



Accelerating
the future
of aerospace



CLIMATE-NEUTRAL
AVIATION

The Future of Flying: Towards Climate-Neutrality

Bram Peerlings for KIVI | 11/03/2026



Accelerating
the future
of aerospace



KLIMAATNEUTRALE
LUCHTVAART

De toekomst van vliegen: Op naar klimaatneutraliteit

Bram Peerlings voor KIVI Jaarcongres | 11/03/2026



Op de agenda voor de komende 20 minuten

- 1. Wat is de klimaatimpact van de luchtvaart?**
- 2. Wat kunnen we daaraan doen?**
- 3. Is er meer dan alleen maar groen?**



Maar eerst... dit is NLR



Mondiale speler met
Nederlandse wortels

100+

Sinds 1919



Voor industrie
en overheid



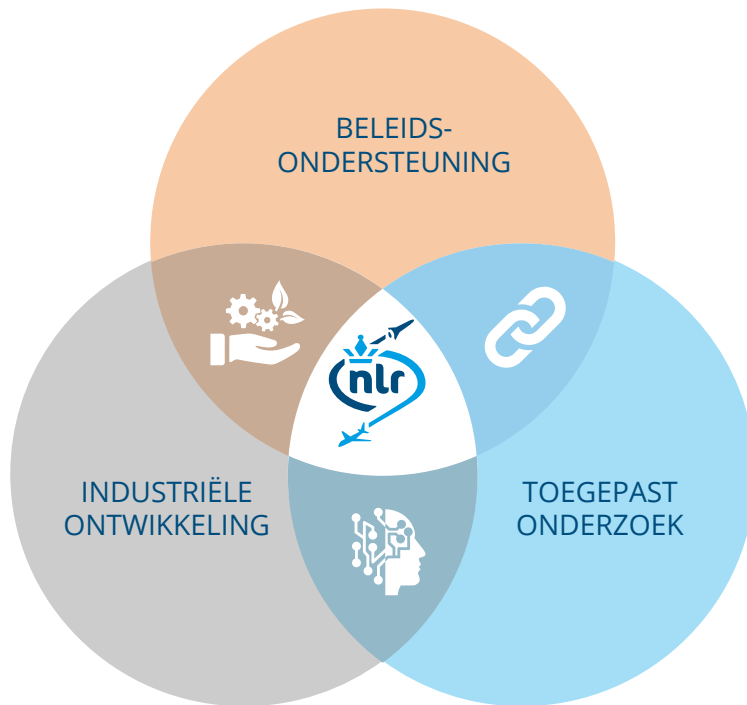
Voor civiel
en defensie



Innovatief, betrokken
en praktisch



1000+ medewerkers
(en 40+ vacatures!)



Wat is de klimaatimpact van de luchtvaart?

Een verhitte discussie...

Absolute CO₂-uitstoot en klimaatimpact wereldwijd

Global carbon dioxide emissions from aviation

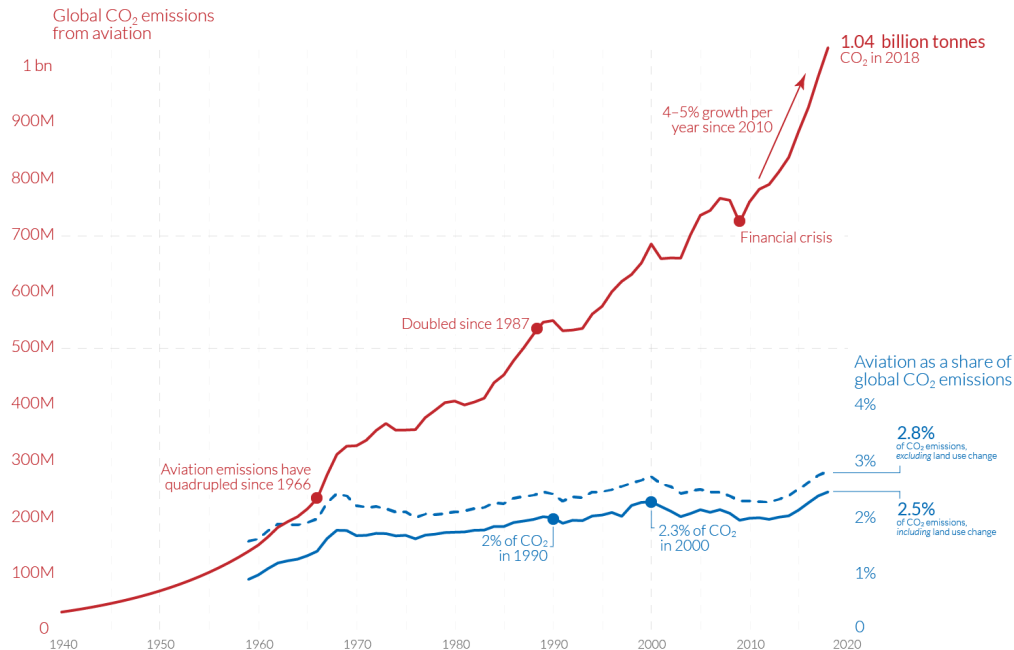
Aviation emissions includes passenger air travel, freight and military operations. It does not include non-CO₂ climate forcings, or a multiplier for warming effects at altitude.

