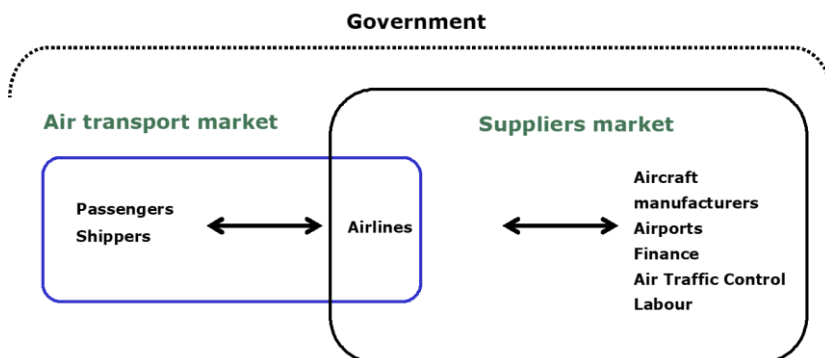


## Position Paper toekomstperspectief verduurzaming luchtvaart Ten behoeve van Ronde Tafel 15 november 2018

### Inleiding

In de discussie over de verduurzaming van de luchtvaart (Clean Sky) moet rekening gehouden worden met de complexiteit van de sector. Onderstaand diagram geeft een vereenvoudigd beeld van het luchtvaartsysteem. Bij een transitie moeten dus veel partijen meewerken soms met tegengestelde belangen, en dat op de meest brede internationale schaal. Luchtvaart is immers een globaal systeem, niet alleen wat betreft bereik maar ook wat op het gebied van regelgeving. Veiligheid is prioriteit 1.



Luchtvaart is wel constant in verandering, maar het tempo van deze veranderingen is langzaam. Sinds de eerste vlucht van de gebroeders Wright (1903) zijn bijvoorbeeld de basisprincipes van een vliegtuig niet veranderd. Nog steeds is een vliegtuig opgebouwd uit een romp, vleugels, een staart en een of meer motoren. Ook de organisatie van de luchtvaart is redelijk stabiel: KLM en NLR vierden volgend jaar hun 100 jarig bestaan. Aan de andere kant, de luchtvaartsector is ook in staat geweest om de afstand van een vlucht te vergroten van 36 meter in 1903 naar meer dan 15.000 km in 2018 (New York – Singapore).

In dit paper wordt uitgegaan van huidige vliegtuigconcepten, dus niet van disruptieve nieuwe ontwerpen. Vanuit bedrijfseconomisch perspectief is dan de payload-range (het vermogen om lading over afstand te verplaatsen) van een vliegtuig belangrijk in de kosten en opbrengsten. Er bestaat een sterke koppeling tussen deze payload-range en technologie ontwikkeling. Daarbij geldt dat gewicht in de luchtvaart een relatief hoge economische waarde heeft. Als vuistregel geldt een factor 10 in vergelijking met bijvoorbeeld automobilititeit.

## *Bedrijfseconomische aspecten van verduurzaming van de luchtvaart*

In de huidige luchtvaartmarkt is een sleutelrol weggelegd voor luchtvaartmaatschappijen. Zij zullen in belangrijke mate de kansen en snelheid van verduurzaming bepalen. Daarbij zijn de volgende kosten van belang: brandstof, onderhoud, vliegtuigprijs, infrastructuur.

Wat betreft brandstof zijn elektriciteit en waterstof veel genoemde alternatieven. Aan de productiekant is wind in prijs per kWh nu concurrerend met fossiele brandstoffen, maar bij aflevering is dat niet het geval. De kosten en efficiency van waterstofproductie en opslag van elektriciteit zijn relatief hoog en onzeker. Over onder

De vliegtuigprijs bestaat uit twee hoofddelen: non-recurring en recurring cost. Non-recurring cost bestaan voor een groot deel uit ontwikkelingskosten. De ontwikkeling van duurzame vliegtuigen zal veel geld kosten. Bijvoorbeeld in geval van cryoplanes (waterstof) zal de rompvorm drastisch aangepast moeten worden om voldoende tankinhoud mogelijk te maken.

De recurring cost van vliegtuigen zijn grotendeels productie gerelateerd. Ook op dit gebied hebben duurzame vliegtuigen te maken met een leercurve, die bij de huidige vliegtuigen reeds doorlopen is. Wat betreft infrastructuur zal zowel elektrisch vliegen als waterstof aanpassingen vereisen op luchthavens, met name op het gebied van opslag en laden/tanken.

Kortom, genoeg uitdagingen op het gebied van operationele kosten om duurzame luchtvaart concurrerend te maken met de huidige generatie vliegtuigen. Deze uitdagingen zijn groot, niet allen vanwege de complexiteit en veiligheidseisen in de sector, maar omdat de schaalbaarheid van vliegtuig-, en luchtvaartproductie veel lager ligt dan bijvoorbeeld bij ICT.

Tenslotte is de luchtvaart één van de meest kapitaalintensieve economische activiteiten. De levensduur van de huidige vliegtuigen ligt tussen de 25-30 jaar. Airbus en Boeing hebben een backlog (bestelde en nog af te leveren vliegtuigen) van 15-20 jaar. Zonder een disruptieve technologie ontwikkeling en/of het opleggen van operationele beperkingen, zal het dus nog tientallen jaren duren voordat de huidige generatie vliegtuigen vervangen kan worden door “zero emission” alternatieven, die bedrijfseconomisch vergelijkbaar zijn.

Amsterdam, 8 november 2018