



Nationaal luchtvaartbeleid verduurzaming

Overzicht van maatregelen in
Nederland, België, Duitsland,
Frankrijk en het Verenigd Koninkrijk



Committed to the Environment

Nationaal luchtvaartbeleid verduurzaming

Overzicht van maatregelen in Nederland, België, Duitsland,
Frankrijk en het Verenigd Koninkrijk

Dit rapport is geschreven door:
Stefan Grebe, Julius Király en Ward van Santen

Delft, CE Delft, januari 2023

Publicatienummer: 23.210334.001

Overheidsbeleid / Luchtverkeer / Duurzaam / Maatregelen / Nationaal / Internationaal / Regelgeving /
Capaciteit / Effecten

Opdrachtgever: Natuur & Milieu

Alle openbare publicaties van CE Delft zijn verkrijgbaar via www.ce.nl

Meer informatie over de studie is te verkrijgen bij de projectleider Stefan Grebe (CE Delft)

© copyright, CE Delft, Delft

CE Delft

Committed to the Environment

CE Delft draagt met onafhankelijk onderzoek en advies bij aan een duurzame samenleving. Wij zijn toonaangevend op het gebied van energie, transport en grondstoffen. Met onze kennis van techniek, beleid en economie helpen we overheden, NGO's en bedrijven structurele veranderingen te realiseren. Al meer dan 40 jaar werken betrokken en kundige medewerkers bij CE Delft om dit waar te maken.



Inhoud

	Samenvatting	3
1	Introductie	6
2	Basiskenmerken luchtvaart	7
	2.1 Basiskenmerken per land	7
	2.2 Basiskenmerken belangrijkste luchthavens	11
	2.3 Basiskenmerken per miljoen inwoners	13
	2.4 Luchtvaart in Nederland ten opzichte van de andere landen	15
3	Nationale maatregelen in vijf landen	17
	3.1 Introductie	17
	3.2 Achtergrondinformatie: soorten luchthavens, luchthavensystemen en capaciteitsrestricties	17
	3.3 Capaciteitsmaatregelen	20
	3.4 Belastingen en andere prijsmaatregelen	25
	3.5 Financiering en stimulering duurzame luchtvaart	30
	3.6 Regelgeving, verplichtingen en verboden	33
4	Vergelijking maatregelen	38
	4.1 Introductie	38
	4.2 Capaciteitsmaatregelen	38
	4.3 Belastingen en andere prijsmaatregelen	40
	4.4 Financiering en stimulering duurzame luchtvaart	43
	4.5 Regelgeving, verplichtingen en verboden	43
	4.6 Overzicht maatregelen	46
5	Conclusie	48
6	Referenties	51
A	Additionele tabellen basiskenmerken	56

Samenvatting

De toekomst van de luchtvaartsector is een onderwerp op diverse nationale beleidsagenda's. De sector wordt geconfronteerd met afnemende maatschappelijke acceptatie en beperkende omstandigheden, zoals geluids-, stikstof- en klimaatdoelen, die verdere groei afremmen. Zoals het er nu naar uitziet, zal de mondiale absolute uitstoot van broeikasgassen door luchtvaart nog verder stijgen. Bovendien neemt het aandeel van luchtvaart in de mondiale emissies in de toekomst alleen maar verder toe, door reducties in andere sectoren.

In dit rapport voor Natuur & Milieu geven we eerst een overzicht van de omvang van de luchtvaartsector in Nederland, België, Duitsland, Frankrijk en het Verenigd Koninkrijk. Daarna brengen we in kaart welke nationale en lokale maatregelen er door die landen worden genomen om:

- de groei van luchtvaart te beperken voor het behalen van CO₂-reductiedoelen;
- de luchtvaart te verduurzamen (zowel lokale als mondiale emissies);
- de luchtvaart sterker te beprizen.

Natuur en Milieu heeft gevraagd om daarbij aan te geven wat de meest effectieve nationale maatregelen zijn. Hierbij hebben we een onderscheid gemaakt tussen vier categorieën:

1. Capaciteitsmaatregelen.
2. Belastingen en andere prijsmaatregelen.
3. Financiering en stimulering van duurzame luchtvaart.
4. Regelgeving, verplichtingen en verboden.

Nederlands luchtvaart groter dan in omliggende landen

Uit de vergelijking van de vijf landen komt naar voren dat Nederland relatief veel vliegverkeer faciliteert, als wordt gekeken naar de hoeveelheden passagiers en vliegbewegingen op het aantal inwoners. Schiphol vervult hierin een grote hubfunctie in Europa. Doordat de Nederlandse thuismarkt te klein is voor het grote bestemmingsnetwerk van Schiphol vullen transferpassagiers van buiten Nederland vliegtuigen voor een groot deel. Dat is wezenlijk anders in de andere landen. In Duitsland, Frankrijk en het Verenigd Koninkrijk zijn veel transferpassagiers juist inwoners van het land die via een nationale vlucht naar één van de hubs reizen. Het grote aandeel internationale transferpassagiers in Nederland zorgt er ook voor dat het aantal vliegbewegingen per inwoner in Nederland het hoogst is. Ook bij de luchtvracht hordt Nederland samen met België bij de top. Hier wordt zichtbaar dat zowel Nederland als België belangrijke doorvoerlanden zijn voor goederenvervoer via de lucht in Europa. Door het hoge aantal vliegbewegingen en het hoge aandeel aan intercontinentale vluchten vanaf Schiphol, stoot de Nederlandse luchtvaartsector veel broeikasgassen uit.

Nationaal beleid Nederland

Wat betreft het huidige (vastgestelde) beleid zijn de verduurzamingsmaatregelen voor de luchtvaart in Nederland nog erg beperkt en vergelijkbaar met de andere bestudeerde landen. Bij het voorgenomen beleid is Nederland echter relatief ambitieus. Waarbij aangemerkt moet worden dat de reductie van broeikasgassen voor de meeste maatregelen niet het centrale doel is; hier spelen vooral de reductie van geluid en stikstofgrenzen een

belangrijke rol. Indien Nederland een koppositie bij de verduurzaming van luchtvaart wil innemen, moet het voorgenomen beleid wel daadwerkelijk geïmplementeerd worden. Daarbij zijn belangrijke voorgenomen maatregelen: verhoging van de vliegbelasting naar boven de € 26,00, de (tijdelijke) capaciteitsreductie van Schiphol naar 440.000 vluchten per jaar, het wel/niet openen van Lelystad, en het introduceren van een nationaal CO₂-plafond voor luchtvaart.

Nationaal beleid andere landen

Vergeleken met andere landen heeft België het minst concreet geformuleerde duurzaamheidsbeleid voor de luchtvaartsector. Duitsland heeft relatief lage ambities als het gaat om maatregelen om vliegverkeer te verminderen of te reguleren. Daarentegen stelt Duitsland wel relatief veel geld beschikbaar voor subsidies die op termijn kunnen bijdragen aan het verduurzamen van de luchtvaartsector. In Frankrijk en het Verenigd Koninkrijk gelden ten slotte relatief hoge belastingtarieven op vliegen. Ook wordt er een breed palet aan beleid onderzocht en gedeeltelijk ook geïmplementeerd. Zo komt in Frankrijk een verbod op binnenlandse vluchten en wordt in het Verenigd Koninkrijk het Carbon Budget ingevoerd.

Effectieve maatregelen voor kortetermijneffecten

De verschillende maatregelen die in deze studie zijn behandeld, verschillen duidelijk in effectiviteit. Er zijn drie typen nationale maatregelen die op korte termijn de klimaat-impact van vliegverkeer effectief kunnen verminderen:

1. **Capaciteitsbeperkingen:** door een restrictie te leggen op het aanbod wordt tegelijkertijd ook de vraag begrensd. Een voorbeeld hiervan is een restrictie van het aantal vliegbewegingen op een luchthaven.
2. **Sterker beprijzen van vliegen:** dit zorgt ervoor dat de vraag naar vlieggreizen afneemt, waardoor op den duur ook het aanbod zal worden gereduceerd. In de meeste onderzochte landen geldt een vorm van vliegbelasting, maar deze belastingen zijn nog vrij laag en dekken niet de daadwerkelijke maatschappelijke kosten van vliegen.
3. **Absolute uitstoot beperken:** hiermee wordt wederom het aanbod en daarmee de vraag beperkt. Een voorbeeld hiervan is het CO₂-plafond voor de luchtvaart, zoals dat in Nederland voorgenomen is. Aangezien zo'n plafond een harde en met de jaren dalende limiet is voor de uitstoot, biedt het een garantie voor het behalen van de reductiedoelen zowel op korte als op lange termijn.

Maatregelen met effect op middellange termijn

Naast de maatregelen van de overheid om het aantal vluchten te verminderen, werkt de luchtvaartsector permanent aan het verhogen van de efficiëntie van vliegtuigen en sinds enkele jaren intensief aan de ontwikkeling van duurzame brandstoffen: de Sustainable Aviation Fuels (SAF). Nationaal beleid werkt hier vooral ondersteunend in de vorm van subsidies. Ook probeert een aantal landen nationale bijmengverplichtingen in te voeren, die hoger zijn dan in de ReFuel Aviation-voorstellen van de Europese Commissie. Het is echter onduidelijk of dat volgens de Europese regels mogelijk is. Omdat technologische ontwikkelingen met betrekking tot de efficiëntie van vliegtuigen tijd nodig hebben, net als het vervangen van vliegtuigen en het opschalen van productiecapaciteiten voor SAF, draagt nationaal beleid op dit vlak vooral iets bij op de middellange termijn.

Hoewel er geen twijfel bestaat dat efficiëntere vliegtuigen en hogere bijmengingspercentages van SAF noodzakelijk zijn, zijn er toch drie kanttekeningen bij te plaatsen:

1. De levenscyclus broeikasgasreductie van SAF ten opzichte van fossiele kerosine is vaak (slechts) 70%.
2. Het gebruik van volledig op duurzame energie geproduceerde SAF leidt door de niet-CO₂-effecten van vliegen nog steeds tot een opwarming van de aarde.
3. Het financieel stimuleren van duurzame brandstoffen en efficiëntere vliegtuigen zorgt voor lagere ticketprijzen, waarmee de vraag naar vliegen wordt verhoogd.

De rol van nationaal beleid in aanvulling op mondiaal en Europees beleid

In de strijd om het behalen van de klimaatdoelen van Parijs speelt de verduurzaming van de luchtvaartsector een belangrijke rol. Het duurzaamheidsbeleid dat nu wordt gevoerd in de luchtvaart is onvoldoende om de doelen van Parijs te halen. Er is meer haast geboden en een langetermijnvisie is cruciaal. In deze moet niet alleen de CO₂-uitstoot gereduceerd worden, maar moeten ook de niet-CO₂-klimaateffecten van vliegen drastisch verminderd worden.

Het niveau waarop duurzaamheidsbeleid in de luchtvaart wordt georganiseerd, is van groot belang. Afspraken worden idealiter op een geografisch zo groot mogelijke schaal gemaakt (globaal, Europees, bilateraal), omdat dit een 'level playing field' garandeert, waardoor uitwijkeffecten en weglekeffecten minimaal zijn. Veel landen vinden echter dat de mondiale en Europese maatregelen niet ver genoeg gaan en bij veel luchthavens spelen er discussies rond de (lokale) milieu-impact en hinderbeperking van luchtvaartactiviteiten. De invoering van het voorgenomen nationaal beleid in de vijf onderzochte landen kan bijdragen om de emissies van de luchtvaart te reduceren. Als de landen hun ambitie waarmaken en voorgenomen plannen daadwerkelijk invoeren, kunnen zij potentieel andere landen aanzetten tot meer actie en zich ervoor inzetten dat hun nationale doelen en maatregelen op Europese of globale schaal worden overgenomen.

1 Introductie

De toekomst van de luchtvaartsector is een onderwerp op diverse nationale beleidsagenda's. Sinds de jaren '90 is deze sector significant gegroeid. Nu wordt de sector geconfronteerd met omstandigheden zoals acceptatie-, geluids- en klimaatdoelen, die verdere groei afremmen. De coronacrisis heeft de luchtvaartgroei tijdelijk gestopt, maar nu het normale leven weer wordt opgepakt, geldt dat ook voor de luchtvaart. Zoals het er nu naar uitziet, zal de mondiale absolute uitstoot van luchtvaart nog verder stijgen. Bovendien neemt het aandeel van luchtvaart in de mondiale emissies in de toekomst alleen maar verder toe door reducties in andere sectoren. De steeds beter zichtbaar wordende klimaatcrisis, de te behalen doelen van Parijs en de financiële steun vanuit overheden hebben het publieke debat over de verduurzaming van de sector aangewakkerd.

In sommige landen heeft dit onderwerp een hogere prioriteit gekregen op de politieke agenda dan in andere landen. Europese landen nemen elk een eigen benadering om deze uitdaging aan te gaan. Zo heeft Nederland duurzaamheidsafspraken gemaakt met Schiphol en KLM en wordt op dit moment een nationaal CO₂-plafond voor luchtvaart onderzocht. Vanuit Europees perspectief wordt momenteel op drie niveaus aan reductiedoelen en luchtvaartbeleid gewerkt: mondiaal (via de ICAO), Europees (in het kader van Fit for 55, EU ETS, RED3, ReFuel Aviation en ETD) en nationaal.

Het doel van deze studie is het in kaart brengen van nationale maatregelen die door Nederland, België, Duitsland, Frankrijk en het Verenigd Koninkrijk worden genomen om:

- de groei van luchtvaart te beperken voor het behalen van CO₂-reductiedoelen;
- de luchtvaart te verduurzamen (zowel lokale als mondiale emissies);
- de luchtvaart sterker te beprijzen.

In dit onderzoek is gekozen voor deze landen omdat dit belangrijke spelers zijn op de Europese luchtvaartmarkt of omdat hun geografische ligging interessant is voor de Nederlandse luchtvaartsector. Door de maatregelen in deze landen naast elkaar te leggen, kunnen we een vergelijking maken over het ambitieniveau van de landen ten opzichte van elkaar. Daarnaast trachten we een uitspraak te doen over de effectiviteit en efficiëntie van de verschillende typen maatregelen om zo tot enkele aanbevelingen te komen over het te voeren beleid.

In Hoofdstuk 2 leggen we de basiskennmerken naast elkaar van de luchtvaart in Nederland, België, Duitsland, Frankrijk en het Verenigd Koninkrijk. Hierbij kijken we onder andere naar passagiersaantallen, vliegbewegingen, luchtvrachtverkeer en CO₂-emissies. In Hoofdstuk 3 zetten we de nationale verduurzamingsmaatregelen voor de luchtvaart in de vijf landen uiteen. Hierin maken we een onderscheid in vier categorieën maatregelen:

1. Capaciteitsmaatregelen.
2. Belastingen en andere prijsmaatregelen.
3. Financiering en stimulering van duurzame luchtvaart.
4. Regelgeving, verplichtingen en verboden.

In Hoofdstuk 4 vergelijken we de effectiviteit en efficiëntie van maatregelen ter verduurzaming van de luchtvaart en de inzet in de verschillende landen met elkaar. In Hoofdstuk 5 sluiten we af met de conclusies en aanbevelingen die uit deze studie volgen.

2 Basiskenmerken luchtvaart

De focus van dit rapport is een vergelijking van de nationale inspanning van vijf Europese landen om de luchtvaartsector te verduurzamen. Om het bestaande en voorgenomen beleid in de juiste context te plaatsen, geven we in dit hoofdstuk een overzicht van de luchtvaartsector in deze landen, te weten: België, Duitsland, Frankrijk, Nederland en het Verenigd Koninkrijk. De kenmerken van de luchtvaart zijn samengevat in een aantal statistieken, zoals: aantallen passagiers, hoeveelheid luchtvracht, aantal vliegbewegingen en totale CO₂-uitstoot van de luchtvaartsector per land. Daarnaast geven we een aantal van deze statistieken weer voor de belangrijkste luchthavens van de onderzochte landen. Vervolgens belichten we een aantal statistieken per miljoen inwoners, om de relatieve grootte van de luchtvaartsector per land beter te kunnen vergelijken en in perspectief te zetten. Ten slotte vergelijken we de situatie van de luchtvaartsector in Nederland met die in de andere landen.