Our World
in Data

Luchtvaart zorgt voor

~ **2.5%**
van antropogene CO₂
(2018)

~ **4%**
van antropogene opwarming
(tot nu toe)



OurWorldinData.org - Research and data to make progress against the world's largest problems.

Source: Lee et al. (2020). The contribution of global aviation to anthropogenic climate forcing for 2000 to 2018; based on Sausen and Schumann (2000) & IEA.

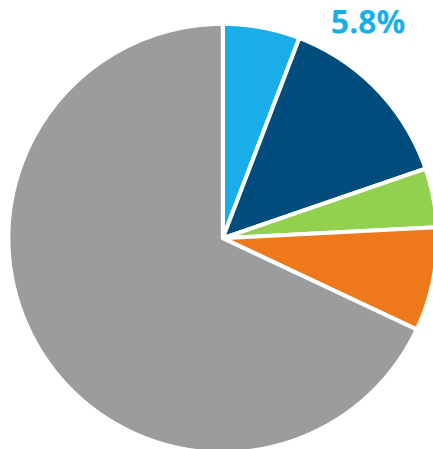
Share of global emissions calculated based on total CO₂ data from the Global Carbon Project.

Licensed under CC-BY by the author Hannah Ritchie.

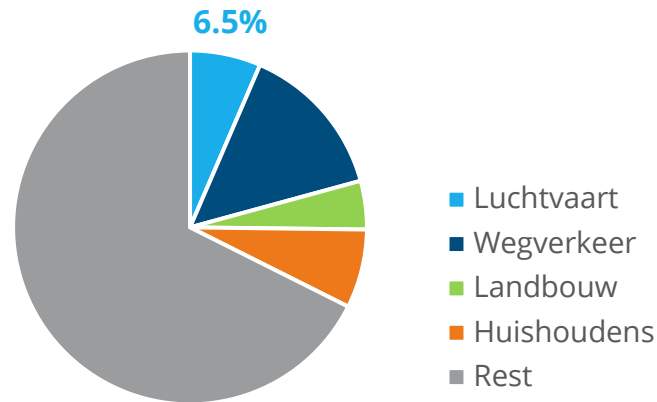
Absolute CO₂-uitstoot en klimaatimpact in Nederland

