

Seminar 'Alternatieve Scheepsbrandstoffen; welke factoren bepalen de keuze? *15 oktober 2015*





Programma

Mededeling:

Helaas is de presentatie van Per Stenon (Stena Rederi AB) over methanol komen te vervallen.

<i>13.30 uur</i>	<i>Ontvangst</i>	
14.00 uur	Opening door dagvoorzitter	Dan Veen <i>Senior Adviseur TNO</i>
14.10 uur	Welkom gastheer TATA Steel	Stephan Flapper <i>Manager Sourcing Department TATA Steel</i>
14.20 uur	Maritieme brandstoffen – Wat zijn de keuzemogelijkheden?	Ruud Verbeek <i>Senior Consultant TNO</i>
14.50 uur	SER Duurzame brandstofvisie en actieagenda Scheepvaart	Josephine Sturiale <i>Secretaris SER Brandstofafel CHEW Consultancy</i>
<i>15.20 uur</i>	<i>Pauze</i>	
15.45 uur	Kansen voor duurzame brandstof in de maritieme sector: De casus van Boskalis	Dirk Kronemeijer <i>CEO GoodFuels Marine</i>
16.15 uur	Dual fuel ships on LNG, the decision making process of Terntank Rederi <i>(Engelstalige presentatie)</i>	Dick Höglund <i>Financial Manager Terntank Rederi A/S- Denmark</i>
16.45 uur	Veerponten op GTL	Wim van Barneveld <i>Manager Veren Gemeentelijk VervoerBedrijf Amsterdam</i>
17.05 uur	Vragen en discussie	Onder leiding van dagvoorzitter
17.20 uur	<i>Netwerkgelegenheid</i>	



Maritieme brandstoffen: wat zijn de opties?

Platform schone scheepvaart
Velsen-Noord, 15 oktober 2015

Ruud Verbeek,
TNO Sustainable Transport & Logistics

vation
fe





5
10 januari 2011
M Bouman
TNO Nieuwe huisstijl

Inhoud

- Brandstofeigenschappen & energie efficiency
- Verontreinigende emissies
- GHG / CO₂ emissies
- Conclusies



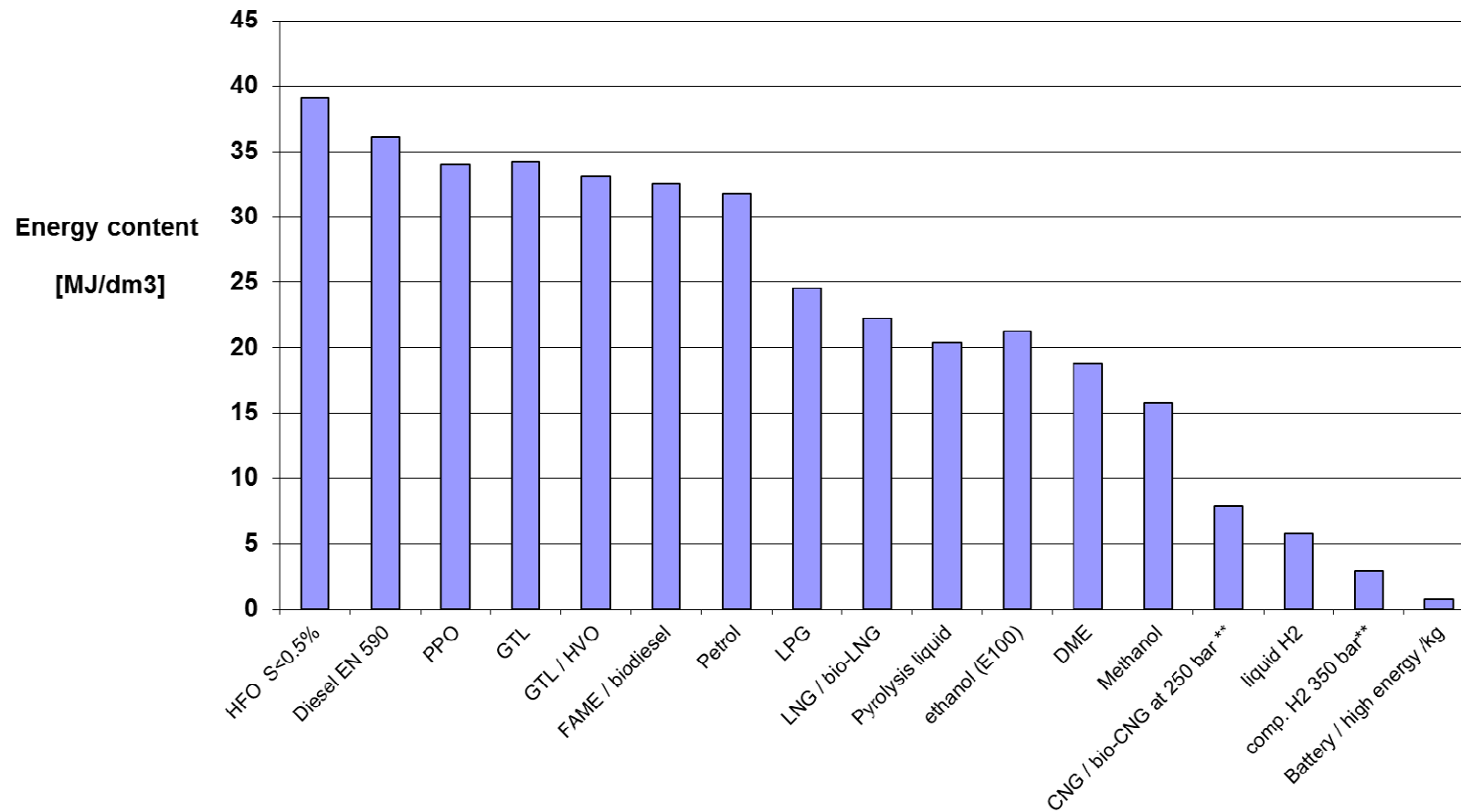
Criteria voor toepassing brandstoffen

- › Duurzaam → minder effect op klimaat, lage CO₂ emissie
- › Schoon → laag niveau luchtverontreinigende emissies
- › Economisch → brandstofkosten + (keten) rendement
 - investering: tank, motor, SO_x scrubber, SCR, EGR, etc.
- › Praktisch → voldoende energieopslagcapaciteit, veilig
- › Invloedsfactoren:
 - › - Nieuw of bestaand schip
 - › - Voor of na 2020/2025 (invoering global 0.5% zwavel eis)
 - › - Inzetprofiel binnen / buiten ECA





Grootste energieopslagcapaciteit voor (conventionele) vloeibare brandstoffen





Kosten en productie (2011)

Fuel	Costs [Euro/ton]	Costs [Euro/GJ]	Maturity production	Lower heating value	Energy efficien. *	Yield [ton/ha]	Yield [GJ/ha]
PPO	900-1000	24-27	Commercial	~37 MJ/kg	63%	1.5	56
Bio diesel	960-1110	25-30	Commercial	~37 MJ/kg	55%		
BTL	800-1300	19-32	Pilot/ dem.	~43 MJ/kg	56%	2.4	100
HVO			Commercial	~43 MJ/kg	~ 50%		
Pyrolysis oil	160-300	10-18	demonstrat.	~16-17 MJ/kg	70%	5-7	81-114
Liquid H ₂	2200-3300	18-28	Commercial	120 MJ/kg	41-47%	--	
LNG	330-440	6.4-8.5	Commercial	~52 MJ/kg			
HFO	495 - 520	12.2 -12.7	Commercial	~41 MJ/kg			
MDO	520 - 715	12 - 16	Commercial	~43 MJ/kg			
MGO	725	17	Commercial	~43 MJ/kg			