2.1 Basiskenmerken per land

Alle statistieken die hier gepresenteerd worden beschrijven de situatie in het jaar 2019; het meest recente jaar waarin het aantal vliegbewegingen en passagiers nog niet beïnvloed werd door de coronapandemie. Het grootste deel van de data is verkregen via (Eurostat, 2022)¹. Indien andere bronnen gebruikt zijn, staan deze vermeld in de tekst.

De vergeleken landen verschillen aanzienlijk in de aantallen passagiers (pax) en vracht die via de luchtvaart zijn vervoerd. Passagiersstromen en vluchten zijn onderverdeeld in nationaal, intra-EU en extra-EU. Met intra-EU-passagiersstromen of -vluchten wordt bedoeld: een passagier of vlucht vanuit een EU-land naar een ander EU-land. Met extra-EU-passagiersstromen of -vluchten wordt bedoeld: een passagier of vlucht vanuit een EU-land naar een niet-EU-land, of een passagier of vlucht vanuit een niet-EU-land naar een EU-land. Vanwege het feit dat het Verenigd Koninkrijk in 2019 nog lid was van de Europese Unie (EU), vallen vluchten van en naar het Verenigd Koninkrijk ook onder intra-EU-vluchten.

Passagiersaantallen

In Tabel 1 staat het aantal vervoerde passagiers per land, opgedeeld in nationaal verkeer (herkomst en bestemming zijn luchthavens in het betreffende land), verkeer naar intra-EU-landen en verkeer naar extra-EU-landen. In Tabel 2 staan de passagiersstromen onderverdeeld in origin-destination (OD), transfer en transit. OD staat voor een *origin-destination*-reis van een passagier. Een OD-passagier maakt een directe vlucht naar de bestemming, zonder over te stappen. Met *transit* worden passagiers bedoeld die, na een korte tussenstop, hun reis vervolgen in hetzelfde vliegtuig op een vlucht met hetzelfde vluchtnummer als de vlucht waarop zij zijn aangekomen.

*Transfer*passagiers zijn reizigers die met een vliegtuig op een luchthaven aankomen en binnen 24 uur met een ander vliegtuig (verschillende vluchtnummers) weer vertrekken. Dit kunnen reizigers zijn die van een nationale vlucht overstappen op een internationale vlucht of vice versa. Dit type transferpassagier maakt een groot deel van de transferpassagiers uit op de luchthavens van Londen, Parijs, Frankfurt en München.

¹ Zie [Transport database Eurostat](#), *Air transport measurement 2019*.

Transferpassagiers kunnen ook overstappen op een hub, waarbij zowel de inkomende als de uitkomende vlucht internationale verbindingen zijn. Alle transferpassagiers op Schiphol behoren tot deze categorie, aangezien er geen nationale passagiersvluchten worden uitgevoerd in Nederland. In statistieken van totale aantallen passagiers tellen transferpassagiers twee keer mee: eenmaal bij aankomst en eenmaal bij vertrek. In de openbaar beschikbare bronnen wordt bij transferpassagiers geen onderscheid gemaakt tussen nationale en internationale transfers.

Tabel 1 - Aantal passagiers vervoerd, in miljoenen

Land	Totaal pax	Nationaal	Intra-EU	Extra-EU
BE	35,4	0,0	25,1	10,3
DE	226,8	23,2	124,2	79,4
FR	168,7	31,7	76,2	60,8
NL	81,2	0,0	51,1	30,1
VK	277,4	23,0	171,0	83,4

Tabel 2 - Passagiersstromen verdeeld naar type reis

Land	Totaal pax	Direct transit	Transfer	OD-pax
BE	35,4	0,1	4,7	30,6
DE	250,7	0,4	28,8	221,5
FR	200,7	0,5	12,7	187,5
NL	81,2	0,0	25,9	55,3
VK	296,7	0,1	41,7	255,0

Bron: Eurostat.

NB: De totale passagiersaantallen in Tabel 1 en Tabel 2 wijken van elkaar af².

Duidelijk zichtbaar is dat de geografisch kleinere landen Nederland en België (bijna) geen nationale passagiers hebben. De grotere landen (Frankrijk, Duitsland en het Verenigd Koninkrijk (VK)) hebben ook grotere totale passagiersstromen. In deze landen zijn ook nationale passagiers een belangrijk segment. De passagiersstromen naar overzeese gebieden van landen waarvoor dit relevant is, zijn ook opgenomen in de data (FR, NL, VK).

Luchtvracht

In Tabel 3 is de hoeveelheid vervoerde luchtvracht weergegeven. Duitsland is het land met het grootste volume luchtvracht in West-Europa, zowel op de intra-EU-markt als de extra-EU-markt.

Tabel 3 - Hoeveelheid vervoerde luchtvracht, in 1.000 ton, inclusief rompvracht

Land	Totale vracht	Nationaal	Intra-EU	Extra-EU
BE	1.470	0,4	391	1.080
DE	4.870	139	1.260	3.480
FR	2.370	202	519	1.650
NL	1.700	2	94	1.610
VK	2.650	95	515	2.040

² Deze data komt rechtstreeks uit de database van Eurostat. Het is onduidelijk om welke reden de totalen van elkaar verschillen.

In Tabel 4 zijn de stromen van luchtvracht per land weergegeven. Duitsland en Frankrijk hebben een overschot in het volume van luchtvrachtvervoer, terwijl de andere landen meer importeren dan exporteren via de lucht. Omdat veel luchtvaart vanaf de luchthavens via vrachtwagens verder vervoerd wordt in Europa, wil dat niet zeggen dat de oorsprong of eindbestemming van de vracht in hetzelfde land is als de luchthaven. Een deel van de luchtvracht is zogenaamde doorvoervracht: goederen die bijvoorbeeld Nederland binnenkomen en in (vrijwel) onbewerkte staat Nederland weer uitgaan. In 2019 was dat in Nederland ongeveer 66% van de inkomende luchtvracht (CBS, 2022).

Tabel 4 - Stromen en handelsbalans luchtvracht, in 1.000 ton

Land	Inkomend	Uitgaand	Balans (in - uit)	Status handel
BE	754	715	+39	Import
DE	2.422	2.584	-162	Export
FR	1.213	1.326	-113	Export
NL	869	835	+34	Import
VK	1.389	1.322	+67	Import

Vliegbewegingen

Het aantal vliegbewegingen bevat alle geplande en ongeplande starts en landingen van commerciële passagiersvluchten en vrachtluchten. De aantallen vliegbewegingen zijn afgerond op honderdtallen. Hoewel Nederland geen geplande (lijn)vluchten heeft tussen binnenlandse luchthavens, zijn er wel een aantal starts of landingen van en naar luchthavens binnen Nederland geregistreerd.

Tabel 5 - Aantal vliegbewegingen (starts en landingen apart) van commerciële passagiersvluchten

Land	Totaal pax	Nationaal	Intra-EU	Extra-EU
BE	283.000	Niet beschikbaar	209.200	67.700
DE	1.742.500	245.900	1.023.700	472.900
FR	1.280.500	310.200	604.900	365.300
NL*	548.800	100	400.200	148.500
VK	1.929.700	338.300	1.187.100	404.300

* NL is exclusief vluchten naar overzeese gebieden vallend onder Nederland.

Het aantal bewegingen van *dedicated*³ cargovluchten (full freighters) staat gepresenteerd in Tabel 6.

Tabel 6 - Aantal vliegbewegingen (starts en landingen apart) van vrachtluchten

Land	Totaal cargo	Nationaal	Intra-EU	Extra-EU
BE	41.000	0	25.600	15.300
DE	114.600	10.200	63.000	41.300
FR	42.900	11.800	22.500	8.600
NL	15.600	0	2.900	12.600
VK	48.000	15.200	26.500	6.300

³ *Dedicated* cargovluchten zijn vluchten waarin alleen vracht wordt vervoerd. Vracht in de romp van passagiersvluchten vallen hier niet onder.

Door alle bewegingen van passagiersvluchten en vrachtluchten op te tellen is het totaal aantal vliegbewegingen per land en per segment berekend. Duitsland en het Verenigd Koninkrijk hebben met bijna 2 miljoen vliegbewegingen per jaar de grootste luchtvaartsectoren van de onderzochte landen. Met ruim 300.000 en ruim 550.000 vluchten is de omvang van de luchtvaartsector van respectievelijk België en Nederland duidelijk kleiner. Bij zowel de passagiersvluchten als bij de full freighters is te zien dat de aantallen vliegbewegingen sterk correleren met de aantallen passagiers en de hoeveelheid luchtvracht.

Tabel 7 - Totalen vliegbewegingen, passagiers- en vrachtluchten

Land	Totaal	Nationaal	Intra-EU	Extra-EU
BE	324.000	Niet beschikbaar	234.800	83.000
DE	1.857.100	256.100	1.086.700	514.200
FR	1.323.400	322.000	627.400	373.900
NL	564.400	100	403.100	161.100
VK	1.977.700	353.500	1.213.600	410.600

CO₂-emissies luchtvaart

De gegevens over de uitstoot van CO₂-emissies in 2019 van vertrekkende vluchten per land is verkregen via de database van de EASA (2022). Het aantal emissies van de luchtvaart per land volgt de omvang van de vliegbewegingen. Uit beide gegevens is de gemiddelde uitstoot per vliegbeweging berekend. Deze volgt uit verschillen in de gemiddelde vliegafstand en ingezette toestellen. In geen van de bestudeerde landen zorgde bijmengen van Sustainable Aviation Fuel (SAF) door een lagere koolstofinhoud in 2019 voor een verlaging van de uitstoot.

Tabel 8 - CO₂-uitstoot door de luchtvaartsector in 2019

Land	Totale CO ₂ -uitstoot (in megaton)	Aantal vertrekkende vliegbewegingen	Uitstoot per vliegbeweging (ton CO ₂ per vertrekkende vlucht)
BE	4,88	170.898	28,6
DE	31,09	1.198.179	22,5
FR*	22,40	994.655	25,9
NL*	11,14	323.389	34,5
VK	37,26	1.250.892	29,8

* Nationale uitstoot voor FR is exclusief vluchten van en naar overzeese gebieden van deze landen. Voor NL zijn deze wel meegeteld.

De gemiddelde CO₂-uitstoot van vertrekkende vluchten vanuit Duitsland en Frankrijk is lager vergeleken met de vluchten vanuit de andere bestudeerde landen. Dit komt door een hoger aandeel korte vluchten. De gemiddelde uitstoot van vluchten vanuit Nederland is het grootst en komt door relatief weinig korte vluchten en relatief veel intercontinentale bestemmingen.

2.2 Basissenmerken belangrijkste luchthavens

Naast de omvang van de luchtvaartsector per land beschrijven we in deze paragraaf de basisgegevens van de belangrijkste luchthavens in deze landen. Dit zijn luchthavens met veel vliegbewegingen, zowel voor passagiers- als voor vrachtluchten. Deze luchthavens hebben een groot bestemmingsnetwerk met veel verbindingen met Europese en intercontinentale bestemmingen. Hierdoor vervullen zij een belangrijke functie voor het internationale vliegverkeer en faciliteren zij de overstap van transferpassagiers op de luchthavens.

Een luchthaven die het overstappen van transferpassagiers faciliteert wordt een *hub* genoemd. Een belangrijk rol op de hub speelt de *home-carrier*: een Full-Service Carrier (FSC) die veel vliegtuigen op de luchthaven gestationeerd heeft. Voor Schiphol is dit bijvoorbeeld de KLM en voor Frankfurt Lufthansa. Kleinere regionale luchthavens richten zich in het algemeen op directe verbindingen en faciliteren geen overstapmogelijkheid voor transferpassagiers. Wel zorgen deze regionale luchthavens (soms) voor de aanvoer van transferpassagiers naar (nationale) hubs, andere richten zich vooral op OD-verkeer. Een toelichting op de verschillen tussen hubs en regionale luchthavens en het samenwerken van individuele luchthavens in een luchthavensysteem is gegeven in Paragraaf 3.2.

De luchthavens die we vergelijken zijn de belangrijkste luchthavens van de onderzochte landen. Deze luchthavens vervullen ook een grote rol in het internationale passagiers- en vrachtverkeer via de lucht. De volgende luchthavens lichten we uit: Brussels (BRU), Frankfurt am Main (FRA), München (MUC), Paris-Charles de Gaulle (CDG), Amsterdam Schiphol (AMS) en London Heathrow (LHR).

Passagiersaantallen

In Tabel 9 staan de passagiersaantallen per luchthaven en de respectievelijke aandelen naar transit, transfer en OD-passagiers weergegeven. De luchthaven London Heathrow vervoerde het hoogste aantal passagiers van alle luchthavens in onze vergelijking. Vlak daarna volgen Charles de Gaulle, Frankfurt am Main en Amsterdam Schiphol in aantallen. Transit maakt een zeer klein deel uit van de passagiers op alle luchthavens. De tweede luchthaven van Duitsland, München, heeft bijna twee keer zoveel passagiers als de grootste luchthaven van België.

Tabel 9 - Aantallen passagiers (in miljoenen) vervoerd per luchthaven in 2019

Land	Luchthaven	Totaal	% Transit	% Transfer	% OD	Aantal bestemmingen*
BE	BRU	26,3	0,3%	17,8%	81,9%	185
DE	FRA	70,4	0,1%	25,1%	74,7%	297
	MUC	47,9	0,1%	19,7%	80,2%	212
FR	CDG	76,1	0,0%	14,6%	85,3%	268
NL	AMS	71,7	0,0%	36,1%	63,9%	271
VK	LHR	80,9	0,0%	33,8%	66,2%	218

* Status van het aantal bestemmingen in september 2022, geraadpleegd op [FlightsFrom](https://flightsfrom.com/).

De luchthavens Amsterdam Schiphol, London Heathrow en Frankfurt am Main hebben het hoogste aandeel transferpassagiers, met meer dan een kwart (Frankfurt am Main) tot meer dan een derde transferpassagiers op Amsterdam Schiphol en London Heathrow. Het aantal OD-passagiers ligt boven de 80% op de luchthavens van Brussel, München en Parijs-Charles

de Gaulle. Voor de luchthavens Brussel en München geldt dat zij een minder grote hub-functie vervullen. Parijs-Charles de Gaulle is een grote nationale hub, maar heeft ook een hoog OD-aandeel. Een verklaring is de grote thuismarkt van Parijs en omgeving. Deze maakt het mogelijk om vliegtuigen te vullen naar zowel nationale als wereldwijde bestemmingen.

De luchthavens Amsterdam Schiphol, London Heathrow en Frankfurt am Main hebben ook een hoog aantal directe verbindingen met andere luchthavens. Amsterdam Schiphol heeft een zeer hoog aandeel intercontinentale transfers, waarbij deze luchthaven dus een functie van Europese hub vervult met vele OD-bestemmingen in en rondom de EU (CE Delft, 2021). Transferpassagiers die van een Europese bestemming naar een andere Europese bestemming vliegen, maken 26% uit van het totale transferdeel. Ongeveer 63% van de transferpassagiers komt van intercontinentale vluchten en heeft een bestemming in Europa, of komt van een luchthaven in Europa en stappen over op een intercontinentale vlucht. 10% van alle transferpassagiers maakt gebruik van de luchthaven van Amsterdam zonder in Europa een bestemming te hebben. Deze passagiers vliegen dus tussen twee verschillende continenten, waarbij de vertrek- en bestemmingslocatie beide niet in Europa liggen.

De luchthavens van Londen, Parijs, Frankfurt en München vervullen een belangrijke rol als nationale hubs. Op deze luchthavens wordt van en naar een relatief hoog aantal nationale bestemmingen gevlogen. Passagiers van andere Engelse, Franse en Duitse luchthavens reizen via deze hubs naar buitenlandse luchthavens waarmee geen directe verbindingen zijn.

Luchtvracht

In Tabel 10 staan de volumes van vracht die is vervoerd via de luchthavens. De luchthavens Frankfurt am Main en Parijs-Charles de Gaulle hebben de grootste omvang van vrachtvervoer via de lucht. Schiphol en Londen zijn wat kleiner, maar ook belangrijk voor internationale luchtvracht. In Brussel en München zijn de vrachtvolumes significant kleiner.