Gekeken naar vluchten die van Nederlandse luchthavens vertrekken

2019



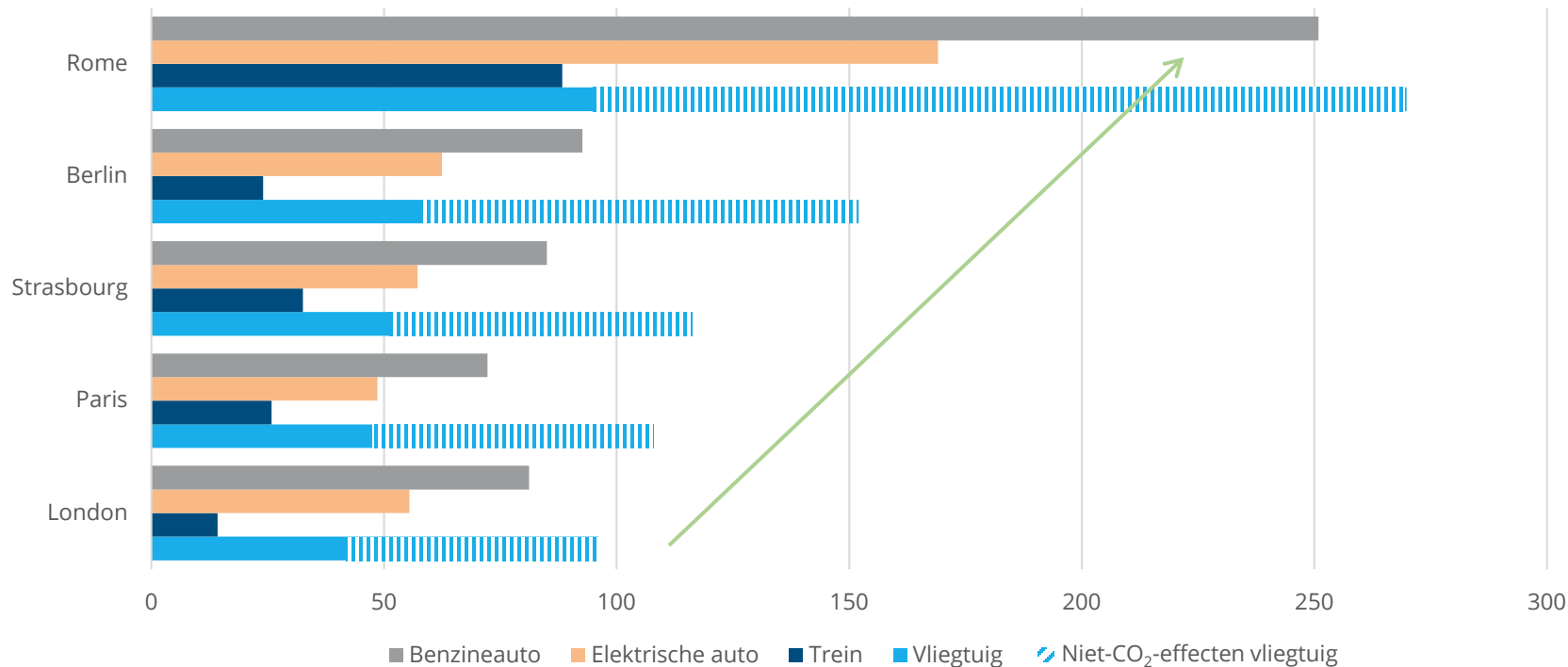
2024*



- NL luchtvaart-CO₂ t.o.v. broeikasgasuitstoot: ~5,2% in 2019 en 5,7% in 2024
- NL luchtvaart (CO₂ en niet-CO₂-effecten): geschat op 11,5% (2019)

Broeikasgasuitstoot per reis

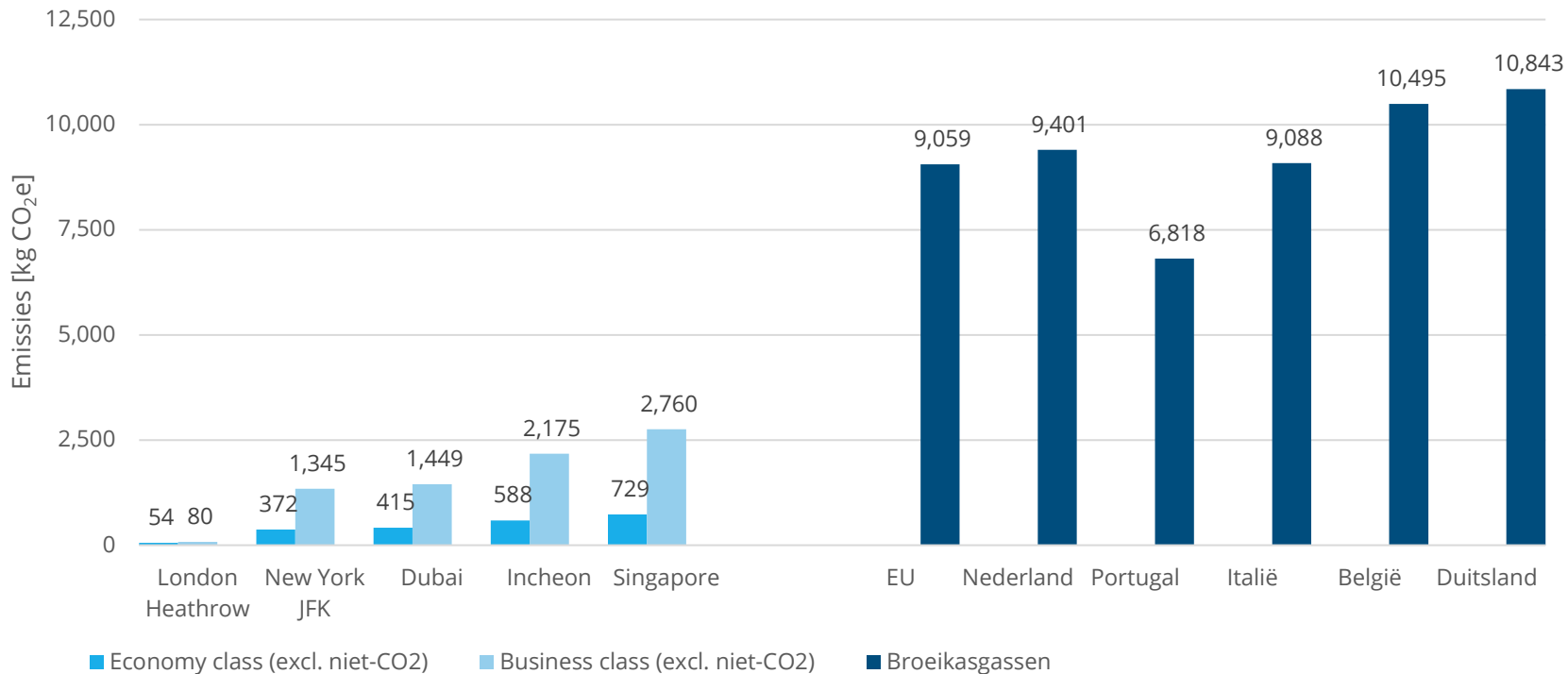
CO₂e uitstoot in kg per passagier (GWP₁₀₀) vanuit Amersfoort