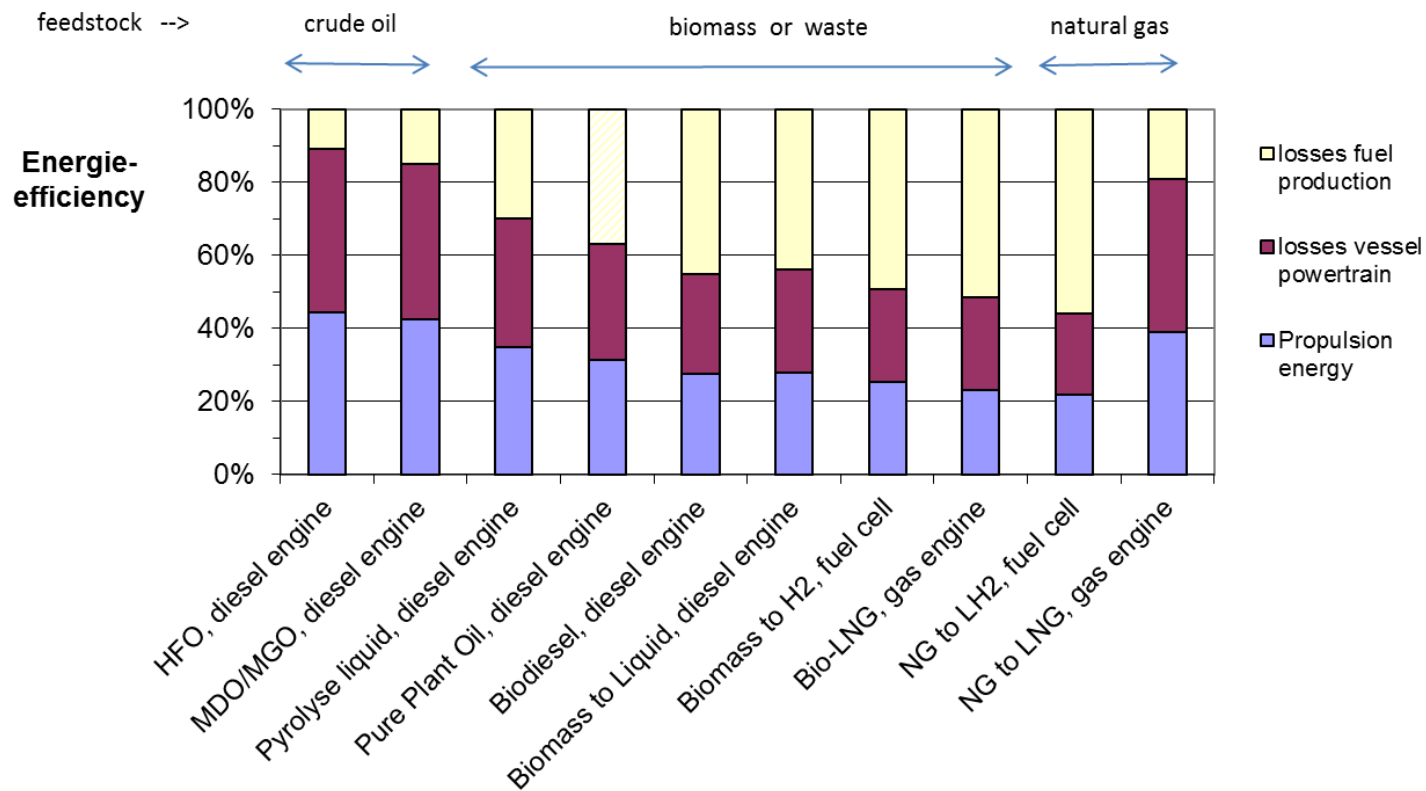
* brandstofproductie

2015-okt prijzen: HFO 245-270 EUR/ton, MGO 460 EUR/ton, rapesead oil: 700 EUR/ton, methanol:ca300 EUR/t

Source: R Verbeek, H den Uil, Mark Bolech. Alternative fuels for sea shipping, TNO report:TNO-060-DTM-2011-04219. December 2011



Sea ships: highest energy efficiency with fossil fuels



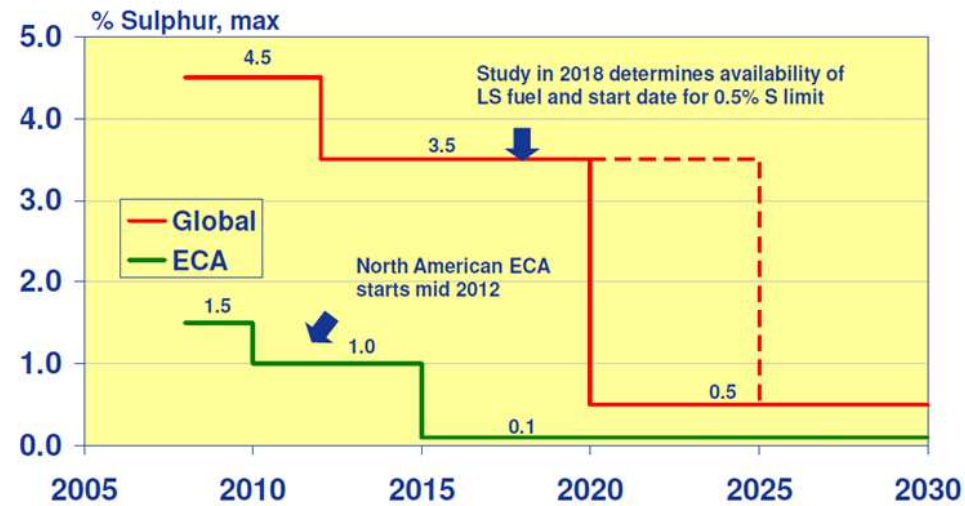


Inhoud

- Brandstofeigenschappen & energie efficiency
- Verontreinigende emissies
- GHG / CO₂ emissies
- Conclusies



Emissiewetgeving maritiem

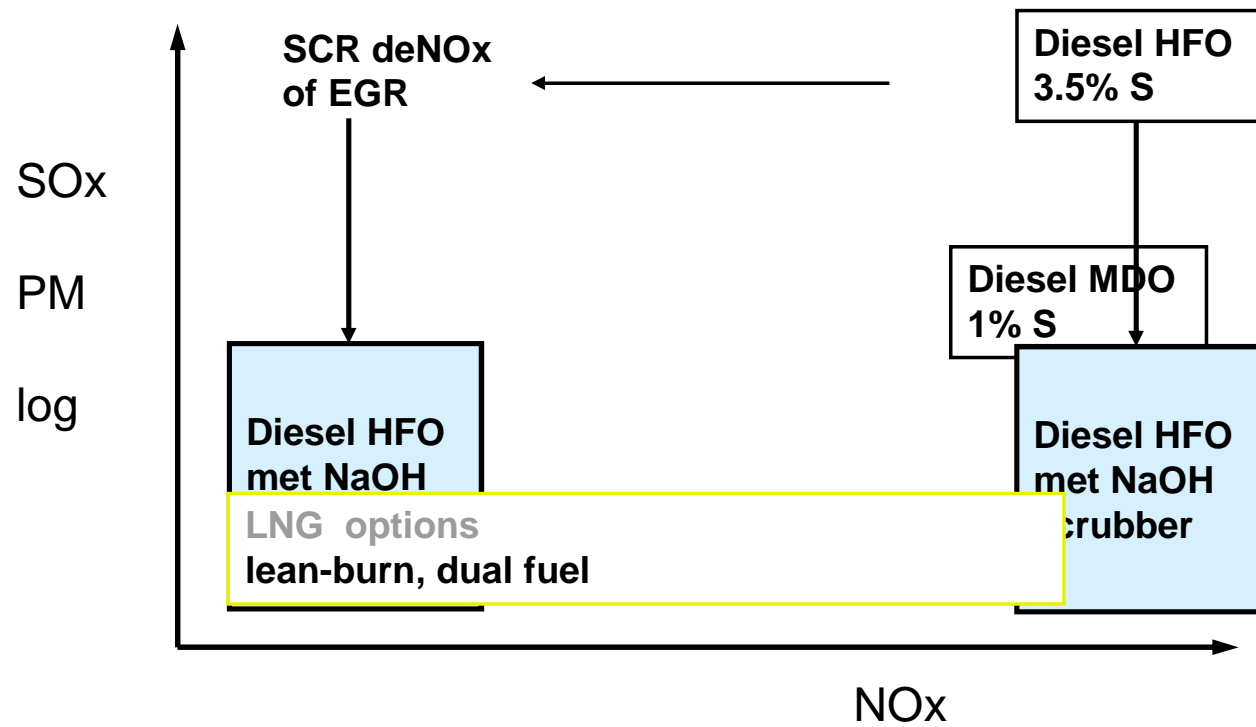


NO _x emission limits [in g/kWh]	Tier I	Tier II	Tier III
Year	2005	2011	2016*
NO _x Emission Control Area (NECA)			2.0 - 3.4
Worldwide	9.8 - 17	7.7 - 14.4	

* IMO Tier III NO_x from 2016 for the North American ECA.



