bij vraag 3 ingevulde laadvermogen</i>	..... ton	..... ton	..... ton	..... ton
Totaal aantal vaarkilometers per jaar (inclusief leegvaart)	..... km	..... km	..... km	..... km
Leeg gevaren kilometers (in % van totaal aantal km)	..... %	..... %	..... %	..... %
Totaal brandstofverbruik per jaar (in liters)	..... liter	..... liter	..... liter	..... liter

**13.** Wordt voor het vervoeren van lading door de verlader aan u de brandstof apart betaald (machinekamer vrij)?

<sup>1</sup> Altijd  
<sup>2</sup> Meestal (50-80%)  
<sup>3</sup> Soms (minder dan 50%)  
<sup>4</sup> Nooit, de brandstof wordt door mij als schipper/eigenaar betaald

**14.** Kent u het programma VoortVarend Besparen?

<sup>1</sup> Ja → **Ga verder met vraag 15**  
<sup>2</sup> Nee → **Ga verder met vraag 16**

**15.** Hoe heeft u het programma VoortVarend Besparen leren kennen?  
*Toelichting: Meerdere antwoorden mogelijk.*

<sup>1</sup> Nieuwsbrief  
<sup>2</sup> Media  
<sup>3</sup> Beurs  
<sup>4</sup> BINNENVAART BRANDSTOF CO<sub>2</sub>MPETITIE  
<sup>5</sup> Anders, namelijk: .....

**16.** Kunt u van alle onderstaande vaartips aangeven of u hier (veel) beter op let dan drie jaar geleden?

Vaartip	Drie jaar geleden niet		Drie jaar geleden wel		
	nu ook niet	nu wel	nu minder	nu evenveel	nu beter
A Plan je reis (inclusief rekening houden met getij)	<input type="checkbox"/> <sup>1</sup>	<input type="checkbox"/> <sup>2</sup>	<input type="checkbox"/> <sup>3</sup>	<input type="checkbox"/> <sup>4</sup>	<input type="checkbox"/> <sup>5</sup>
B Begin tijdig met vaart minderen	<input type="checkbox"/> <sup>1</sup>	<input type="checkbox"/> <sup>2</sup>	<input type="checkbox"/> <sup>3</sup>	<input type="checkbox"/> <sup>4</sup>	<input type="checkbox"/> <sup>5</sup>
C Luister en kijk naar het schip	<input type="checkbox"/> <sup>1</sup>	<input type="checkbox"/> <sup>2</sup>	<input type="checkbox"/> <sup>3</sup>	<input type="checkbox"/> <sup>4</sup>	<input type="checkbox"/> <sup>5</sup>
D Houd het brandstofverbruik in de peiling	<input type="checkbox"/> <sup>1</sup>	<input type="checkbox"/> <sup>2</sup>	<input type="checkbox"/> <sup>3</sup>	<input type="checkbox"/> <sup>4</sup>	<input type="checkbox"/> <sup>5</sup>
E Stuur zorgvuldig en vaar zo veel mogelijk in rechte lijnen	<input type="checkbox"/> <sup>1</sup>	<input type="checkbox"/> <sup>2</sup>	<input type="checkbox"/> <sup>3</sup>	<input type="checkbox"/> <sup>4</sup>	<input type="checkbox"/> <sup>5</sup>
F Onderhoud de motor regelmatig	<input type="checkbox"/> <sup>1</sup>	<input type="checkbox"/> <sup>2</sup>	<input type="checkbox"/> <sup>3</sup>	<input type="checkbox"/> <sup>4</sup>	<input type="checkbox"/> <sup>5</sup>
G Laat de generator niet onnodig lopen	<input type="checkbox"/> <sup>1</sup>	<input type="checkbox"/> <sup>2</sup>	<input type="checkbox"/> <sup>3</sup>	<input type="checkbox"/> <sup>4</sup>	<input type="checkbox"/> <sup>5</sup>
H Zet de motor af in de sluis of voor de sluis als je moet wachten	<input type="checkbox"/> <sup>1</sup>	<input type="checkbox"/> <sup>2</sup>	<input type="checkbox"/> <sup>3</sup>	<input type="checkbox"/> <sup>4</sup>	<input type="checkbox"/> <sup>5</sup>
I Bij het stroomopwaarts varen, zo veel mogelijk tussen de kribben in varen ('kribbetje varen')	<input type="checkbox"/> <sup>1</sup>	<input type="checkbox"/> <sup>2</sup>	<input type="checkbox"/> <sup>3</sup>	<input type="checkbox"/> <sup>4</sup>	<input type="checkbox"/> <sup>5</sup>
J Start niet te vroeg de motor als je gaat varen	<input type="checkbox"/> <sup>1</sup>	<input type="checkbox"/> <sup>2</sup>	<input type="checkbox"/> <sup>3</sup>	<input type="checkbox"/> <sup>4</sup>	<input type="checkbox"/> <sup>5</sup>
K Voer de snelheid langzaam op	<input type="checkbox"/> <sup>1</sup>	<input type="checkbox"/> <sup>2</sup>	<input type="checkbox"/> <sup>3</sup>	<input type="checkbox"/> <sup>4</sup>	<input type="checkbox"/> <sup>5</sup>
L Communiceer onderweg met andere schippers over de voor te nemen vaarplannen (vertrekken, afmeren etc.)	<input type="checkbox"/> <sup>1</sup>	<input type="checkbox"/> <sup>2</sup>	<input type="checkbox"/> <sup>3</sup>	<input type="checkbox"/> <sup>4</sup>	<input type="checkbox"/> <sup>5</sup>

