

Potentiële rol van groen gas in de duurzame transport doelstellingen

Eindpresentatie

Platform groene grondstoffen

Amsterdam, 11 februari 2011

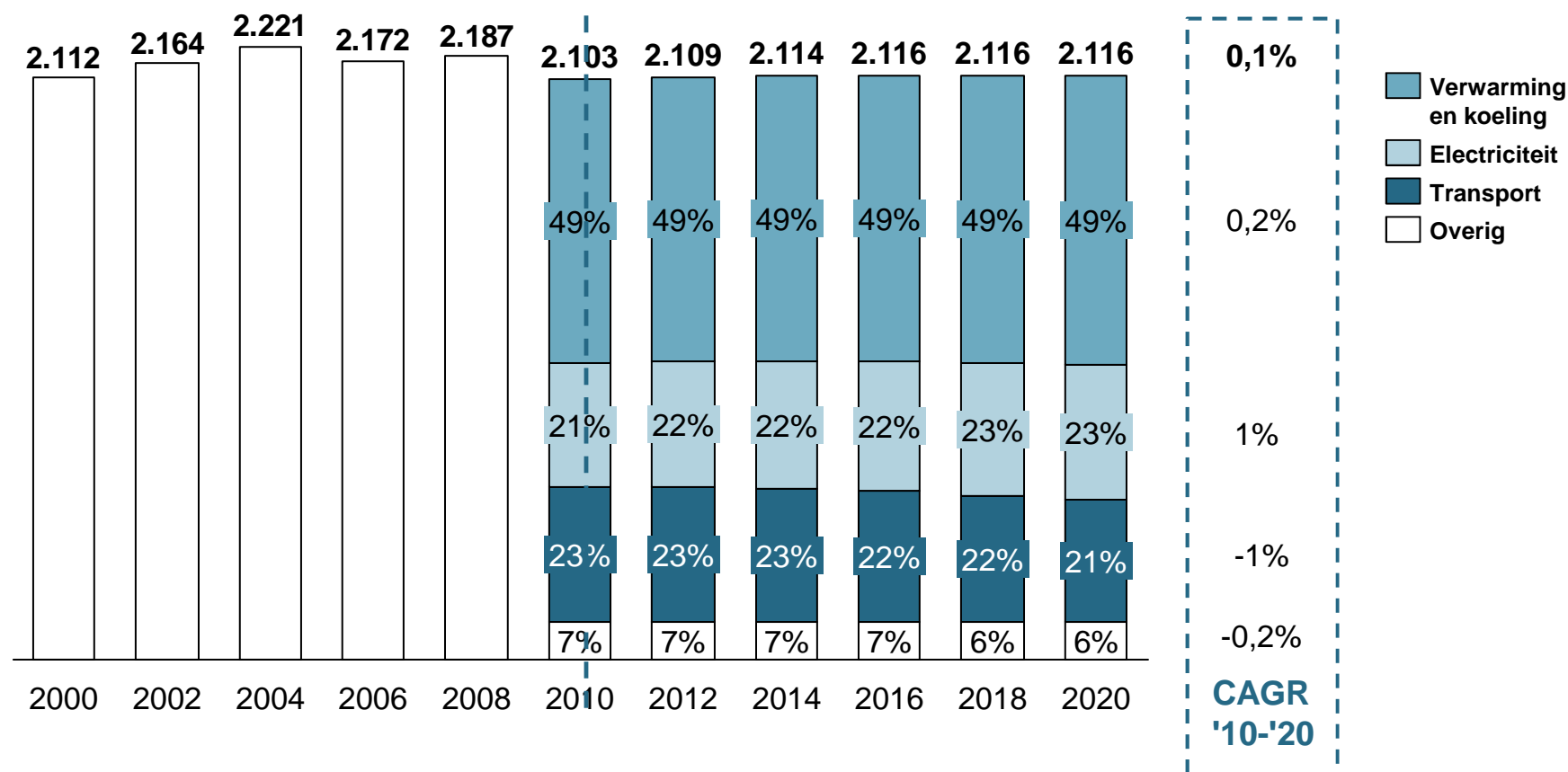
Inhoud	Pagina
A. Met de huidige biobrandstoffen lopen de kosten van verduurzaming van transport op tot ~ EUR 400 miljoen in 2020	3
B. Door gebrekkige transparantie van de meerkosten is er maar een beperkte prikkel voor betere duurzame alternatieven	11
C. Groen gas vormt een aantrekkelijk alternatief dat maximaal ~ EUR 120 mln op verduurzaming van transport kan besparen	16
D. De inzet van groen gas in transport is vooral interessant als deze het duurdere bioethanol vervangt	22
E. Ondanks de economische voordelen van groen gas zal de transportvraag in 2020 door de infrastructuur beperkt zijn	26
F. Er is voldoende potentieel voor groen gas om in zowel de vraag vanuit elektriciteit en warmte als transport te voorzien	32
G. Met gerichte inzet van groen gas in transport kan de NL economie in 2020 ~ EUR 25 mln op verduurzaming besparen	36

This document was created for our client. The client is entitled to use it for its own internal purposes. It must not be passed on to third parties except with the explicit prior consent of Roland Berger Strategy Consultants. This document is not complete unless supported by the underlying detailed analyses and oral presentation.

A. Met de huidige biobrandstoffen lopen de kosten van verduurzaming van transport op tot ~EUR 400 miljoen in 2020

Het NL energieverbruik bedroeg ~2.100 PJ in 2010 en loopt bij succesvolle realisatie van het NAP tot 2020 nog maar beperkt op

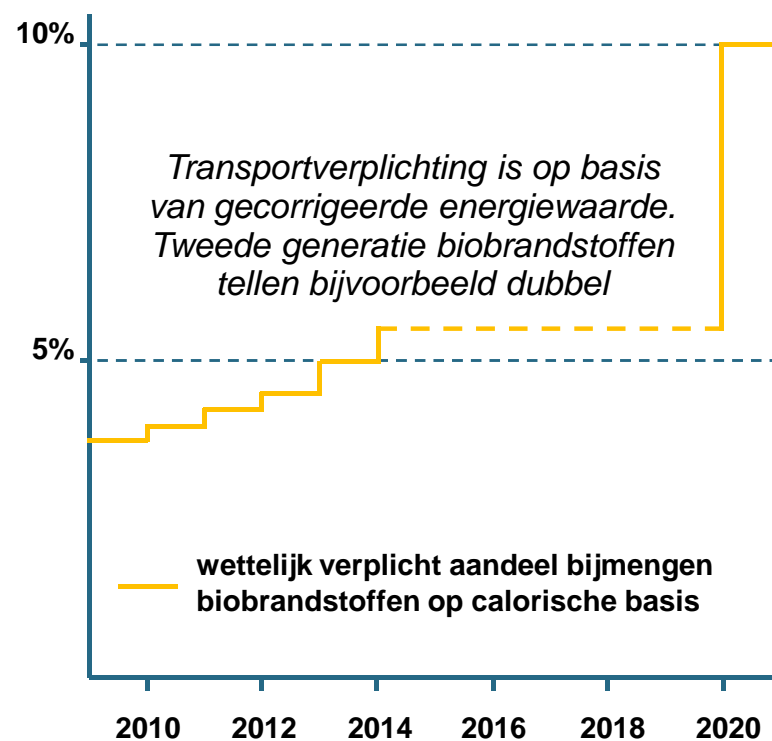
Ontwikkeling finaal energieverbruik in Nederland [PJ]



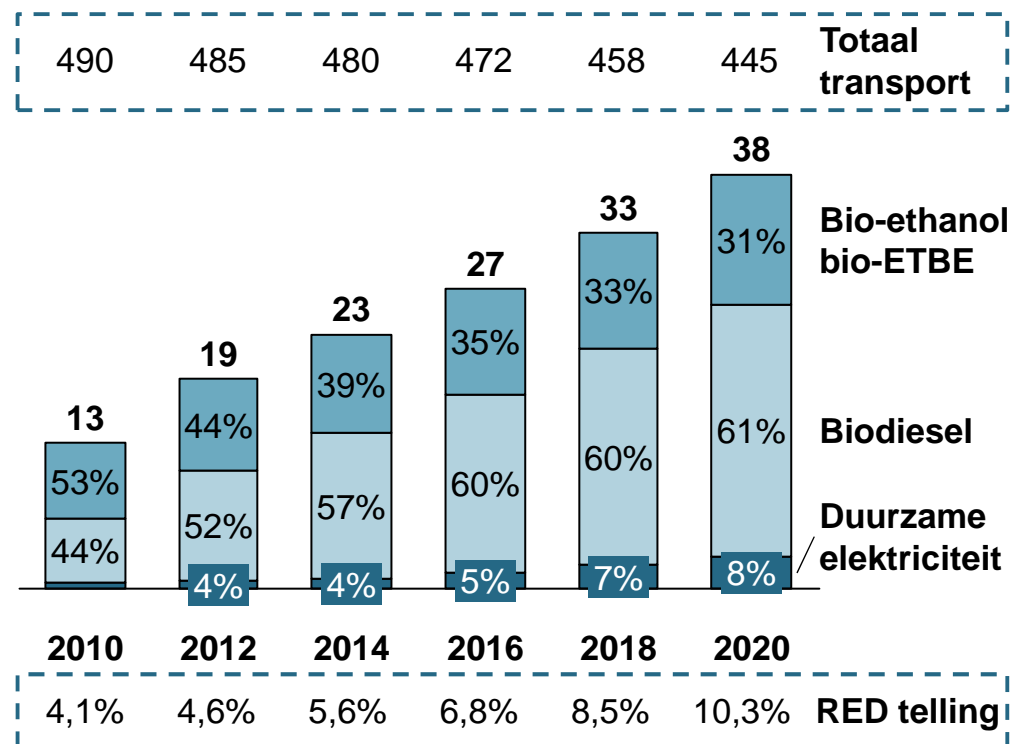
Nederland is daarbij verplicht om in 2020 ten minste 10% van het energieverbruik in verkeer en vervoer, ~40 PJ, te verduurzamen

Ontwikkeling duurzaam energieverbruik in transport [PJ]

ONTWIKKELING BIJMENGVERPLICHTING

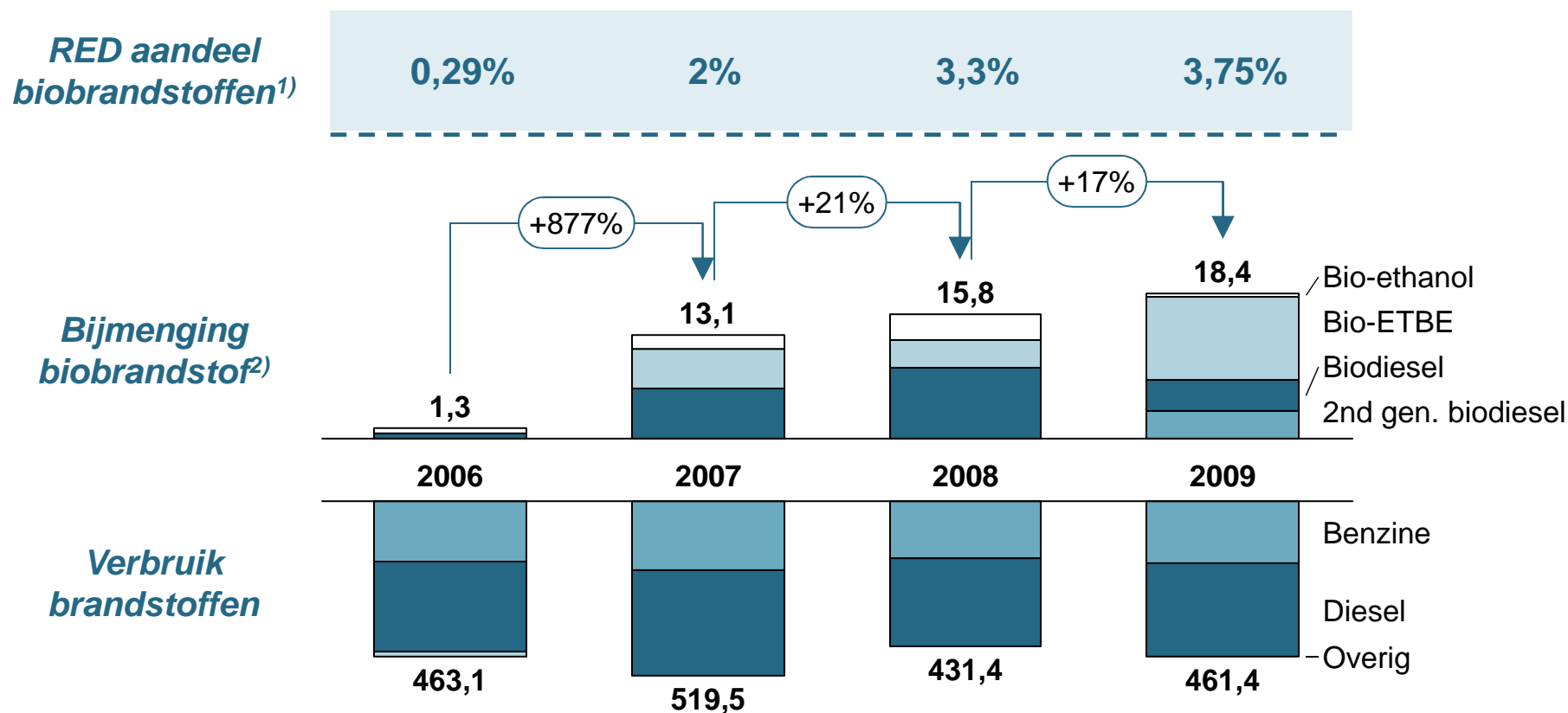


DUURZAAM ENERGIEVERBRUIK IN TRANSPORT [PJ]