NOx and SOx emissions

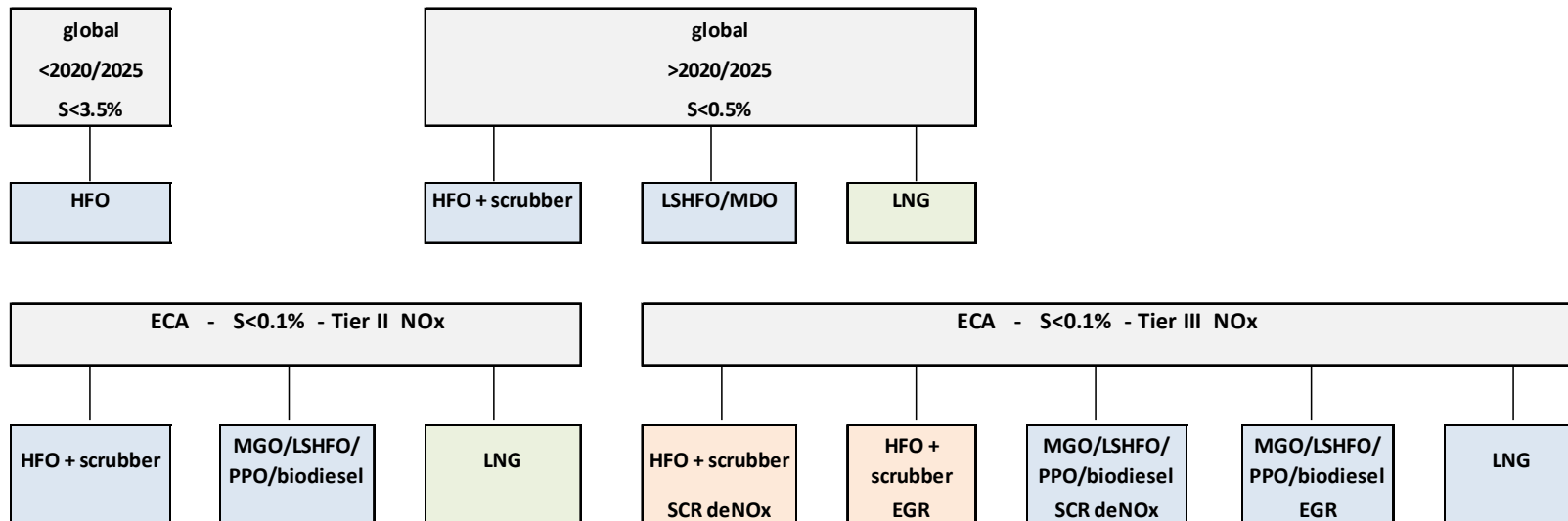


SOx proportioneel met zwavelgehalte in de brandstof

PM afhankelijk van zwavelgehalte en andere brandstofeigenschappen



Brandstof en technologie opties





Extra kosten door milieu-eisen

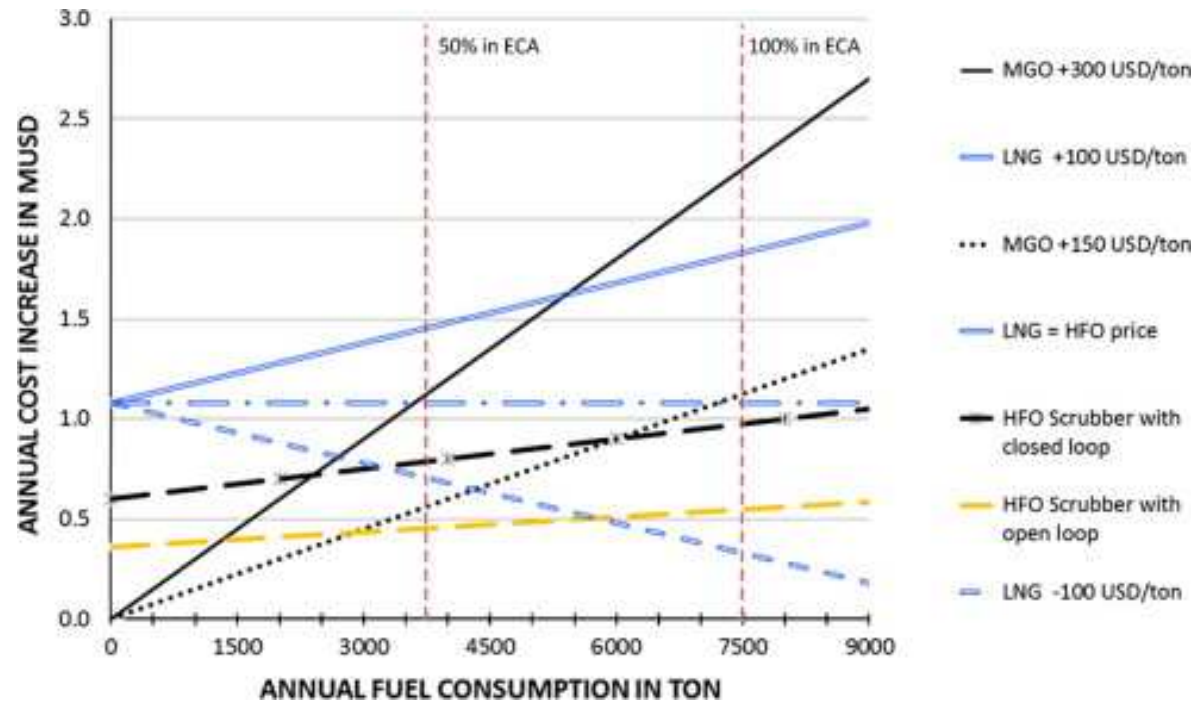


Fig. New vessels with 12 000 kW engine.

Source: Haakon Lindstad, Inge Sandaas, Anders H. Strømman: Assessment of cost as a function of abatement options in maritime emission control areas Transportation Research Part D: Transport and Environment, Volume 38, 2015, 41–48. <http://dx.doi.org/10.1016/j.trd.2015.04.018>

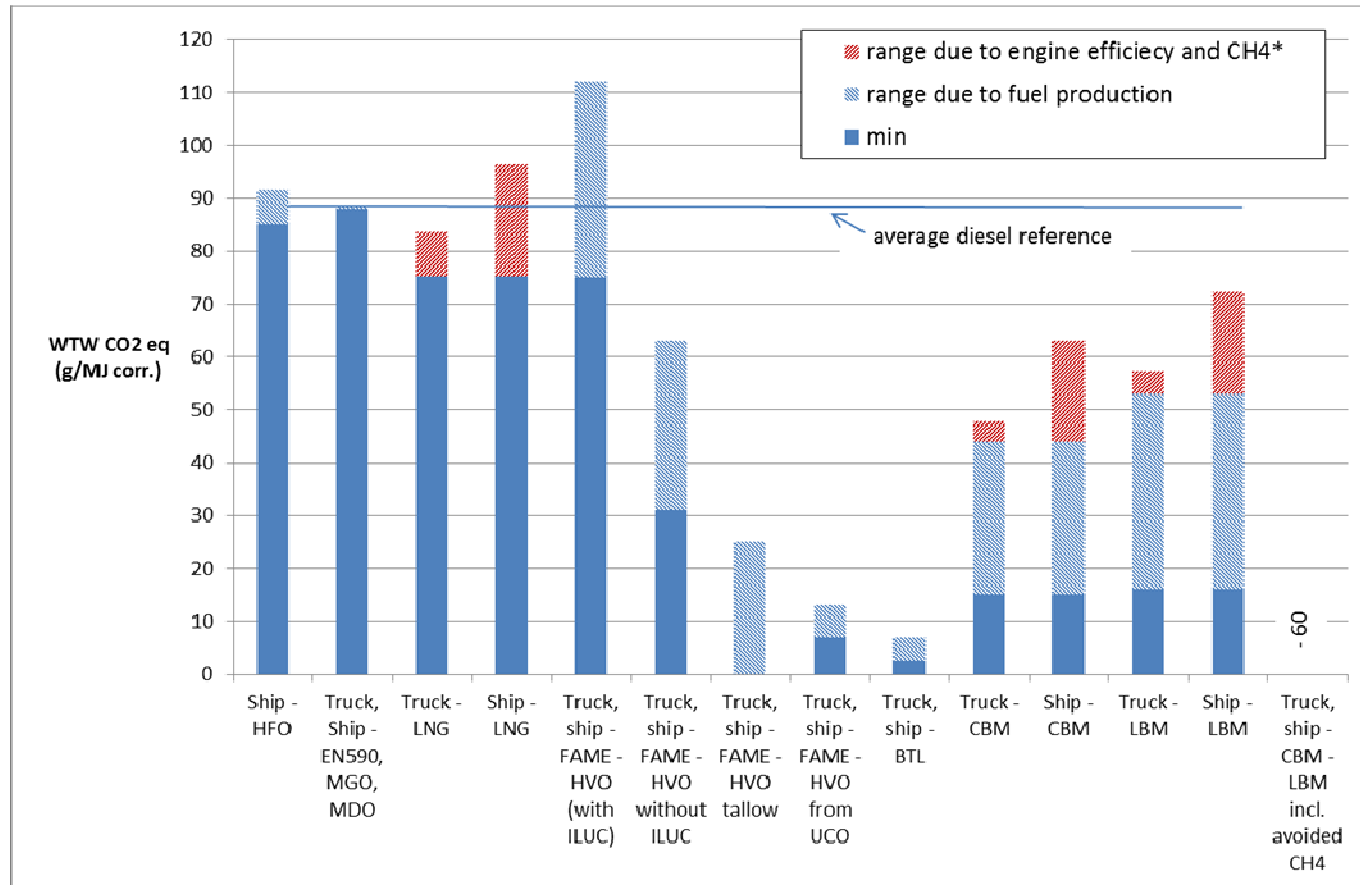


Inhoud

- Brandstofeigenschappen & energie efficiency
- Verontreinigende emissies
- **GHG / CO₂ emissies**
- Conclusies