**17.** Door wie is deze enquête ingevuld?  
*Toelichting: Deze gegevens zullen alleen worden gebruikt bij eventuele vragen of onduidelijkheden en voor de verloting van de prijzen.*

Naam: .....  
 Naam schip: .....  
 Telefoonnummer: .....  
 E-mail adres: .....

# Bijlage 2 Antwoordkaart

## Wilt u **meedoen** aan de Monitor zuinig varen?

Vul dan uw gegevens in op het onderstaande formulier. Het formulier kunt u afscheuren en opsturen. U ontvangt van ons een schriftelijke vragenlijst en per email een mogelijkheid om de vragenlijst via internet in te vullen.

Voor vragen over de monitor kunt u terecht bij:  
**Arwen Korteweg (ECORYS Nederland B.V.)**  
 T 010 - 453 85 31  
 E arwen.korteweg@ecorys.com

### Monitor zuinig varen

Ja, ik wil **meewerken** aan Monitor zuinig varen en ontvang de schriftelijke vragenlijst op het volgende adres:

Naam

E-mail

Adres

Postcode

Woonplaats




## Doe mee aan de eindmeting over het brandstofverbruik in de binnenvaart

### Waarom een monitor?

Het Ministerie van Infrastructuur en Milieu werkt aan energiebesparing en emissiereductie in de transportsector. In samenwerking met het Centraal Bureau voor Rijn- en Binnenvaart en Kantoor Binnenvaart wordt energie-efficiënter vaargedrag in de binnenvaart gestimuleerd en een monitor uitgevoerd naar het brandstofverbruik in de sector.

 **Kantoor Binnenvaart** 

De branchevertegenwoordigende organisaties hechten belang aan dit onderzoek, omdat het ons kan helpen de positie van de binnenvaart in het Nederlandse overheidsbeleid verder te verbeteren.

### Voorbeeldvragen:

Hier ziet u bijvoorbeeld wat het verloop is in uw brandstofverbruik ten opzichte het aantal afgelegde kilometers.

Vul in onderstaande tabel in hoeveel u heeft vervoerd, gevaren en hoeveel brandstof u heeft verbruikt in de afgelopen jaren.

	2007	2008	2009	2010
Wat was uw gemiddeld aantal ton belading per beladen vaart?	1.120	1.210	1.082	1.104
Hoeveel vaarkms legde u af incl. leegvaart?	35.241	35.684	31.106	32.443
Wat was uw leegvaart percentage?	18%	16%	22%	19%
Hoeveel brandstof verbruikte u in liters?	215.640	231.100	169.890	191.040

### Waarom meedoen aan de monitor?

- U krijgt inzicht in uw eigen besparingen
- U doet mee aan de promotie van de duurzaamheid van de binnenvaart
- Samen met uw collega's laten we zien dat de binnenvaart zuinig vaart

De deelnemers in de competitie laten zien dat brandstofbesparing goed is voor de portemonnee én voor het milieu.