Verduurzaming van transport in Nederland is tot op heden vooral gerealiseerd door bijmenging van bio-ethanol/ETBE en biodiesel

Bijmenging biobrandstoffen in Nederland [PJ]

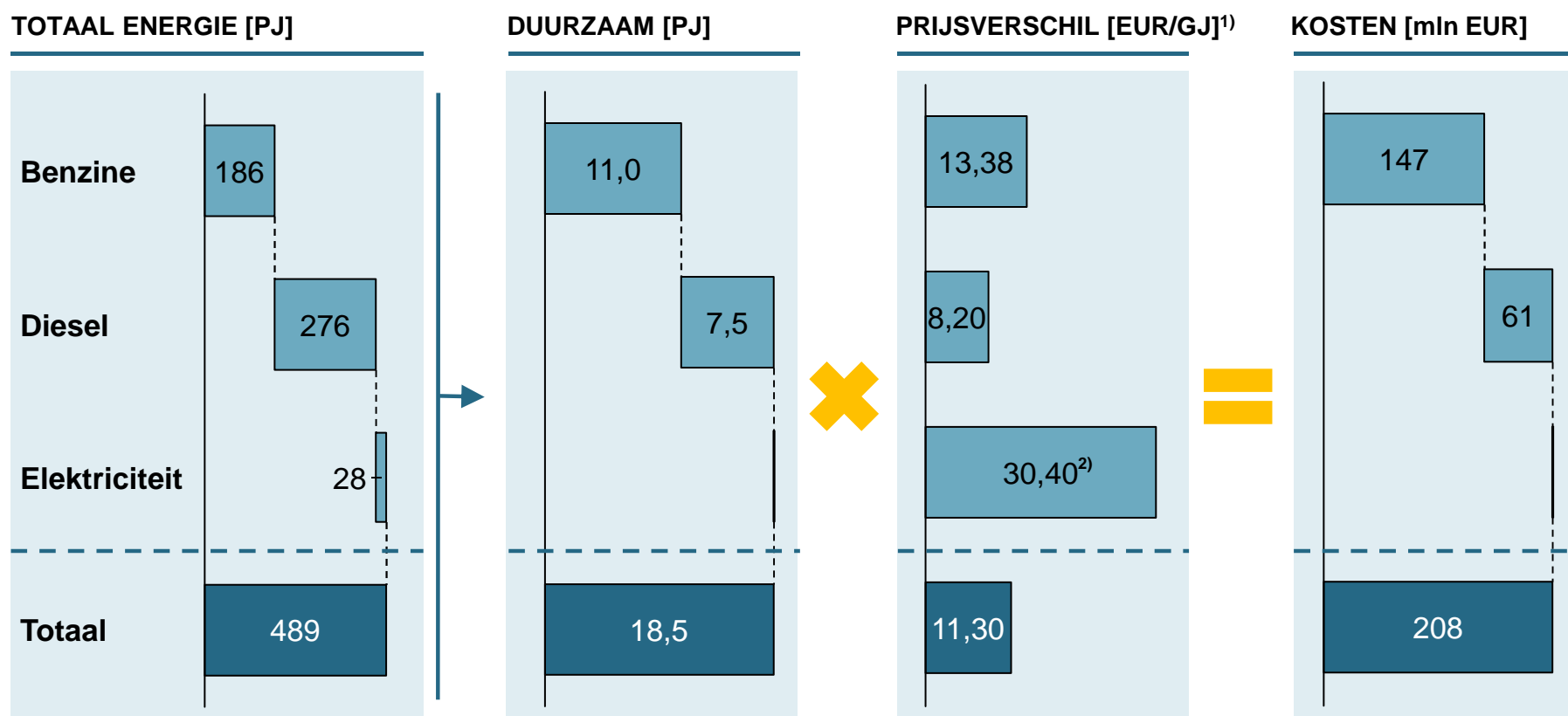


1) Inclusief "duurzaamheidscorrectie" volgens RED

2) Exclusief "duurzaamheidscorrectie" volgens RED

De (meer) kosten voor het bijmengen van biobrandstoffen in Nederland bedroeg in 2009 naar schatting ruim 200 mln EUR

Maatschappelijke kosten biobrandstoffen in 2009

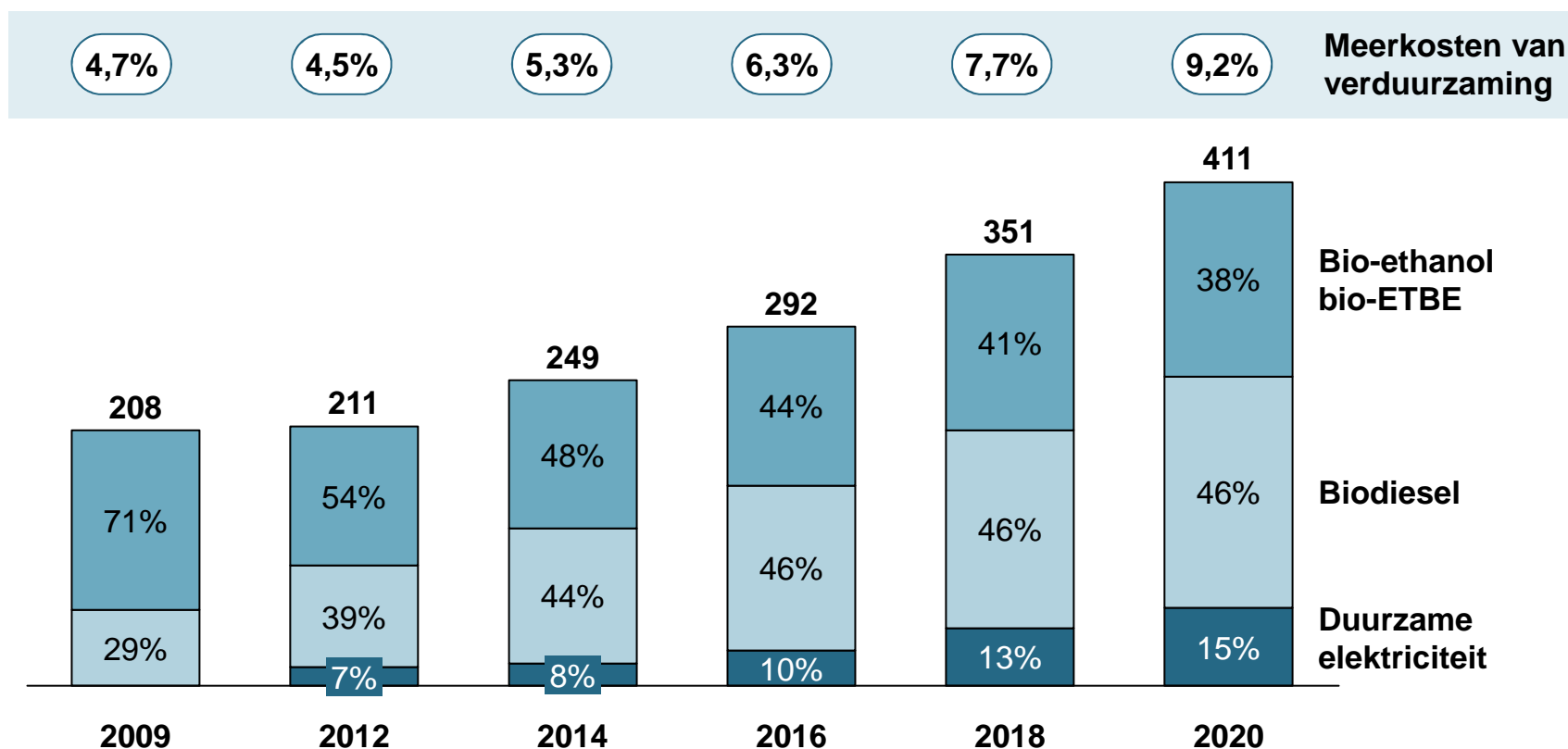


1) Gemiddelde schatting prijzen biobrandstoffen in 2009

2) Obv calculaties voor definitieve SDE bijdrage 2010 wind op land

Bij stabiele prijzen en ongewijzigd beleid lopen tot 2020 de jaarlijkse maatschappelijke meerkosten op tot naar schatting 400 mln EUR

Ontwikkeling maatschappelijke kosten biobrandstoffen 2010 – 2020 [mln EUR p.a.]



1) Aanname: prijsverschil duurzame energie en fossiele energie in 2020 = 2009

Bron: RB analyse obv NAP planning

Bovendien komen de biobrandstoffen vooral uit het buitenland, waardoor de waarde niet bijdraagt aan de Nederlandse economie

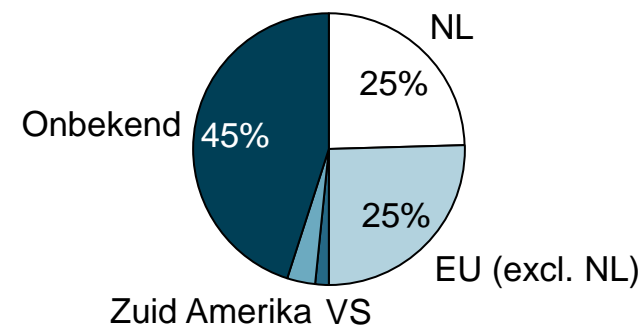
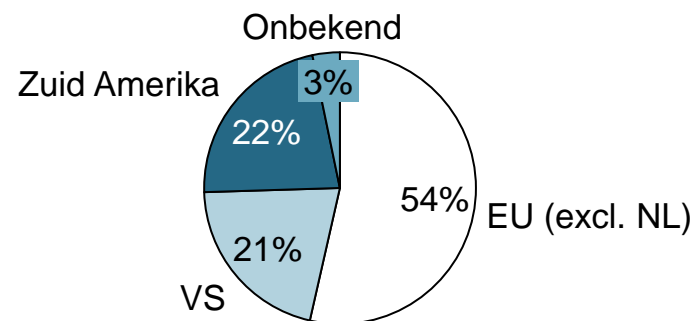
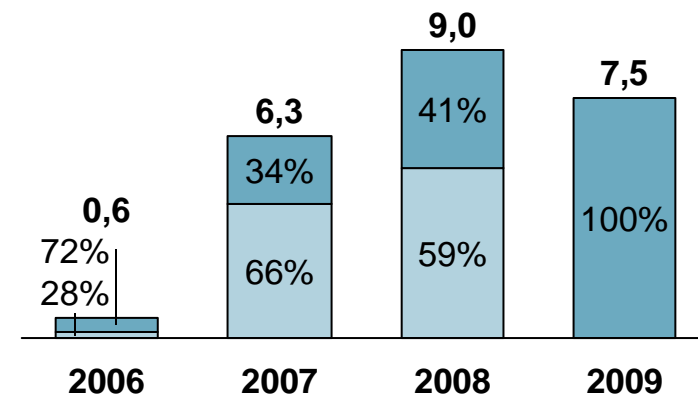
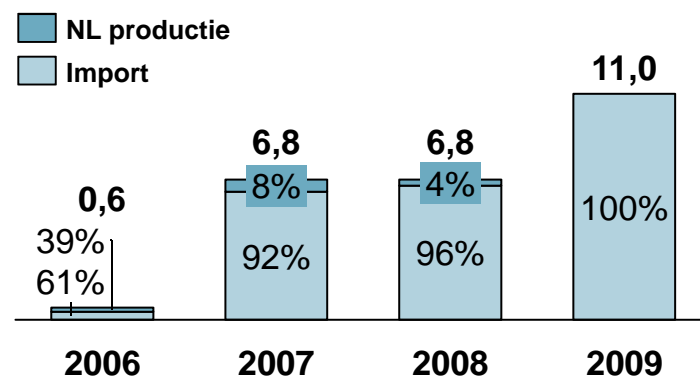
Herkomst productie en grondstoffen biobrandstoffen in Nederland