Well-to-Propeller CO₂ emissions

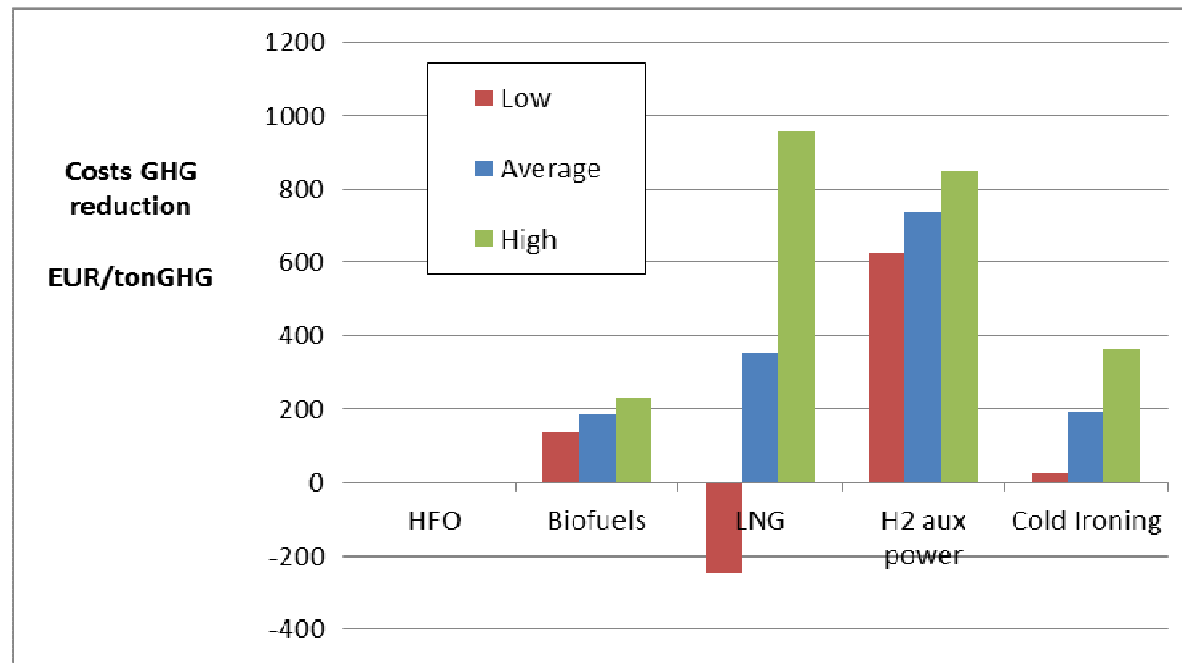


Source: R. Verbeek, M. Verbeek: LNG for trucks and ships: fact analysis: Review of pollutant and GHG emissions. TNO report 2014 R11668. Date February 2015.



CO₂ reductie met alternatieve brandstoffen

Fuel costs	HFO	LNG	Biofuels	H ₂	Electricity
	€/ton	€/ton diesel eq.			€/ kWh
Average	500	500	900	653	0.21
Low		350	800	457	0.12
High		650	1000	848	0.30



Source: TNO, Marintek et.al.: GHG emission reduction potential of EU-related maritime transport and on its impacts. Ref: CLIMA.B.3/ETU/2013/0015. TNO report 2014 R11601



Inhoud

- Brandstofeigenschappen & energie efficiency
- Verontreinigende emissies
- GHG / CO₂ emissies
- **Conclusies**



Conclusies

- Vloeibare brandstoffen (incl LNG) zijn nodig om aan de autonomie-eisen van zeeschepen te voldoen.
- Er zijn veel brandstof en technologie opties om aan de toekomstig gedifferentieerde milieu-eisen te voldoen. Meest economische optie is sterk afhankelijk van brandstofprijzen en inzetprofiel.
- Biobrandstoffen, LNG en walstroom kunnen in de toekomst bijdragen aan CO₂ reductie (tevens geschikt voor ECA).
- Lage kwaliteit biobrandstof kan kosteneffectieve manier zijn om CO₂ te reduceren



A1



20
10 januari 2011
M Bouman
TNO Nieuwe huisstijl

TNO innovation
for life

Thank you for your attention!

Contact:

Ruud Verbeek

TNO Science & Industry

Sustainable Transport and Logistics

Ruud.Verbeek@tno.nl

Phone: 08886 68394

A1 Hoe wat en waar gaan we publiceren?
Author; 13-12-2010

Kaders

Onderdeel van één van de pijlers
uit het SER-Energieakkoord

**Pijler 7: Duurzame MOBILITEIT &
TRANSPORT**

SCENARIO

VISIE

ACTIE-Agenda

4x Brandstof tafels wegvervoer

2x Sectoren

2x Themagroepen

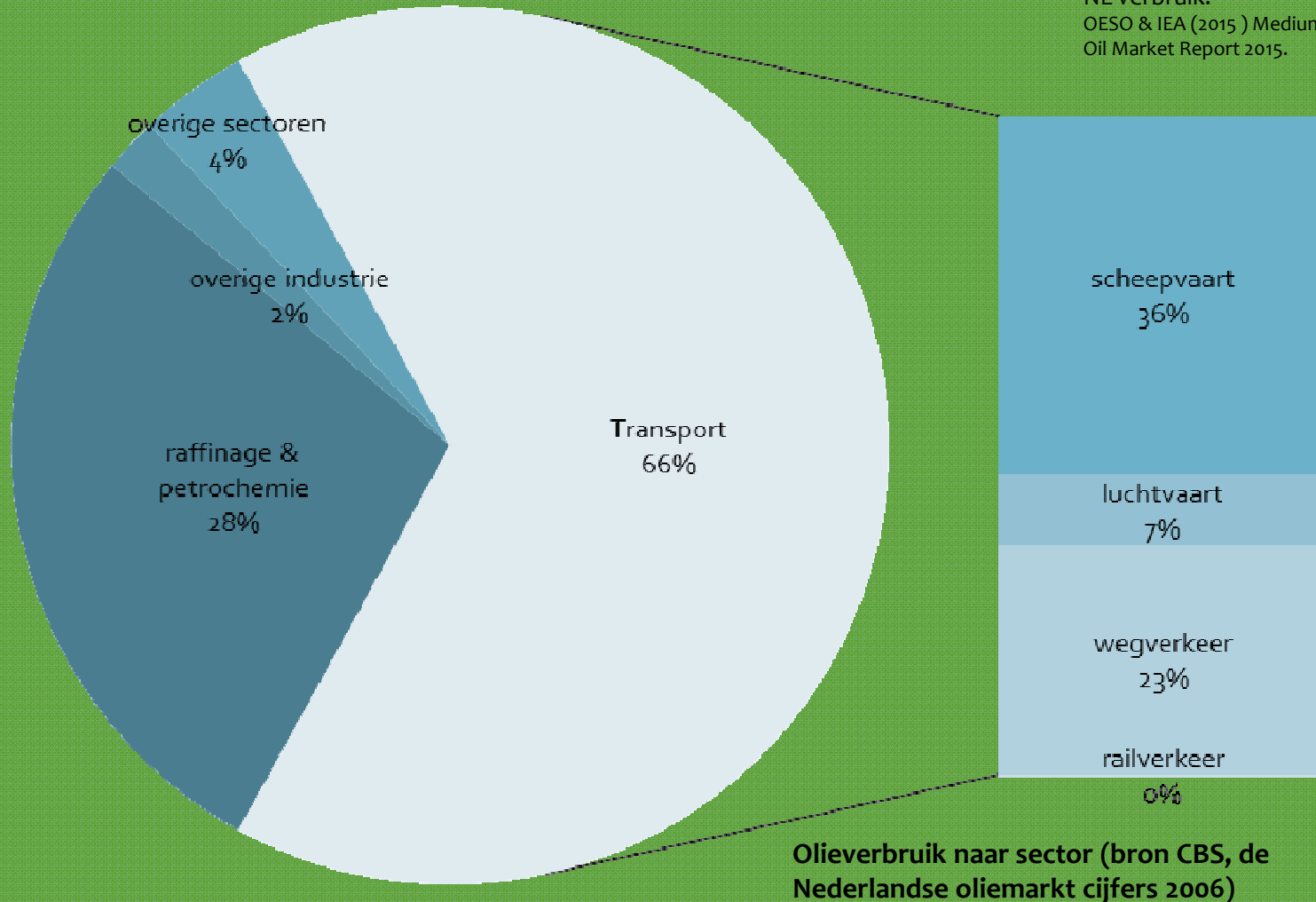


Inhoud

- Scope, uitgangspunten Visie en Actie-agenda
- Mogelijkheden identificeren/Marktfase
- Politieke draagvlak/mogelijkheden voor markt
- Maatschappelijke baten/profit 2030
- Belemmeringen omzetten naar mogelijkheden
- Toekomstbeeld: Ontwikkelpad
- Voorbeelden “coalition of the willing”

Olieverbruik naar toepassing

25-30 miljoen ton olie voor NL verbruik.
OESO & IEA (2015) Medium-Term Oil Market Report 2015.