Postzegel niet nodig



## Monitor zuinig varen / Mediad

### Antwoordnummer 3234

### 3000 WB Rotterdam



## Bijlage 3 Promotie en aanbieding van de enquête

### *Promotionele activiteiten vooraf*

Om de respons te maximaliseren, is voorafgaand aan het uitsturen van de enquête, deze al zo veel mogelijk aangekondigd bij de binnenvaartschippers:

- Op een VoortVarend Besparen evenement gehouden op 17 November 2010 heeft Ecorys flyers uitgedeeld. Deze flyer bevatte een antwoordkaart waarop de schipper kon aangeven dat hij bereid was mee te werken aan het onderzoek. Een aantal antwoordkaarten is tijdens het evenement al geretourneerd, het overige deel is via het speciaal geopende antwoordnummer ontvangen (in totaal zijn 49 antwoordkaarten ontvangen). Zie bijlage 2 voor een afbeelding van de flyer.
- Aankondiging van de enquête op de jaarvergadering van het CBRB op 22 november 2010.
- Opsturen flyer naar leden Koninklijke Schuttevaer. Bij een mailing van Koninklijke Schuttevaer aan al haar ca. 3000 leden begin december (o.a. uitnodiging jaarvergaderingen) is dezelfde flyer bijgevoegd.
- Jaarvergaderingen Koninklijke Schuttevaer eind december: tijdens deze vergaderingen is door de regionale contactpersonen van Koninklijke Schuttevaer ook aandacht gevraagd voor het onderzoek en zijn flyers beschikbaar gesteld.
- Naast de leden van Schuttevaer zijn via het CBRB en Kantoor Binnenvaart ook hun leden geïnformeerd over het onderzoek met een verzoek om medewerking.
- Agentschap NL heeft de flyers aangeboden aan bezoekers van de Binnenvaart Telematica Beurs op 30 december 2010.
- Tot slot is over het onderzoek gepubliceerd in diverse kranten en op websites van brancheverenigingen, Agentschap NL en Ecorys.



Figuur 0.1 Artikel over de enquête in de Strooming Courant januari 2011



Bron: <http://www.destromingmedia.nl/downloads/januari2011/index.html>

### Completering adresgegevens

De gegevens van de schippers die via de antwoordkaart hun medewerking hebben toegezegd, zijn toegevoegd aan het adressenbestand. Voor de samenstelling van het adressenbestand, is gebruik gemaakt van:

- Gegevens van de schippers in de Nederlandse Schippersalmanak 2010;
- NAW gegevens van de schippers aangesloten bij het CBRB en het Kantoor Binnenvaart inclusief –indien beschikbaar- de emailadressen. Voor de nabelronde heeft het CBRB Ecorys ook voorzien van telefoonnummers.
- Adressen van Platformleden VoortVarend Besparen, beschikbaar gesteld door Agentschap NL
- Gegevens van de deelnemers van de BINNENVAART BRANDSTOF CO<sub>2</sub>MPETITIE, verkregen van Agentschap NL
- Mailgegevens van de schippers van rederij Mercurius, beschikbaar gesteld door deze rederij
- E-mailgegevens van de respondenten opgegeven in de nulmeting en tussenmeting.
- Overige adresgegevens van binnenvaartondernemingen bekend bij Ecorys vanuit andere uitgevoerde onderzoeken.

Deze bestanden zijn gebundeld, dubbelingen zijn verwijderd evenals van bedrijven waarvan op voorhand bekend was dat deze niet tot de doelgroep behoorden. De enquête is vervolgens per post naar 3.321 schippers verstuurd en naar 2.461 schippers is deze per e-mail verzonden. In totaal zijn dus 5.782 schippers benaderd. Echter een onbekend aantal van hen is zowel schriftelijk als per e-mail benaderd, waardoor het werkelijk totaal aantal benaderde schippers iets lager ligt.

### Aanbieden vragenlijst

Naast een wijziging in het aantal vragen, is ook een wijziging aangebracht in de wijze waarop de enquête is aangeboden. Naast de digitale versie, waarbij schippers een individuele link toegestuurd



hebben gekregen, is de schippers nu ook de mogelijkheid geboden de vragenlijst op papier in te vullen en per post te retourneren naar een speciaal hiervoor opengesteld Antwoordnummer. Alle per post ontvangen enquêtes zijn vervolgens gedigitaliseerd door Mediad. In hoofdstuk 3 is een overzicht opgenomen van het respondenten per ontvangstkanaal.

Respondenten die wel een enquête per post ontvingen maar niet per e-mail, konden deze ook digitaal invullen via een speciale link: [www.ecorys.nl/zuinigvaren](http://www.ecorys.nl/zuinigvaren). De respondenten die op deze manier de enquête invulden konden echter niet gekoppeld worden aan de unieke nummers van de aan hen gezonden enquête, waardoor geen volledige responscontrole mogelijk was.

De enquête is op 28 december 2010 online gezet en per e-mail verstuurd. De papieren enquêtes zijn op 23 december 2010 verstuurd.

Kantoor Binnenvaart heeft op 31 december 2010 de enquête per e-mail gestuurd aan haar leden. Dit betrof geen individuele links maar algemene links, waardoor de respons van deze groep niet per lid getraceerd kon worden.