Locatie productie biobrandstoffen

Herkomst grondstoffen biobrandstoffen (2010)

BIOETHANOL [PJ]

BIODIESEL [PJ]

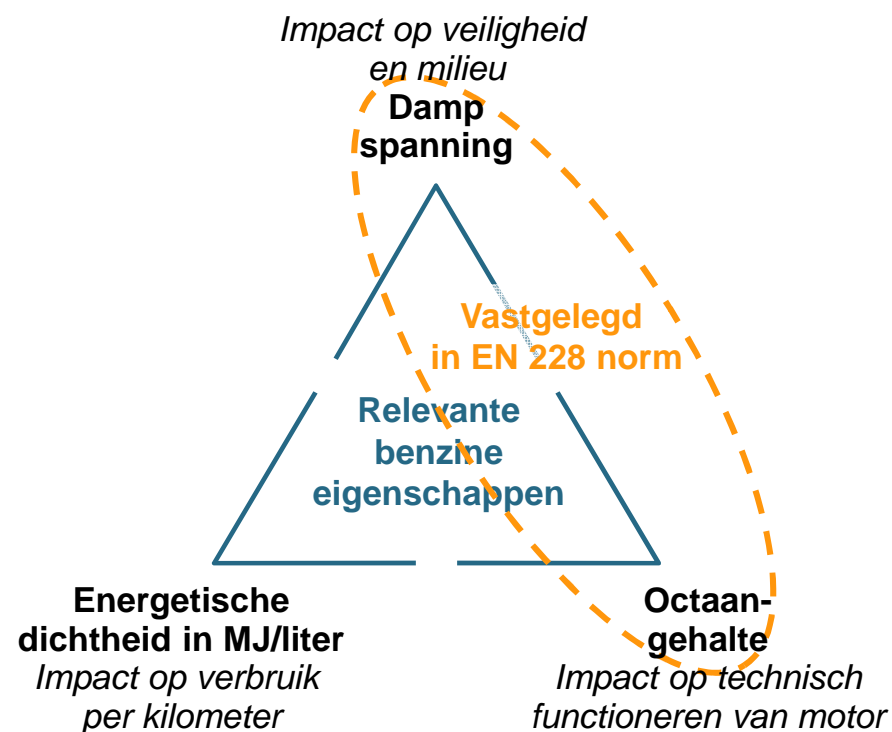


B. Door gebrekkige transparantie van de meerkosten is er maar een beperkte prikkel voor betere duurzame alternatieven

De energetische waarden van brandstoffen zijn niet gereguleerd, waardoor producenten hun blends kunnen "optimaliseren"

Eigenschappen specificatie brandstoffen – voorbeeld benzine

RELEVANTE EIGENSCHAPPEN BENZINE



TOELICHTING

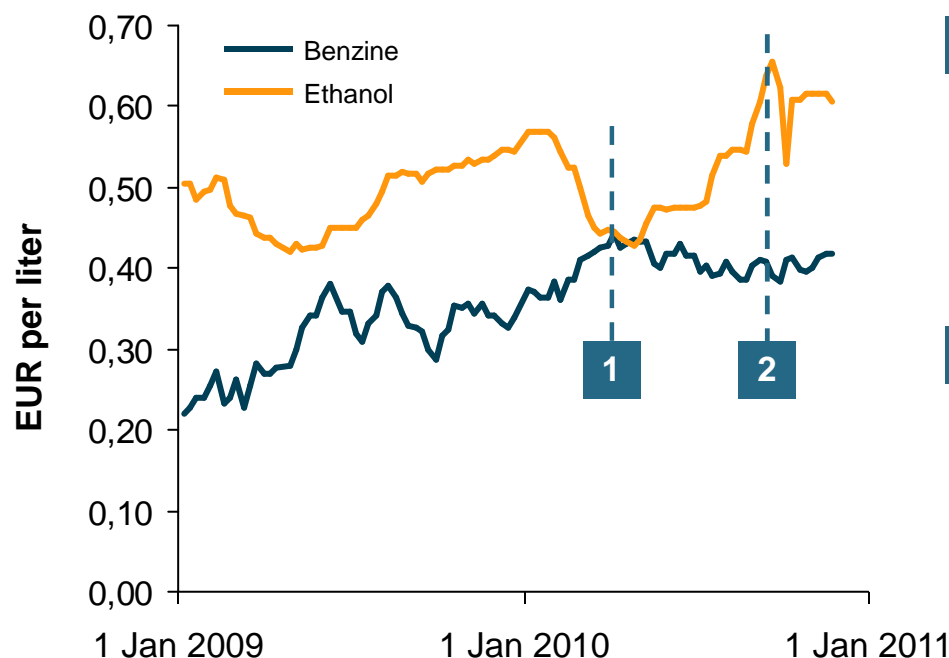
- > Officiële benzine specificatie (EN 228) bevat wel eisen voor o.a. dampspanning en octaanwaarde, maar niet voor energetische waarde
- > Mindere (energetische) "waarde" is niet zichtbaar voor consument¹⁾
- > Benzine wordt verkocht per liter, dus als ethanol per liter goedkoper is dan benzine, bestaat er een sterke prikkel om bij te mengen
- > Voorwaarde is wel dat de dampspanning niet boven een maximum uitstijgt (60 kPa + correctie voor aandeel ethanol) en dat de octaanwaarde binnen spec blijft
- > Producenten mengen blends dusdanig dat binnen specs de kosten geoptimaliseerd worden, o.a. afhankelijk van dagwaarde van te blenden commodities

1) Bij lage bijmeng percentages is het hogere verbruik te gering voor een consument om op te vallen

De meerkosten van het bijmengen van biobrandstoffen zijn sterk afhankelijk van fluctuerende fossiele en biobrandstof prijzen

Effect marktprijzen op kosten van bijmenging – voorbeeld benzine

PRIJSONTWIKKELING BENZINE EN ETHANOL ^{1,2)}



TOELICHTING

- 1** > Literprijzen ethanol en benzine praktisch gelijk – aantrekkelijk voor blenders om maximaal bij te mengen
 - > Meerkosten van bijmengen (prijs per liter) is laag, evenals theoretische prijs van biotickets
- 2** > Bijmengen van ethanol is duur door groot prijsverschil benzine en ethanol – aantrekkelijk voor blenders om minimaal bij te mengen
 - > Meerkosten van bijmengen (prijs per liter) is hoog, evenals theoretische prijs van biotickets
 - > Variatie in bijmenging door jaar heen wordt geminimaliseerd om off-spec risico te minimaliseren

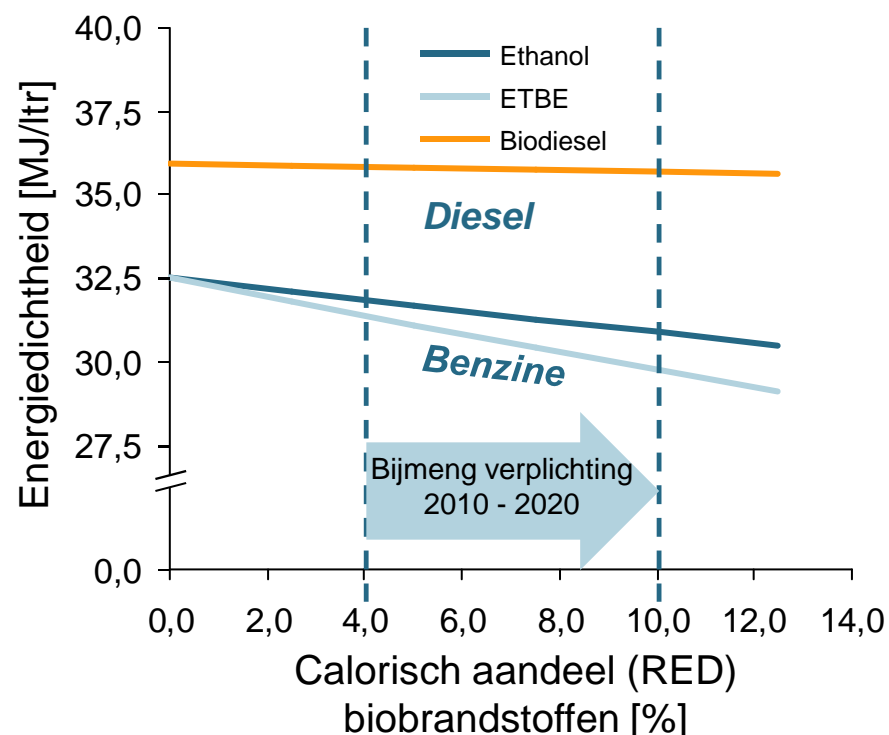
1) Quote markers: Premium Gasoline 95RON 10ppm FOB North West Europe, Ethanol fuel grade anhydrous in europe spot FOB Rdam T2

2) Reële inkooprijzen ethanol voor blenders zijn mogelijk lager dan de hier aangegeven spotmarktprijzen

Wanneer sprake is van hogere bijmenging in de gekochte blend kunnen eindgebruikers minder ver rijden op een volle tank

Effecten van bijmenging op energiedichtheid brandstoffen

IMPACT BIJMENGING OP ENERGIEDICHTHEID¹⁾



TOELICHTING

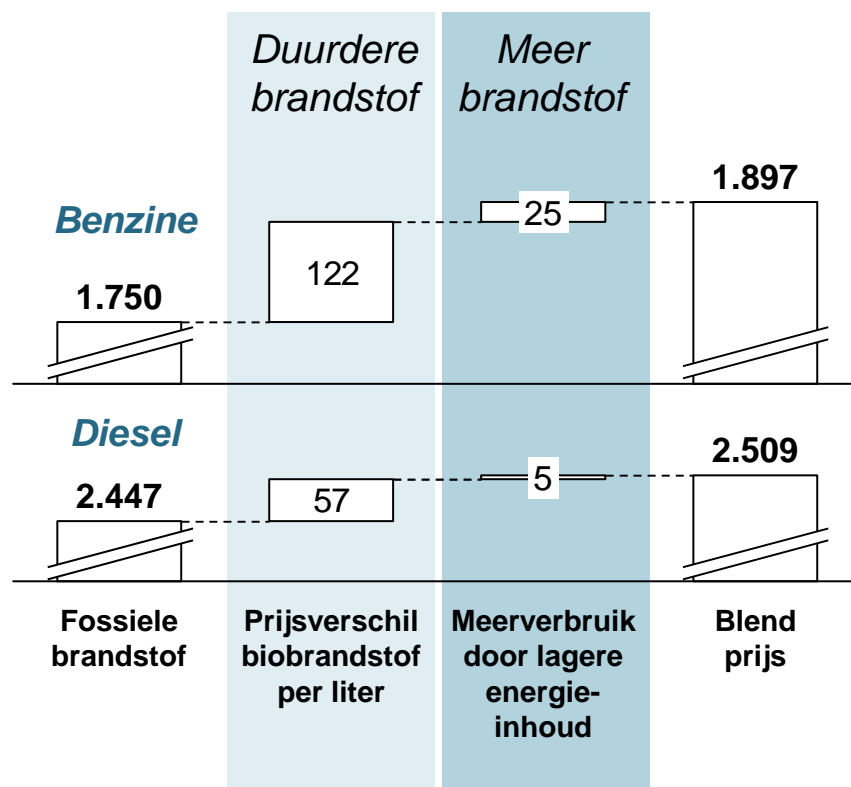
- > Ethanol heeft een lagere energiedichtheid, waardoor benzine blends met hoog ethanol aandeel minder energie-inhoud hebben
- > Energiedichtheid van MTBE/ETBE is hoger en vormt goed alternatief voor bijmengen van ethanol (incl. lagere damp-spanning), deze telt echter minder mee volgens de RED-telling
- > Een veel beperkter issue voor diesel aangezien de energetische waarde van diesel en biodiesel min of meer gelijk is
- > In principe loopt het aantal gereden kilometers per tank terug naarmate de bijmengingen hoger is, waardoor de totale benzine-consumptie toeneemt

