



# Transport in 2050 binnen strengere CO<sub>2</sub> grenzen

KIVI, 13-10-2016 EnergyNL2050

Bert van Wee  
TUDelft

# Transport – algemene kmerken

- Sterk afhankelijk van fossiele brandstoffen / brandstoffen met hoge dichtheid
- Heterogene sector
- Grotendeels 'internationaal'; beperkte mogelijkheden NL



# Energievraag

- 2012: ca 500 PJ, 37 MTON CO<sub>2</sub>  
Exclusief internationale zeescheepvaart en luchtvaart!
- 1990: ca 370 PJ, 31 Mton
- 2050 Greenpeace: ca 280 PJ / 7 Mton  
IEA 2 graden: ca 370 / 15 MTON  
(CE voor RLI)

Zelfs Greenpeace: > 15% 1990  
Luchtvaart, zeescheepvaart ....

BAU: luchtvaart stoot in 2050 meer uit dan acceptabel voor  
totaal!

# Maximaal haalbaar (1)

- CE reëel, onder vergaande veronderstellingen
  - Energy (R)evolution scenario.
  - Traditionele brandstoffen van 97% naar kwart
  - Rest: biobrandstoffen, elektrisch, waterstof, aardgas
  - Mix 'duurzaam': flexibiliteit
- 
- Vraag: luchtvaart, zeescheepvaart? "Hiertoe behoren onder andere motorbenzine, autodiesel, kerosine, aardgas, elektriciteit, stookolie, biodiesel en waterstof. Het gaat hierbij om vervoer over de openbare weg" (p. 23).

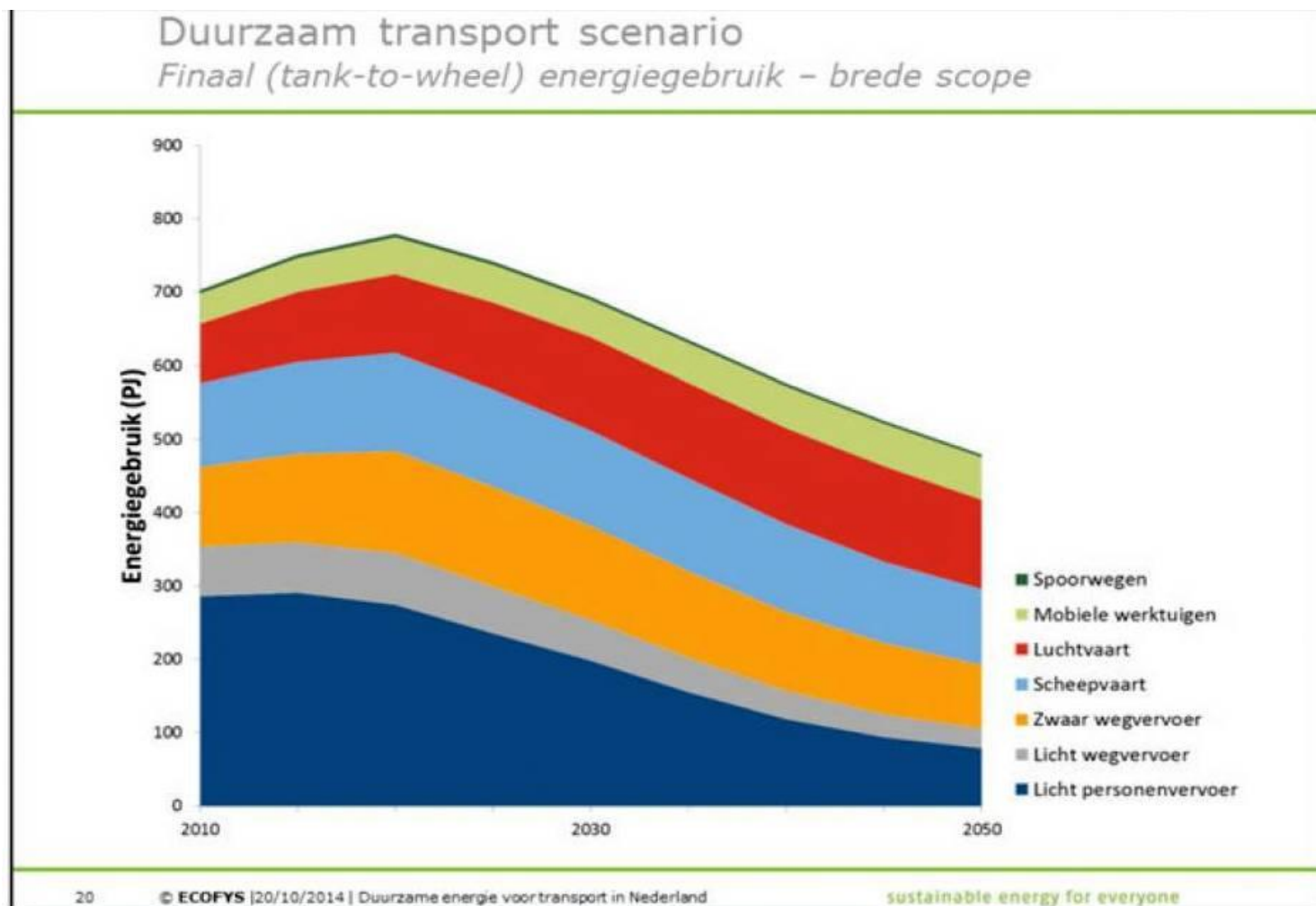
# Maximaal haalbaar (2)