Tafel: Scheepvaart

- Gebruikers, producenten, infra, facilitators, kennisinstituten
- Scope: Binnenvaart, Zeevaart (short sea, intercontinentaal), Recreatievaart
- Stap 1: Identificeren van huidige Product/Markt Combinaties

	Brandstof/ energiedrager voor voortstuwing	Binnenvaart	Deep sea shipping	Short sea shipping	Passagiersv aart
Scheepvaart	Diesel/stookolie	100%	100%	100%	100%
	Waarvan BioBased	<< 1%	0%	0%	0%
	LNG	<< 1%	<< 1%	<< 1%	0%
	Elektrisch	<< 1%		0%	<< 1%

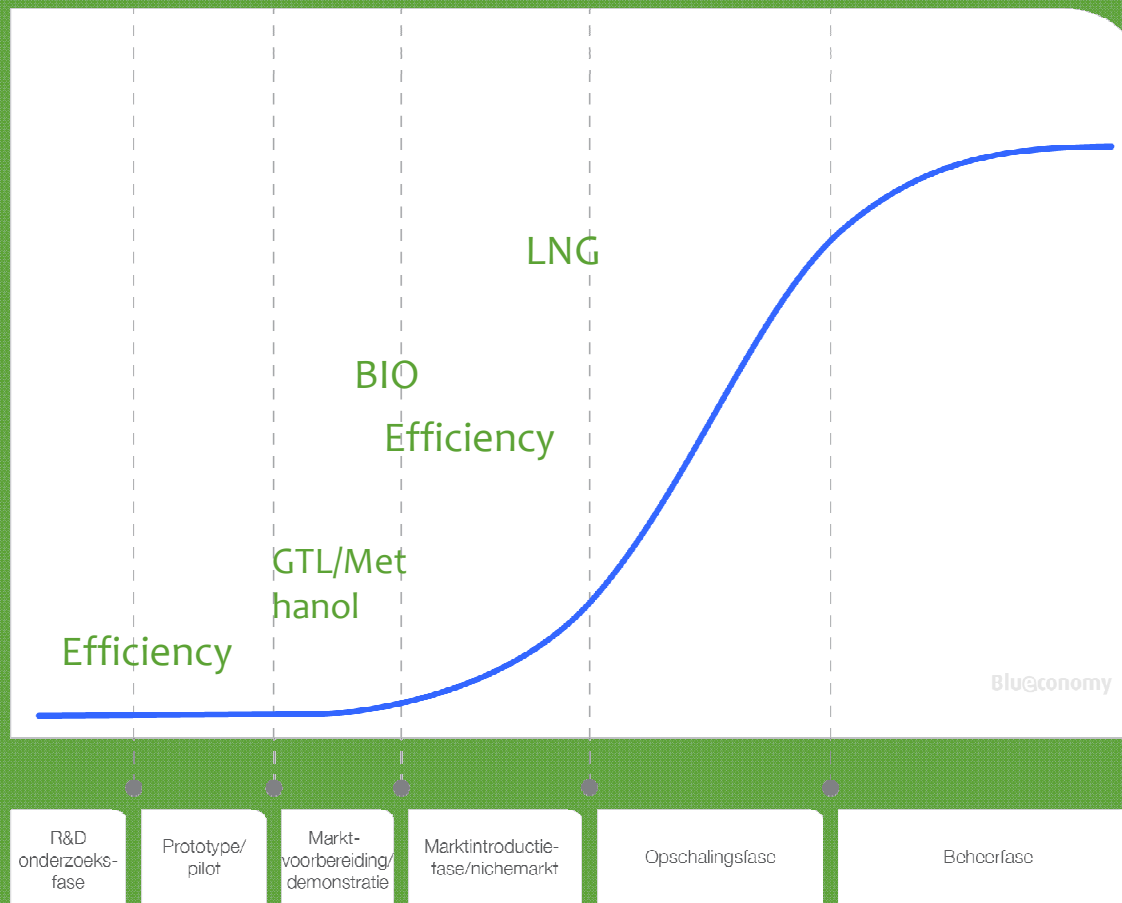
Expert prognose

Stap 2: Verwachte PMC's in 2030 en 2050

Zeevaart	2030	2050	Binnenvaart	2030	2050
HFO	45%	36%	gasolie / EN590	59%	36%
MDO/MGO	31%	19%	GTL	11%	19%
LNG	16%	33%	LNG	10%	15%
Bio	2%	6%	Bio	10%	14%
bio-LNG	3%	3%	bio-LNG	6%	11%
Wind	1%	2.2%	Batterij elektrisch	3%	3%
GTL	0.4%	1.1%			
Waterstof + batterij elektrisch	0.1%	0.3%			

Recreatievaart	2030	2050
gasolie / EN590	59%	28%
GTL	19%	31%
biodiesel	8%	21%
Batterij elektrisch	7%	13%
Zon	3%	8%
Waterstof 0%	0.1%	

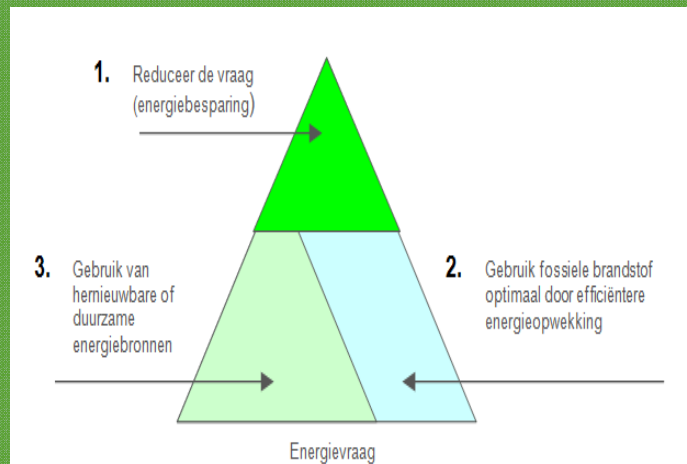
Bron: E. Rogers. Diffusion of innovations, 1962 (2003) teamanalyse Bleueconomy.



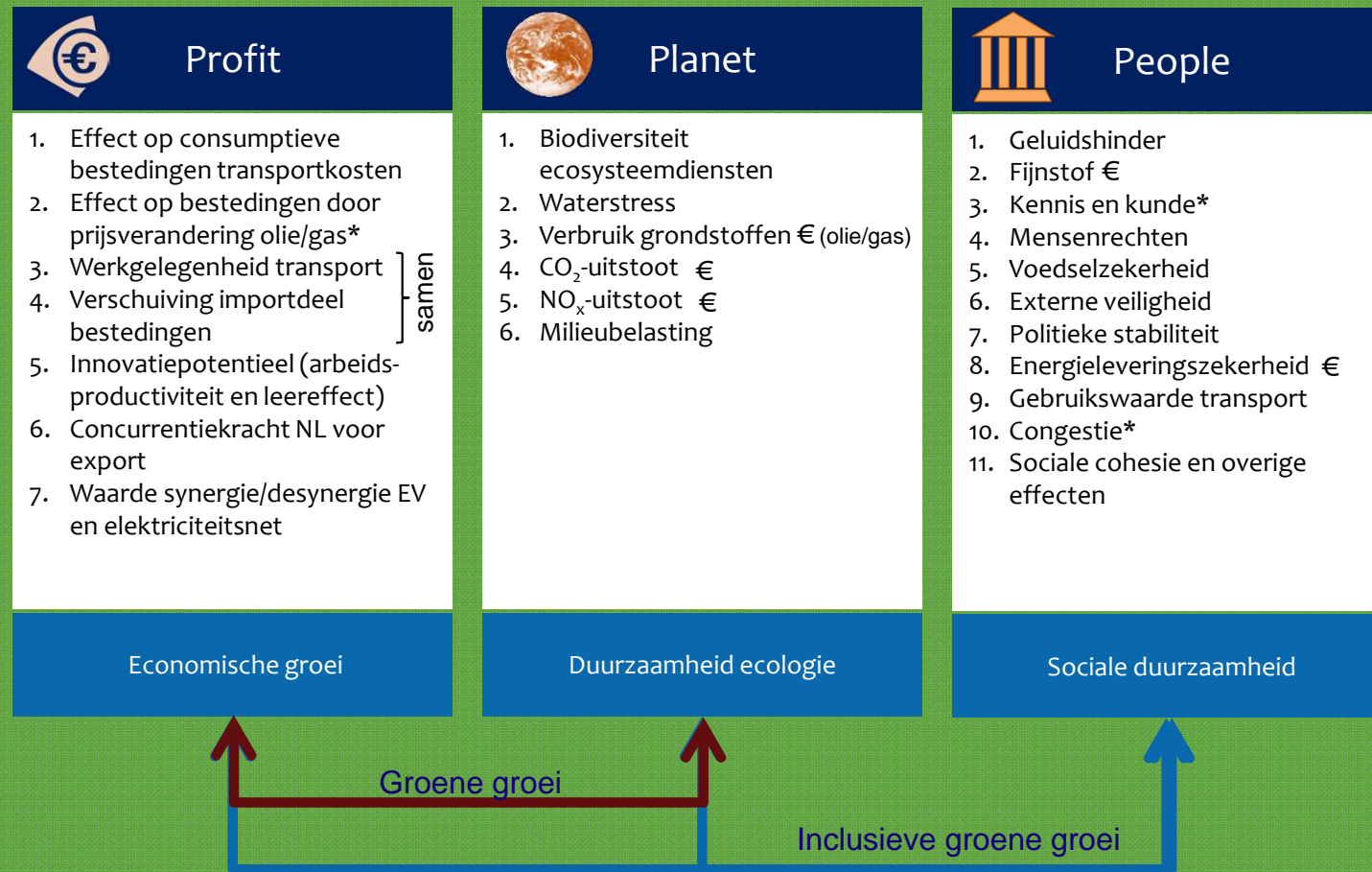
- Exploratie fase 1
- Take-off fase 2
- Versnelling fase 3
- Stabilisatie