CO₂-uitstoot per passagier ten opzichte van ...

Vluchten vanuit Amsterdam naar ...

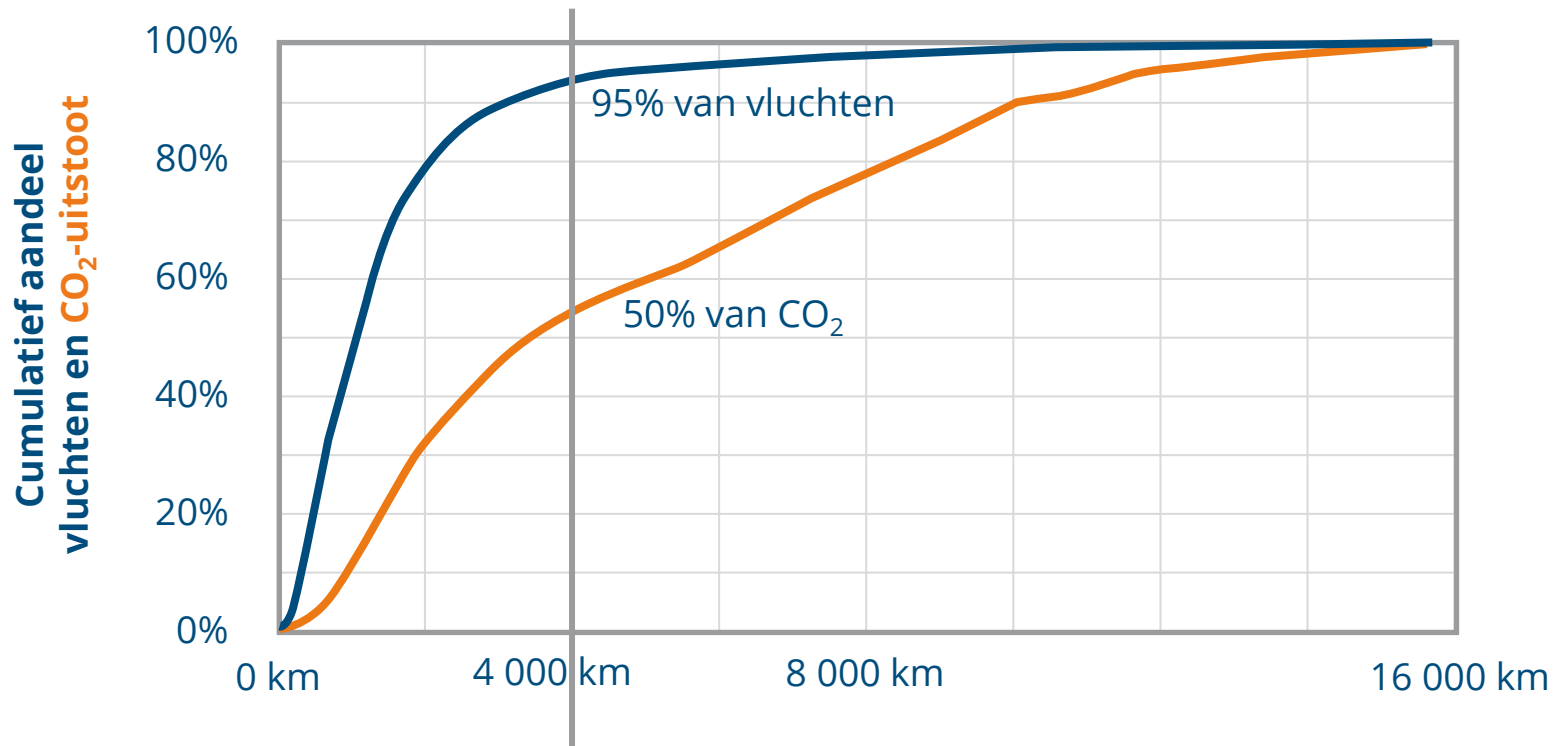
Gemiddelde jaarlijkse footprint per persoon in 2023 in ...