1) ETBE wordt in RED voor slechts 47% meegeteld als biobrandstof

Veel van de meerkosten zijn voor eindgebruikers niet zichtbaar waardoor de markt voor alternatieven niet wordt geprikkeld

Maatschappelijke kosten biobrandstoffen in 2009

MEERKOSTEN BIOBRANDSTOF [mln EUR 2009]



TOELICHTING

- > De meerprijs van de biobrandstof per liter is wel zichtbaar in marktprijzen, maar is niet differentiërend doordat de meerkosten worden omgeslagen in de prijzen aan de pomp en resulteren in marktbrede **duurdere brandstof**
- > De lagere energiedichtheid ("prestatie") is bij aankoop en verbruik niet zichtbaar voor de consument, en leidt ongemerkt tot **meer brandstofverbruik** (meer liters). Effect is momenteel nog beperkt door geringe bijmenging van vooral ETBE (hogere energie dichtheid) in plaats van ethanol
- > door gebrek aan zicht op reële meerkosten van biobrandstof bestaat geen prikkel richting producenten om met alternatieven met een betere (energetische) prijs/prestatie verhouding te komen

- C. Groen gas vormt een aantrekkelijk alternatief dat maximaal ~ EUR 120 mln op verduurzaming van transport kan besparen**

Nederlands groen gas vormt wellicht een aantrekkelijk alternatief voor het realiseren van de RED verplichtingen in transport

Alternatieven voor realiseren RED 10% doelstelling

CRITERIA + TOELICHTING		BIOETHANOL	BIODIESEL	ELEKTRISCH	GROEN GAS ¹⁾
Lokale grondstoffen	<i>Economische impact van productie met lokale grondstoffen</i>	✗	±	✓	✓
Lokale productie	<i>Economische impact van lokale opwerking van biobrandstoffen</i>	✗	✓	✓	✓
Tweede generatie	<i>Is herkomst (op korte termijn) van tweede generatie ter vermijding food-for-fuel issues (dubbeltelling)</i>	✗	±	✓	✓
Aansluiting infrastructuur	<i>Mate waarin gebruik kan worden gemaakt van bestaande infrastructuur</i>	✓	✓	✗	±
Kosten	<i>Kosten van transport op korte en middellange termijn</i>	✓	✓	✗	✓
Emissies	<i>Impact op emissies (CO2, NOx, fijnstof, etc.)</i>	✓	±	✓	✓
Bereik	<i>Bereik met een "volle tank"</i>	✓	✓	✗	±

1) Groen gas inzet in transport als bio-CNG of bio-LNG

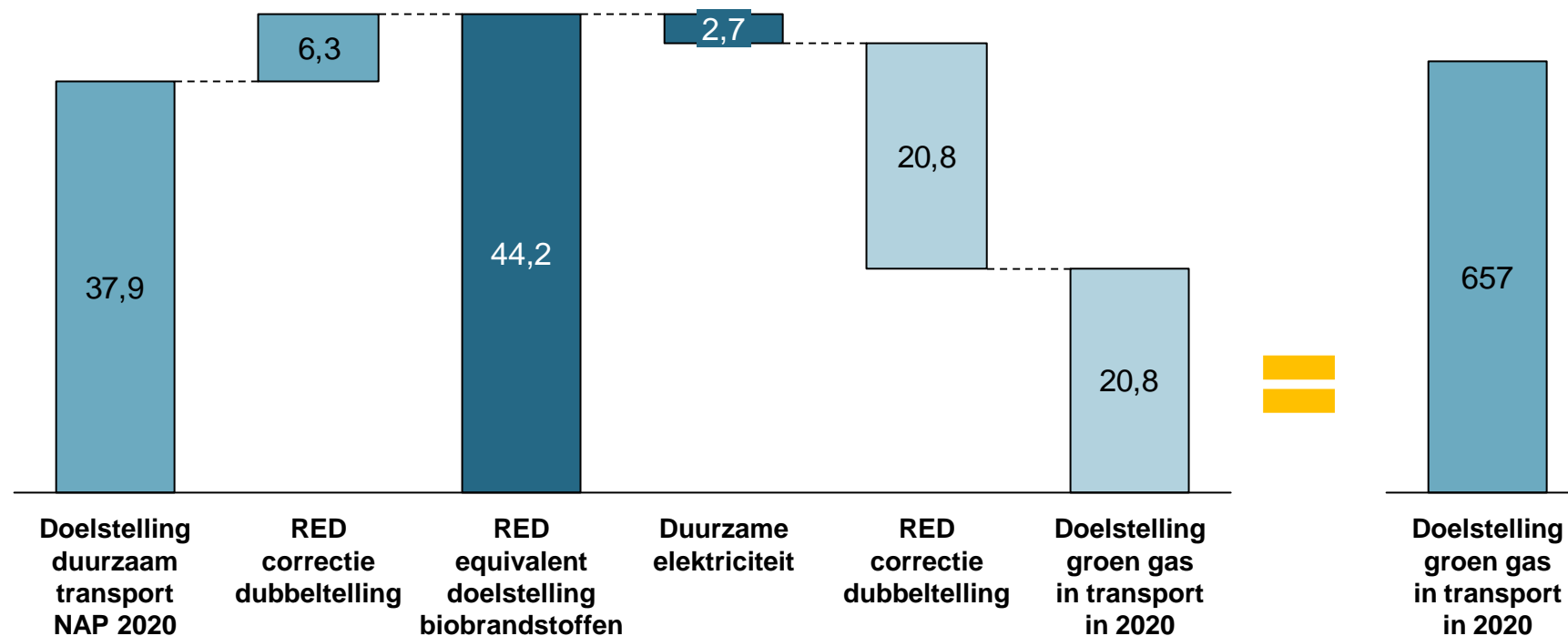
Bron: RB analyse

Om de duurzaamheidsdoelstellingen voor transport enkel met groen gas te realiseren is in theorie 660 mcm per jaar nodig

Alternatieven voor realiseren RED 10% doelstelling

GROEN GAS INZET VOOR DUURZAAM TRANSPORT IN 2020 [PJ]

MCM EQUIVALENT¹⁾

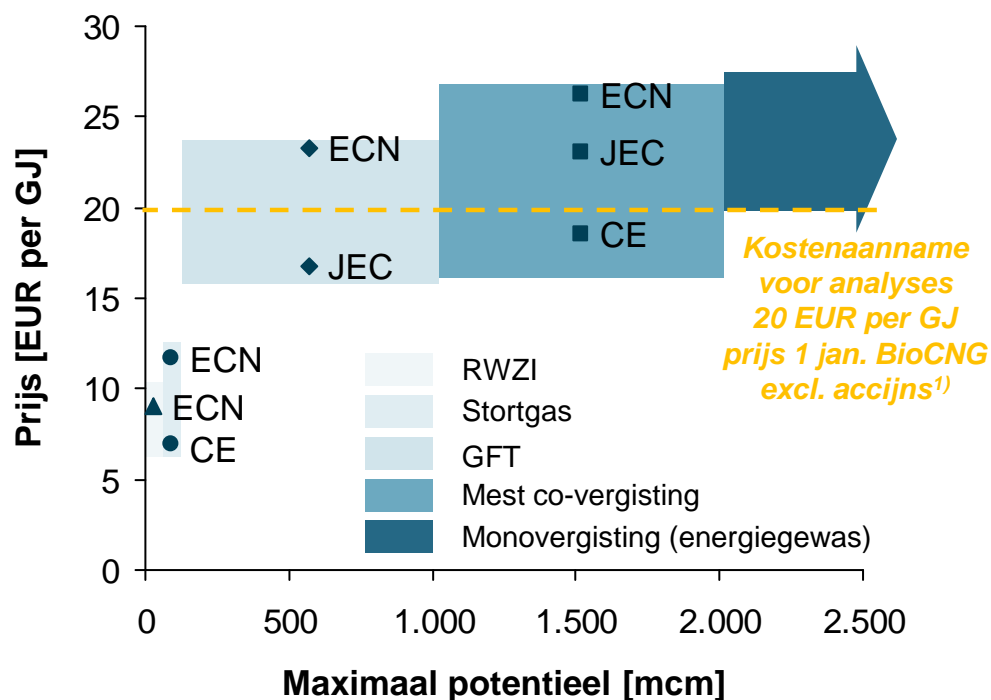


1) Groen gas equivalent in mcm obv Slochteren 31,65 MJ per Nm3

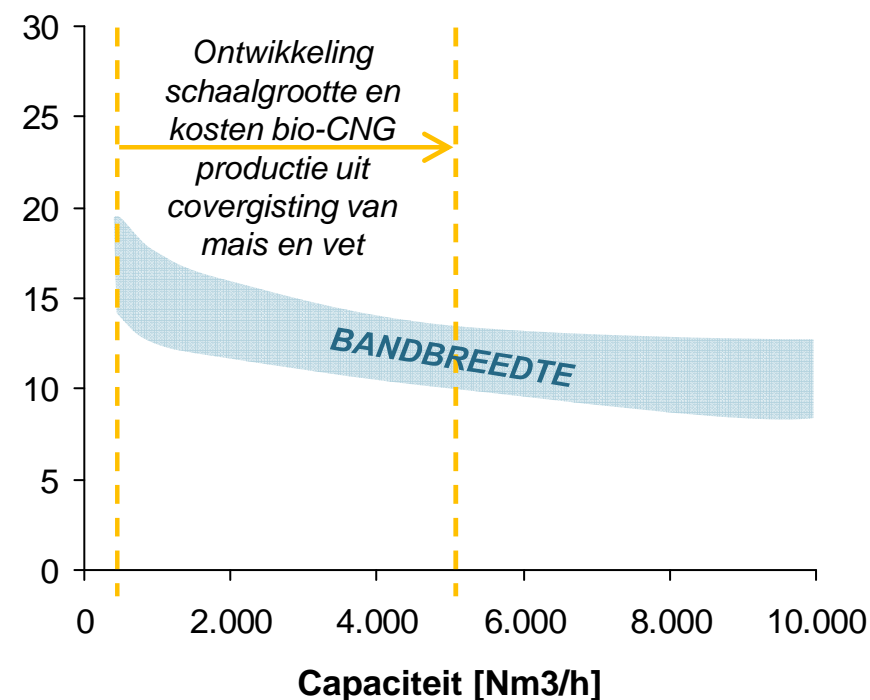
De kosten van bio-CNG en bio-LNG is sterk afhankelijk van het soort biomassa en de schaal van vergisting en upgrading

Kosten inschatting groen gas

GROEN GAS PRODUCTIEKOSTEN



SCHAALEFFECT PRODUCTIE BIO-CNG

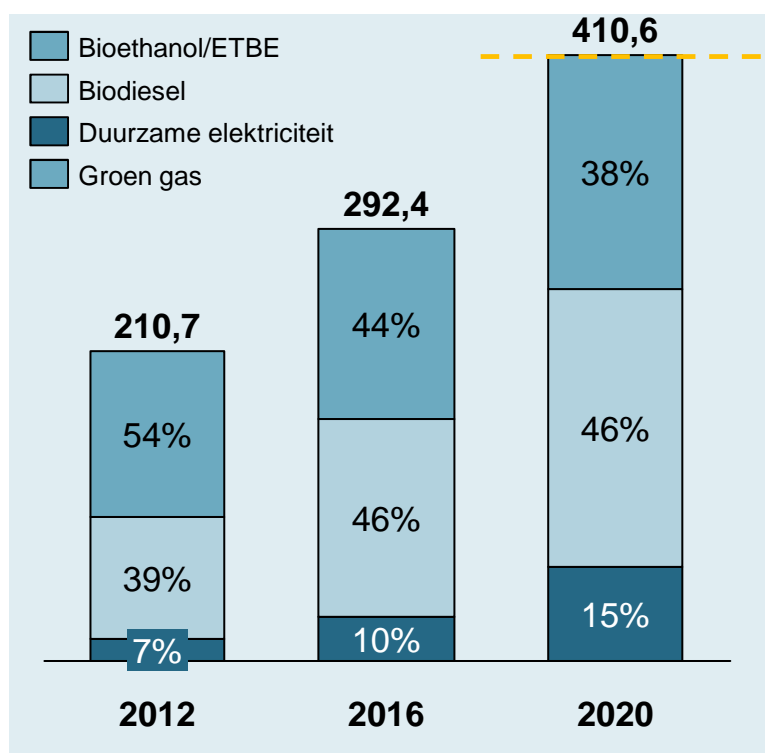


1) Prijs EUR 0,81 per kg op 1-1-2011 is 21,3 EUR/GJ – accijns 1 EUR per GJ, of Basisbedrag SDE in 2010: €ct 63,5 per Nm3 is 20 EUR per GJ