2^{de} kamerbrief juli' 15

Politieke draagvlak, 2^{de} kamerbrief



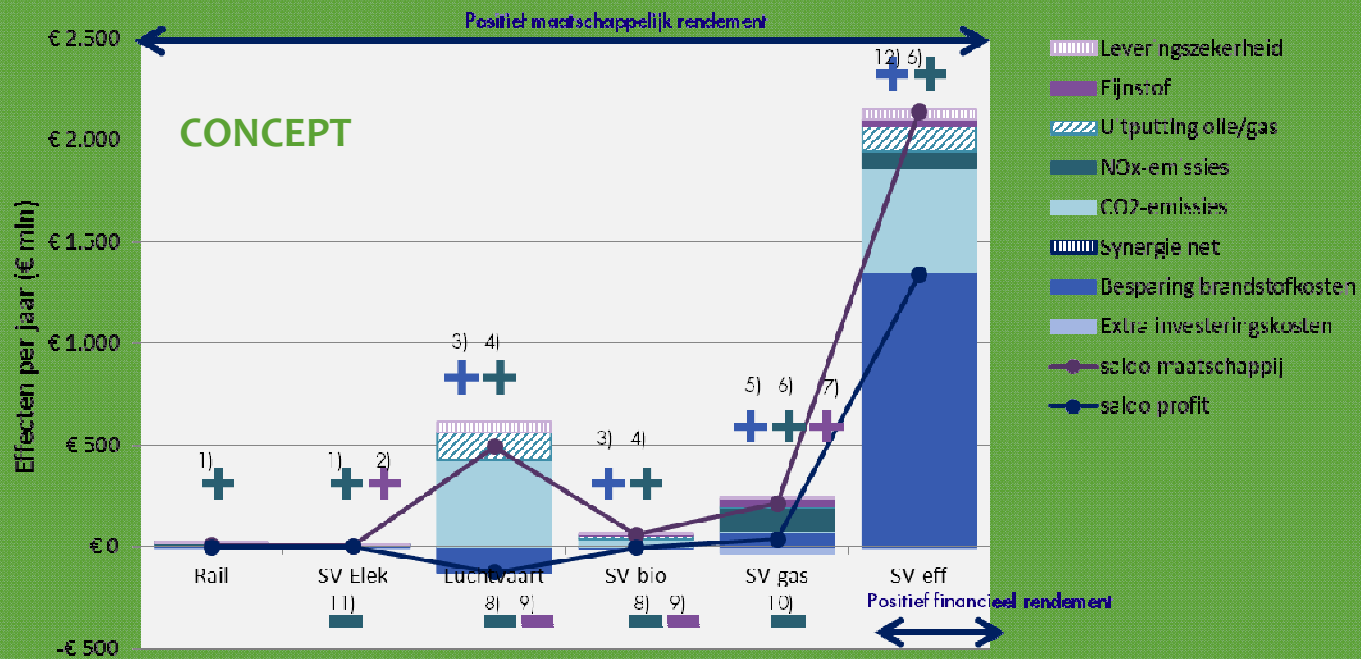
Beoordelingskader baten duurzame brandstofmix en definitie Groene Groei en Inclusieve Groene Groei



Bron: Stratelligence

Bron: Stratelligence, Gigi van Rhee

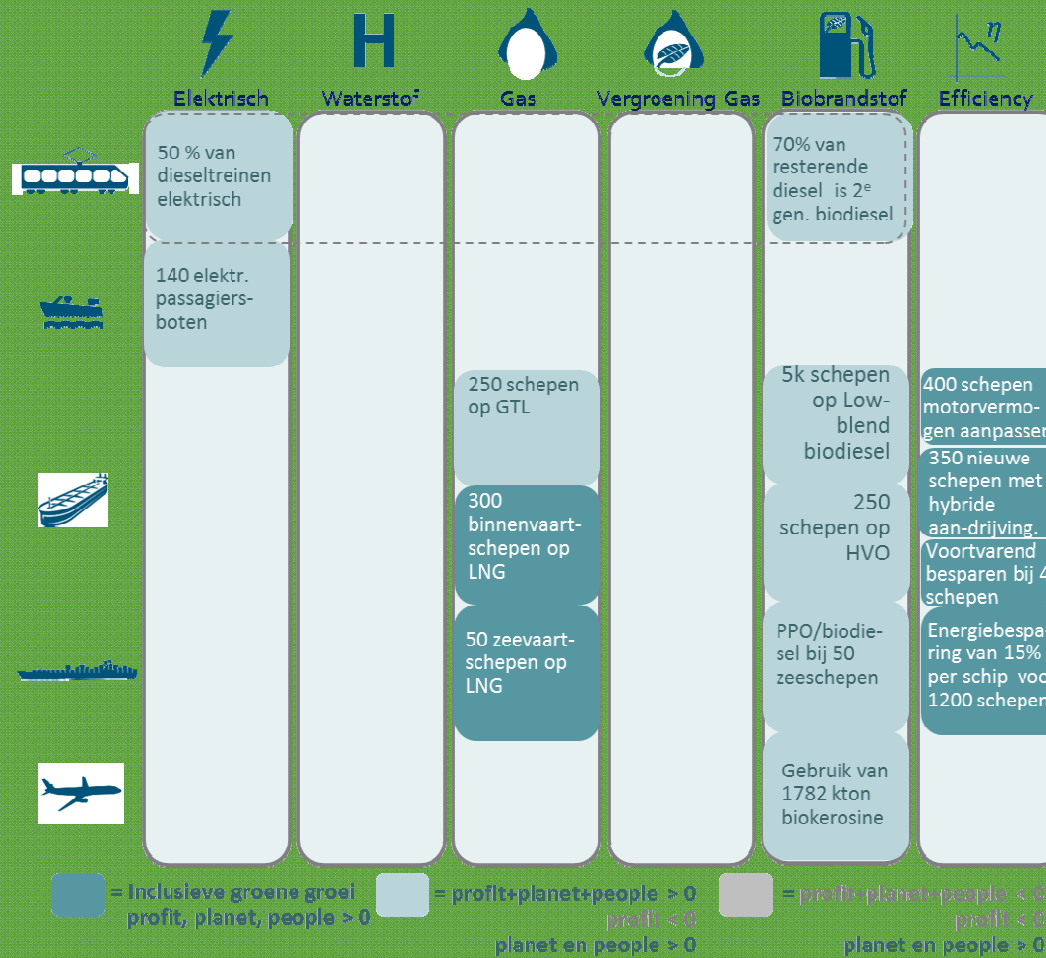
Kosten en baten maatregelen overige modaliteiten 2030



- | | |
|---|--|
| 1) Biodiversiteit, milieubelasting fossiel | 6) Biodiversiteit |
| 2) Geluidshinder, veiligheid | 7) Geluidshinder |
| 3) Exportpotentieel, werkgelegenheid, innovatie | 8) Biodiversiteit & waterstress (1 ^e gen.) |
| 4) Biodiversiteit (2 ^e en 3 ^e generatie), milieubelasting fossiel | 9) Voedselzekerheid (1 ^e gen.), risico landroof/mensenrechten |
| 5) Werkgelegenheid, innovatie | 10) Milieubelasting: schaliegas |
| | 11) Milieubelasting, verbruik materialen |
| | 12) Innovatie |

In 2030 hebben alle bundels een positief maatschappelijk rendement

Bron: Stratelligence, Gigi van Rhee



Bundels die lichtgroen zijn afgebeeld hebben hogere maatschappelijke baten dan kosten t.o.v. het fossiele alternatief. Deze baten komen echter niet allemaal bij de investeerder terecht. Beleid is nodig om dit rendement te realiseren.

Creëren van mogelijkheden door het wegnemen van belemmeringen

- 🌐 **Omdenken, marktpartijen als ook beleidsmakers**
- 🌐 **Communicatie, feiten/fictie scheiden**
- 🌐 **Ontbreken van normeringen**
- 🌐 **Hoge kosten en het ontbreken van financiering voor nieuwe technologieën**
- 🌐 **Creëren van markt (gebruikerskant)**
- 🌐 **Consistent beleid over regeerperiodes**

“Coalition of the willing”

-  Launch 2-jarig testprogramma Boskalis, Wartsila, Goodfuels 7 okt 2015

<http://www.boskalis.nl/pers/nieuwsarchief/nieuwsbericht/boskalis-start-pilot-met-milieuvriendelijke-drop-in-marine-biofuel.html>

-  Samenwerking LNG platform/Milieu-organisaties

<http://milieufederatie.nl/nieuws/bedrijfsleven-en-milieuorganisaties-werken-samen-aan-versnelling-lng-in-de-scheepvaart>

-  Pilot Rijksrederij (B30/MGO)

Pilot Biobrandstoffen Rijksrederij





Josephine Sturiale



CHEWNL



CHEW.NL

Josephine@chewconsultancy.nl

Procesbegeleiding
van initiatieven
tot Besluitvorming
naar implementatie



LNG from a Ship-owners perspective

Ijmuiden 15th of October 2015



TERNTANK
Shipping, Chartering &
Ship Management

Terntank Rederi A/S

In short:

- Terntank was founded in 1958 on the island of Donsö, Sweden.
- A private, family-owned company.
- Commercial headoffice in Skagen, Denmark from 2009.
- We own and operate 9 ice-classed tanker vessels btw 8,000 and– 15,000 dwt.
- Primary markets are the Baltic Sea and the North Sea.
- "First Movers" for various shipping technologies.
- We employ approx 200 people in total onboard our vessels and in our offices in Skagen, Donsö and Manilla.