Met de Platformpartners is telefonisch contact geweest (via de walkapiteins), waarna zij ofwel zelf de enquêtes hebben ingevuld voor hun schepen, ofwel de enquête intern hebben verspreid aan de verschillende schepen, om deze in te vullen. Aan sommige rederijen is naderhand nog een aanvullend aantal individuele links gestuurd om de enquête in te vullen.

Tot slot is de link naar de enquête in berichten op de websites van onder andere CBRB, Kantoor Binnenvaart, Schuttevaer en Ecorys aangeboden, en is ook de mogelijkheid geboden een PDF versie te downloaden.

Door het inzetten van deze kanalen kon het voorkomen dat schippers via meerdere kanalen een enquête ontvingen.

Onder de inzenders zijn vijf MagLight power led zaklampen verloot. Respondenten maakten hier alleen kans op als zij de enquête volledig invulden.

Tussen 17 januari en 15 februari is een nabelactie uitgevoerd op en is op 10 januari, 21 januari en 3 februari 2011 zijn herinneringsmails gestuurd.

Onderstaande figuur geeft de respons per dag gedurende de periode waarin de enquête opengesteld was. Hierin zijn ook de verzending en herinneringsmomenten aangegeven. De effecten hiervan op de respons zijn duidelijk zichtbaar.



## Bijlage 4 Berekening van beladings-onafhankelijke brandstofbesparing

In de methodiek voor de monitoring van de effecten van het programma VoortVarend Besparen is in eerste instantie gekozen voor het brandstofverbruik per tonkilometer als maat voor het vaststellen van de brandstofbesparing. Veranderingen in het brandstofverbruik per tonkilometer worden echter beïnvloed door de veranderingen in de belading en de leegvaart en deze worden niet door het programma VoortVarend Besparen beïnvloed.

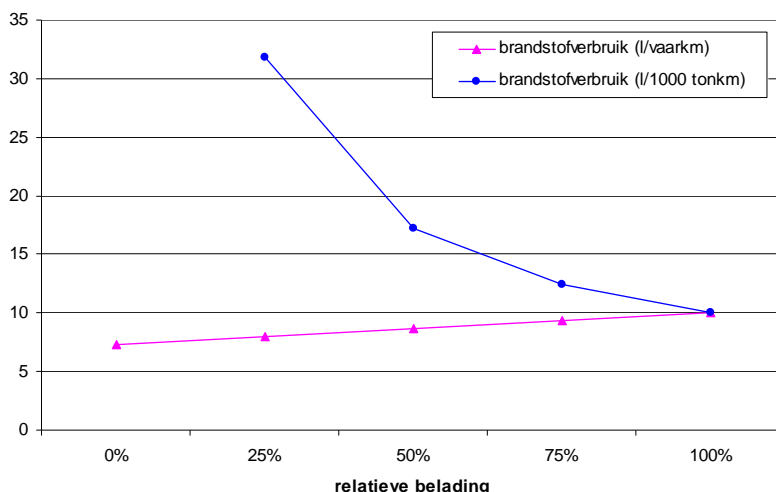
Daarom introduceerde Goudappel (2009) in de tussenmeting een nieuwe definitie voor besparing, namelijk de veranderingen in het brandstofverbruik per vaarkilometer, uitgaande van constante belading en leegvaart. In deze eindmeting hebben we aangesloten bij deze methodiek. De berekeningsstappen zijn:

- allereerst berekenen we voor 2007 het brandstofverbruik per vaarkilometer voor zowel beladen als leegvaart;
- dat doen we ook voor 2010;
- het verschil in het berekende brandstofverbruik bij leegvaart tussen 2007 en 2010 is gelijk aan de besparing.

De stappen worden hierna verder uitgewerkt.

Bij de berekening van het brandstofverbruik per kilometer gaan we ervan uit dat tijdens leegvaart het brandstofverbruik 27% lager is dan tijdens beladen vaart (Figuur B2.1 laat dit zien). Het gaat niet om de maximale belading, maar om de in de praktijk gerealiseerde gemiddelde belading tijdens beladen vaart. De gemiddelde belading bij beladen vaart hebben wij bepaald door het maximum te nemen van de belading in 2007 en 2010.

Figuur 0.1 Het brandstofverbruik per vaarkilometer en per tonkilometer als functie van de relatieve belading (ten opzichte van de gemiddelde belading)



Bron: Goudappel (2009)

Bij de berekening van het brandstofverbruik per vaarkilometer in 2007 is het van belang of de gemiddelde belading in 2007 hoger of juist lager is dan in 2010. Voor beide scenario's heeft Goudappel in de tussenmeting een aparte set formules opgesteld. Aangezien er drie fouten ontdekt

zijn de formules zoals opgenomen in de rapportage van Goudappel, hebben wij hieronder de correcte formules weergegeven.