Tabel 10 - Totale volume vracht vervoerd per luchthaven

Land	Luchthaven	Vracht (miljoen ton)
BE	BRU	0,6
DE	FRA	2,1
	MUC	0,4
FR	CDG	2,1
NL	AMS	1,6
VK	LHR	1,7

Vliegbewegingen

Het totale aantal vliegbewegingen zoals in Tabel 11 is weergegeven, verschilt niet veel tussen de meeste luchthavens. Het overgrote deel van de luchthavens had tussen 400.000 en 500.000 vliegbewegingen in 2019, met uitzondering van Brussel, met iets meer dan 200.000 vluchten. Wat betreft de omvang van het volume vliegverkeer in 2019, kunnen we opmerken dat de hubs van Frankfurt, Parijs, Amsterdam en Londen vergelijkbaar zijn in het totale aantal vliegbewegingen, terwijl het karakter van de vluchten verschilt.

Tabel 11 - Totaal aantal vliegbewegingen (starts en landingen) en capaciteitsrestrictie per luchthaven

Land	Luchthaven	Totaal aantal vliegbewegingen	Capaciteitsrestrictie	Vorm van restrictie
BE	BRU	223.400	Verbod nachtvluchten	Wettelijke restrictie
DE	FRA	507.400	Verbod nachtvluchten, behalve H4- (= geluidscategorie) vliegtuigen	Wettelijke restrictie
	MUC	407.400	Verbod nachtvluchten	Wettelijke restrictie
FR	CDG	494.800	<i>Onbekend</i>	-
NL	AMS	500.700	Maximaal 500.000 vliegbewegingen, waarvan maximaal 32.000 tijdens nachturen	Wettelijke jaarlijkse norm
VK	LHR	479.800	Maximaal 480.000 vliegbewegingen, verbod op nachtvluchten	Fysieke capaciteit start-/landingsbanen

Voor een aantal luchthavens is het duidelijk dat zij de fysieke of wettelijke maximale capaciteit bereikt hebben. Dit is voornamelijk het geval op Amsterdam Schiphol en London Heathrow, waar in het eerste geval de wettelijke norm de beperkende factor is. En op de grootste luchthaven van Londen is door het nagenoeg volledig benutten van de capaciteit van de twee landingsbanen de fysieke capaciteit bereikt, waardoor het resterende aantal slots nul is. Zowel in Londen als in Amsterdam was in 2019 sprake van niet-geaccommodeerde vraag. OD-passagiers wijken door hogere ticketprijzen (als gevolg van schaarste) uit naar luchthavens in de buurt, reizen met landvervoer in plaats van met het vliegtuig of zien af van hun reis. Transferpassagiers wijken vooral uit naar concurrerende hubs.

2.3 Basiskenmerken per miljoen inwoners

Om de statistieken in perspectief te plaatsen en het beleid in de verschillende landen beter onderling te kunnen vergelijken, hebben we een aantal statistieken per land uitgedrukt in aantallen per miljoen inwoners. Zo is duidelijker te zien via welke landen ten opzichte van de bevolking meer of minder passagiers reizen en hoe belangrijk luchtvracht is. Deze relatieve cijfers geven een diepere inzicht in de betekenis van luchtvaart in de betreffende landen.

Passagiersaantallen

Van de vijf onderzochte landen heeft Nederland het hoogste aantal passagiers per inwoner, voor zowel intra-EU- als extra-EU-bestemmingen (zie Tabel 12). Vooral het aandeel transferpassagiers is relatief vele malen hoger dan in de andere landen (zie Tabel 13). Dit is vanwege het feit dat KLM op Amsterdam Schiphol een zeer groot internationaal bestemmingsnetwerk onderhoudt en de thuismarkt te klein is voor voldoende OD-passagiers. De vluchten worden daarom voor een groot deel gevuld met internationale transferpassagiers.

Tabel 12 - Aantal passagiers vervoerd, per miljoen inwoners

Land	Totaal	Nationaal	Intra-EU	Extra-EU
BE	3.089.000	1.000	2.188.000	901.000
DE	2.731.000	279.000	1.496.000	956.000
FR	2.512.000	472.000	1.134.000	905.000
NL	4.698.000	0	2.955.000	1.743.000
UK	4.163.000	345.000	2.566.000	1.251.000

Tabel 13 - Passagiersstromen per miljoen inwoners, verdeeld naar type reis

Land	Totaal	Direct transit	Transfer-pax	OD-pax
BE	3.088.000	7.000	409.000	2.673.000
DE	3.020.000	5.000	347.000	2.668.000
FR	2.987.000	8.000	189.000	2.791.000
NL	4.698.000	3.000	1.497.000	3.198.000
UK	4.452.000	1.000	625.000	3.825.000

Luchtvracht

België heeft een aanzienlijke omvang van luchtvracht ten opzichte van het aantal inwoners. Door de centrale ligging in West-Europa en hun businessmodel nemen de luchthavens van Brussel en Luik een groot aandeel van de West-Europese luchtvrachtmarkt voor hun rekening. Op de tweede plek volgt Nederland. Beide landen beschikken naast de luchthavens ook over grote zeehavens en kennen een grote logistieksector. Door deze combinaties kunnen Nederland en België een compleet pakket aan diensten leveren en wereldwijd producten transporteren.

Tabel 14 - Luchtvracht vervoerd, in kilogram per inwoner

Land	Totaal vracht	Nationaal	Intra-EU	Extra-EU
BE	128	0	34	94
DE	59	2	15	42
FR	35	3	8	25
NL	99	0	5	93
VK	40	1	8	31

Vliegbewegingen

Het relatieve aantal vliegbewegingen per inwoner is een relatief eenvoudige indicator die iets zegt over de lasten (geluid, uitstoot) en lusten (beschikbare connecties en hoogte van vluchtfrequenties) - uiteraard afhankelijk van de exacte ligging van de luchthavens ten opzichte van natuur- en bewoonde gebieden. In Tabel 15 staat het aantal vliegbewegingen per duizend inwoners in 2019 voor alle commerciële (geregistreerde) passagiers- en vrachtvluchten. In Nederland zijn voor zowel het totale aantal vliegbewegingen als de internationale vliegbewegingen de aantallen het hoogst. Dit betekent dat Nederlanders met een relatief hoger aantal vliegbewegingen te maken krijgen, en daarmee ook met een relatief hoger niveau van overlast ten opzichte van inwoners van andere landen. Daartegenover staat dat Nederlanders een relatief hoge directe (en indirecte) connectiviteit hebben met andere landen en werelddelen. De hogere bereikbaarheid kan zich uiten in een (hogere)

aantal (directe) bestemmingen en in hogere frequentie op deze routes. Een detailanalyse van de bereikbaarheid is geen onderdeel van deze studie.

Tabel 15 - Totaal aantal vliegbewegingen, passagiers- en vrachtvluchten, per duizend inwoners

Land	Totaal	Nationaal	Intra-EU	Extra-EU
BE	28,3	0,5	20,5	7,3
DE	22,4	3,1	13,1	6,2
FR	19,7	4,8	9,3	5,6
NL	32,7	0	23,3	9,3
VK	30,0	5,3	18,2	6,2

2.4 Luchtvaart in Nederland ten opzichte van de andere landen

In Nederland bestaan er net als in België (bijna) geen nationale vluchten, omdat deze landen hiervoor te klein zijn. In Duitsland, Frankrijk en het Verenigd Koninkrijk is dat anders; hier varieert het aantal nationale vluchten tussen 14 en 24% van het totale aantal vliegbewegingen. Het aantal extra-EU-vluchten is in alle landen behalve in het Verenigd Koninkrijk (21%) heel vergelijkbaar, met aandelen tussen 26 en 29%. De rest van de vluchten zijn intra-EU-vluchten, die het aantal vliegbewegingen in alle landen domineren en variëren tussen 47% in Frankrijk en meer dan 70% in Nederland en België.

Opvallend zijn de verschillen bij de transferpassagiers. In Frankrijk is dit aandeel met 6% laag, terwijl transferpassagiers in Nederland 32% van alle passagiers uitmaken. De andere landen in onze vergelijking hebben tussen 11 en 13% transferpassagiers. Dat Nederland bijna drie keer zo veel transferpassagiers heeft dan de andere landen, wil zeggen dat het grote bestemmingsnetwerk alleen mogelijk is door niet Nederlandse transferpassagiers. Dat is wezenlijk anders in de andere landen. In Duitsland, Frankrijk en het Verenigd Koninkrijk zijn veel transferpassagiers juist inwoners van het land, die via een nationale vlucht naar één van de hubs reizen. Het grote aandeel transferpassagiers in Nederland zorgt er ook voor dat het aantal vliegbewegingen per inwoner in Nederland het hoogst is (33 per 1.000 inwoners). Het Verenigd Koninkrijk volgt met 30 vluchten per 1.000 inwoners in 2019, terwijl dit in de andere landen rond de 20 per 1.000 inwoners ligt. Het aantal vluchten vanuit Nederland is hierdoor groter dan de behoefte aan reizigers die van of naar Nederland willen reizen.

Ook bij de luchtvracht hoort Nederland bij de top, met bijna 100 kg per inwoner. In België is de hoeveelheid met 128 kg nog hoger, terwijl via de andere landen slechts 35 tot 59 kg per inwoner vervoerd wordt. Hier wordt zichtbaar dat zowel Nederland als België belangrijke doorvoerlanden zijn voor goederenvervoer via de lucht in Europa. Luchtvracht moet in deze context samen beschouwd worden met de grote havens in Rotterdam en Antwerpen.

De belangrijkste kenmerken van luchtvaart in de vijf onderzochte landen is samengevat in Tabel 16.

Tabel 16 - Aandelen vluchten per segment per land

	Nederland	België	Duitsland	Frankrijk	Verenigd Koninkrijk
Nationale vluchten	0%	2%	14%	24%	18%
Intra-EU-vluchten	71%	72%	59%	47%	61%
Extra-EU-vluchten	29%	26%	28%	28%	21%
Transferpassagiers	32%	13%	11%	6%	14%
Aantal vliegbewegingen per inwoner	28	22	20	33	30
Kg luchtvracht per inwoner	99	128	59	35	40

3 Nationale maatregelen in vijf landen

3.1 Introductie

In dit hoofdstuk worden de nationale maatregelen besproken voor België, Duitsland, Frankrijk, Nederland en het Verenigd Koninkrijk. Hierbij zijn alleen maatregelen opgenomen die aanvullend zijn op het EU-beleid, zoals de 'Fit for 55'-voorstellen. Een beschrijving van de 'Fit for 55'-maatregelen en de effecten op de Nederlandse luchtvaartsector wordt gegeven in [REF CE Delft 2021](#). De nationale maatregelen zijn ingedeeld in vier categorieën:

1. Capaciteitsmaatregelen.
2. Belastingen en andere prijsmaatregelen.
3. Financiering en stimulering duurzame luchtvaart.
4. Regelgeving, verplichtingen en verboden.

3.2 Achtergrondinformatie: soorten luchthavens, luchthavensystemen en capaciteitsrestricties

Het effect van individuele maatregelen hangt onder andere af van het soort luchthaven waarop deze worden toegepast. Als achtergrondinformatie voor de rest van dit hoofdstuk lichten we een aantal belangrijke functies en verschillen tussen luchthavens in deze paragraaf toe.

Hub-luchthavens

Grote luchthavens hebben hoge passagiersaantallen en een groot aantal bestemmingen. Grote luchtvaartmaatschappijen (onder andere vaak de zogeheten *flag-carriers*) opereren een *hub-and-spoke*-systeem op deze luchthavens. Een belangrijk doel van dit systeem is de bezettingsgraden op langeafstandsvliegroutes te verhogen. Hiervoor worden passagiers via *feeder*-vluchten naar de hub gehaald, waar ze overstappen om (soms via een tweede hub) naar hun bestemming te vliegen. Op de hub worden deze passagiers transferpassagiers genoemd.

Het aantal bestemmingen dat een hub kan aanbieden is door dit businessmodel groter dan van een luchthaven zonder hubfunctie. Een belangrijk deel van de vluchten zijn in het algemeen intercontinentale verbindingen. Een hub wordt ook gebruikt om passagiers te laten overstappen tussen steden die anders niet of in mindere mate met elkaar verbonden zijn, omdat daarvoor niet voldoende vraag bestaat voor een directe verbinding. In de bestudeerde landen bevinden zich een aantal grote hubs: Brussel (cargo-hub), Frankfurt, München, Parijs-Charles de Gaulle, Amsterdam Schiphol, en London Heathrow.

Een hub-luchthaven werkt in de basis volgens een vast principe, maar er zijn verschillen in de uitwerking. Bij een nationale hub is het belangrijkste element het verbinden van nationale luchthavens met buitenlandse (intercontinentale) bestemmingen. Dat wil zeggen dat het aandeel van passagiers dat via een nationale feeder-vlucht via de hub vertrekt

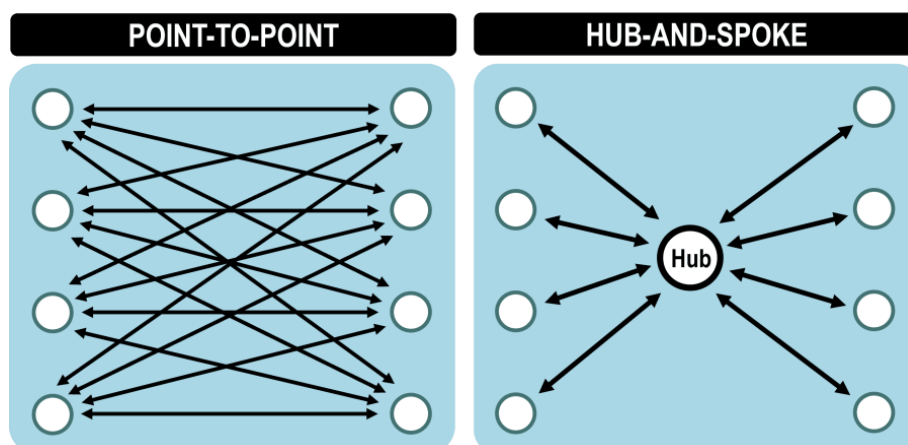
relatief hoog is in het totaal. London Heathrow, Parijs-Charles de Gaulle en de Duitse luchthavens vervullen grotendeels de rol van nationale hubs.

Daarnaast zijn er Europese/globale hubs waarin de luchthavens naast de inwoners van het land van vestiging ook relatief veel passagiers bedienen van andere landen. Dat wil zeggen dat het aandeel van passagiers dat via een Europese of internationale feeder-vlucht via de hub reizen, relatief hoog is in het totale aantal passagiers. Ook faciliteert dit type luchthaven transfers voor personen die tussen twee andere continenten dan Europa reizen. De luchthavens Amsterdam Schiphol, Parijs-Charles de Gaulle en Frankfurt am Main vervullen in bepaalde mate deze rol. In het bijzonder voor Schiphol is deze functie zeer belangrijk.

Regionale luchthavens

Regionale luchthavens beschikken vaak niet over intercontinentale verbindingen en zijn vaak kleiner in omvang, in zowel aantallen passagiers, doorgevoerde vracht en aantal vliegbewegingen. Het hoofddoel van deze luchthavens is het vervoer van OD-passagiers, die *point-to-point*-reizen tussen twee luchthavens. Het verschil tussen *point-to-point*-verbindingen en een *hub-and-spoke*-systeem is weergegeven in Figuur 1.

Figuur 1 - Grafische weergave van point-to-point- en hub-and-spoke-vliegnetwerken



Bron: Transportgeography.org.

Sommige regionale luchthavens hebben verbindingen naar één of meerdere hubs, waar passagiers over kunnen stappen en op deze manier veel bestemmingen kunnen bereiken. Andere hubs richten zich voornamelijk op point-to-point-verbindingen naar (toeristische) bestemmingen.

Zowel hubs als regionale luchthavens kunnen naast de functie van passagiersvervoer een functie hebben in het vervoer van goederen. Indien vanaf een luchthaven specifieke vliegtuigen voor luchtvracht (full freighters) vertrekken, is er sprake van een vrachtluchthaven. De overige vracht wordt vervoerd in de romp (belly) van passagiersvliegtuigen.