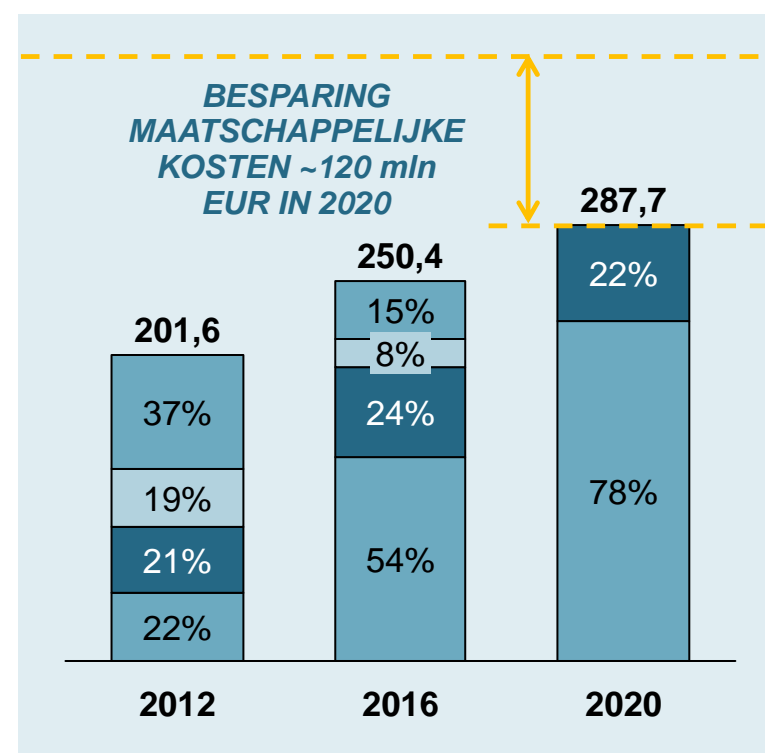
De inzet van 660 mcm groen gas in transport bespaart maximaal ~ EUR 120 mln kosten voor verduurzaming van transport in 2020

Vergelijking maatschappelijke traditionele kosten biobrandstoffen en groen gas

TRADITIONELE BIOBRANDSTOFFEN [mln EUR p.a.]¹⁾



VERVANGING GROEN GAS [mln EUR p.a.]¹⁾



1) kosten van voldoen aan RED verplichting, rekening houdend met dubbeltelling van 2e generatie biobrandstoffen

Productie van groen gas in Nederland versterkt tevens de nationale economie en ondersteunt de ontwikkeling van de biobased economy

Productie van groen gas in Nederland versterkt

.... ONTWIKKELING NATIONALE ECONOMIE

- **Voorkomt import** van buitenlandse biobrandstoffen en daarmee "weglekken" van middelen uit de NL economie
- Creëert **secundaire inkomstenstroom** en werkgelegenheid voor o.a. agrarische sector en afvalverwerkende industrie door verwaarden van residu stromen
- Reduceert omvang van residu stromen en daarmee **kosten voor verwerking**
- Biedt mogelijkheden voor **kennisvalorisatie** en uitbouw van (**exporteerbare**) **industriële activiteiten** rondom groen gas
- Maakt gebruik van **bestaande gas infrastructuur** en borgt toekomstige waarde van gasrotonde

.... ONTWIKKELING BIOBASED ECONOMY

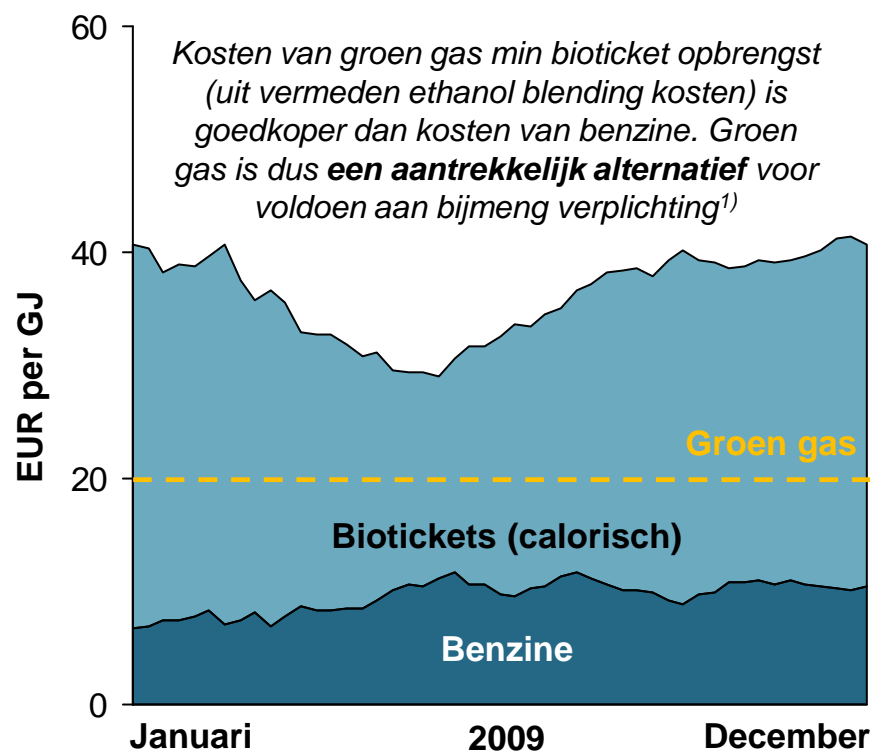
- Door verwaarding van afvalstromen kunnen specifieke bioraffinageprocessen die nu kostentechnisch nog niet uitkunnen, haalbaar worden
- Door inzetten op meer productie van groen gas wordt dus een sterke impuls gegeven aan de ontwikkeling van bioraffinage binnen de biobased economy
- Door inzetten van hoogwaardig groen gas wordt het aantrekkelijker de totale biomassaproductie in Nederland te verhogen en zo schaal-effecten te realiseren (PGG schat meer dan 10 miljoen ton extra potentieel)

D. De inzet van groen gas in transport is vooral interessant als deze het duurdere bioethanol vervangt

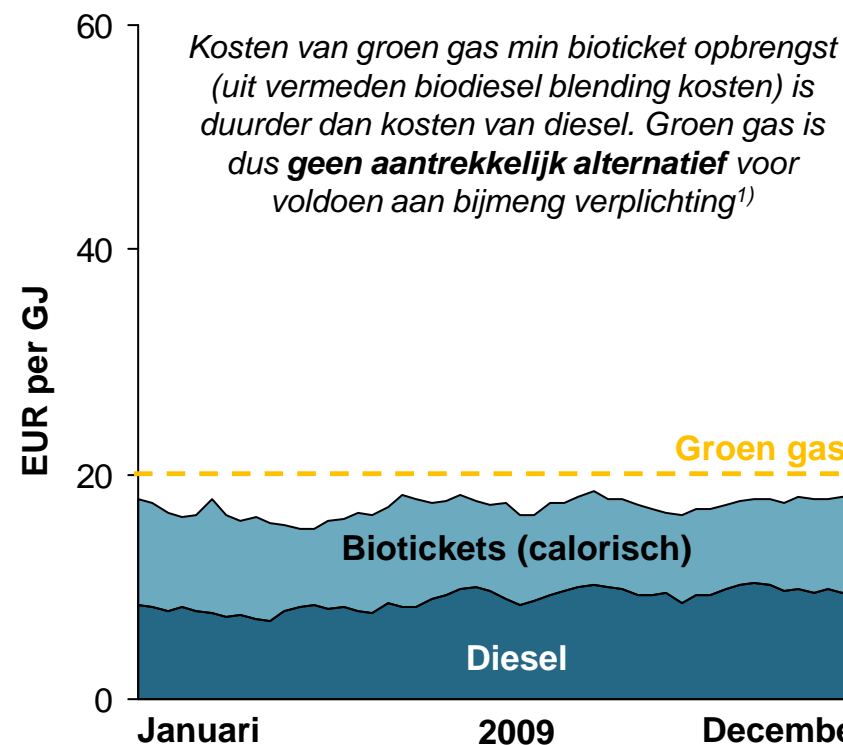
Uitgaande van de calorische waarde van biotickets zou groen gas in 2009 in principe vooral ethanol hebben kunnen vervangen

Economisch haalbaarheid inzet groen gas in transport in 2009

✓ GROEN GAS VS ETHANOL



✗ GROEN GAS VS BIODIESEL

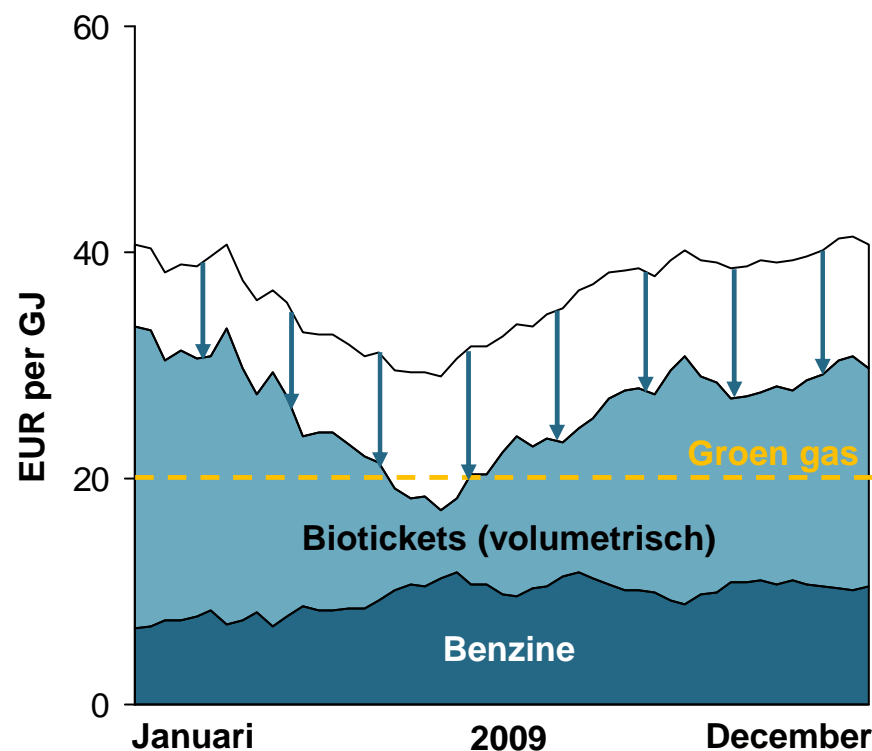


1) Uitgaande van 1e generatie ethanol en 2e generatie biodiesel

De huidige waarde van biotickets ligt nu onder de reële waarde – voor inzet van groen gas moet eerst de markt beter functioneren