Wat kunnen we daaraan doen?

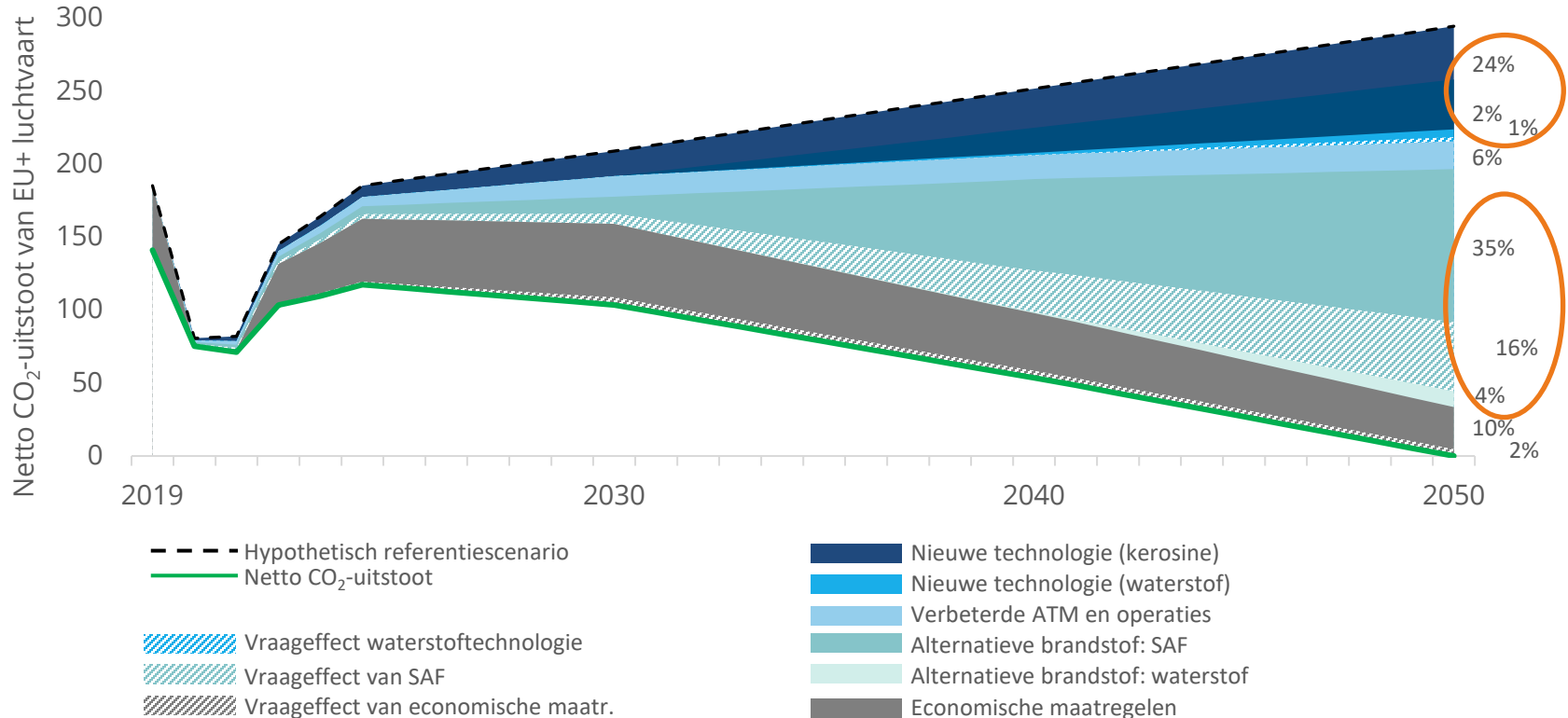
Helaas: géén silver bullet

Before we dive in: niet elke vlucht is gelijk



DESTINATION 2050: vanuit Europa is net-zero mogelijk

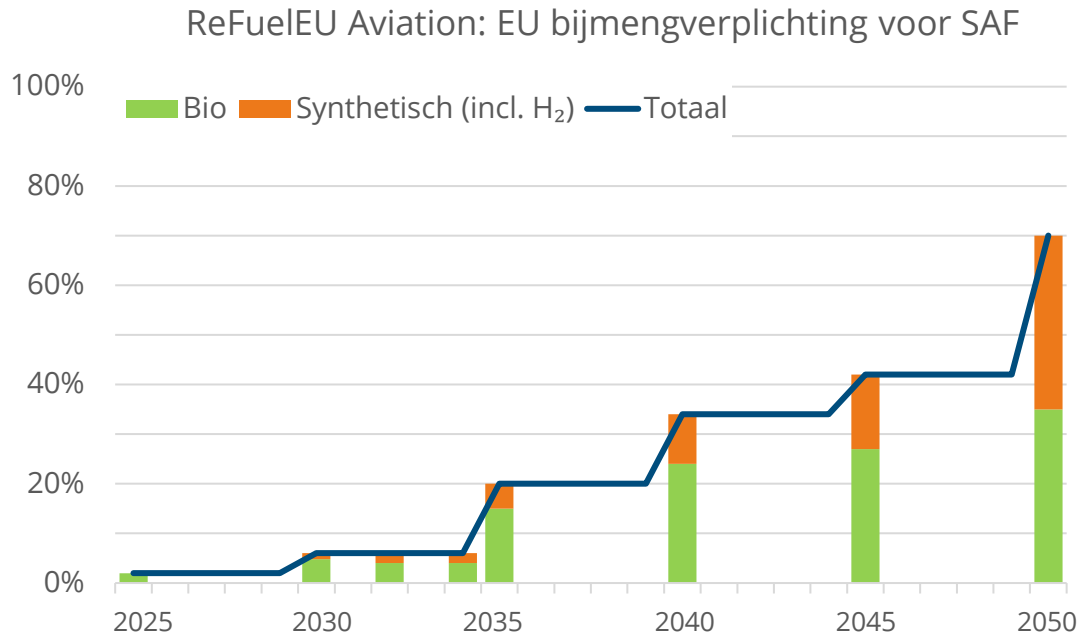
Vluchten vertrekkend vanuit EU27 + VK + EFTA