Samengevat bedient een regionale luchthaven in het algemeen OD-passagiers en een hub-luchthaven OD- en transferpassagiers. Beide typen luchthavens kunnen ook een functie als vrachtluchthaven hebben. In Nederland zijn Schiphol (hub) en Maastricht (regionale

luchthaven) vrachtluchthavens, terwijl de andere Nederlandse regionale luchthavens zich op het vervoer van passagiers richten.

Luchthavencapaciteit en multi-luchthavensysteem

Een belangrijk kenmerk is of een luchthaven tegen zijn capaciteitslimiet aanzit of niet. Dat wil zeggen: of het aantal daadwerkelijke vliegbewegingen in de buurt is van de vergunde capaciteitsruimte (dit kan beperkt zijn door een beleidsmatige of een fysieke, operationele limiet) of dat er nog ruimte is om meer vluchten te realiseren.

Omdat capaciteit voor veel grote hubs een issue is, opereren deze vaak niet alleen, maar als onderdeel van een multi-luchthavensysteem. Er bestaan verschillende definities van een multi-luchthavensysteem (SEO, 2007). Voor dit rapport is het enige belangrijke criterium dat meerdere geografisch dicht bij elkaar liggende luchthavens samenwerken. Dat betekent dat zij niet om dezelfde passagiers concurreren, maar er juist voor zorgen dat de vraag naar luchtvaart gespreid wordt over de individuele luchthavens. Een voorbeeld is de opening van Lelystad Airport als overloopluchthaven voor Schiphol. De bedoeling is dat typische vakantievluchten via Lelystad afgehandeld worden en de vrijkomende ruimte op Schiphol benut kan worden voor het hub-and-spoke-systeem op Schiphol. Niet alleen in Nederland is sprake van een luchthavensysteem, maar ook in de onderzochte landen komen deze voor, namelijk:

- Brussel: Brussel-Zaventem, Brussels South-Charleroi;
- Frankfurt: Frankfurt am Main, Frankfurt-Hahn;
- Londen: Heathrow, Gatwick, Stansted, Luton, City, Southend;
- Parijs: Charles de Gaulle-Roissy, Paris-Orly, Beauvais-Tillé.

Effecten bij capaciteitsschaarste

Als het aantal vliegbewegingen de capaciteit van een luchthaven benadert, is op een gegeven moment geen verdere groei meer mogelijk. Dat betekent dat luchtvaartmaatschappijen geen aanvullende slots meer kunnen krijgen. Indien de capaciteit verlaagd wordt kan het zelfs nodig worden om het aantal slots te reduceren. In beide gevallen ontstaat schaarste. Indien een luchthaven slechts één segment bedient, bijvoorbeeld alleen point-to-point-verbindingen voor passagiers of alleen full freighters, kan dit segment niet verder groeien (of moet zelfs krimpen). Bij de beschreven grote luchthavens concurreren verschillende segmenten om de beperkte capaciteit, namelijk OD-passagiers, transferpassagiers en vracht. Het segment dat bij schaarste in het algemeen als eerste onder druk komt te staan zijn full freighters, omdat deze onder de vigerende regels van de Europese slotverordening hun slots niet gemakkelijk kunnen behouden.

Wanneer het aantal vluchten op een hub tegen de capaciteitslimiet aanzit, bijvoorbeeld door een vanuit de overheid opgelegde restrictie, zullen tickets in het algemeen duurder worden en nemen frequenties af/niet verder toe. Dit laatste kan een effect hebben op de gemiddelde overstaptijd voor transferpassagiers. Al met al kan dit leiden tot een afname van het aanbod van transferpassagiers, die gemiddeld ook kostengevoeliger zijn dan OD-passagiers. Immers kunnen deze passagiers relatief gemakkelijk een route met een overstap op een andere luchthaven kiezen dan OD-passagiers, die andere vertrekluchthavens moeten kiezen.

Als een hub minder transferpassagiers kan bedienen, kan dit mogelijk een negatieve impact hebben op de netwerkkwaliteit (bereikbaarheid van het aantal bestemmingen, in zowel het absolute aantal directe bestemmingen als de frequentie van vluchten). Vanuit het oogpunt van een hub is het dus van belang om aantrekkelijk te blijven voor transferverkeer om zo het netwerk in stand te houden.

Een belangrijk aspect bij luchtvaart is dat vraag sterk afhangt van het aanbod. Indien veel goedkope tickets worden aangeboden, ontstaat een behoefte naar reizen die er anders niet zou zijn. Tot de jaren 70 was vliegen alleen voor een klein deel van de bevolking betaalbaar. Later werd die groep steeds groter en werd het vliegtuig ook voor nieuwe typen reizen ontdekt. Vóór het opkomen van low-cost carriers ging bijvoorbeeld bijna niemand voor een weekend op een stedentrip met het vliegtuig. Aan het begin van dit millennium is dit fenomeen opgekomen en tegenwoordig zitten vliegtuigen voor en na het weekend vol met reizigers die voor vrijetijdsbesteding bestemmingen in heel Europa bezoeken. Hierbij was een belangrijke driver dat luchtvaartmaatschappijen tickets onder de kostprijs hebben aangeboden en tickets voor dumpingprijzen in allerlei soorten advertenties onder de aandacht hebben gebracht. Het economisch gegeven is dat hierdoor vraag wordt gestimuleerd, door enerzijds lage prijzen en anderzijds nieuw aanbod, waarvoor eerder geen duidelijke marktvraag was. De vraag voor bestemmingen is dus een dynamisch gegeven dat afhangt van de prijs en de aantrekkelijkheid van de reis, onder andere de vliegfrequentie en de reistijd van en naar de bestemming. Door capaciteit toe te voegen wordt de vraag naar vliegen dus aangejaagd, door capaciteit te verlagen wordt deze vraag gedempt.

3.3 Capaciteitsmaatregelen

In deze sectie worden per land de geldende en mogelijke capaciteitsmaatregelen behandeld die onder andere worden ingezet om de luchtvaart te verduurzamen. Dit omvat zowel capaciteitsrestricties als (mogelijke) uitbreidingen of openingen van nieuwe luchthavens. Vaak is capaciteitsbeleid er niet alleen op gericht om de klimaatimpact van luchtvaart te verlagen, maar spelen het beperken van geluidsoverlast voor de omwonenden van luchthavens en vermindering van de lokale (stikstof-)uitstoot een belangrijke rol. De verduurzaming van luchtvaart is in deze context slechts één onderdeel in de integrale afweging, die soms zwaarder en soms minder zwaar meeweegt. Een belangrijk ander aspect is bijvoorbeeld geluid.

In België zijn er twee maatregelen die in het oog springen. Ten eerste geldt er sinds 2009 een beperking op het aantal nachtvluchten voor Brussels Airport. Dit houdt in dat er per jaar maximaal 16.000 'nachtslots' beschikbaar zijn, waarvan 5.000 voor vertrekkende vluchten. Tijdens het weekend mogen er 's nachts geen vluchten worden uitgevoerd en gelden er hogere landings- en vertrekvergoedingen voor nachtvluchten. Ten tweede zijn de plannen voor een extra terminal, waarbij de capaciteit van 26 naar 40 miljoen passagiers per jaar zou gaan, door de teruggelopen vraag als gevolg van de coronapandemie (tijdelijk opgeschort (RINGtv, 2021)). Alhoewel dit geen directe duurzaamheidsmaatregel is, kan deze ontwikkeling als gevolg van de gedaalde vraag wel een groot effect hebben.

In Duitsland geldt op de grote luchthavens (Berlijn, Düsseldorf, Frankfurt, Hamburg, München) een verbod op nachtvluchten (Peter, 2019). De luchthaven Frankfurt heeft plannen voor een forse uitbreiding (Frankfurt Airport, ongoing). De afronding van een nieuwe terminal staat gepland voor 2026 en zal een extra capaciteit van 19 miljoen passagiers per jaar bieden. Daarnaast bestaat er de mogelijkheid om deze terminal op termijn verder uit te breiden, wat plaats moet bieden aan een extra 6 miljoen passagiers per jaar.

In Frankrijk geldt op vliegveld Parijs-Orly een restrictie van 250.000 vliegbewegingen per jaar (Garric & Mandard, 2021). Dit betreft alle typen vluchten. Daarnaast zijn de plannen rondom een nieuwe terminal en een extra landingsbaan op luchthaven Parijs-Charles de Gaulle geannuleerd (Ministère de la Transition écologique et solidaire, 2018b). De uitbreiding had een extra capaciteit van 160.000 vluchten per jaar mogelijk moeten maken. Het besluit om de plannen te annuleren is door de Franse overheid genomen met het oog op de klimaatdoelen.

In het Verenigd Koninkrijk gelden op dit moment geen directe capaciteitsrestricties voor de luchtvaart. Dit leidt ertoe dat de fysieke capaciteit van de bestaande landingsbanen indirect een maximale capaciteit voor het aantal vluchten vormt. De Britse overheid heeft, onder bepaalde voorwaarden, plannen voor een uitbreiding van London Heathrow met een derde landingsbaan toegestaan (Bloomberg, 2022). Dit zal de capaciteit voor het mogelijke aantal vluchten significant verhogen.

In Nederland gelden er verschillende restricties om het aantal vliegbewegingen terug te dringen. Op Schiphol is dit aantal actueel gelimiteerd tot 500.000 per jaar (Ministerie van I&W, 2022); een wettelijk limiet op basis van het Aldersakkoord en lager dan de operationele capaciteit. In de Hoofdlijnenbrief Schiphol heeft het ministerie van Infrastructuur een Waterstaat in Juni 2022 de Tweede Kamer geïnformeerd dat het van plan is om de capaciteit van Schiphol voor de periode 2024 t/m 2029 te verlagen naar 440.000 bewegingen per jaar en daarna alleen groei mogelijk te maken als vliegtuigen stiller en zuiniger zijn⁴. Op Eindhoven Airport geldt momenteel een maximaal aantal vluchten van 41.500 per jaar.

Er bestaat ook een limiet voor het aantal vluchtbewegingen op Rotterdam The Hague Airport, evenals vergunningen voor Maastricht en Groningen, hoewel het aantal vluchten op de laatste twee genoemde luchthavens momenteel niet tegen de limiet aan zitten.

In tegenstelling tot capaciteitsrestricties bestaan er bij de luchthaven Schiphol wensen en plannen voor mogelijke uitbreidingen: door de aanleg van de tweede Kaagbaan, de bouw van een nieuwe terminal 'Zuid' (TenderNed, 2022), en de mogelijke opening van Lelystad Airport (VVD et al., 2021). Deze uitbreidingen moeten extra capaciteit bieden voor OD-passagiers, zodat er capaciteit wordt vrijgemaakt voor transferpassagiers. Over deze uitbreidingsmogelijkheden is nog geen definitief besluit genomen. Wel is de terminal van de luchthaven van Lelystad al gebouwd.

Een overzicht van de belangrijkste maatregelen per land wordt gegeven in Tabel 17.

⁴ De huidige limiet van 500.000 bewegingen per jaar is een gedoogde situatie. Formeel is alleen LVB1-capaciteit mogelijk, maar ook deze is zonder vergunning. Of groei mogelijk is, is nu niet duidelijk. Een randvoorwaarde is het verkrijgen van de nodige vergunningen van Schiphol. Cruciaal hierin is de stikstofuitstoot.

Tabel 17 - Overzicht capaciteitsmaatregelen op luchthavens

Land	Omschrijving maatregelen	Status	Segment/ doelgroep	Globale klimaateffecten (gemeten)	Verwachte effecten (inschatting CE Delft)	Bronnen
België	Beperking nachtvluchten Brussels Airport <ul style="list-style-type: none"> – maximaal 16.000 (waarvan 5.000 vertrekkende) nachtslots per jaar – geen (vertrekkende) nachtvluchten tijdens het weekend – hogere landings- en vertrekvergoedingen voor nachtvluchten <i>Wanneer: sinds 2009</i>	Huidig beleid	Alle typen vluchten	(Nog) niet meetbaar	0 - <i>Absoluut effect op aantal vliegbewegingen en dus reductie globale CO₂-uitstoot waarschijnlijk beperkt.</i>	[ref. 20]
	Plannen uitbreiding Brussels Airport <ul style="list-style-type: none"> – extra terminalcapaciteit: van 26 naar 40 miljoen passagiers per jaar <i>Wanneer: tot nader order uitgesteld t.g.v. coronapandemie</i>	Mogelijk beleid	Alle typen passagiers	(Nog) niet meetbaar	0 - <i>Uitbreiding vliegveld uitgesteld door daling vraag. Daarom geen reductiepotentie voor globale CO₂-uitstoot als gevolg van dit besluit.</i>	[ref. 21, 25]
Duitsland	Verbod nachtvluchten <ul style="list-style-type: none"> – Berlijn, Düsseldorf, Frankfurt, Hamburg, Leipzig/Halle, München, Stuttgart <i>Variërende tijdsloten ingevoerd op verschillende momenten</i>	Huidig beleid	Alle typen vluchten	(Nog) niet meetbaar	0 - <i>Absoluut effect op aantal vliegbewegingen en dus reductie globale CO₂-uitstoot waarschijnlijk beperkt.</i>	[ref. 34]
	Uitbreiding Frankfurt Airport <ul style="list-style-type: none"> – nieuwe terminal: extra capaciteit van 19 miljoen passagiers per jaar (met uitbreidingsmogelijkheden naar 25 miljoen passagiers per jaar) <i>Wanneer: geplande afronding in 2026</i>	Huidig beleid	Alle typen passagiers	(Nog) niet meetbaar	[--] - <i>Extra capaciteit zal leiden tot meer vliegbewegingen, met als waarschijnlijk gevolg een hogere globale CO₂-uitstoot.</i>	[ref. 36]
Frankrijk	Restrictie aantal vliegbewegingen <ul style="list-style-type: none"> – Parijs-Orly: restrictie van 250.000 vluchten per jaar 	Huidig beleid	Alle typen vluchten	Vraag is gedempt op Parijs-Orly. Effect is onduidelijk en dubieus, omdat mogelijk de vraag en daarmee vluchten naar andere airports van Parijs zijn verschoven. Geen groot	[0/+] - <i>Groei van de vraag wordt mogelijk stabiel gehouden, echter zal er ook uitwijk plaatsvinden naar andere luchthavens in de regio Parijs.</i>	[ref. 5]

Land	Omschrijving maatregelen	Status	Segment/ doelgroep	Globale klimaateffecten (gemeten)	Verwachte effecten (inschatting CE Delft)	Bronnen
				effect op vermeden emissies verwacht.		
	Annulering planning nieuwe terminal en extra landingsbaan Parijs-Charles de Gaulles <ul style="list-style-type: none"> vanwege het klimaat heeft de overheid dit plan stopgezet in begin 2021 	Huidig beleid	Alle typen vluchten	Extra landingsbaan en terminal zouden plaatsmaken voor 160.000 extra vluchten per jaar. Het effect is het vermeden aantal vluchten in de toekomst. Capaciteitsrestrictie van huidige en toekomstige vraag.	+ - <i>Significant aantal extra vluchten vermeden in de toekomst. Kanttekening is dat vluchten mogelijk naar andere Parijse luchthavens kunnen uitwijken en ICA-vluchten naar andere Europese hubs, indien deze nog kunnen groeien in capaciteit.</i>	[ref. 4]
Nederland	Capaciteit aantal vliegbewegingen (landingen of starts) <ul style="list-style-type: none"> Schiphol: maximaal 500.000 per jaar, waarvan maximaal 32.000 zijn toegestaan in de nacht (tussen 23:00 en 07:00) Eindhoven: maximaal 41.500 vluchten per jaar. 's Nachts geen vluchten. 	Huidig beleid	Alle typen vluchten	Vraag is gedempt op Schiphol. Effect is onduidelijk, omdat mogelijk andere hubs een deel van dat marktpotentieel nemen. Geen groot effect op vermeden emissies verwacht.	+ - <i>Enige demping van aantal vluchten. Echter is het ook mogelijk dat deze ICA-vluchten nu naar andere Europese hubs gaan, wat uiteindelijk geen uitstootreductie teweegbrengt.</i>	[ref. 8]
	Reductie aantal nachtvluchten Schiphol <ul style="list-style-type: none"> maximaal 29.000 bewegingen in de nacht mogelijk beleid: maximaal 27.000 of 25.000 bewegingen in de nacht 	Mogelijk beleid	Alle typen vluchten	Mogelijk effect: verplaatsing van vluchten naar de dagperiode. Geen reductie van uitstoot verwacht.	0 - <i>Vluchten wijken uit naar andere luchthavens of verplaatsen vluchten naar de dag of randen van de nacht.</i>	[ref. 8]
	Reductie aantal vliegbewegingen (landingen of starts) <ul style="list-style-type: none"> Schiphol: maximaal 440.000 per jaar 	Voorgenomen beleid	Alle typen vluchten	Aanbod wordt gereduceerd en vraag wordt gedempt door hogere ticketprijzen (schaarstewinsten). Effect is onduidelijk, omdat mogelijk andere luchthavens (bijvoorbeeld Lelystad) een deel van dat marktpotentieel nemen.	+ - <i>Significante reductie in het aantal vliegbewegingen, echter is het waarschijnlijk dat een groot deel van de transferpassagiers uitwijkt naar andere (Europese) hubs en OD-passagiers uitwijken naar luchthavens in de buurt.</i>	[ref. 45]
	Uitstel uitbreiding Schiphol <ul style="list-style-type: none"> geen besluit over tweede Kaagbaan 	Huidig beleid	Alle typen vluchten	Het effect is het vermeden aantal vluchten in de toekomst. Capaciteits-	+ - <i>Mogelijk significant aantal extra vluchten vermeden in de toekomst.</i>	[ref. 12]