Economisch haalbaarheid inzet groen gas ter vervanging van ethanol

GROEN GAS VS ETHANOL¹⁾



TOELICHTING

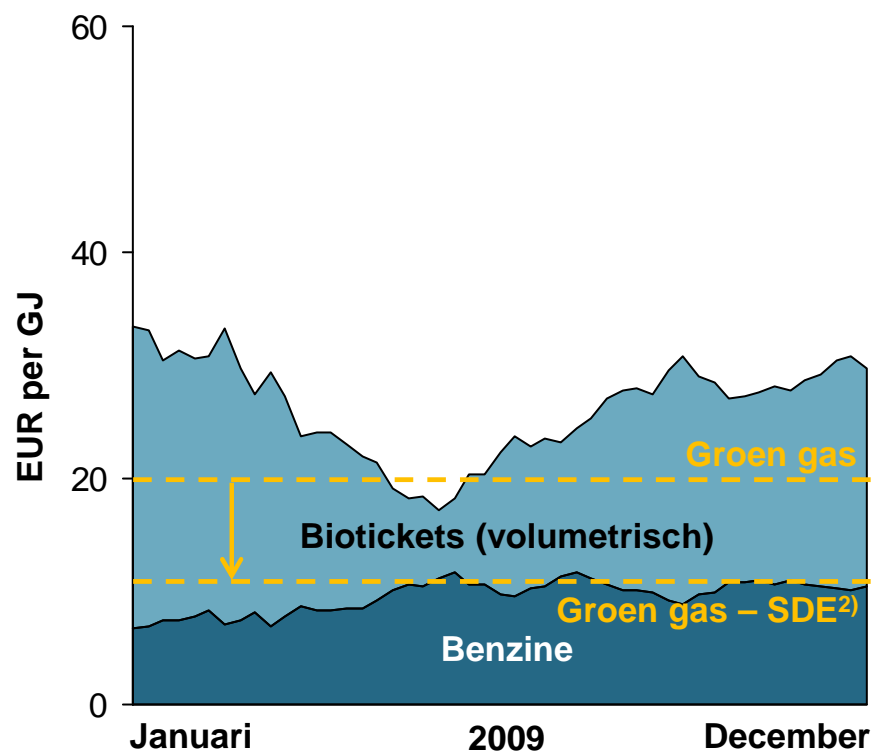
- > Bioticket prijs wordt momenteel (in theorie) bepaald door prijsverschil tussen ethanol en benzine op volumetrische basis en niet op calorische basis
- > Dit effect is voor biodiesel in de praktijk geen probleem vanwege de meer vergelijkbare energiedichtheid t.o.v. diesel
- > De inzet van groen gas zou desondanks in 2009 nog steeds goedkoper zijn geweest dan de inzet van ethanol. Omstreeks juni zou de inzet van groen gas (in theorie) echter gedurende korte tijd duurder zijn geweest
- > In de praktijk ligt de prijs van biotickets mogelijk nog (substantieel?) lager – door gebrek aan markttransparantie zijn afwijkingen en vervolgens oorzaken niet eenduidig vast te stellen

1) Uitgaande van 1e generatie ethanol

De onderwaardering van bio-tickets kan in principe gecompenseerd worden door de inzet van SDE subsidies voor groen gas transport

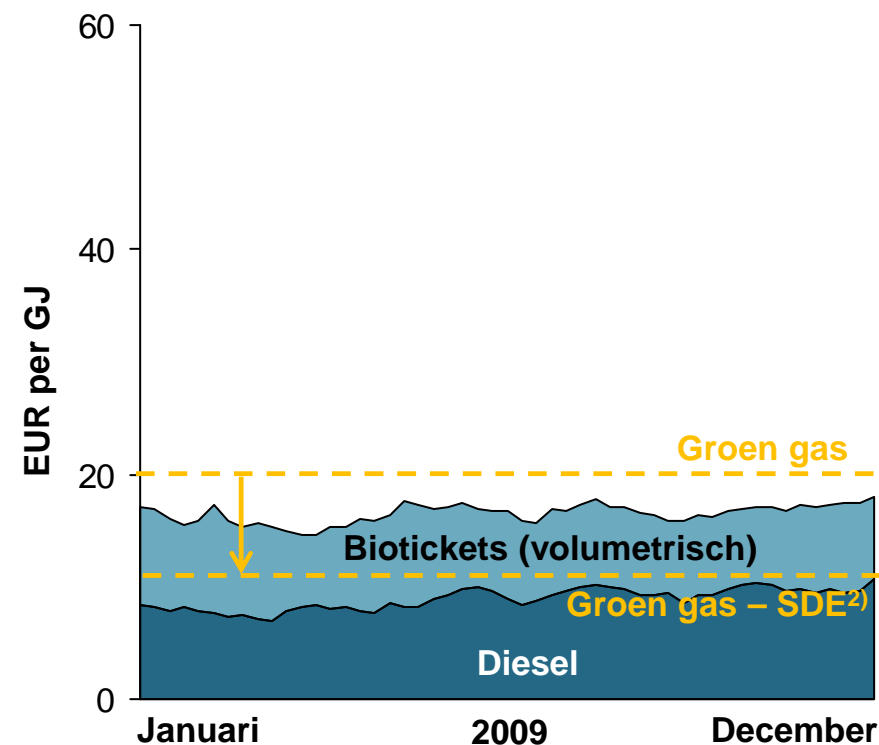
Effect compensatie van SDE subsidie groen gas

GROEN GAS VS ETHANOL



1) Uitgaande van 1e generatie ethanol en 2e generatie biodiesel

GROEN GAS VS BIODIESEL



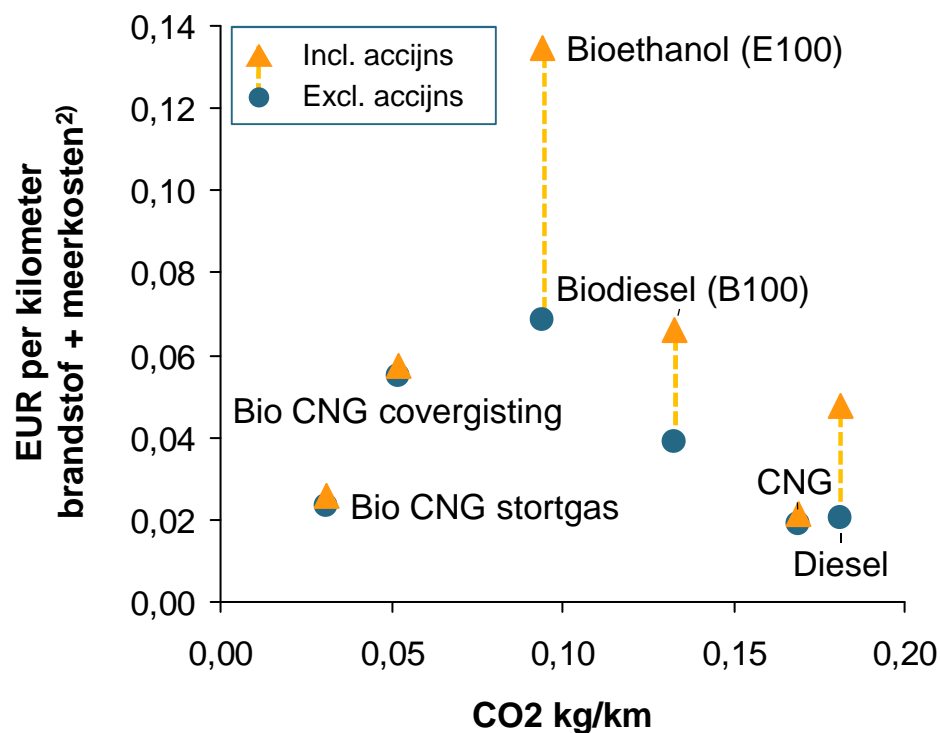
2) Uitgaande van 2009 SDE onrendabele top voor mest-covergisting (€ct 58,3-30,3 per Nm³)

E. Ondanks de economische voordelen van groen gas zal de transportvraag in 2020 door de infrastructuur beperkt zijn

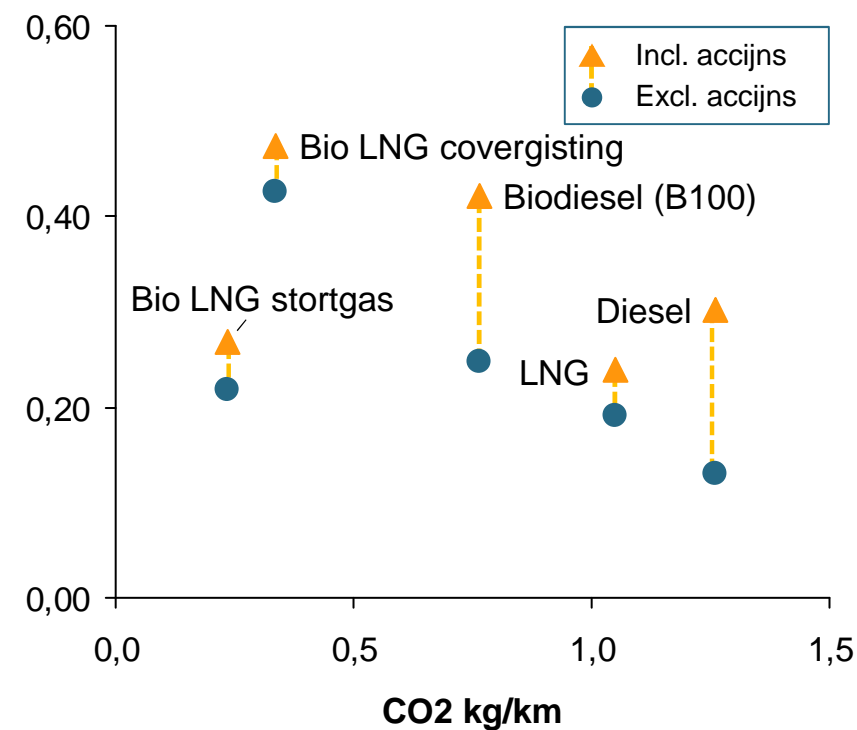
Rijden op groen gas is qua brandstofkosten en emissies in principe aantrekkelijker dan rijden op biodiesel en ethanol

Vergelijking kosten en emissies biobrandstoffen¹⁾

PERSONENAUTO'S



VRACHTVERVOER



1) Pure bioethanol en biodiesel voor vergelijkingsdoeleinden, kosten zijn gebaseerd op groothandelsprijzen, dus excl retailmarges

2) Extra kosten voor aanpassing infrastructuur en voertuigen

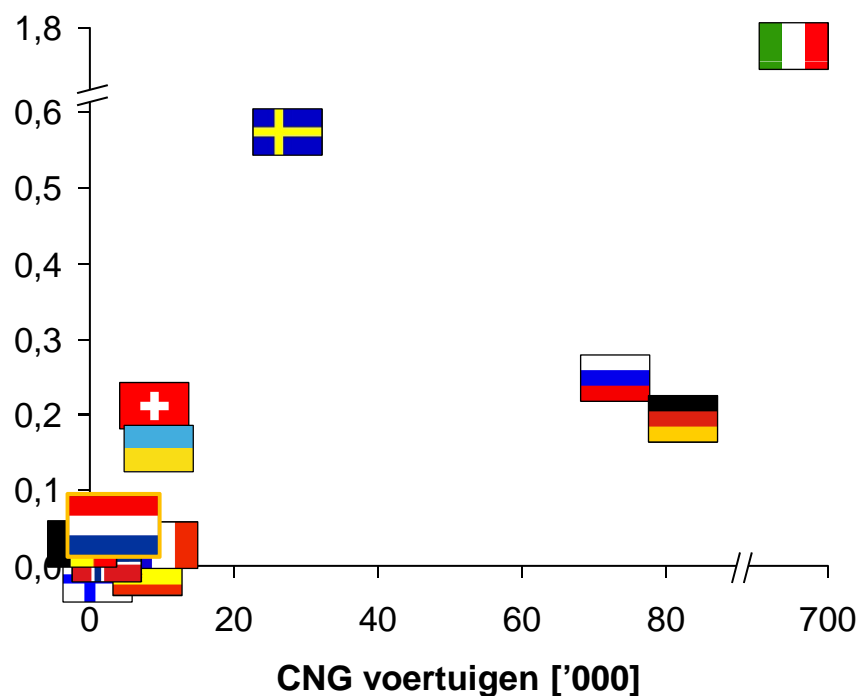
Bron: CE Delft, RB analyse

Het aantal voor (groen) gas geschikte voertuigen is in Nederland vergeleken met andere landen vooralsnog echter beperkt