DESTINATION 2050: vanuit Europa is net-zero mogelijk

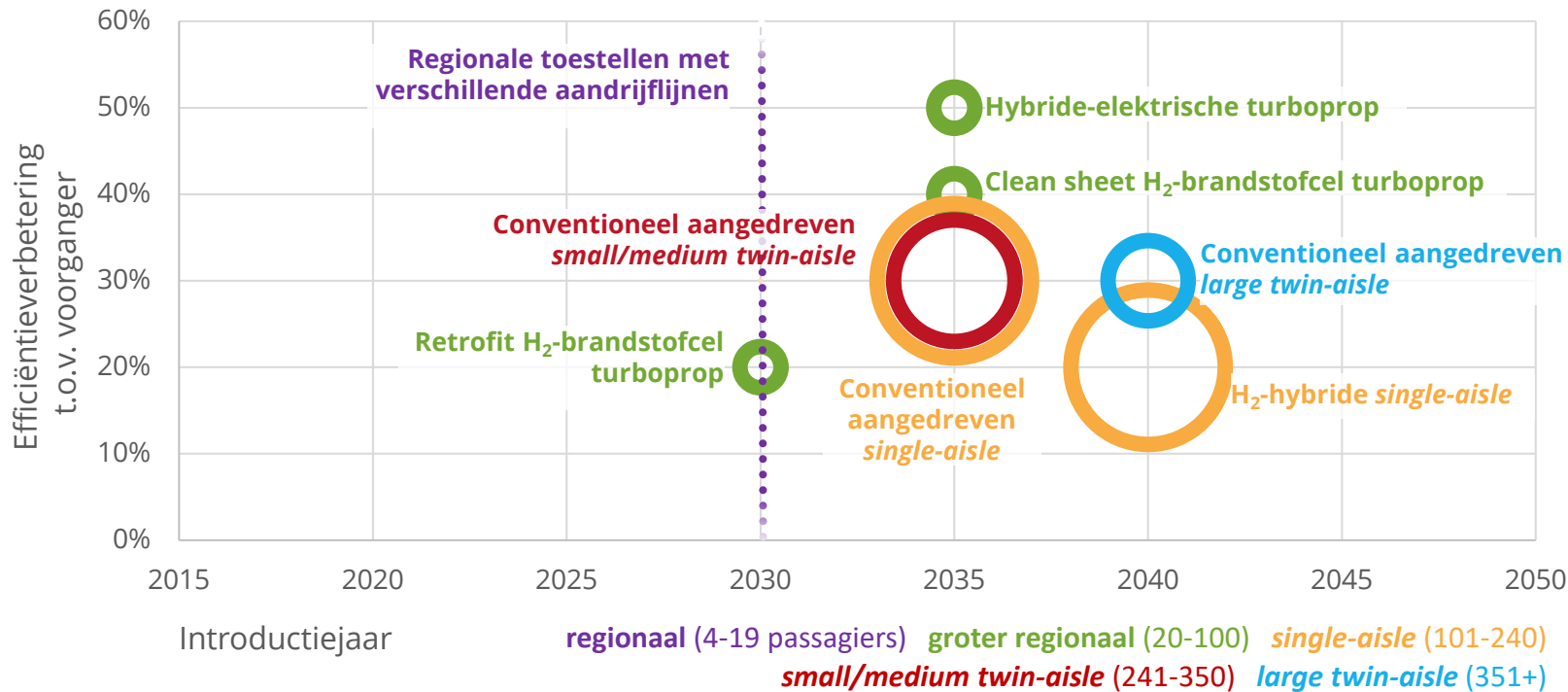
Alternatieve brandstoffen: ~40 + 15%

- Bio-SAF op basis van reststromen
- e-SAF op basis van groene waterstof en CO₂
- Waterstof
- Productie van e-SAF en H₂ vergt véél energie