Land	Omschrijving maatregelen	Status	Segment/ doelgroep	Globale klimaateffecten (gemeten)	Verwachte effecten (inschatting CE Delft)	Bronnen
				restrictie van huidige en toekomstige vraag.		
	Opening Lelystad Airport — extra capaciteit OD-vluchten, mogelijk verschuiving van Schiphol	Mogelijk beleid	Alle OD-passagiers	Effect is volledig afhankelijk van precieze invulling regelgeving: faciliteert Lelystad het verplaatsen van vluchten van Schiphol of additionele vluchten?	+ - <i>Mogelijk significant aantal extra vluchten vermeden in de toekomst.</i>	[ref. 12]
Verenigd Koninkrijk	Toestaan uitbreiding derde landingsbaan London Heathrow — Heathrow mag binnen bepaalde kaders plannen maken voor een derde landingsbaan	Huidig beleid	Alle typen vluchten	Het effect is het vermeden aantal vluchten in de toekomst. Capaciteitsrestrictie van huidige en toekomstige vraag.	+ - <i>Significant aantal extra vluchten vermeden in de toekomst. Kanttekening is dat mogelijk vluchten naar andere Londense luchthavens kunnen uitwijken, indien deze nog kunnen groeien in capaciteit.</i>	[ref. 18]

3.4 Belastingen en andere prijsmaatregelen

In deze paragraaf worden per land de belastingen en andere prijsmaatregelen besproken die worden ingezet om de luchtvaart te verduurzamen. Dit omvat vliegbelastingen, accijns en overige heffingen die het vliegverkeer beprijzen, waarbij zowel geldend als mogelijk toekomstig beleid worden behandeld.

Naast deze prijsmaatregelen bestaan er in de luchtvaart nog andere heffingen en belastingen. Deze zijn in deze studie echter buiten beschouwing gelaten, omdat deze niet als doel hebben klimateffecten te mitigeren. Desalniettemin kunnen deze prijsmaatregelen wel indirecte neveneffecten hebben die in lijn liggen met klimaatbeleid. Voorbeelden hiervan zijn onder andere LTO-heffingen naar zwaarte (MTOW) van vliegtuigen en NO_x-heffingen. Deze zijn gecorreleerd met het verbruik van brandstoffen, en daarmee met de uitstoot van vliegen. Zo zijn er op verschillende Europese vliegvelden gereduceerde tarieven voor vliegtuigen die minder NO_x-uitstoot veroorzaken. Wij hebben geen gevallen gevonden waarin de hoogte van heffingen wordt bepaald afhankelijk van de samenstelling van de brandstof. Wel is het op enkele luchthavens het geval dat prijsincentives worden gegeven aan vliegtuigen die SAF hebben getankt, om daarmee SAF-gebruik te stimuleren (FNG, 2022).

In België is in april 2022 een vliegbelasting ingevoerd. Deze tickettaks is erop gericht met name korteafstandsvluchten te belasten: voor vluchten korter dan 500 km geldt een tarief van € 10,00, voor andere vluchten binnen Europa is dit € 2,00, en voor alle overige vluchten € 4,00 (Horenbeek & Wauters, 2022). De belasting geldt alleen voor vertrekkende OD-passagiers.

Daarnaast wordt de ambitie uitgesproken om op termijn verdere fiscale maatregelen in te voeren, zoals accijns op kerosine (NEKP, 2019). Wel moet dit bij voorkeur worden geleid door het EU-beleid.

Duitsland hanteert momenteel een afstandafhankelijke vliegbelasting (Die Bundesregierung, 2019). De tickettaks werd oorspronkelijk in 2011 ingevoerd en is vanaf 1 april 2020 significant verhoogd. Het minimumtarief is € 13,03 en het maximumtarief € 59,43. De tarieven zijn terug te vinden in Tabel 18.

Luchtvaartmaatschappijen hebben daarnaast te maken met een uitstootgebonden heffing die door de Duitse luchthavens wordt gehanteerd. Deze wordt berekend op basis van het uitgestoten stikstofoxide (NO_x)-equivalent binnen de LTO-cyclus. De tarieven voor de verschillende vliegvelden staan in Tabel 18.

In Frankrijk is de vliegbelasting voor vertrekkende OD-passagiers tweeledig (PWC, 2017). Enerzijds bestaat deze uit een afstandgebonden heffing: € 4,66 voor vluchten binnen de EU en korter dan 1.000 km en € 8,37 voor vluchten buiten de EU of langer dan 1.000 km.

Anderzijds bestaat er een zogenaamde solidariteitsbelasting, waarbij de opbrengsten ten goede komen aan de financiële ondersteuning van ontwikkelingslanden, met name op het gebied van gezondheid. De tarieven hiervoor zijn zowel afhankelijk van de afstand als van de ticketklasse (zie Tabel 18) en variëren tussen € 2,63 en € 63,07.

Naast OD-passagiers worden in Frankrijk ook vertrekkende vrachtluchten belast. Het tarief hiervoor is € 1,38 per ton en geldt voor alle vertrekkende vluchten.

In het Verenigd Koninkrijk geldt de zogenaamde Air Passenger Duty die alle vertrekkende passagiers treft (HM Revenue & Customs, 2018). De tarieven zijn afhankelijk van de afstand en variëren tussen £ 13.00 en £ 554.00 (zie Tabel 18). Daarnaast geldt dat er accijns moet worden betaald op private pleziervluchten, ongeveer 10 pence (0,1 Britse pond) per liter (HMRC, 2022).

In 2021 is in Nederland opnieuw een vliegbelasting ingevoerd. Eerder bestond deze al in 2008 en 2009. Momenteel is het kabinet van plan de belasting voor vertrekkende OD-passagiers te verhogen van € 7,95 naar € 26,43 (Rijksoverheid, 2022). In de actuele versie en in de plannen zijn transferpassagiers en vracht uitgezonderd. Bovendien is er voorgenomen om vanaf 2028 accijns op kerosine in te voeren en moeten de vrachtluchten belast gaan worden (Duurzame Luchtvaarttafel, 2020). De hoogte hiervan zou dan afhankelijk zijn van de geluidsklasse en het totaalgewicht (maximum take-off weight, MTOW). Daarnaast bestaan er binnen het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (I&W) niet-concrete ideeën over heffingen voor zaken- en charterpassagiers (Ministerie van I&W, 2020), waarbij de opbrengst ten goede moet komen aan de verduurzaming van de luchtvaart. Ook uitstootgerelateerde heffingen moeten tot het maatregelenpakket gaan behoren (Duurzame Luchtvaarttafel, 2019).

Tabel 18 - Overzicht belastingen en andere prijsmaatregelen

Land	Omschrijving maatregelen	Status	Segment/ doelgroep	Effecten (gemeten)	Verwachte effecten (inschatting CE Delft)	Bronnen
België	Ticketbelasting – vluchten < 500 km: € 10,00 – vluchten binnen Europa: € 2,00 – alle overige vluchten: € 4,00 <i>Wanneer: naar verluid vanaf 1 april 2022</i>	Voorgenomen beleid	Vertrekkende OD-passagiers	(Nog) niet meetbaar	0 - <i>Zeer lage tarieven. Geen reductiepotentie voor globale CO₂-uitstoot.</i>	[ref. 23, 26]
	Fiscale maatregelen die de externe milieukosten van luchtvaartactiviteiten internaliseren <i>Omvang (€): onbekend</i> <i>Wanneer: onbekend</i>	Voorgesteld beleid	Alle typen vluchten	(Nog) niet meetbaar	<i>Geen inschatting mogelijk</i>	[ref. 24]
	Accijns op kerosine <i>Omvang (€): onbekend</i> <i>Wanneer: onbekend</i>	Voorgesteld beleid	Alle typen vluchten	(Nog) niet meetbaar	<i>Geen inschatting mogelijk</i>	[ref. 24]
Duitsland	Ticketbelasting – vluchten binnen Europa: € 13,03 – vluchten < 6.000 km: € 33,01 – vluchten > 6.000 km: € 59,43 <i>Uitzondering: transit- en transferpassagiers</i> <i>Wanneer: vanaf 1 april 2020</i>	Huidig beleid	Vertrekkende OD-passagiers	Maatregel 2011 (met lagere tarieven): 2-2,5% reductievraag vliegverkeer (4-5 miljoen passagiers) op jaarbasis. De werkelijke reductie van het aantal vluchten is onbekend.	+ - <i>Significante stijging van tarieven ten opzichte van 2011 zal naar verwachting zorgen voor reductie in de vraag naar vliegverkeer.</i>	[ref. 30, 31, 33]
	Uitstootgebonden heffing (per kg uitgestoten NO _x -equivalent binnen de LTO-cyclus) – Keulen, Düsseldorf, Bremen, Dortmund: € 3,00 – Hamburg, Stuttgart: € 3,12 – Frankfurt: € 6,42 – München: € 9,11	Huidig beleid	Alle typen vluchten	(Nog) niet meetbaar	0 - <i>Stimulans voor vliegmaatschappijen om vliegtuigen te moderniseren/verduurzamen. Mogelijk beperkt, indirect reducerend effect op globale CO₂-uitstoot.</i>	[ref. 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44]
Frankrijk	Civil Aviation Tax – vluchten binnen EU en < 1.000 km: € 4,66 – vluchten buiten EU en > 1.000 km: € 8,37	Huidig beleid	Vertrekkende OD-passagiers	(Nog) niet gemeten	0 - <i>Geen reductiepotentie voor globale CO₂-uitstoot.</i>	[ref. 3]

Land	Omschrijving maatregelen	Status	Segment/ doelgroep	Effecten (gemeten)	Verwachte effecten (inschatting CE Delft)	Bronnen
	Solidariteitsbelasting (voor financiering van ontwikkelingslanden, voornamelijk gezondheid) <ul style="list-style-type: none"> – vluchten binnen EU/EER en < 1.000 km <ul style="list-style-type: none"> • first/business class: € 20,27 • overige klassen: € 2,63 – alle overige vluchten <ul style="list-style-type: none"> • first/businessclass: € 63,07 • overige klassen: € 7,51 <i>Uitzondering: transferpassagiers</i>	Huidig beleid	Vertrekkende OD-passagiers	(Nog) niet gemeten. Geen impact-assessments bekend. Deze heffing is een middel om belasting te innen voor bekostiging van ontwikkelingshulp.	+ - <i>Significant effect op ticketprijzen zorgt voor reductie in vraag naar vliegverkeer.</i>	[ref. 3]
	Vracht – € 1,38 per ton (alle bestemmingen)	Huidig beleid	Alle vertrekkende vrachtluchten	(Nog) niet gemeten	0 - <i>Prijsprikkel is te laag voor een modal shift. Daarom geen reductiepotentie voor globale CO₂-uitstoot. Capaciteit voor vracht op andere Europese luchthavens is voldoende voor uitwijken Europese vrachtluchten.</i>	[ref. 3]
Nederland	Ticketbelasting – voor alle vertrekkende passagiers: € 7,95 <i>Uitzondering: transferpassagiers</i> <i>Wanneer: vanaf 1 januari 2021</i>	Huidig beleid	Vertrekkende OD-passagiers	Rond 0,5 miljoen minder OD-passagiers vanuit Nederland. Effect op totale aantal vluchten is nihil. Alleen in geval van lage economische groei is de verwachting dat er een daling van 15.000 vluchten zal zijn in 2030.	0 - <i>Passagiers wijken uit, geen reductiepotentie voor globale CO₂-uitstoot.</i>	[ref. 8]
	Verhoging ticketbelasting – voor alle vertrekkende passagiers: € 26,43 <i>Uitzondering: transferpassagiers</i>	Vastgesteld beleid	Vertrekkende OD-passagiers	Vergelijkbaar effect zoals bij bovenstaande belasting. Naar verwachting hoger effect algehele daling CO ₂ -uitstoot doordat meer mensen afzien van de reis, of de reis over land maken. Vanwege plafonds op de Nederlandse luchthavens is er	+ - <i>Significante stijging van tarieven ten opzichte van huidig beleid zal naar verwachting zorgen voor reductie in vraag naar vliegverkeer.</i>	[ref. 8]

Land	Omschrijving maatregelen	Status	Segment/ doelgroep	Effecten (gemeten)	Verwachte effecten (inschatting CE Delft)	Bronnen
				geen verhoogd effect op de uitstoot door meer transfer-passagiers (Rijksoverheid, 2022).		
	Accijns op kerosine (vanaf 2028) – hoogte van accijns niet gespecificeerd	Voorgenomen beleid	Alle typen vluchten	(Nog) niet meetbaar	<i>(Nog) geen inschatting mogelijk</i>	[ref. 8]
	Belasting op vrachtluchten – belasting per vertrekkende vrachtlucht, afhankelijk van geluidsklasse en totaalgewicht	Voorgenomen beleid	Alle vertrekkende vrachtluchten	(Nog) niet meetbaar	<i>(Nog) geen inschatting mogelijk</i>	[ref. 9]
	Heffing zaken- en charter passagiers – opbrengst van heffing naar innovatie duurzame luchtvaart	Voorgesteld beleid	Alle vertrekkende OD-passagiers, segment zakelijk en niet-lijnvluchten	(Nog) niet meetbaar	0 - <i>Reductie van zakenreizigers wordt opgevuld met ICA-transferreizigers. Geen reductiepotentie voor globale CO₂-uitstoot.</i>	[ref. 10]
	Uitstootgerelateerde LTO-heffingen	Voorgesteld beleid	Alle typen vluchten	(Nog) niet meetbaar	0 - <i>Mogelijk worden energiezuinigere toestellen naar NL ingezet, terwijl andere toestellen op andere routes blijven vliegen. Geen reductiepotentie voor globale CO₂-uitstoot.</i>	[ref. 11]
Verenigd Koninkrijk	Air Passenger Duty – belasting per vertrekkende passagier Groep A: bestemmingen tot 2.000 mijlen • £ 13 gereduceerd tarief • £ 26 standaard tarief • £ 78 hoog tarief Groep B: bestemmingen vanaf 2.000 mijlen • £ 84 gereduceerd tarief • £ 185 standaard tarief • £ 554 hoog tarief <i>Uitgezonderd transit/buitenlandse inkomende transfers < 24h.</i>	Huidig beleid	Alle vertrekkende passagiers, ook nationale transfer-passagiers (reis start in VK met een overstap binnen 24 uur)	Effectstudies laten 7% vraagstijging zien bij daling van ADP met 50%. Soms is impact nihil omdat low-cost vliegmaatschappijen (Ryanair/ Wizzair) de heffing internaliseren (aanbod tickets onder £ 13). Verplaatsing vraag van Noord-Ierland naar Dublin. PWC berekende dat de APD de vraag voor vluchten vanuit VK met 10% dempt.	+ - <i>Rem op de groei van OD-passagiers.</i>	[ref. 13, 14, 15]

3.5 Financiering en stimulering duurzame luchtvaart

In deze paragraaf worden per land de bestaande en mogelijke maatregelen omtrent financiering (subsidies) en andere stimulering van de verduurzaming van de luchtvaart besproken. De maatregelen omvatten subsidies, inzet op sectorbrede afspraken, en (investerings-)projecten die worden aangestuurd of gecoördineerd vanuit de nationale overheid.