Internationale vergelijking marktaandeel aardgasvoertuigen

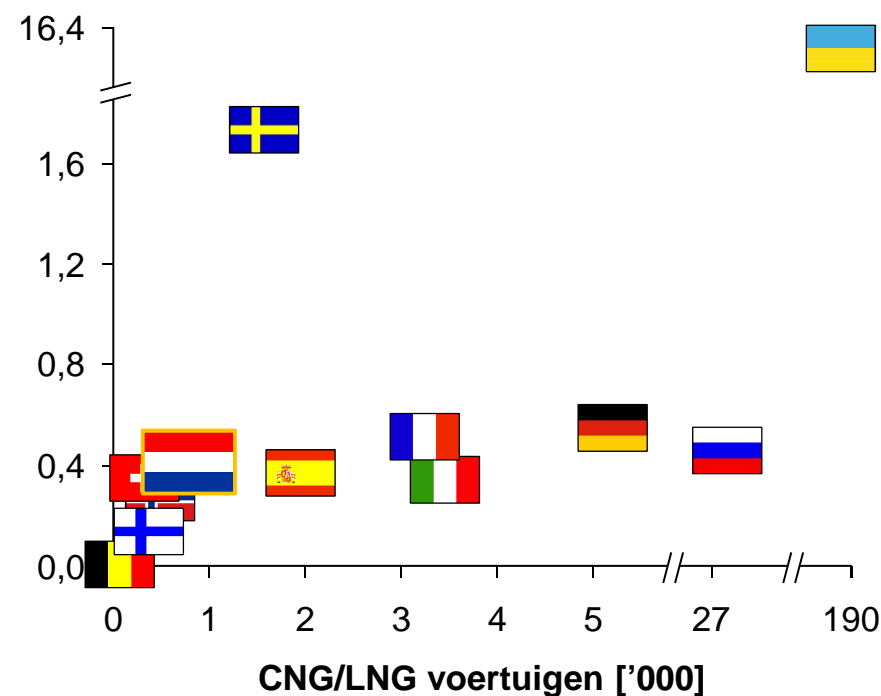
PERSONENAUTO'S

Marktaandeel [%]



VRACHTVERVOER

Marktaandeel [%]



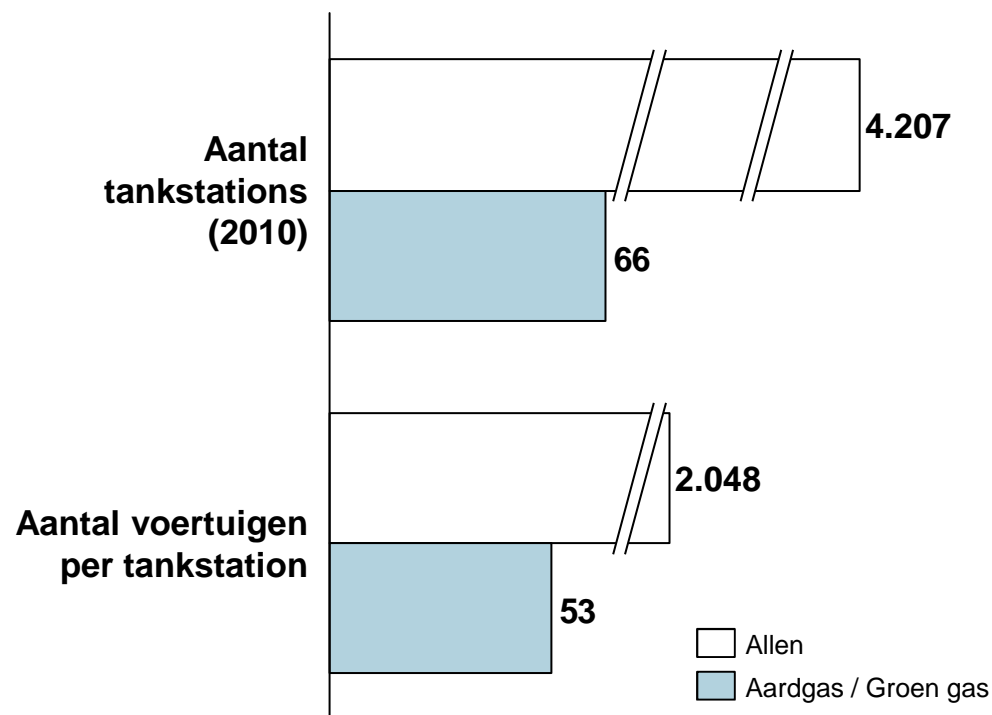
Onder andere het geringe aantal CNG/LNG tankstations weerhoudt particulieren en bedrijven er vooralsnog van over te stappen

Aantal aardgas / groen gas tankstations

OVERZICHT NL TANKSTATIONS



VERGELIJKING TANKSTATIONS IN NEDERLAND



Zelfs bij sterke groei van het aantal geschikte voertuigen bedraagt de maximale vraag in 2020 in de praktijk minder dan 400 mcm

Afschatting bovengrens inzet groen gas voor transport

INSCHATTING POTENTIEEL PERSONENVERVOER

- Omvang CNG wagenpark in 2010 bedroeg 2.800
- LPG wagenpark in 2010 ~230.000
- Meest ambitieuze EV scenario's: 200.000 in 2020
- Realistisch max. potentieel CNG in 2020: 70.000 – CAGR 35%(!) of ong. 1% vervangingsmarkt (2 kcm per voertuig)

INSCHATTING POTENTIEEL WEGTRANSPORT

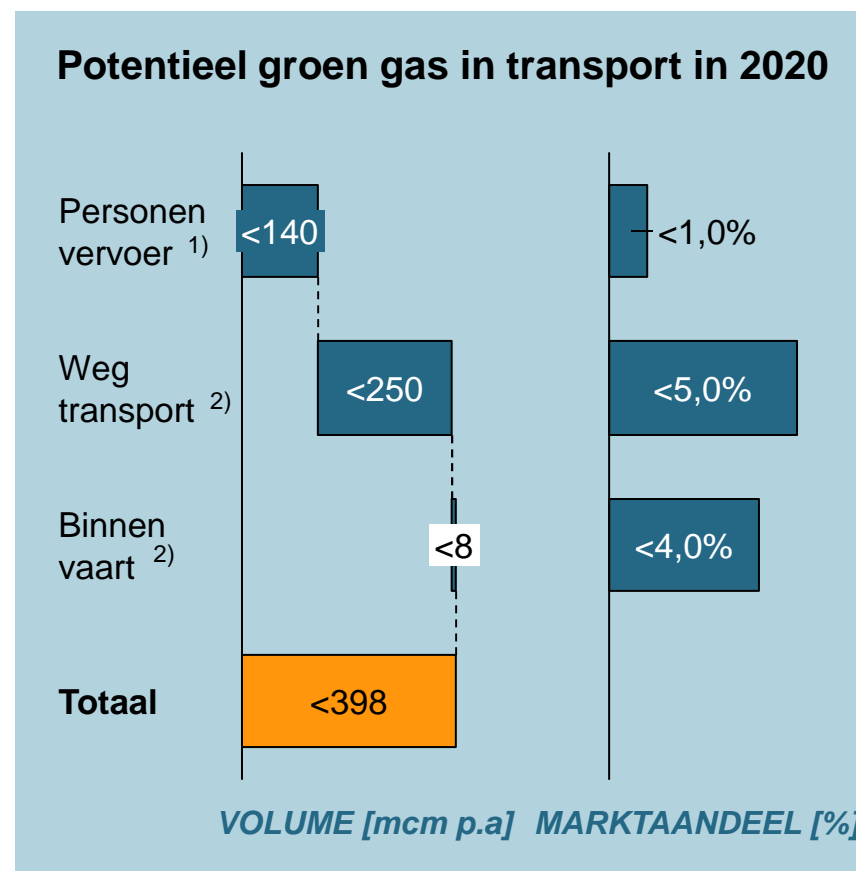
- Omvang NL wegtransport 2010: 175.000 voertuigen
- Economische levensduur ~10 jaar, vervangingsmarkt ca. 17.500 voertuigen per jaar
- Maximaal potentieel 5% fossiele vervangingsmarkt: 9.000 LNG voertuigen in 2020 (30 kcm per voertuig) – CAGR 30%

INSCHATTING POTENTIEEL BINNENVAART

- Omvang NL binnenvaartvloot 2010: ~7.000 schepen
- Economische levensduur ~25 jaar, vervangingsmarkt ca. 280 schepen per jaar
- Maximaal potentieel 10% vervangingsmarkt is 60 schepen per jaar: 600 LNG schepen in 2020

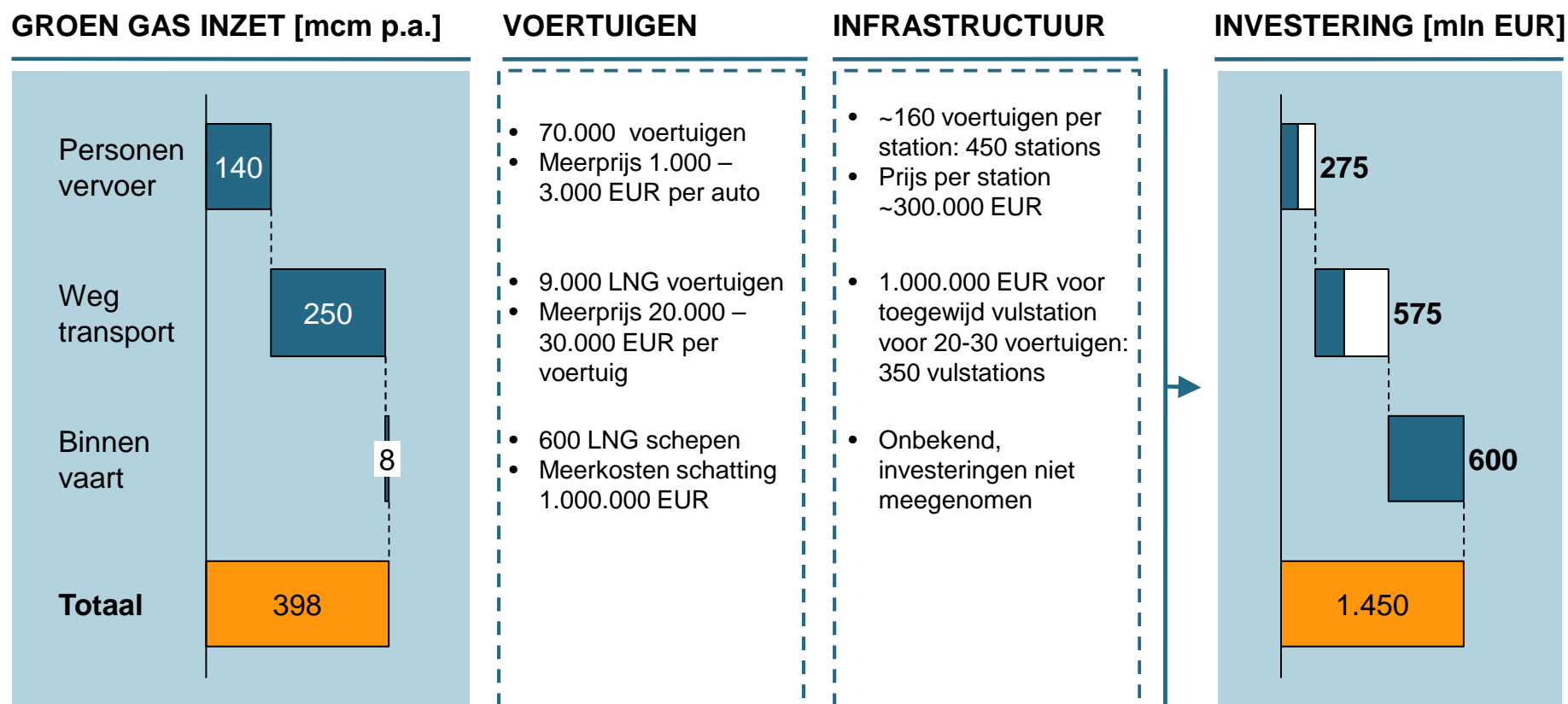
1) BioCNG 2) BioLNG

Bron: BOVAG RAI, HIT, CE Delft, NVGA, RB analyse



Een belangrijke drempel voor het grootschalig omschakelen op groen gas zijn de benodigde investeringen in infrastructuur