- Luchtvaart en zeescheepvaart: biobrandstoffen of minder volume.
- Compensatie: principe versus praktijk. Principe: 'theoretisch first best: 'goedkoopste' optie voor reductie – niet luchtvaart' Praktijk: compensatie zeer omstreden. Sommigen: morele bezwaren.

# Maximaal haalbaar (3)

- Minder technisch mogelijk (of te duur)? Meer reductie volume.
- Zeevaart, luchtvaart: technisch lastiger dan rest. Personenvervoer 'makkelijkst'
- LPG: 'restproduct'. Beschikbaarheid beperkt. Vraag is: wat is beste inzet? Meeste studies: beperkt aandeel in toekomst.

# Maximaal haalbaar (4) Ecofys Duurzaam Transport scenario



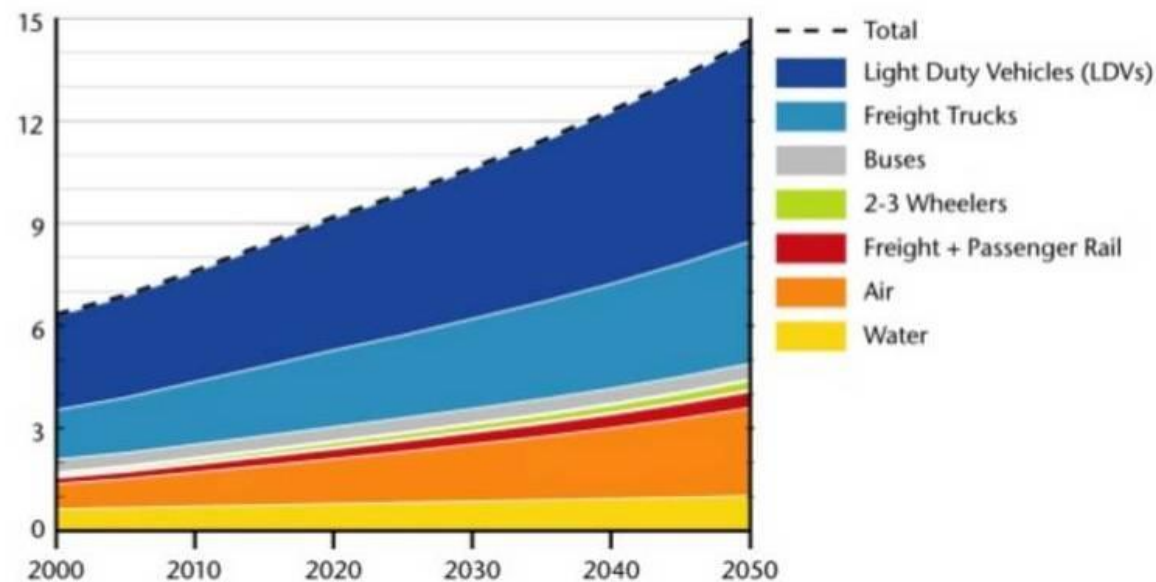
# Energievraag

- Sommige eerdere studies: sterke toename CO2 emissie wereldwijd

## Transport carbon impact by mode

### Transport-related Well-To-Wheels GHG emissions

Gigatonnes CO<sub>2</sub>-Equivalent GHG Emissions /Year



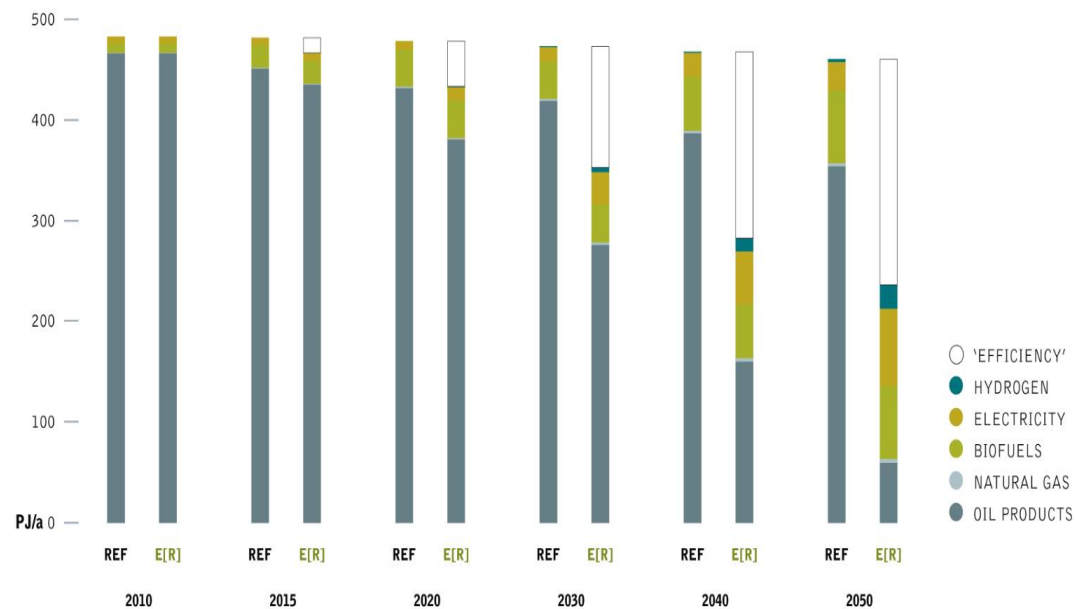
Source: WBCSD 2004



# Welke energiedragers? Onzeker!

## Plaatje (Greenpeace) is 'slechts' voorbeeld.

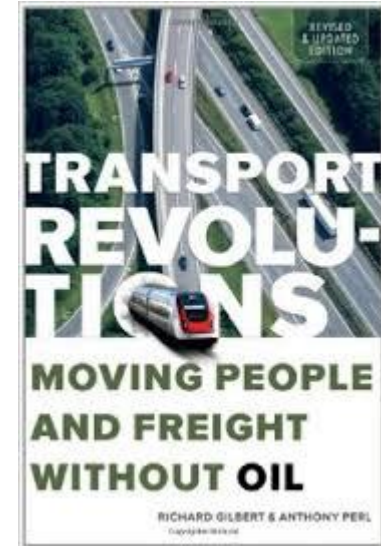
figure 5.10: final energy consumption for transport under the reference scenario and the energy [r]evolution scenario





# Stellingen

## 15% lukt alleen bij nauwelijks meer fossiele brandstoffen of CO2-afvang



- Afvang: omstreden, geen vooruitgang, maar noodzakelijk (PBL, 2016, balans van de leefomgeving).
- Ook zeescheepvaart alternatief (biobrandstoffen)