In België zijn er momenteel geen concrete maatregelen die financiering of stimulering betreffen.

In Duitsland zet de nationale overheid met grote bedragen in op techniekverbetering en de ontwikkeling van productielocaties voor SAF. Een stimuleringsprogramma voor de modernisatie van de vliegtuigvloot van luchtvaartmaatschappijen van een miljard euro moet zorgen voor een versnelde verbetering van efficiëntie en een reductie van de CO₂-intensiteit van het Duitse luchtverkeer. Daarnaast is er een gelijk bedrag beschikbaar gesteld voor de ontwikkeling van SAF en € 200 miljoen voor onderzoek naar hybride-elektrisch vliegen (BMVI, 2020). Stuttgart Airport stimuleert zelfstandig het gebruik van SAF door korting te geven aan luchtvaartmaatschappijen die SAF tanken (Stuttgart-Airport, 2022). Daarvoor is € 500.000 beschikbaar gemaakt in 2021. Het is onbekend of dit een structurele maatregel is voor de stimulering van SAF-gebruik.

In Frankrijk wordt eveneens fors geïnvesteerd in de ontwikkeling van SAF-productie. De nationale overheid stelt € 3,4 miljard beschikbaar voor biokerosine (Gouvernement de France, 2021).

In het Verenigd Koninkrijk zet de overheid in op verschillende onderdelen van de (toekomstige) SAF-productieketen. De overheid heeft £ 15 miljoen (€ 17,8 miljoen) gereserveerd voor de investering van SAF-productielocaties. Daarnaast heeft de overheid voorgenomen om een SAF *clearing house* op te zetten om tests voor biobrandstoffen sneller en efficiënter te maken (DfT, 2021).

In Nederland heeft de nationale overheid voorgenomen te investeren in de ontwikkeling van productie van SAF, en specifiek ook gericht op de ontwikkeling van synthetische kerosine (VVD et al., 2021). Het groeifonds Luchtvaart in Transitie ondersteunt investeringen op het gebied van synthetische kerosine (Luchtvaart in Transitie, 2021). Daarnaast zet Nederland ook in op (hybride) elektrisch vliegen (AHEV, 2022).

Tabel 19 - Overzicht Financiering en stimuleringsmaatregelen duurzame luchtvaart

Land	Omschrijving maatregelen	Status	Segment/ doelgroep	Effecten (gemeten)	Verwachte effecten (inschatting CE Delft)	Bronnen
België	<i>Geen beleid bekend</i>					
Duitsland	Modernisering vliegtuigvloot – stimuleringsprogramma ter waarde van € 1 miljard voor versnelde vlootvervanging <i>Juni 2020 besloten</i>	Huidig beleid	Alle typen vluchten	(Nog) niet meetbaar	+ - <i>Investing in moderne, efficiëntere vliegtuigen leidt naar verwachting tot reductie in globale CO₂-uitstoot</i>	[ref. 29]
	Ontwikkeling hernieuwbare brandstoffen voor de luchtvaart – € 1 miljard <i>Beschikbaar tot 2023</i>	Huidig beleid	Alle typen vluchten	(Nog) niet meetbaar	<i>Geen inschatting mogelijk - ondersteunt bijmengverplichting synthetische kerosine.</i>	[ref. 29]
	Onderzoek hybride-elektrisch vliegen – € 200 miljoen <i>Beschikbaar tot 2024</i>	Huidig beleid	Alle typen vluchten	(Nog) niet meetbaar	<i>Geen inschatting mogelijk</i>	[ref. 29]
	Korting SAF tanken – Stuttgart Airport: vliegtuigen die gebruik maken van SAF kunnen tot € 300 korting per 1.000 liter krijgen. – Budget: € 500.000 <i>Geldig vanaf 10 mei 2021</i>	Huidig beleid	Alle typen vluchten	(Nog) niet meetbaar	<i>0 - Alhoewel de korting voor vliegmaatschappijen aantrekkelijk kan zijn, is het budget te klein om significante reductiepotentie voor globale CO₂-uitstoot te hebben.</i>	[ref. 35]
Frankrijk	Support ontwikkeling SAF-productielocaties – € 3,4 miljard toegewezen aan R&D van biokerosine. Voornaamste doel is opschaling van de meest belovende productiemethoden	Voorgenomen beleid	Alle typen vluchten	(Nog) niet meetbaar	<i>Geen inschatting mogelijk - ondersteunt andere maatregel.</i>	[ref. 7]
Nederland	Investeren ontwikkeling en productie duurzame vliegtuigbrandstoffen – onder andere productie synthetische kerosine	Voorgenomen beleid	Alle typen vluchten	(Nog) niet meetbaar	<i>Geen inschatting mogelijk - ondersteunt andere maatregel.</i>	[ref. 12]
Verenigd Koninkrijk	Support ontwikkeling SAF-productielocaties – £ 15 miljoen (€ 17,8 miljoen) toegewezen voor investering SAF-productie	Voorgenomen beleid	Alle typen vluchten	(Nog) niet meetbaar	<i>Geen inschatting mogelijk - ondersteunt andere maatregel.</i>	[ref. 17]

Land	Omschrijving maatregelen	Status	Segment/ doelgroep	Effecten (gemeten)	Verwachte effecten (inschatting CE Delft)	Bronnen
	UK SAF clearing house – £ 3 miljoen (€ 3,6 miljoen) toegewezen voor de ontwikkeling van hub(s) voor biobrandstoftests	Voorgenomen beleid	Alle typen vluchten	(Nog) niet meetbaar	<i>Geen inschatting mogelijk</i>	[ref. 17]
	Investering R&D low-/zero-emissie-technologieën – £ 1.95 miljard (€ 2,3 miljard) (toegewezen aan projecten duurzame luchtvaarttechnologie (toestellen en aandrijving; geen SAF)	Voorgenomen beleid	Alle typen vluchten (afhankelijk van karakterisering nieuw ontwikkelde toestellen)	(Nog) niet meetbaar	<i>Geen inschatting mogelijk - ondersteunt andere maatregel</i>	[ref. 17]

3.6 Regelgeving, verplichtingen en verboden

In deze paragraaf worden per land de bestaande en mogelijke regelgeving uitgelicht. Regelgeving omvat alle verplichtingen, verboden en wettelijke afspraken met de luchtvaartsector.

In België bestond maatschappelijke commotie door het bestaan van een lijnvlucht tussen Charleroi en Luik, die een zeer korte afstand heeft voor een luchtvaartroute (hemelsbreed 80 km). In reactie daarop heeft de minister van transport van de overheid van Wallonië per ministerieel besluit binnenlandse vluchten tot 100 km verboden vanwege milieuredenen, en is deze lijnvlucht geschrapt (DeMorgen, 2008, 2009). Er zijn geen gevallen bekend van andere lijnvluchten die zijn geraakt door dit verbod. België heeft naast dit verbod geen regelgeving naast de bestaande en mogelijke EU-regelgeving voor het verduurzamen van de luchtvaart.

Duitsland heeft lokale restricties en capaciteitsmaatregelen op verschillende luchthavens (bijvoorbeeld het weren van nachtvluchten of bepaalde vliegtuigen uit een relatief luide geluidsklasse), en is voornemens een SAF-mandaat in te stellen dat het EU-mandaat overstijgt⁵. De Duitse overheid heeft een mandaat ingesteld dat verplicht dat in 2030 2% van alle vliegtuigbrandstof dat wordt getankt op Duitse luchthavens synthetische kerosine moet zijn (BMUV, 2021). Dit percentage is hoger dan het EU-beleid dat 0,7% stelt. Het nationale emissiehandelssysteem (nEHS) van Duitsland omvat de gebouwde omgeving en transportbrandstoffen. Vanwege het feit dat emissies van luchtvaartbrandstoffen onder het EU ETS vallen, zijn deze brandstoffen binnen het Duitse systeem uitgezonderd (DEHSt, 2021)⁶. Ondanks het feit dat de emissierechten voor de luchtvaart nu (grotendeels) vrij worden vergeven aan de sector, heeft Duitsland brandstoffen voor gebruik in de luchtvaart niet onder het nationale systeem gebracht.

De Franse klimaatwet heeft een aantal geboden, verboden en verplichtingen die de verduurzaming van de luchtvaartsector sterk (zullen) beïnvloeden. De klimaatwet verbiedt de bouw van nieuwe en de uitbreiding van bestaande luchthavens in Frankrijk⁷. Ook is vastgesteld dat er op termijn een verbod komt op binnenlandse vluchten op routes waar een ander transportmiddel in tweeënhalf uur de reis kan afleggen (bijvoorbeeld de hogesnelheidstrein) (Ministère de la Transition écologique et solidaire, 2019, Gouvernement de France, 2021). Er zijn binnen deze regel ook uitzonderingen, zoals binnenlandse vluchten die voornamelijk worden gebruikt voor een overstap naar een verre bestemming. Deze uitzondering maakt de precieze uitvoering onzeker.

Luchtvaartmaatschappijen die binnenlandse vluchten in Frankrijk uitvoeren moeten vanaf 2022 de uitstoot verplicht compenseren. In 2022 wordt begonnen met gedeeltelijke compensatie. Vanaf 2024 is voorgenomen dat 100% van de CO₂-uitstoot moet worden gecompenseerd. De Franse overheid onderzoekt een verbod op fossiele producten, waar luchtvaart ook toe wordt gerekend. Frankrijk heeft hogere ambities dan het EU-beleid wat betreft SAF-verplichting. Het EU-mandaat voor verplicht bijmengen van biokerosine is 35% in 2050. Frankrijk heeft voor het jaar 2050 een nationale bijmengverplichting van

⁵ Er bestaat potentieel een conflict met het Europese ReFuel Aviation-voorstel dat nationale overstijgende bijmengverplichtingen niet toestaat. In verschillende landen worden momenteel juridische toetsen uitgevoerd en in Europa wordt gelobbyd om een nationale bijmengverlichting wel mogelijk te maken.

⁶ Zie [Umweltbundesamt](#), [CLEW](#) en [ICAP](#) voor het Duitse nationale EHS.

⁷ Enkele uitzonderingen zijn bouw of uitbreiding op Franse overzeese gebieden, en bouw of uitbreiding voor nationale veiligheid (defensie), of als EU-normen of -regelgeving aanpassing van luchthavens vereist.



luchtvaartbrandstoffen van 50% voor biokerosine, naast de door EU verplichte 28% synthetische kerosine (Gouvernement de France, 2021). Dit brengt het totale gebruik van duurzame brandstoffen in de luchtvaart op ten minste 78%⁵.

De nationale overheid van het Verenigd Koninkrijk overweegt momenteel een SAF-mandaat, maar percentages of concrete plannen zijn tot op heden niet bekend (DfT, 2021). Het Verenigd Koninkrijk heeft een nationaal CO₂-'budget' (UK Carbon Budget), waarin wettelijk is vastgelegd dat het land een maximale hoeveelheid koolstofemissies mag uitstoten (UK Government, 2021). Vanaf 2035 zal de luchtvaartsector ook meetellen in het emissiebudget (dit moet nog in de wetgeving opgenomen worden), dat tegen die tijd 78% lager moet zijn dan het emissieniveau van het Verenigd Koninkrijk in 1990. Uitstootreductie mag plaatsvinden in andere sectoren dan de luchtvaart.

Nederland gaat mogelijk beleid instellen dat elektrisch taxiën verplicht in 2030 en 100% elektrisch vliegen verplicht in 2050 op vluchten tot 500 km afstand vanaf Nederlandse luchthavens (Ministerie van I&W, 2020). Daarnaast is in het coalitieakkoord een CO₂-plafond voor de luchtvaartsector opgenomen als in te voeren beleid. De implementatie hiervan wordt momenteel onderzocht. Dit plafond zou betekenen dat de luchtvaartsector een bovengrens krijgt voor de CO₂-uitstoot van alle in Nederland vertrekkende vluchten. In 2030 moet de CO₂-uitstoot op het niveau zijn van 2005, in 2050 moet dit gereduceerd zijn met 50% en in 2070 moeten de vertrekkende vluchten totaal emissievrij zijn. De reductie moet in de luchtvaartsector gerealiseerd worden; compensatie is in het systeem niet toegestaan. Als gevolg mag de luchtvaart alleen groeien (en is ook een reductie denkbaar) in aantal vluchten of passagiers indien de CO₂-uitstoot past binnen de grenzen van het plafond. Groei zou onder een CO₂-plafond alleen mogelijk zijn met vluchten die een lagere uitstoot hebben. Daarnaast heeft Nederland voorgenomen een nationale SAF-bijmengverplichting in te stellen van 14% voor 2030 en 100% in 2050, met aanvullende limieten voor synthetische kerosine (Ministerie van I&W, 2020). Deze percentages zijn significant hoger dan de gestelde percentages in het 'Fit for 55'-EU-beleid.

De klimaatimpact van de luchtvaart blijft niet alleen beperkt tot de uitstoot van CO₂. Eén van de voornaamste voorbeelden hiervan zijn condensatiestrepen. Condensatiestrepen ontstaan wanneer een vliegtuig deeltjes uitstoot; stoffen die vrijkomen door verbranding van kerosine in de jetmotoren, zoals waterdamp, roet, zwaveloxide (SO₂) en stikstofoxide (NO_x). Bovendien zorgt de uitstoot van CO₂ op hoogte voor een groter opwarmend effect dan uitstoot op de grond. Hierdoor zorgen niet-CO₂-effecten voor een veel grotere impact op de opwarming van de aarde dan de CO₂-uitstoot van de sector.

In geen van de onderzochte landen wordt actueel gestuurd op de niet-CO₂ klimaatimpact van luchtvaart. Wel bestaat er op verscheidene luchthavens een heffing per vlucht voor het aantal kg uitgestoten NO_x bij het starten en/of landen. Deze maatregel wordt voornamelijk uit oogpunt voor lokale luchtkwaliteit gedaan, en heeft geen doel tot het verminderen van niet-CO₂-klimaateffecten.