*Belading 2007 > Belading 2010 (belading is afgenomen)*

In het geval de belading in 2010 lager is dan in 2007, berekenen we het brandstofverbruik per vaarkilometer tijdens beladen vaart als volgt:

$$BV \text{ beladen 2007 (l/km)} = \frac{\text{brandstofverbruik (liters)}}{\text{vaarkilometers (km)}} * \frac{1}{\text{leegvaart (\%)} * (0,73 - 1) + 1}$$

Het brandstofverbruik tijdens leegvaart kunnen we dan als volgt berekenen<sup>6</sup>:

$$BV \text{ leeg 2007 (l/km)} = 0,73 * BV \text{ beladen 2007}$$

Vervolgens berekenen we het brandstofverbruik tijdens beladen vaart in 2010. Daarbij houden we rekening met het feit dat de belading in 2010 lager is dan in 2007 en dat daardoor het brandstofverbruik tijdens de beladen vaart moet zijn afgenomen.

De formule voor deze berekening is<sup>7</sup>:

$$BV \text{ beladen 2010 (l/km)} = \frac{\text{brandstofverbruik (liters)}}{\text{vaarkilometers (km)}} * \frac{1}{\text{leegvaart (\%)} * \left[ \frac{0,73}{0,73 + \frac{\text{lading 2010}}{\text{lading 2007}} * (1 - 0,73)} - 1 \right] + 1}$$

Vervolgens berekenen we het brandstofverbruik per vaarkilometer tijdens leegvaart in 2010

$$BV \text{ leeg 2010 (l/km)} = \left[ \frac{0,73}{0,73 + \frac{\text{lading 2010}}{\text{lading 2007}} * (1 - 0,73)} \right] * BV \text{ beladen 2010}$$

De gerealiseerde brandstofbesparing tussen 2007 en 2010 is gelijk aan:

$$\text{Besparing (\%)} = \frac{BV \text{ leeg 2010}}{BV \text{ leeg 2007}} - 1$$

*Belading 2007 < Belading 2010 (belading is toegenomen)*

Wanneer de belading tussen 2007 en 2010 is toegenomen, hanteren we licht afwijkende formules<sup>8</sup>:

$$BV \text{ beladen 2007 (l/km)} = \frac{\text{brandstofverbruik (liters)}}{\text{vaarkilometers (km)}} * \frac{1}{\text{leegvaart (\%)} * \left[ \frac{0,73}{0,73 + \frac{\text{lading 2007}}{\text{lading 2010}} * (1 - 0,73)} - 1 \right] + 1}$$

<sup>6</sup> In het rapport van Goudappel stond hier een factor 0,6 genoemd, dit is vervangen door de factor 0,73.

<sup>7</sup> In het rapport van Goudappel stond hier een factor "0,73 \*\*" genoemd, dit is vervangen door "0,73+".

<sup>8</sup> In het rapport van Goudappel stond hier een factor "0,73 \*\*" genoemd, dit is vervangen door "0,73+".

Vervolgens berekenen we het brandstofverbruik per vaarkilometer tijdens leegvaart in 2007:

$$BV \text{ leeg } 2007 \text{ (l/km)} = \left[ \frac{0,73}{0,73 + \frac{\text{lading } 2007}{\text{lading } 2010} * (1 - 0,73)} \right] * BV \text{ beladen } 2007$$

Vervolgens berekenen we het brandstofverbruik tijdens beladen vaart in 2010. Daarbij houden we rekening met het feit dat de belading in 2010 hoger is dan in 2007 en dat daardoor het brandstofverbruik tijdens de beladen vaart moet zijn toegenomen.

De formule voor deze berekening is:

$$BV \text{ beladen } 2010 \text{ (l/km)} = \frac{\text{brandstofverbruik (liters)}}{\text{vaarkilometers (km)}} * \frac{1}{\text{leegvaart (\%)} * (0,73 - 1) + 1}$$