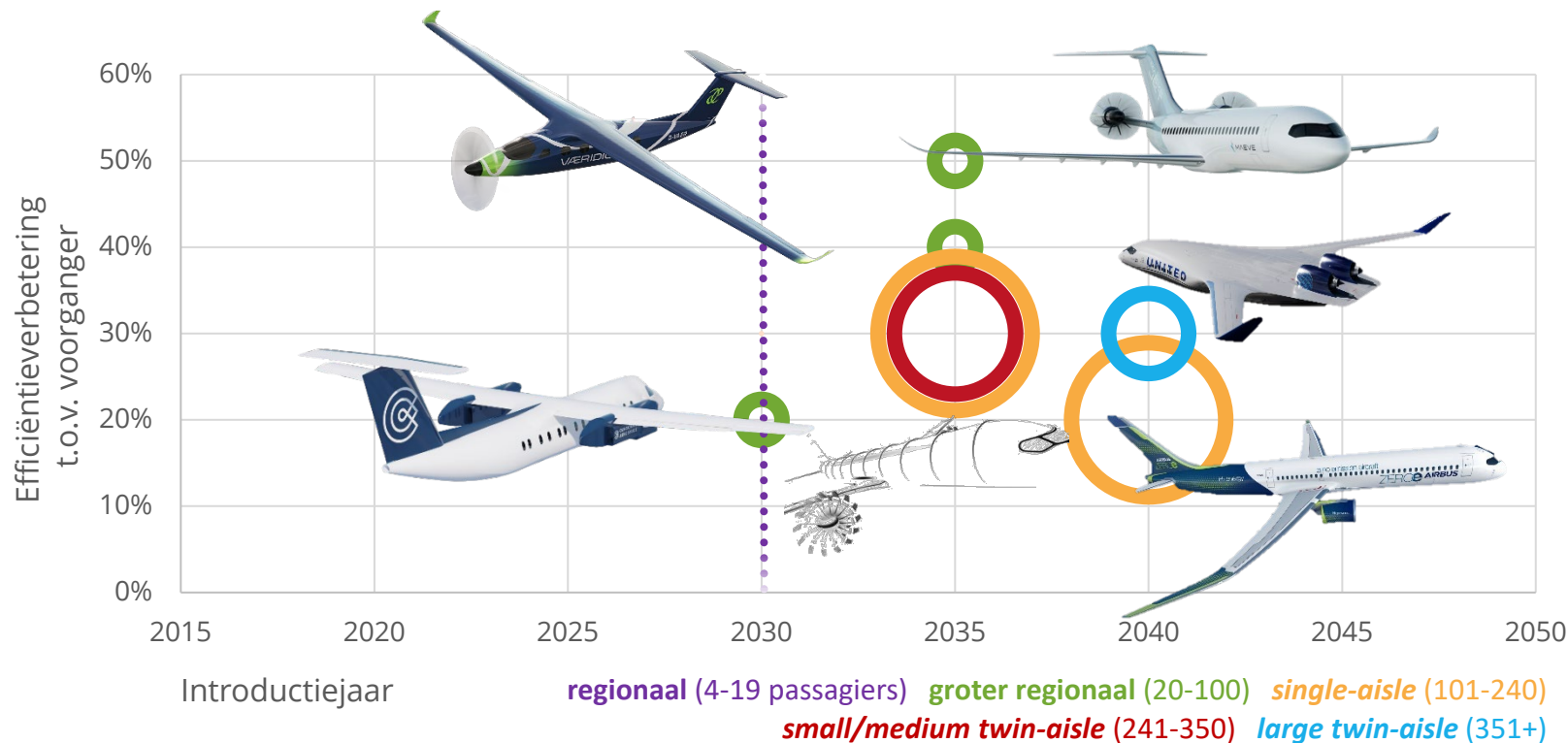
DESTINATION 2050: vanuit Europa is net-zero mogelijk