Tabel 20 - Overzicht Regelgeving, verplichtingen en verboden

Land	Omschrijving maatregelen	Status	Segment/ doelgroep	Effecten (gemeten)	Verwachte effecten (inschatting CE Delft)	Bronnen
België	Vliegverbod vluchten tot 100 km binnen Wallonië – vluchten tot 100 km verboden. Lijnvlucht tussen Charleroi-Luik geraakt en geschrapt <i>Wanneer: in 2009 per ministerieel besluit verboden</i>	Huidig beleid	Alle typen vluchten	Geen effectinschattingen bekend	<i>0 - Gezien de beperkte afstand van deze vlucht (minder dan 100 km) en het beperkte gebruik van deze vlucht, zal het geen aanzienlijk effect hebben op de globale CO₂-reductie</i>	[ref. 22]
Duitsland	SAF-mandaat – 0,5% synthetische kerosine in 2026, 2% in 2030 <i>Dit is hoger dan het EU-beleid (0,7% in 2030)</i>	Huidig beleid	Alle typen vluchten	(Nog) niet meetbaar	<i>+ - Tot 2030 positief effect verwacht op globale CO₂-reductie. Ingezette weg levert op lange termijn mogelijk meer effect op.</i>	[ref. 28]
Frankrijk	Verbod op uitbreiding bestaande en bouw nieuwe luchthavens – alleen indien uitbreiding duurzame ontwikkeling mogelijk maakt, en in geval van nationale defensie, of in geval van aanpassen naar nieuwe EU-normen <i>Verbod niet geldig in overzeese Franse gebieden</i>	Huidig beleid	Luchtvaart infrastructuur	Verwacht effect is een beperking van de groei van het aantal vluchten, daar waar de vraag hoger is dan de capaciteit van luchthavens.	<i>+ - Significant aantal extra vluchten vermeden in de toekomst. Kanttekening is dat mogelijk ICA-vluchten naar andere Europese hubs gaan, indien deze nog kunnen groeien in capaciteit.</i>	[ref. 7]
	SAF-mandaat – Frankrijk volgt de lijn van Fit for 55, hogere inzet biokerosine in 2050: 50% (ten opzichte van 35% biokerosine)	Huidig beleid		Verwachte emissiereductie alle vertrekkende vluchten van rond 50% in 2050, afhankelijk van koolstofaandeel SAF. Totale effect emissiereductie luchtvaart hangt af van de volume van de Franse luchtvaart tot 2050.	<i>++ - Deze maatregel zorgt in 2050 voor 15 procentpunt meer biokerosine-gebruik ten opzichte van Fit for 55. Direct effect op de koolstofintensiteit van vluchten in en vanuit Frankrijk.</i>	[ref. 2]
	Verbod op binnenlandse vluchten – als alternatieve vorm van transport mogelijk is op routes met minder dan 2,5 uur reistijd <i>Uitzondering zijn vluchten die voornamelijk worden gebruikt voor overstappen op een verre bestemming.</i>	Vastgesteld beleid	Alle typen vluchten	Onduidelijk wat uitzondering in praktijk is. Regel opgeschort tot de Europese Commissie oordeelt over de rechtmatigheid voor een eerlijk speelveld in een vrije markt.	<i>+ - Aangenomen dat op de meeste Franse luchthavens voldoende ruimte is, zullen door deze maatregel geen andere vluchten de afgeschafte vluchten vervangen. Daarom een direct reductie-effect door minder</i>	[ref. 7]

Land	Omschrijving maatregelen	Status	Segment/ doelgroep	Effecten (gemeten)	Verwachte effecten (inschatting CE Delft)	Bronnen
					<i>kortereafstandsvluchten. Daarnaast potentieel een positief effect door gedragsverandering: door aangepast reisgedrag mogelijk ook meer gebruik van de trein voor korte internationale reizen.</i>	
	Verplichting compensatie binnenlandse vluchten <ul style="list-style-type: none"> – start met gedeeltelijke compensatie in 2022. In 2024 moet 100% van de uitstoot van binnenlandse vluchten worden gecompenseerd 	Voorgenomen beleid	Alle typen vluchten	Alle uitstoot van binnenlandse vluchten in Frankrijk wordt gecompenseerd of gereduceerd in andere sectoren. (4,53 Mt CO ₂ voor binnenlandse vluchten - ook overzeese vluchten).	0 - <i>Geen reductie in de luchtvaart-sector.</i>	[ref. 7]
	Verbod reclame fossiele producten waaronder luchtvaart <ul style="list-style-type: none"> – met het doel vraag minder te stimuleren 	Mogelijk beleid	Alle passagiersvluchten	Effect (nog) niet in te schatten	0 - <i>Naar verwachting afname van de vraag, het aantal passagiers. Effect op aantal vluchten en uitstoot is nog onduidelijk.</i>	[ref. 1]
Nederland	Operationele verplichtingen <ul style="list-style-type: none"> – 100% elektrisch taxiën in 2030 – 100% elektrisch vliegen op vluchten tot 500 km afstand in 2050 	Mogelijk beleid	Alle typen vluchten	Geen effectinschattingen bekend	+ - <i>Indien groene energie wordt gebruikt voor het taxiën en opladen van elektrische vliegtuigen, kan de TTW-klimaatimpact van short-haul OD-passagiersvluchten aanzienlijk worden verminderd.</i>	[ref. 8]
	CO₂-plafond luchtvaart <ul style="list-style-type: none"> – om reductiedoelen voor CO₂-uitstoot luchtvaart in komende decennia te garanderen 	Mogelijk beleid	Alle typen vluchten	Resultaatverplichting luchtvaart. Geen compensatie mogelijk in andere sectoren. Effect van maatregel afhankelijk van effect overige beleid en boetes voor overtreden uitstootplafond.	0/+++ - <i>Het effect is volledig afhankelijk van de hoogte van het CO₂-plafond. Een harde cap op de uitstoot van de luchtvaart in en vanuit Nederland en geen compensatiemogelijkheid in andere sectoren kan zorgen voor aanzienlijke emissiereductie in de sector. Als reduceren lastig wordt, kan het zijn</i>	[ref. 12]

Land	Omschrijving maatregelen	Status	Segment/ doelgroep	Effecten (gemeten)	Verwachte effecten (inschatting CE Delft)	Bronnen
					<i>dat vluchten gaan uitwijken naar andere (omliggende) landen.</i>	
	SAF mandaat: — 14% bijmengverplichting vanaf 2030, 100% in 2050. Dit geldt voor meerdere soorten duurzame vliegtuigbrandstof: biokerosine, synthetische brandstof en groene waterstof	Mogelijk beleid	Alle typen vluchten	Effect mogelijk 1 Mt CO ₂ in 2040, 2 Mt in 2050.	++ - <i>Deze maatregel zorgt in 2030 voor 9 procentpunt meer biokerosinegebruik ten opzichte van Fit for 55. Direct effect op de koolstofintensiteit van vluchten in en vanuit Nederland.</i>	[ref. 8, 9, 10]
Verenigd Koninkrijk	UK Carbon Budget — wettelijk vastgelegd dat VK luchtvaartsector ook meetelt in het emissiebudget van 2035 (-78% ten opzichte van 1990)	Vastgesteld beleid; nog niet in werking getreden	Alle typen vluchten	Verwacht effect 1 Mt CO ₂ in 2025; oplopend tot 5 Mt in 2050. Reductie of compensatie kan plaatsvinden in andere sectoren. Sterkere afname in uitstoot ten opzichte van situatie waar luchtvaart buiten het budget zou vallen.	++ - <i>Prikkel voor reductie, en bijdrage van de luchtvaartsector in totale CO₂-reductie. Echter, waarschijnlijk vindt reductie niet (geheel) plaats in de sector.</i>	[ref. 16]
	SAF-mandaat — wordt momenteel overwogen, nog geen beslissing over percentages en jaar-op-jaarverhoging aandeel	Voorgenomen beleid	Alle typen vluchten	(Nog) niet meetbaar, afhankelijk van hoogte mandaat.	<i>(Nog) geen inschatting mogelijk</i>	[ref. 17]

4 Vergelijking maatregelen

4.1 Introductie

In dit hoofdstuk vergelijken we de effectiviteit en efficiëntie van maatregelen ter verduurzaming van luchtvaart en de inzet in de verschillende landen met elkaar. Hierbij besteden we in eerste instantie aandacht aan de algemene werking van de verschillende typen maatregelen. Vervolgens lichten we de implementatie en verwachte impact van specifieke maatregelen toe. Op deze manier vergelijken we het beleid van de verschillende landen met elkaar. Met de effectiviteit wordt bedoeld wat de mate van invloed is op de reductie van CO₂-uitstoot van de luchtvaartsector door het inzetten van een maatregel.

Met efficiëntie wordt bedoeld wat de verhouding van hulpmiddelen (financiële middelen, administratieve lasten voor zowel de overheid als de sector, grondstoffen) is ten opzichte van de omvang van de impact op uitstootreductie.

Indien van toepassing kijken we in deze vergelijking naar het effect van het beleid op de verschillende segmenten in de luchtvaart: OD- en transferpassagiers, passagiers- en vrachtluchten en Europese en intercontinentale vluchten.

Wanneer er geen effectiviteitsstudies over bepaalde maatregelen in de literatuur beschikbaar zijn, hebben wij zelf een inschatting gemaakt van de verwachte effecten. In deze beoordeling richten wij ons in eerste instantie op de globale CO₂-uitstoot. Bij de emissies beschrijven we de effecten, afkomstig van de vliegtuigen tijdens vluchten vanuit het betreffende land, rekening houdend met mogelijke waterbedeffecten (uitwijkgedrag naar andere landen). Daarna nemen we ook beknopt de effecten mee op vervoersstromen, luchtvervuilende emissies tijdens de LTO-fase, geluidsoverlast voor omwonenden van luchthavens en fiscale effecten.

4.2 Capaciteitsmaatregelen

In deze paragraaf behandelen we de capaciteitsmaatregelen. Ten opzichte van de andere typen maatregelen hebben capaciteitsmaatregelen een unieke werking. Ze werken zowel op de vraag- als aanbodkant en kunnen effect hebben op alle eerder gedefinieerde segmenten. Wanneer het aanbod wordt beperkt, zal dit door de schaarste uiteindelijk doorwerken in de prijs, waardoor ook de vraag daalt. De vraag zal het aanbod ook volgen wanneer het aanbod wordt vergroot; het aanbieden van nieuwe bestemmingen creëert aanvullende vraag die er anders helemaal niet was. In het algemeen leidt dit tot sterkere effecten op transferpassagiers en vrachtverkeer, omdat deze kostengevoeliger zijn dan OD-passagiers.

In de discussie van capaciteitsbeperkende maatregelen is het belangrijk in het achterhoofd te houden dat er altijd operationele beperkingen gelden op vliegvelden. Een vliegveld kan immers maar een maximum aantal vliegbewegingen faciliteren. Daarom heeft een beleidsmatige restrictie alleen effect als de operationele capaciteit kleiner is dan de vraag en de opgelegde limiet lager ligt dan de operationele capaciteit. Een goed voorbeeld daarvan is Schiphol, waar het maximaal aantal vliegbewegingen per jaar 500.000 bedraagt, terwijl de operationele capaciteit hoger zou kunnen zijn.

In Hoofdstuk 3 zijn drie soorten capaciteitsmaatregelen onderscheiden:

1. Restricties van het aantal vliegbewegingen.
2. De beperking van nachtvluchten.
3. Het tegenhouden of toestaan van uitbreidingen van luchthavens.

De effectiviteit van deze drie typen maatregelen zullen we in dit onderdeel evalueren.

Restricties aantal vliegbewegingen

Een restrictie van het aantal vliegbewegingen is een krachtig middel op het gebied van duurzaamheidsbeleid. Momenteel wordt dit voor de onderzochte landen alleen in Nederland (Schiphol, Rotterdam, Eindhoven) en Frankrijk (Parijs-Orly) gebruikt. Volgens EU-slotregels mag niet gediscrimineerd worden naar gebruikers en hebben deze gebruikers bovendien de vrijheid deze slots naar eigen inzien in te zetten. Hierdoor bestaat momenteel geen mogelijkheid om actief te sturen op bepaalde segmenten zoals OD- en transferpassagiers, vracht- en passagiersvluchten, of Europese en intercontinentale vluchten. De overheid heeft echter wel mogelijkheden door de capaciteitsdeclaraties van individuele luchthavens te sturen. Dit werkt door op de segmenten, omdat individuele luchthavens verschillende functies vervullen.

De impact van de Nederlandse capaciteitsrestricties op de globale CO₂-reductie hebben we ingeschat als een beperkt positief effect (+). We schatten dit niet hoger in door het dempende effect van uitwijkmogelijkheden naar andere vliegvelden. Het effect wordt sterker zodra uitwijken moeilijker wordt, bijvoorbeeld als alle belangrijke EU-hubs hun capaciteit begrenzen. Het schaalvoordeel leidt in dit geval tot een werkelijk gereduceerd effect op de vraag en zo tot een hogere potentiële CO₂-reductie (++). Het effect van de capaciteitsrestricties op Parijs-Orly schatten we lager in (0), omdat er zich meer uitwijkmogelijkheden in de nabije omgeving bevinden (Parijs-Charles de Gaulle).

Capaciteitsrestricties zijn een prikkel voor maatschappijen om grotere vliegtuigen in te zetten. Hierdoor kunnen meer passagiers vervoerd worden, maar daalt de gemiddelde CO₂-uitstoot per reiziger. Een nadeel van de grotere toestellen is dat deze per vliegbeweging voor meer geluidsoverlast en meer LTO-emissies zorgen.

De effecten op vliegbewegingen van een capaciteitsbeperking zijn evident. Daarnaast zullen er in absolute zin minder luchtvervuilende emissies tijdens de LTO-fase ontstaan en zal ook de geluidsoverlast voor omwonenden afnemen. Voor zover bekend zijn er geen fiscale effecten als gevolg van deze maatregel.

Beperkingen nachtvluchten

In zowel België, Duitsland als Nederland gelden beperkende maatregelen voor nachtvluchten. In het huidige beleid varieert dit van een totaalverbod op nachtvluchten op alle grote luchthavens in Duitsland en Eindhoven Airport, tot een maximaal aantal vluchten op zowel Brussels Airport als Schiphol. Hierin wordt in geen van de gevallen onderscheid gemaakt tussen OD- en transferpassagiers, vracht- en passagiersvluchten of Europese en intercontinentale vluchten.

Het beperken van nachtvluchten dient vooral het doel om geluidsoverlast voor omwonenden te reduceren. Een direct effect op emissies bestaat niet. Als we kijken naar de globale CO₂-uitstoot, is het effect van de beperking van nachtvluchten dus gering, zowel bij een restrictie als bij een totaal verbod. Het lokale effect is echter sterker. Zoals beoogd zal de

(nachtelijke) geluidshinder drastisch teruglopen. Ook zal er een beperkt effect bestaan op de lokale luchtvervuiling. Beide zullen bij een maximaal aantal nachtvluchten, afhankelijk van het oorspronkelijke aantal, een minder sterk effect hebben. Voor zover bekend zijn er geen fiscale effecten als gevolg van dit beleid.

Uitbreidingen luchthavens

In alle bestudeerde landen zijn uitbreidingen van luchthavens onderwerp van gesprek. Het toestaan van een uitbreiding heeft (uiteindelijk) een direct positief effect op het aanbod, het tegenhouden een direct negatief effect. Afhankelijk van de situatie zal dit al dan niet leiden tot een gereduceerde vraag. Duidelijk is dat beleid op EU-niveau wederom een sterker effect teweegbrengt. Desalniettemin is onze inschatting dat het annuleren van de uitbreiding van Parijs-Charles de Gaulle en de uitgestelde beslissing over de uitbreiding van Schiphol een positief effect hebben op toekomstige CO₂-reductie.

De effecten op vervoerstromen zijn evident. Daarnaast zullen er in absolute zin minder luchtvervuilende emissies tijdens de LTO-fase ontstaan en zal ook de geluidsoverlast voor omwonenden afnemen. Een inschatting van de (directe en indirecte) fiscale effecten kan op dit moment niet gemaakt worden.

4.3 Belastingen en andere prijsmaatregelen

In deze paragraaf zetten we verschillende belastingen en andere prijsmaatregelen tegen elkaar af. Wanneer deze maatregelen op de juiste manier worden ingezet, kunnen ze voor overheden een sterk instrument vormen en helpen om de vraag op een indirecte manier te sturen.

Vliegbelasting kan worden gezien als een manier om de externe maatschappelijke kosten en effecten die een vliegreis veroorzaakt, in de prijs van reizen te internaliseren en de vraag te reduceren. Op deze manier betalen de mensen die gebruikmaken van vliegverkeer voor de directe en indirecte kosten. Om de mate van internalisering te bepalen, worden in Schroten & Wijngaarden (CE Delft, 2019) de werkelijke kosten afgezet tegenover heffingen en belastingen voor verschillende typen vervoer. Hieruit blijkt dat vliegen aanzienlijk lager wordt belast in vergelijking met andere vervoersmiddelen. Deze disbalans wordt sterker voor langeafstandsvluchten.

Om de werking van dit prijsmechanisme te illustreren, kunnen we gebruikmaken van twee gangbare prijselasticiteiten: -0,5 voor zakelijk reizigers en -1 voor niet-zakelijke reizigers (Grebe et al., 2020). Onder deze condities en de aanname dat alle andere omstandigheden ongewijzigd blijven, leidt de verhoging van de vliegbelasting in Nederland van € 7,95 naar € 26,43 voor een EU-vlucht van € 100 al snel tot een reductie in de vraag van 4 naar 13% voor zakelijke reizigers en van bijna 8 naar 26% voor niet-zakelijke reizigers. Als we kijken naar een intercontinentale vlucht van € 500, is de vraagreductie kleiner, maar nog steeds aanzienlijk: van 0,8 naar 2,4% voor zakelijke reizigers en van 1,6 naar 4,7% voor niet-zakelijke reizigers. Deze reducties in de vraag zouden echter alleen optreden indien er uitwijkroutes via andere luchthavens bestaan, waar de belasting niet betaald hoeft te worden. Door uitwijkmogelijkheden zijn de effecten veel kleiner. Een hogere prijs kan namelijk voor verschillende gedragsreacties zorgen. Deze zijn:

1. Geen aanpassing: dezelfde route kiezen en de hogere belasting accepteren.
2. Aanpassing routekeuze: uitwijken naar een buitenlandse luchthaven (met een lagere vliegbelasting).