Vervolgens berekenen we het brandstofverbruik per vaarkilometer tijdens leegvaart in 2010:

$$BV \text{ leeg } 2010 \text{ (l/km)} = 0,73 * BV \text{ beladen } 2010$$

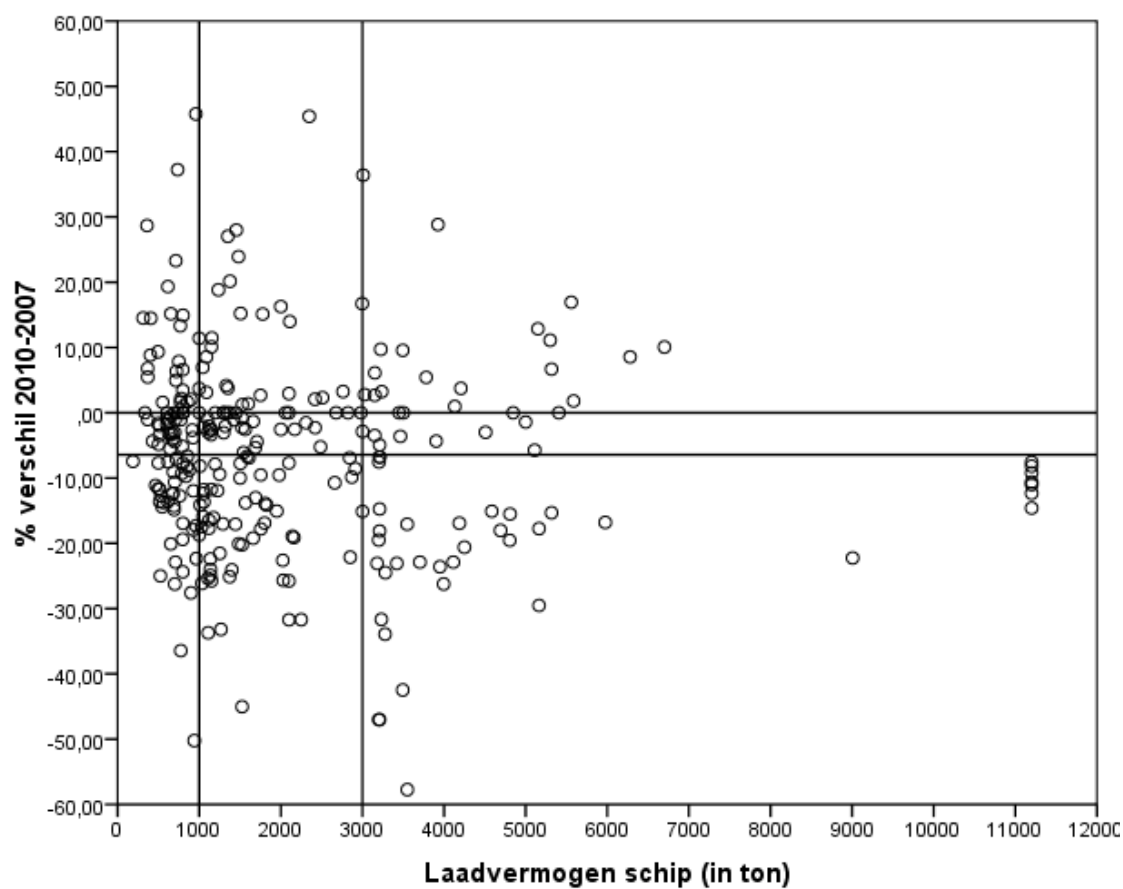
De gerealiseerde brandstofbesparing tussen 2007 en 2010 is gelijk aan:

$$\text{Besparing (\%)} = \frac{BV \text{ leeg } 2010}{BV \text{ leeg } 2007} - 1$$