Nieuwe vliegtuig- en motortechnologie: ~30%



DESTINATION 2050: vanuit Europa is net-zero mogelijk

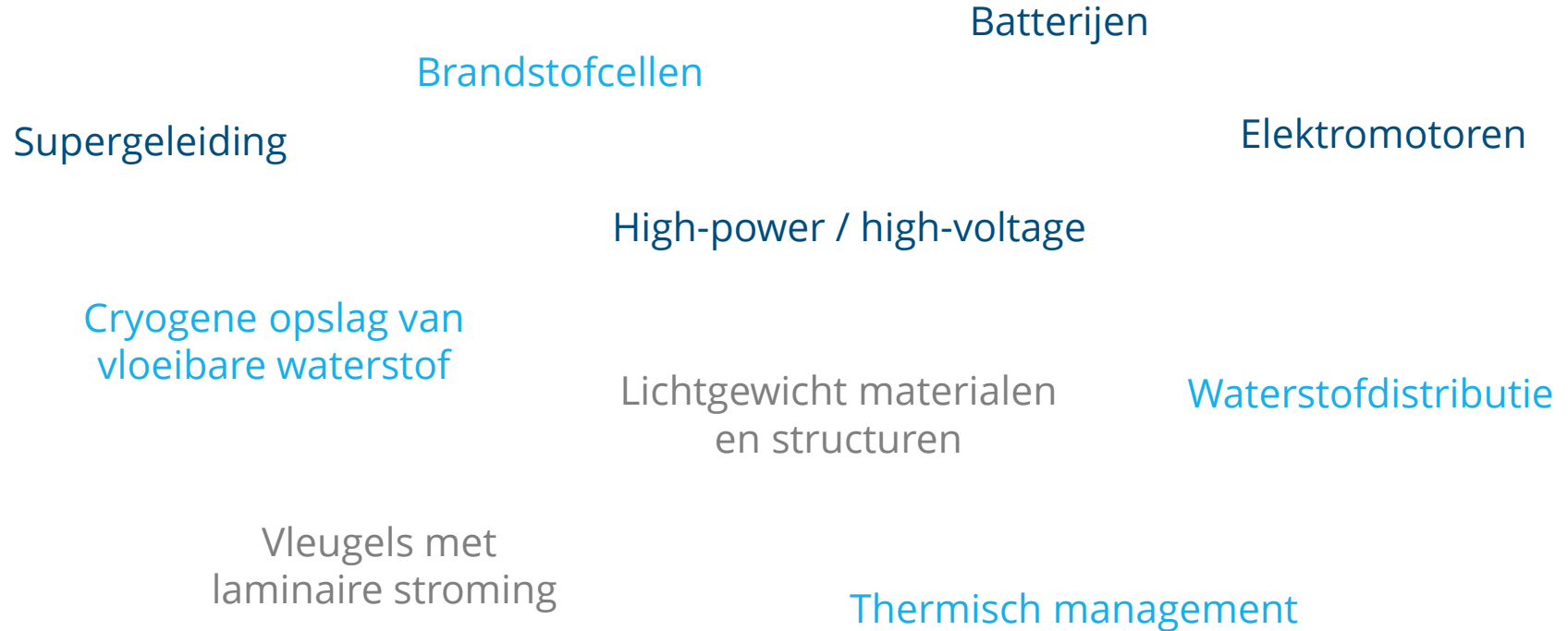
Een paar voorbeelden uit Nederland, Europa en de VS





Technologie-ontwikkeling op allerlei gebieden

(Traditioneel) luchtvaart én niet-luchtvaart



Technologie-ontwikkeling door NLR

Een paar voorbeelden...



En dan: naar klimaatneutraliteit

Netto nul CO₂ is namelijk niet genoeg

- Flink potentieel in *contrail avoidance*
 - Mogelijk 2 × zo grote bijdrage als SAF naar klimaatneutraliteit
 - 23 milli-°C temperatuurverlaging
 - Zeer beperkte penalty door extra CO₂ (0.07 m°C, < 1%)
- Let op: “klimaatneutraal” ten opzichte van welke situatie?
 - “Net zero” is nog niet genoeg voor 1.5°C-doelstelling van Parijs



Is er meer dan alleen groen?

In ieder geval meer dan één soort groen



Drie kleuren groen, dus drie keer van belang



Klimaatgroen



Legergroen



Dollargroen

Energieonafhankelijkheid

Verdienvermogen





Accelerating
the future
of aerospace

Koninklijke NLR – Nederlands Lucht- en Ruimtevaartcentrum

Anthony Fokkerweg 2
1059 CM Amsterdam
The Netherlands
☎ +31 88 511 31 13

✉ info@nlr.nl 🌐 www.nlr.org

Voorsterweg 31
8316 PR Marknesse
The Netherlands
☎ +31 88 511 44 44

Bram Peerlings
Programmaleider Klimaatneutrale luchtvaart

☎ +31 88 511 36 91
✉ bram.peerlings@nlr.nl