- Luchtvaart meest problematisch (Gilbert and Perl). Alternatief (biobrandstoffen) of toch minder vliegen?
- Zakelijk nu minder prijsgevoelig dan privé. Veel minder? Privé 'pijnlijker'.

## Grootste bijdrage moet van technologie komen. Toch ook niet-technologische maatregelen gewenst.

- Zonder zwaar inzetten op technologie kunnen we doel vergeten
- Niet-technologische maatregelen: overgangperiode, verzachten pijn bij prijsstijgingen, andere redenen dan CO2 / energie (Raad V&W, VROM, Energie, 2009)



## Cap and trade: first best.

Dan wel:

- Luchtvaart en zeescheepvaart in systeem
- Eerlijk? 'Rijken' kopen misschien alles op. Misschien initieel gelijke verdeling over mensen



## Strijd tussen elektrisch en waterstof nog niet gestreden.

- Veel goedkope stroom? Conversieverliezen waterstof niet zo erg. EVs als elektriciteitsproducent.
- Achteraf verklaren veel makkelijker dan voorspellen



**Transport 'dure sector'. Maar: auto's minder duur dan vaak gedacht.**



## 2050 lijkt ver weg. Toch: zsm beginnen!

- Vervoermiddelen gaan lang mee
- Nog 'maar' 34 jaar, twee generaties auto's....
- Nog maar (ruim) 1 generatie vliegtuigen ...





## The pain is in the change.

- Stel: doel gehaald. Minder vliegen, minder spullen die dichterbij worden geproduceerd (3D?), ...: dat overleven we wel
- Niet minder gelukkig (Easterlin, Veenhoven)





Subtitle



Subtitle



Subtitle



Subtitle



Subtitle