## Bijlage 5 Brandstofbesparing vs. laadvermogen

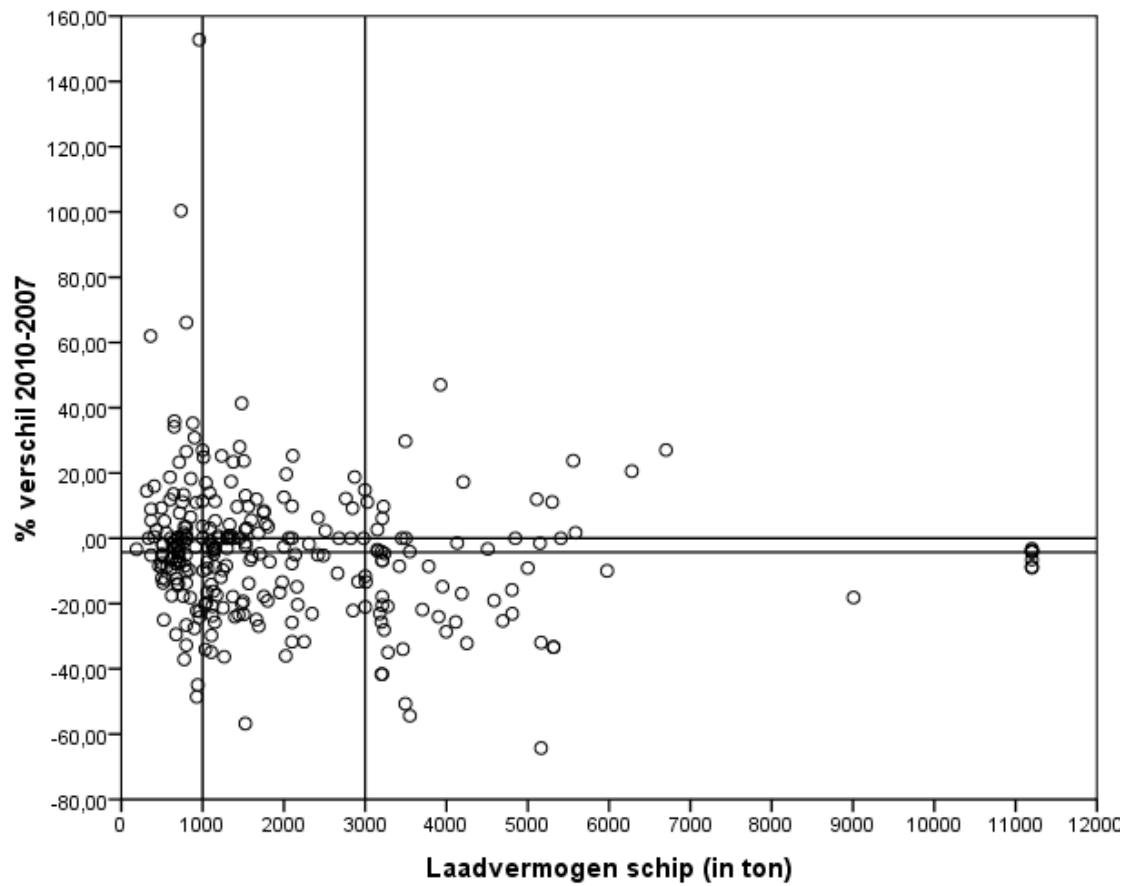
Figuur 0.1 Beladingsonafhankelijke brandstofbesparing in 2010 t.o.v. 2007, naar laadvermogen



\*Horizontale lijn bij 0% besparing en bij de gemiddelde brandstofbesparing (6,7%)

\*\* Verticale lijnen bij laadvermogen klassengrenzen 1.000 ton en 3.000 ton

Figuur 0.2 Brandstofbesparing per tonkilometer in 2010 t.o.v. 2007, naar laadvermogen



\*Horizontale lijn bij 0% besparing en bij de gemiddelde brandstofbesparing (4,3%)

\*\* Verticale lijn bij laadvermogen klassengrenzen 1.000 ton en 3.000 ton



## Bijlage 6 Verschilanalyse (t-toets)

### Brandstofbesparing en bekendheid met VoortvarendBesparen

Om de significantie te onderzoeken van het verschil in de gemiddelde brandstofbesparing tussen de groep respondenten die wel bekend zijn met VVB en de groep die niet bekend is met VVB, stellen we twee hypothesen op en gebruiken de t-toets.

#### Nulhypothese ( $H_0$ ):

De brandstofbesparing (tussen 2007 en 2010) van binnenvaartschippers die **wel bekend** zijn met het programma VVB is **gelijk** aan de brandstofbesparing (tussen 2007 en 2010) van binnenvaartschippers die **niet bekend** zijn met VVB.

#### Alternatieve hypothese ( $H_1$ ):

De brandstofbesparing (tussen 2007 en 2010) van binnenvaartschippers die **wel bekend** zijn met het programma VVB is **groter** dan de brandstofbesparing (tussen 2007 en 2010) van binnenvaartschippers die **niet bekend** zijn met VVB.

Er wordt eenzijdig getoetst omdat er een richting wordt gegeven aan de alternatieve hypothese, namelijk dat het de brandstofbesparing **groter** is. Uit de t-toets blijkt de gemiddelde brandstofbesparing van schippers die niet bekend zijn met VVB 4,4% bedraagt, terwijl de brandstofbesparing van schippers die wel bekend zijn met VVB 7,9% bedraagt, ofwel 3,5% groter. Om de statistische significantie te bepalen van het aannemen of verwerpen van de nulhypothese, hebben we de Independent samples t-toets uitgevoerd. Allereerst is getoetst of de varianties van de twee groepen significant verschillen. Deze Levene's test geeft aan dat er geen significant verschil is tussen de varianties van beide groepen (p-waarde  $0,435 > 0,05$ ). Derhalve bekijken we de bovenste regel in de output van de t-toets (equal variances assumed). De t-toets wijst op een verschil in gemiddelde brandstofbesparing van 3,49% met een tweezijdige significantie van 0,054. Omdat we eenzijdig toetsen moet deze p-waarde gedeeld worden door twee. Dit geeft een significantie van 0,027 wat kleiner is dan 0,05.