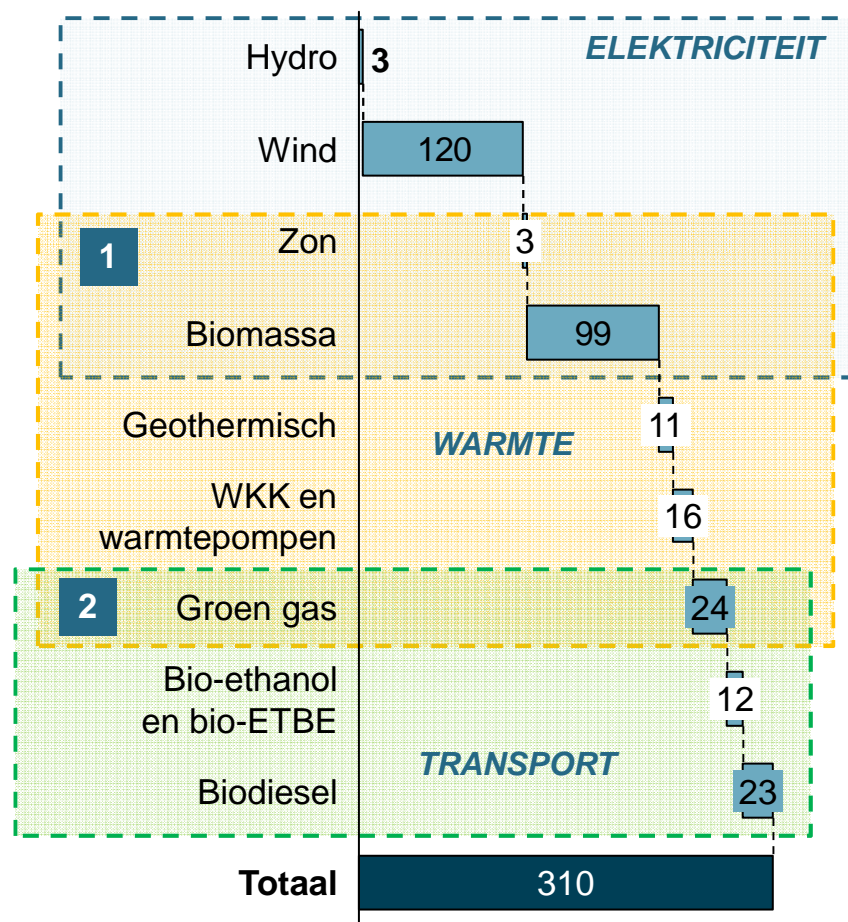
Ordegrootte benodigde investeringen in omschakeling infrastructuur naar CNG/LNG



F. Er is voldoende potentieel voor groen gas om in zowel de vraag vanuit elektriciteit en warmte als transport te voorzien

Op het eerste gezicht lijkt rijden op groen gas te concurreren met de inzet van biogas en groen gas voor warmte en elektriciteit

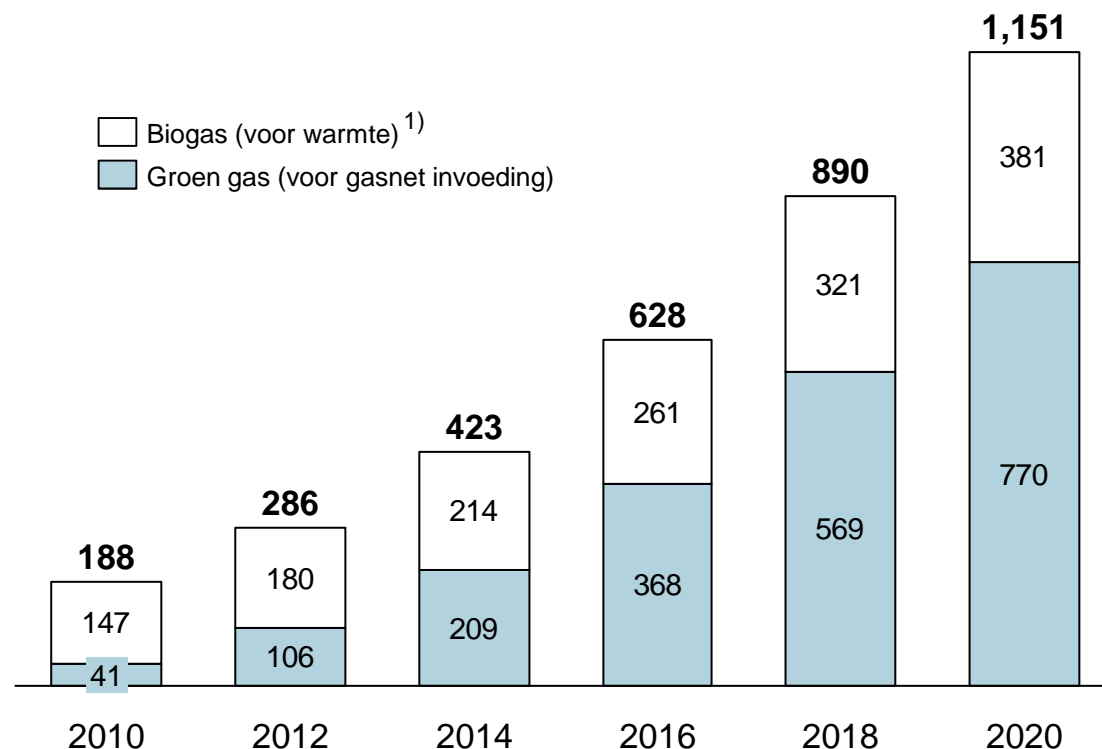
Verduurzaming naar sectoren [PJ]



- 1 > Inzet van **zonne energie** voor elektriciteit of warmte concurreert niet door andere technologieën
- > **Biomassa** in te zetten voor zowel elektriciteit als warmte. Binnen RED geen probleem doordat deze binnen dezelfde doelstelling van 14% valt
- 2 > Inzet van **groen gas** in transport concurreert in principe met inzet in warmte en elektriciteit
- > Bij inzet van groen gas in transport hoeft transport door dubbeltelling minder fysiek te verduurzamen
- > De totale 14%-verplichting blijft echter van kracht, waardoor hernieuwbare elektriciteit en warmte moet toenemen

Als wordt uitgegaan van het recent verschenen Nationaal Actie Plan voedt Nederland in 2020 ongeveer 770 mcm groen gas in het gasnet

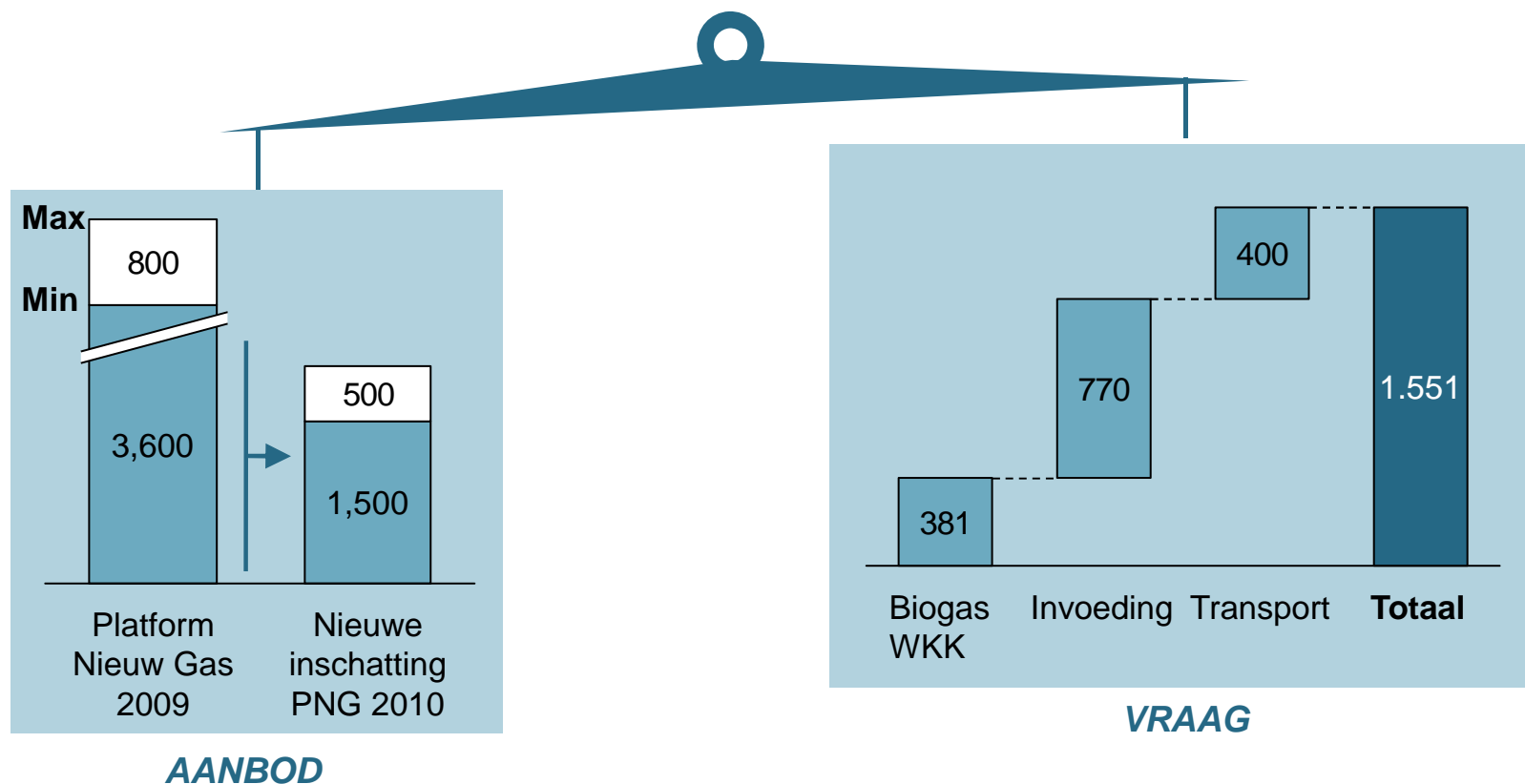
Geplande ontwikkeling biogas voor warmte en groen gas invoeding in NAP [mcm]



1) mcm in Slochteren equivalent i.e. 31,65 MJ/Nm³

De groen gas vergistingspotentie van 1,5 à 2 bcm is echter net voldoende om zowel de invoeding- als transportvraag te voldoen

Potentiele vraag en aanbod verhouding in 2020 [mcm]



G. Met gerichte inzet van groen gas in transport kan de NL economie in 2020 ~ EUR 25 mln op verduurzaming besparen

Door gericht in te zetten op groen gas in transport kan optimaal aan de Nederlandse economie worden bijgedragen

- > Zet maximaal in op **vervanging van ethanol als biobrandstof door groen gas**, waardoor de economische waarde voor Nederland wordt gemaximaliseerd - ethanol (of ETBE/MTBE) zal echter altijd een minimum aandeel hebben in een benzine-blend, vanwege eisen aan het octaangehalte
- > **Vervang (2^e generatie) biodiesel pas door groen gas als dit (economisch) aantrekkelijk wordt** – momenteel is dit nog niet het geval door de relatief hogere kosten van groen gas¹⁾
- > Zet in op de ontwikkeling van **transparantie in de reële "calorische" waarde van brandstoffen voor eindgebruikers** zodat de "transitie" naar groen gas maximaal wordt geprikkeld
- > Zet in op de **ontwikkeling van een transparant en liquide handelsmechanisme** waar de vermeden kosten van bijmenging van biobrandstoffen op calorische basis administratief kunnen worden verhandeld aan o.a. groen gas producenten
- > **Voorkom verschuiving van verduurzaming in Transport naar Elektriciteit en Warmte**, aangezien verduurzaming in Transport doorgaans goedkoper is - door vervanging van 1^e generatie ethanol door 2^e generatie groen gas wordt de RED 10% "duurzaam transport doelstelling" met (de helft) minder calorieën bereikt. 10% verduurzaming in transport is een minimum, geen maximum!
- > **Ondersteun groen gas in de transportmarkt** tijdelijk met financiële middelen zodat de vraagontwikkeling naar groen gas in transport op gang kan komen en (versneld) kan doorzetten
- > **Zet maximaal in op ontwikkeling van groen gas productie in Nederland** om niet alleen te kunnen voldoen aan vraag van elektriciteit als warmte, maar tegelijkertijd aan transportvraag

1) bio-LNG op basis van dual fuel motoren is mogelijk wel concurrerend met diesel

Door groen gas gericht in te zetten als biobrandstof gaan de kosten van duurzaam transport voor Nederland met ~ EUR 25 mln omlaag

Inschatting effect gerichte inzet groen gas in transport op totale kosten [mln EUR p.a.]