TERNTANK

Shipping, Chartering &
Ship Management

Fleet

	Dwt	Built	Ice class
• Ternvind	10 300	2008	1A
• Tarnbris	10 300	2007	1A
• Ternholm	14 796	2005	1A
• Ternvag	14 796	2003	1A
• Ternhav	14 796	2002	1A
• Ternvik	14 796	2001	1A
• Tarnfors	8 245	1998	1A*
• Tarndal	8 115	1998	1A*
• Ternland	10 887	1996	1B



Customers



TERNTANK
Shipping, Chartering &
Ship Management



NEOT
North European Oil Trade



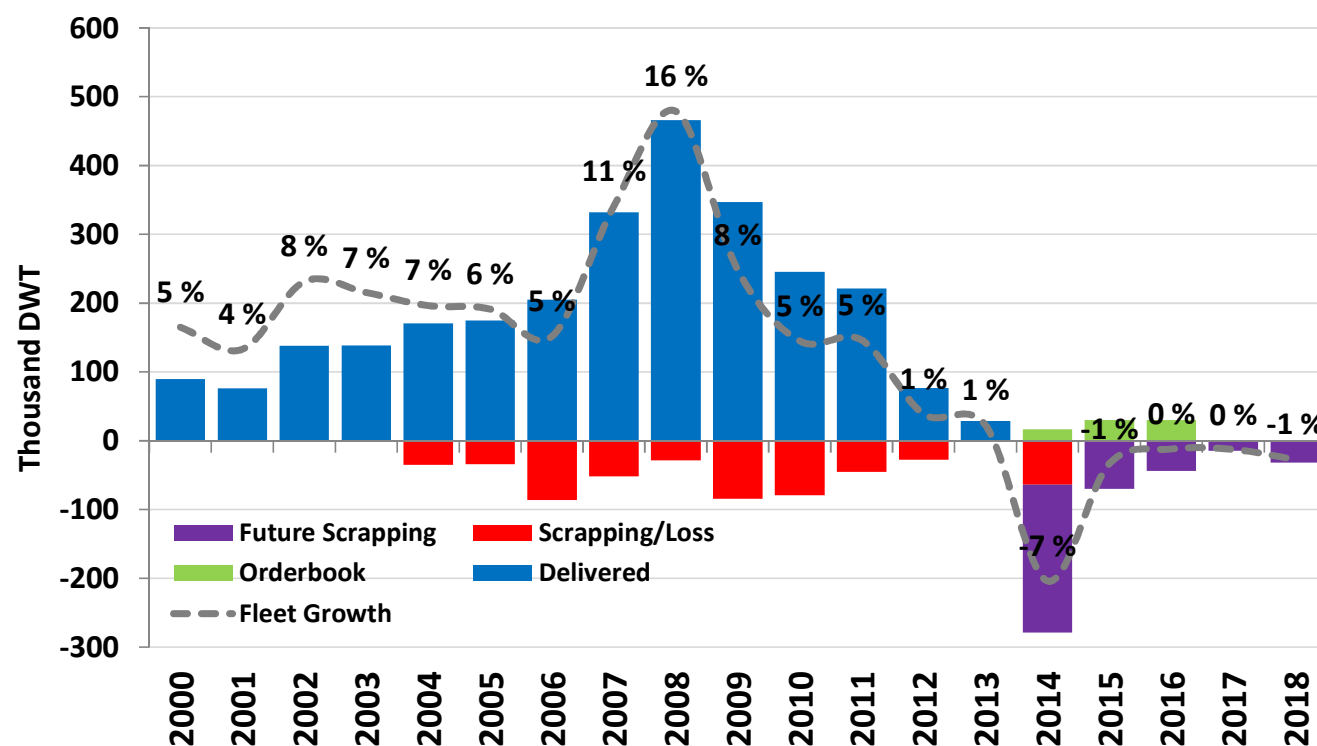
NESTE OIL



Market fundamentals in general

- Existing fleet dwt/253 vsls 3.8 mill
- Confirmed orders dwt/5 vsls 2% 76 500
- Avg.age of existing fleet yrs 11,4
- 15 yr+ share 22%
- 20 yr+ share 14%
- 25 yr+ share 8%

Coated Ice Class 10-20K DWT Fleet Growth





Sulphur Emission Control Area (SECA)

From Wikipedia, the free encyclopedia:

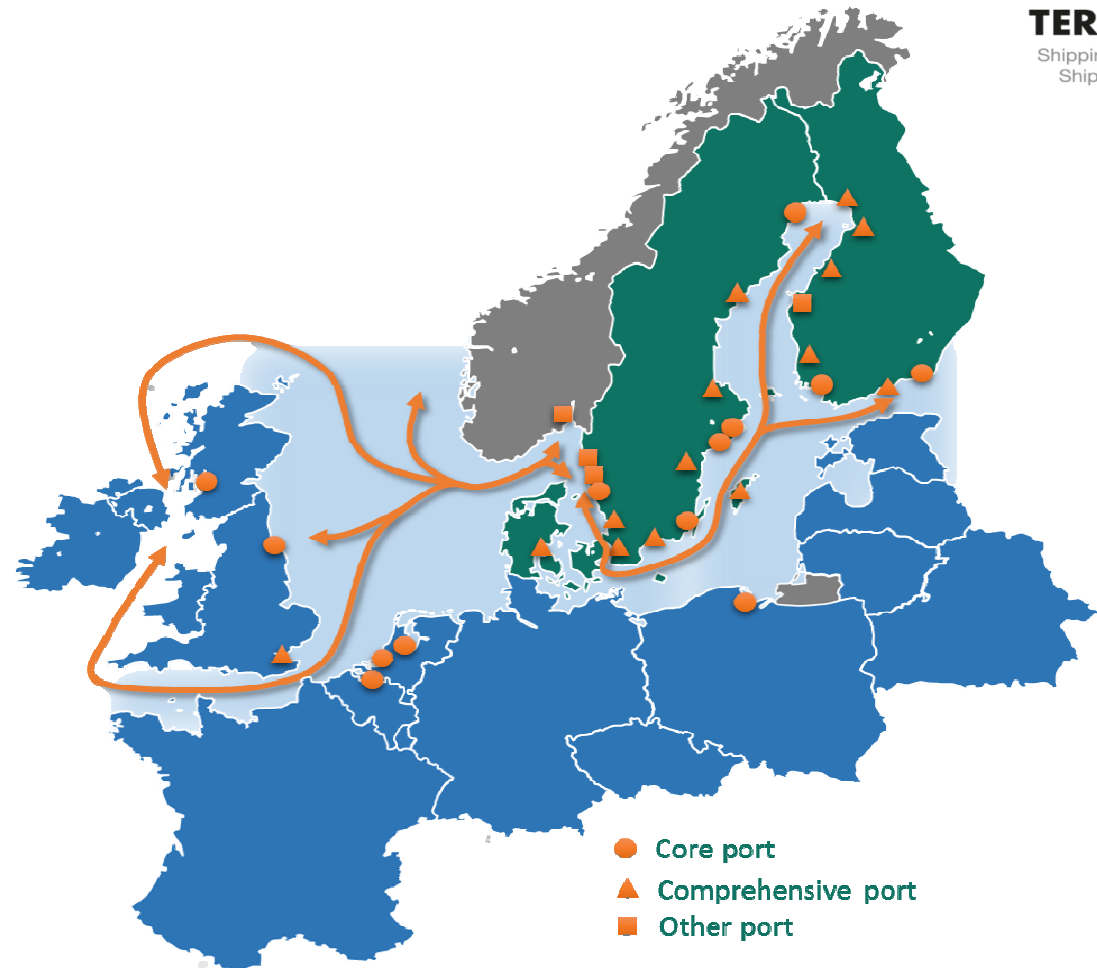
- **Sulphur Emission Control Areas (SECAs)** are [sea](#) areas where there are stricter requirements for used [bunker fuel](#) compared to other sea areas. **SECA** is defined in [MARPOL](#) Annex VI. The area includes [North Sea](#), [Baltic Sea](#), and within 24 miles of [California](#) coast.^[1] Also other areas may be added via protocol defined in Annex VI.
- Originally the protocol which initially defined SECA was adopted in 1997 and it was enforced in May 2005. The North Sea was included in SECA in July 2005 and enforced in August 2007.