De nulhypothese mag verworpen worden, de alternatieve hypothese wordt aangenomen. De brandstofbesparing (tussen 2007 en 2010) van binnenvaartschippers die **wel bekend** zijn met het programma VVB is **groter** dan de brandstofbesparing (tussen 2007 en 2010) van binnenvaartschippers die **niet bekend** zijn met VVB.

Group Statistics

Kent u het programma Voortvarend Besparen?		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
% verschil 2010-2007	Ja	166	-7,8596	15,36304	1,19240
	Nee	114	-4,3690	14,02079	1,31317

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
% verschil 2010-2007	Equal variances assumed	,811	,435	-1,935	278	,054	-3,49056	1,80416	-7,04211	,06100
	Equal variances not assumed			-1,968	258,885	,050	-3,49056	1,77376	-6,98354	,00242

## Brandstofbesparing en gebruik technische hulpmiddelen

Om de significantie te onderzoeken van het verschil in de gemiddelde brandstofbesparing tussen de groep respondenten die twee of meer technische hulpmiddelen gebruikt en de groep die 0 of één technische hulpmiddelen gebruikt, stellen we twee hypothesen op en gebruiken de t-toets.

### Nulhypothese (H<sub>0</sub>):

De brandstofbesparing (tussen 2007 en 2010) van de groep binnenvaartschippers die **0 of 1 hulpmiddelen** gebruikt is **gelijk** aan de brandstofbesparing (tussen 2007 en 2010) van de groep binnenvaartschippers die **2 of meer hulpmiddelen** gebruikt.

### Alternatieve hypothese (H<sub>1</sub>):

De brandstofbesparing (tussen 2007 en 2010) van de groep binnenvaartschippers die **2 of meer hulpmiddelen** gebruikt is **groter dan** de brandstofbesparing (tussen 2007 en 2010) van de groep binnenvaartschippers die **0 of 1 hulpmiddelen** gebruikt.

Er wordt eenzijdig getoetst omdat er een richting wordt gegeven aan de alternatieve hypothese, namelijk dat het de brandstofbesparing **groter** is. Uit de t-toets blijkt de gemiddelde brandstofbesparing van schippers die 0 of 1 hulpmiddelen gebruikt **4,4%** bedraagt, terwijl de brandstofbesparing van schippers die 2 of meer hulpmiddelen gebruikt **8,0%** bedraagt, ofwel 3,6% groter. Om de statistische significantie te bepalen van het aannemen of verwerpen van de nulhypothese, hebben we de Independent samples t-toets uitgevoerd. Allereerst is getoetst of de varianties van de twee groepen significant verschillen. Deze Levene's test geeft aan dat er wel een significant verschil is tussen de varianties van beide groepen (p-waarde 0,038 < 0,05). Derhalve bekijken we de onderste regel in de output van de t-toets (equal variances not assumed). De t-toets wijst op een verschil in gemiddelde brandstofbesparing van 3,58% met een tweezijdige significantie van 0,042. Omdat we eenzijdig toetsen moet deze p-waarde gedeeld worden door twee. Dit geeft een significantie van 0,021 wat kleiner is dan 0,05.

De nulhypothese mag verworpen worden, de alternatieve hypothese wordt aangenomen. De brandstofbesparing (tussen 2007 en 2010) van de groep binnenvaartschippers die **2 of meer hulpmiddelen** gebruikt is **groter dan** de brandstofbesparing (tussen 2007 en 2010) van de groep binnenvaartschippers die **0 of 1 hulpmiddelen** gebruikt.

Group Statistics

		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
% verschil 2010-2007	0 of 1 hulpmiddel	119	-4,3794	13,46438	1,23428
	2 of meer hulpmiddelen	161	-7,9603	15,75427	1,24161

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
% verschil 2010-2007	Equal variances assumed	4,330	,038	1,998	278	,047	3,58089	1,79227	,05275	7,10904
	Equal variances not assumed			2,045	272,132	,042	3,58089	1,75072	,13421	7,02758





Postbus 4175  
3006 AD Rotterdam  
Nederland

Watermanweg 44  
3067 GG Rotterdam  
Nederland

T 010 453 88 00  
F 010 453 07 68  
E [netherlands@ecorys.com](mailto:netherlands@ecorys.com)

**W** [www.ecorys.nl](http://www.ecorys.nl)

***Sound analysis, inspiring ideas***