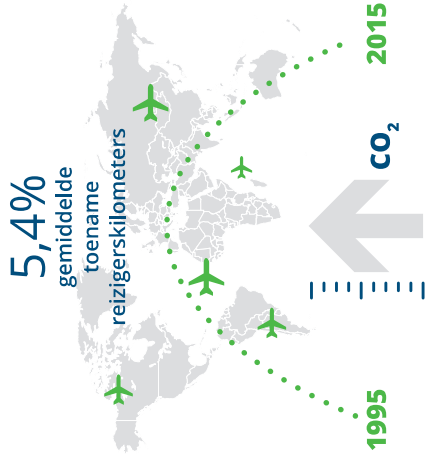


FACTSHEET DUURZAME ALTERNATIEVEN

Deze factsheet beschrijft feiten over duurzaamheid met focus op CO₂-uitstoot tij van gegevens van vóór de coronacrisis (1 maart 2020).

Vliegtuigen worden steeds zuiniger, waarom gaat de CO₂-uitstoot dan toch omhoog?



1. Een modern passagiersvliegtuig voor de middellange tot lange afstand (zoals de A330neo-900, met een bezettingsgraad van 80%) is met een verbruik van iets meer dan drie liter per honderd reizigerskilometers zuiniger¹ dan een standaard benzineauto met twee passagiers².
2. Door incrementele, stapsgewijze ontwikkelingen en geleidelijke vlootvervangning wordt vliegen elk jaar zo'n 1,5% zuiniger (per reizigerskilometer)³⁻⁵. Ook de toegenomen bezettingsgraad – van 70% in 2000 tot ruim 80% in 2019⁶ – draagt hieraan bij.
3. Tussen 1995 en 2015 nam het wereldwijde aantal reizigerskilometers in de luchtvaart echter met gemiddeld 5,4% toe, waardoor de CO₂-uitstoot elk jaar alsnog toeneemt⁷.

Hoe zit het precies met de CO₂-uitstoot?

4. CO₂ levert wereldwijd de grootste individuele bijdrage aan de klimaateffecten van de luchtvaart. Klimaateffecten anders dan door CO₂ veroorzaakt – zoals NO_x (stikstofoxiden), roetdeeltjes en waterdamp (met als gevolg condenssporen en cirrusbewolking) – worden in deze factsheet niet expliciet meegenomen. Volgens de meest recente schattingen is het klimaateffect van de luchtvaart hierdoor ruim twee keer zo hoog⁸.
5. Vanaf Schiphol is 75% van de vluchten een relatief korte vlucht (tot 2000 km) die samen 16% van de CO₂ uitstoten. De resterende 25% zijn lange vluchten die 84% van de CO₂ uitstoten⁹.
6. De uitstoot van de getankte fossiele kerosine op de Nederlandse internationale luchthavens droeg in 2018 voor ruim 6% bij aan de totale CO₂-uitstoot voor Nederland¹⁰⁻¹². Wereldwijd is die bijdrage door de luchtvaart 2 à 3%^{13,14}.

Is elektrisch

7. Elektrische aandrijving biedt de flexibiliteit om de configuratie - zoals aantallen

Wat komt er kijken bij vliegen op waterstof?

11. Een belasting op vliegtuig-gasvorm n extra gewicht
12. Het gunstige effect van druk wel
13. Waterstof-gasturbine aandrijving efficiëntie
14. Vloeibaar vliegtuig
15. Langeafstand alleen haalbaar conventioneel
16. Biokerosine synthetisch (waterstof)
17. Huidige vliegtuigregulering conventioneel
18. De grondslagen van aanpassing IATA best practices



Wat kunnen we met 'Sustainable Aviation Fuels' (SAF)?

Bronnen bij de **FACTSHEET DUURZAME ALTERNATIEVEN VOOR**

1. Fuel economy in aircraft [Internet]. Wikipedia. Available from: <http://en.wikipedia.org/wiki/Fuel%20economy%20in%20aircraft>
2. Toelichting methodologie pilot brandstofprijfsberekening. Rijksdienst voor Ondernemend Nederland; 2020 Jan pp. 1–3.
3. Zheng XS, Rutherford D. Fuel burn of new commercial jet aircraft: 1960 to 2019. ICCT; 2020 Aug pp. 1–25.
4. Penner JE, Lister DH, Griggs DJ, Dokken DJ. Aviation and the Global Atmosphere. A special report of IPCC working groups I and III. IPCC. 1999.
5. Yin F, Rao AG. A review of gas turbine engine with inter-stage turbine burner. Progress in Aerospace Sciences.
6. IATA. World Air Transport Statistics 2020 [Internet]. Available from: <https://www.iata.org/contentassets/a686ff624550453e8bf0c9b3f7f0ab26/wats-2020-mediakit.pdf>
7. Long-Term Traffic Forecasts. ICAO; 2018 Apr pp. 1–17.
8. Lee DS, Fahey DW, Skowron A, Allen MR, Burkhardt U, Chen Q, et al. The contribution of global aviation to anthropogenic climate forcing for 2000 to 2018. Atmospheric Environment. 2020 Sep;:117834–1.
9. Peerlings B. Interne analyse. Nederlands Lucht- en Ruimtevaartcentrum; 2020.
10. CBS. Motorbrandstoffen; afzet in petajoule, gewicht en volume. opendata. cbs.nl.
11. van den Berg M, Zuidema J, Oudman F, Driessen C. Emissiereductiepotentieel in de Nederlandse Luchtvaart. Royal
15. Batteries Systems and BMS [Internet]. [cited 2020 Oct 22]. Available from: <https://www.pipistrel-aircraft.com/aircraft/electric-flight/batteries-systems-and-bms/>
16. ICAO Stocktaking Seminar on aviation in-sector CO2 emissions reductions. 2020. a.o. Robert Thomson, Roland Berger: <http://www.icao.int/Meetings/Stocktaking2020>
17. Standard Chemistry Handbooks.
18. Rao AG, Yin F. A hybrid engine concept for multi-fuel blended wing body. Singh R, editor. Aircraft Eng & Aerospace Tech. 2014 Sep 30;86(6):483–93.
19. Yin F, Rao AG. Performance analysis of an aero engine with inter-stage turbine burner. Aeronautical Journal. 2017 Sep 4;121:1605–26.
20. Hydrogen-powered aviation : a fact-based study of hydrogen technology, economics, and climate impact by 2050. Publications Office of the European Union; 2020 Jul.
21. Rao AG. AHEAD: Paving the Way for Next Generation Aircraft and Engine. 2015.
22. Gangoli Rao, A., Yin, F. and Werij, H. "Energy transition in aviation: the role of cryogenic fuels", Aerospace, Vol.7 (12), pp.181, 2020. <https://doi.org/10.3390/aerospace7120181>
23. Current price development oil and gas [Internet]. [cited 2020 Nov 23]. Available from: <https://www.dnvgl.com/maritime/Ingl/current-price-development-oil-and-gas.html>
24. van Dyk S, Saddler J, Boshell F, Saygin D, Salgado A, Sealeem A. Biofuels for
28. Sustain
29. Final r
Union.
30. Power
Renew
1–36.
31. Produ
2020 C
[produ](#)
32. de Jon
Renew
the co
GCB B
33. Pavlen
jet fue
34. Overh
35. IATA S
36. SkyNR
[annou](#)
37. Hydro
econo
[Aviatic](#)