Sulphur limits for fuel in SECA

before 1 July 2010	1.50% m/m
between 1 July 2010 and 1 January 2015	1.00% m/m
after 1 January 2015	0.10% m/m

Major trading area

- Operate 95% in the SECA area
- Connects 30 EU ports in the Baltic Sea and the North Sea
- Reduction of air emissions (NO_x , PM and CO_2) “beyond” existing requirements and SO_x compliance



TERNTANK
Shipping, Chartering &
Ship Management



TERNTANK
Shipping, Chartering &
Ship Management

Choice of fuel/technology

- Before our choice of fuel for the new buildings we made a lot of analysis regarding the following:
- Existing/future regulations
- Low sulfur MGO
- Scrubber technology
- Alternative fuels LNG



TERNTANK
Shipping, Chartering &
Ship Management

Choice of fuel/technology

- All of the analysis resulted in that we ordered new buildings with:
- New innovative low-speed two-stroke dual-fuel engine of Wärtsilä
- New combined Catamizer (catalyzer/exhaust gas boiler/inert gas system) of Swedish Gesab.
- Energy efficient vessel design (Rolls-Royce Marine AS, Norway)
- Main engine meets IMO's lower NOX Tier III limit without additional exhaust gas treatment
- Increased propeller diameter



TERNTANK PRESENTS THE FUTURE OF TANKER SHIPPING



RIGHT NOW WE AND AVIC DINGHENG SHIPYARD ARE BUILDING
THE WORLD'S MOST ENVIRONMENTALLY FRIENDLY TANKERS



TERNTANK
Shipping, Chartering &
Ship Management

4 new buildings ordered at AVIC Dingheng

- Four product tankers of 15 000 DWT with optimal environmental performance
- The World's first LNG driven new tankers in operation in from May 2016 until January 2017
- The cost for environmental performance is 30 % higher compared to a conventional tanker
- The newbuilding's will be new to the tanker fleet operating in the sensitive Baltic Sea





TERNTANK
Shipping, Chartering &
Ship Management

Expected emission reduction

EMISSION & NOISE REDUCTION

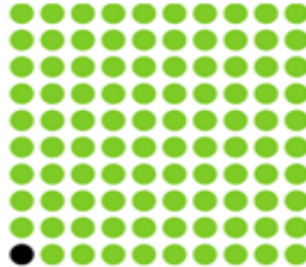
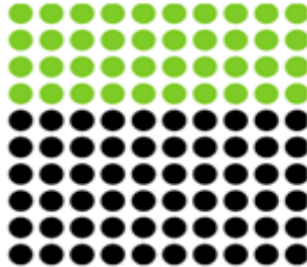
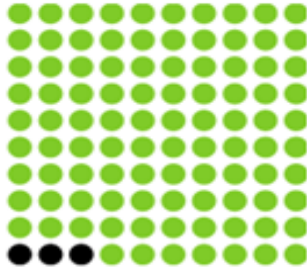
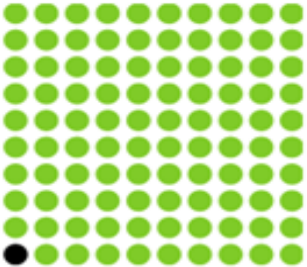
99% LESS
SO_x

97% LESS
NO_x

40% LESS
CO₂

99% LESS
PARTICLES

40 % LESS
NOISE

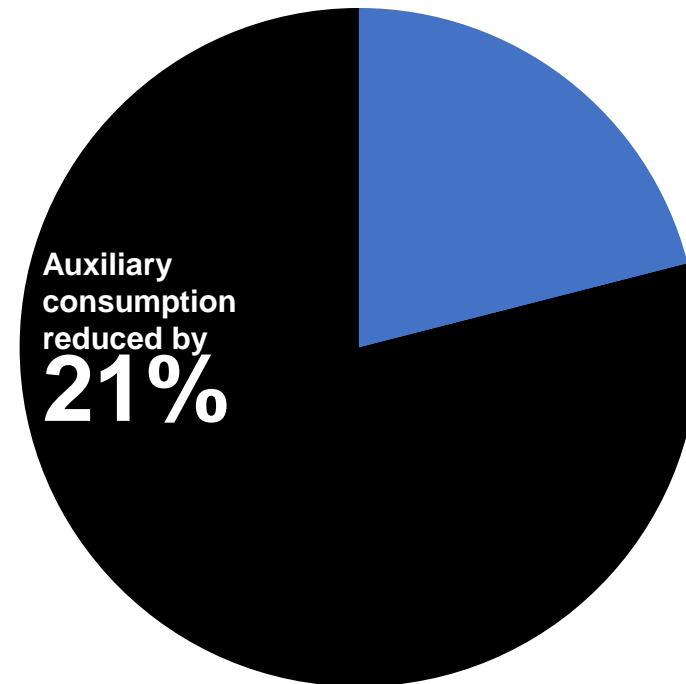
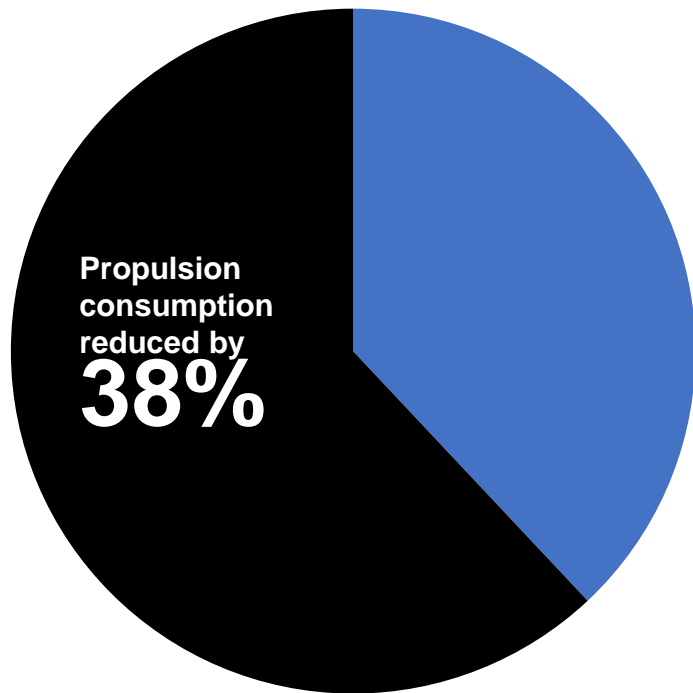


* Compared to a vessel with same size built around 2005, operational speed 14 knots.

Energy efficiency



TERNTANK
Shipping, Chartering &
Ship Management



* Compared to a vessel with same size built around 2005, operational speed 14 knots.



TERNTANK
Shipping, Chartering &
Ship Management

Economic aspects/funding

- EU support for new technologies/fuels (Motorways of the Sea)



Co-financed by the European Union
Trans-European Transport Network (TEN-T)

- NOx-Fond support for reduction of NOx.
- Reduction of Fairway Dues (Sweden and Finland)
- Rebate on Port fees



TERNTANK

Shipping, Chartering &
Ship Management

Early Movers rebate

Port	ESI/CSI Index	LNG rebate
• Port of Gothenburg	10 %	20 %
• Port of Lysekil	10 %	20 %
• Port of Rotterdam	10 %	10 %
• Port of Antwerpen	10 %	20 %
• Port of Stockholm		7 %

Visited ports that we think will follow

- Port of Halmstad
 - Port of Varberg
 - Port of Stenungsund
 - Port of Gävle
 - Port of Karlshamn
 - Port of Amsterdam
 - Port of TEES
- Port of Pori
 - Port of Hamnina
 - Port of Vaasa
 - Port of Oulu

Thank you!



TERNTANK

Shipping, Chartering &
Ship Management



Platform Schone Scheepvaart

15 oktober 2015

De veren op het IJ



Karakteristieken IJveren

- 6 verbindingen (excl. het Westelijk nachtveer)
- Oostveer is een tijdelijke verbinding
- Vloot bevat 7 IJveer 50 schepen
- Vloot bevat 4 IJveer 30 schepen (inclusief 1 gehuurd schip)
- Dagelijks wordt pont 21 ingezet voor spitsdiensten
- Grote verschillende in reizigersaanbod per verbinding

De veren op het Noordzeekanaal



Karakteristieken NZK-veren

- 3 verbindingen (varen 24/7)
- Bij Velsen naast de reguliere pont een spitspont (tijdelijk contract)
- Grote verschillen in werkaanbod tussen de verschillende verbindingen
- NZK vloot bestaat uit 5 autoponten
- Ponten zijn 80 jaar oud

Wetenswaardigheden

- **GVB Veren (voorheen Gemeente Veren) bestaat sinds 1897**
- **GVB heeft de lopende concessie onderhands gegund gekregen**
- **Looptijd concessie: juli 2013 t/m juni 2017**
- **GVB heeft een convenant duurzaamheid afgesloten met de Gemeente Amsterdam (15 april 2015) waarin verschoning van bussen, auto's en veren is vastgelegd**
- **Jaarlijks vervoeren wij:**
 - ✓ Ruim 16 miljoen voetgangers
 - ✓ 300.000 (vracht)auto's

Welke initiatieven spelen er

- In gesprek over waterstof aangedreven motoren
- In gesprek over schone diesel (wordt gewonnen uit plastic afval)
- Er loopt een onderzoek van TNO over verschoning van de veerverbindingen (i.s.m. de gemeente Amsterdam)
- Er loopt een aanbesteding voor een nieuwe hybride IJveer 60 (dieselmotor/elektrische aandrijving)

Huidige stand van zaken

- **Nagenoeg alle verbindingen varen op rode gasolie, met uitzondering van:**
 - ✓ Oostveer - Gas To Liquid (GTL)
 - ✓ Ponten bij Velsen - GTL

Voor en nadelen GTL

- **Verlaagde uitstoot roet**
- **Verlaagde uitstoot fijnstof**
- **Minder dieselstank**
- **Duurdere oplossing (ca. € 0,20 duurder per liter)**

Waarom gekozen voor GTL

- **Oostveer: vanwege lagere uitstoot en minder stankoverlast voor de omwonenden**
- **Velsen: expliciete uitvraag van de Milieudienst Velsen en de Gemeente Velsen in de offerte van het spitsveer**