3. Aanpassing keuze vervoerswijze: met de auto of trein reizen in plaats van met het vliegtuig.
4. Aanpassing reisfrequentie: afzien van de reis.

Opties 1 en 2 zorgen in het algemeen niet voor minder CO₂-uitstoot, Opties 3 en 4 wel. Hoe groot de aandelen van de verschillende opties zijn, hangt af van de hoogte van de belasting in het land zelf én in de buurlanden, zoals de overige kenmerken van de verschillende vervoerswijzen. Wanneer belastingen met vergelijkbare tarieven breed in de EU geheven worden, kunnen waterbedeffecten (Optie 2) vermeden worden.

Bij het gebruik van vliegbelasting concurreren op capaciteitsbeperkte luchthavens de marktsegmenten voor vrachtluchten en passagiersvluchten (OD- en transferpassagiers) met elkaar, vanwege het beperkte aantal beschikbare slots. Op het moment dat één van de marktsegmenten door een vliegbelasting hogere kosten krijgt, daalt de vraag in dat segment en ‘profiteren’ de andere segmenten. Zo zorgt de actuele vliegbelasting in Nederland dus voor een afname van de vraag van OD-passagiers en een stijging van het aantal transferpassagiers en van de hoeveelheid vrachtluchten ten opzichte van een situatie zonder vliegbelasting. Omdat transferpassagiers gemiddeld langere routes vliegen dan prijsgevoelige OD-passagiers, kan dit theoretisch zelfs leiden tot een stijging van de CO₂-uitstoot van in Nederland vertrekkende vluchten. Op wereldwijde schaal zijn de effecten wel positief voor het klimaat, zie [REF CE Delft Vliegbelasting 2022](#).

Op het gebied van belastingen en andere prijsmaatregelen hebben de bestudeerde landen een relatief progressief duurzaamheidsbeleid. Een maatregel die geen van deze landen echter hanteert is een algemene belasting op (CO₂- en/of niet-CO₂-) uitstoot, zoals die in Noorwegen geldt. Daar bestaan CO₂-, NO_x- en SO_x-belastingen voor binnenlandse vluchten (volledige uitstoot).

In Hoofdstuk 3 zijn vier soorten prijsmaatregelen onderscheiden:

1. De tickettaks.
2. Uitstootgebonden heffingen.
3. Accijns.
4. Belasting op vrachtluchten.

De effectiviteit van deze vier typen maatregelen evalueren we in dit onderdeel.

Ticketbelasting

Het invoeren van de Belgische tickettaks in april 2022, in navolging op de andere bestudeerde landen, betekent dat uitwijken naar andere landen om de belasting te ontwijken steeds lastiger wordt. Hierdoor zorgt de vliegbelasting steeds meer voor een reductie in het aantal vliegtrips (voor met name korte afstanden). In alle landen treft de belasting alleen vertrekkende OD-passagiers. Transferpassagiers zijn vrijgesteld, waardoor de hubs een goede concurrentiepositie behouden ten opzichte van internationale hubs in andere landen. Bij beperkte capaciteit zorgt de vliegbelasting zelfs voor een stijging in het aantal transferpassagiers.

Onze inschatting van het effect op de potentiële globale CO₂-reductie hebben wij per land anders ingeschat. Voor het huidige beleid in Nederland en Frankrijk en het beoogde beleid in België schatten wij geen significant effect in. De tarieven zijn hier relatief laag en de vraagreductie die er al is, leidt mogelijk tot reizigers die uitwijken naar andere landen.

Door de aangekondigde significante verhoging van de vliegbelasting in Nederland en het huidige beleid van het Verenigd Koninkrijk en Duitsland, verwachten wij wel een significant effect. Voordat Duitsland haar tarieven voor de vliegbelasting in 2020 verhoogde, werd de vraagreductie al op 2 tot 2,5% van de passagiers ingeschat door Intraplan Consult GmbH, (2012) en Peter, (2019). Naast de verwachte effecten op de CO₂-uitstoot, levert deze maatregel natuurlijk inkomsten op voor overheden. Het effect op luchtvervuilende emissies tijdens de LTO-fase en het geluid voor omwonenden van luchthavens zal vertraagd merkbaar worden. Zodra de vraag is gedaald, zal het aanbod zich op termijn hierop aanpassen door naar een nieuw evenwicht toe te bewegen.

Vrachtbelasting

Frankrijk hanteert op dit moment als enige land een belasting op vracht, terwijl ook Nederland overweegt dit te gaan invoeren. Het beleid geldt in Frankrijk voor alle vluchten, zowel binnen als buiten de EU.

Vrachtvervoer en ook luchtvracht zijn in principe zeer kostengevoelig. Omdat luchtvracht vooral wordt ingezet voor intercontinentaal vervoer, concurreert het vliegtuig alleen met het schip. Vervoer door de lucht is vele malen sneller en duurder dan vervoer over water. Een kleine prijsverhoging zal daarom niet leiden tot een aangepaste keuze in vervoerswijze, maar wellicht wel tot een aangepaste luchthavenkeuze naar een land zonder vrachtheffing.

Uitgaande van een vrachtvliegtuig dat 250 ton luchtvracht geladen heeft, is de totale heffing minder dan € 350 bij een tarief van € 1,38 per ton. Het is niet te verwachten dat vrachtverkeer hierdoor grootschalig verplaatst wordt naar andere landen. De potentiële CO₂-reductie zal dan ook nihil zijn. Hetzelfde geldt voor het effect op luchtvervuilende emissies tijdens de LTO-fase. Ook het geluid voor omwonenden van luchthavens zal zeer gering zijn. Daarentegen levert deze maatregel natuurlijk wel inkomsten op voor overheden en worden meer externe kosten geïnternaliseerd.

Uitstootgebonden heffing

Duitsland hanteert op dit moment als enige land een uitstootgebonden heffing op vliegvelden. Het beleid in Duitsland focust zich op de uitgestoten stikstofoxide-equivalent binnen de LTO-cyclus en geldt voor alle typen vluchten.

Alhoewel deze maatregel een goede stimulans is voor vliegmaatschappijen om hun vliegtuigen verder te verduurzamen, verwachten wij dat de impact op het aantal vluchten en daarmee de potentiële globale CO₂-reductie gering zal zijn. Ook de geluidshinder zal in beperkte mate effecten ondervinden. Het effect op luchtvervuilende emissies tijdens de LTO-fase zal relatief groter zijn. Daarnaast levert deze maatregel wel extra inkomsten op voor de luchthavens.

Accijns

De Raad voor de leefomgeving noemt in de luchtvaartnota wereldwijde kerosineaccijns als aanbeveling voor verduurzaming van luchtvaartbeleid. Kerosineaccijns kan een effectief middel zijn om enerzijds vliegtuigmaatschappijen te stimuleren om te verduurzamen (efficiëntere toestellen of SAF bijmengen) en anderzijds om de vraag te drukken zodra dit voor de consument in de prijs wordt doorberekend. Hierbij worden passagiers gestimuleerd om minder en kortere afstanden te vliegen. Het te verwachten effect van deze maatregel is

echter nog moeilijk in te schatten, aangezien er nog geen concrete uitwerking van deze plannen bestaan.

4.4 Financiering en stimulering duurzame luchtvaart

In deze paragraaf zetten we de verschillende financieringsmiddelen en stimuleringsmaatregelen tegen elkaar af. Wanneer deze maatregelen op de juiste manier worden ingezet, kunnen deze maatregelen een impuls geven aan de ontwikkeling en innovatie.

Modernisatie vliegtuigvloot

De modernisatie van de vliegtuigvloot, zoals Duitsland als maatregel heeft besloten, heeft een direct effect op CO₂-emissies van vluchten die met vervangen toestellen worden uitgevoerd, ook buiten het land waarin de maatregel is genomen. De mate van emissie-reductie hangt af van het verschil in brandstoffefficiëntie van de motoren van het nieuwe vliegtuig ten opzichte van de motoren van het te vervangen vliegtuig. De omvang van het aantal te vervangen vliegtuigen is afhankelijk van de te verkiezen toestellen en de invulling van het beleidsprogramma. Een single-aisle toestel (bijvoorbeeld A321) kost met korting voor luchtvaartmaatschappijen⁸ ongeveer € 50 miljoen. Met de volledige Duitse subsidie van € 1 miljard kunnen er 200 toestellen worden gekocht, indien we aannemen dat de subsidie 10% van de prijs is. Bij een ander percentage zijn het meer of minder nieuwe toestellen. Het effect hangt ervan af of de uitgefaseerde toestellen niet meer worden ingezet of dat zij andere nog oudere vliegtuigen vervangen in andere landen. Als we uitgaan van vervanging in plaats van additionele capaciteit in de luchtvaartsector, zal dit in ieder geval leiden tot een positief effect op de totale CO₂-uitstoot van de luchtvaartsector. Echter is onduidelijk tot hoeveel extra vervanging deze maatregel leidt ten opzichte van vlootvernieuwing die vliegmaatschappijen autonoom ook doorgevoerd hadden, en of mogelijk kleinere toestellen door grotere worden vervangen. Door deze onzekerheid beoordelen we de maatregel licht positief (+).

Investeren ontwikkeling SAF en duurzame vliegtuigtechniek

De financiering van onderzoek voor innovatie en opschaling van duurzame vliegtuig-brandstoffen en nieuwe luchtvaarttechnieken (elektrische/hybride/waterstofmotoren in vliegtuigen) is een indirect middel voor emissiereductie. De potentiële reductie hangt zeer af van de ontwikkelingen, het marktpotentieel en andere factoren, zoals productie en beschikbaarheid van grondstoffen en duurzame energie. Dit geldt voor zowel de investeringen van Duitsland (€ 1,2 miljard), Frankrijk (€ 3,4 miljard), Nederland (onbekend bedrag) en het Verenigd Koninkrijk (omgerekend ruim € 2,5 miljard). Het is niet direct te zeggen wat de verwachte effecten zouden kunnen zijn als een land een bedrag investeert in de ontwikkeling van SAF. Afhankelijk van toekomstige ontwikkelingen en uitkomsten schatten wij het effect op de reductie van globale CO₂-emissies van de luchtvaart in op (0 tot +).

4.5 Regelgeving, verplichtingen en verboden

In deze paragraaf vergelijken we de effectiviteit en efficiëntie van verschillende regelgeving. Dit kunnen geboden, verboden, verplichtingen en wettelijke afspraken zijn. Wanneer deze maatregelen op de juiste manier worden ingezet, kunnen deze maatregelen

⁸ Gebaseerd op basis van gesprekken met experts uit de sector en [historische verkoopprijzen](#) uit jaarverslagen.



een directe of indirecte invloed hebben op de vraag, het aanbod en de koolstofintensiteit van vliegvluchten.

Door hun relatief progressieve duurzaamheidsbeleid maken de bestudeerde landen gebruik van een relatief breed maatregelenpakket op het gebied van regelgeving, verplichtingen en verboden.

We maken een klein uitstapje naar andere landen die actief met beleid voor emissie-reductie in de luchtvaart bezig zijn. Finland en Zweden hanteren beiden een emissie-reductiedoel. Zweden kent geen nationale bijmengverplichting, maar in plaats daarvan een broeikasgasreductiedoel dat aangrijpt op de brandstofleveranciers. In 2021 moet de uitstoot van de verkochte luchtvaartbrandstof met 0,8% zijn gedaald, oplopend tot 27% in 2030. Het is onduidelijk hoe juridisch haalbaar een hogere bijmengverplichting is voor Zweden onder de geldende EU-regels voor biobrandstoffen bijmengen in de luchtvaart.

De Finse reductiedoelstelling heeft betrekking op de uitstoot van vertrekkende vluchten (binnenlands en internationaal) en moet in-sector bereikt worden. De doelstelling bedraagt 15% reductie in 2030 en 50% in 2045, ten opzichte van emissies in 2018 (Traficom, 2021). Dit zien zij mogelijk door onder andere de verbetering in energie efficiëntie van vliegtuigen, bijmengen van SAF en operationele maatregelen. Hiermee lopen beide landen voor op Nederland, die met het CO₂-plafond een soortgelijk beleid beoogt maar nog niet heeft ingevoerd.

Vliegverboden en capaciteitsrestricties

Algemene verboden voor bepaalde routes (bijvoorbeeld al het binnenlandse vliegverkeer in België en Frankrijk in de toekomst) en restricties op het aantal vluchten op luchthavens zijn maatregelen die direct effect hebben op de omvang van het vliegverkeer op lokale schaal. De effecten van deze verboden of restricties zijn afhankelijk van het soort reizigers dat geraakt wordt en van de capaciteit van luchthavens.

Indien de vraag naar intercontinentale vluchten de capaciteit overstijgt op de luchthaven waar veel transferpassagiers geraakt zouden worden door een restrictie, zouden in veel gevallen de geraakte vluchten kunnen uitwijken naar andere luchthavens of landen. Dit zou geen significant effect hebben op de globale CO₂-uitstoot van de luchtvaart. In het geval dat een minder centraal gelegen luchthaven de uitgeweken vluchten zou gaan ontvangen, zouden in theorie zelfs de totale emissies kunnen stijgen, door langere routes.

Het verbod op een bepaald type of segment vluchten⁹ kan een klein maar positief effect hebben. Indien een luchthaven tegen zijn capaciteitsgrens aan zit, bestaat het risico dat de vrijgekomen slotruimte van de vervallen vluchten wordt opgevuld met andere middellange- (Europees) of langeafstandsvluchten (intercontinentaal). Omdat deze routes in de meeste gevallen langer zijn dan de afstand van de binnenlandse vliegroutes, zal de globale uitstoot van de luchtvaartsector zeer waarschijnlijk stijgen. Om dit te voorkomen, zou de jaarlijkse capaciteit verlaagd moeten worden om het aantal vliegbewegingen dat door de restrictie verboden is.

Wij schatten de veranderde reststromen van de reizigers van de afgeschafte vluchten in als volgt: in de regel zal waar mogelijk een deel van de reizigers met een ander transport-

⁹ Een verbod kan in een land bijvoorbeeld worden ingesteld voor alle binnenlandse vluchten of vluchten tot een bepaalde afstand (bijvoorbeeld tot 300 km).

middel reizen, een deel van de reizigers ziet af van de reis vanwege hogere kosten of langere reistijden. Uiteindelijk zal er nog een klein deel van de reizigers zijn die wel blijven vliegen, maar via een andere luchthaven (in het buitenland), wat mogelijk de uitstoot van deze reizigers doet stijgen.

Deze maatregel schatten wij in als efficiënt (+), aangezien er geen financiële middelen en beperkte administratieve lasten zijn. De controle op deze maatregel kan liggen bij de luchthavenautoriteit die slots verstrekt aan luchtvaartmaatschappijen. Deze kan vluchten in de slots toestaan en weigeren wanneer deze niet aan de regels voldoen, zoals een vlucht die een bestemming heeft op een kortere afstand dan is toegestaan vanuit dat land.

SAF-mandaat

Een SAF-mandaat is een directe verplichting op de brandstof die voor vliegtuigen wordt gebruikt. Hiermee worden de *tailpipe*-emissies direct geraakt, vanwege het feit dat SAF een lagere koolstofinhoud heeft. Een hogere bijmengverplichting van SAF ten opzichte van vastgesteld EU-beleid betekent een lagere CO₂-uitstoot op alle vluchten vanuit de landen die een dergelijk hoger SAF-mandaat verplichten⁵. Het mandaat heeft effect op alle soorten vluchten.

De daadwerkelijke reductie van CO₂ ligt aan de productiemethode, locatie en het soort energie of grondstof dat gebruikt wordt om SAF te produceren en te vervoeren naar de luchthaven. Over het algemeen wordt hiermee een klein tot aanzienlijk positief effect op de reductie van luchtvaart-CO₂-emissies verwacht. Bovendien zullen de kosten voor vliegtickets stijgen, wat een aanvullend vraagreducerend effect heeft. Het totale effect beoordelen wij met (++).

De efficiëntie van deze maatregel is afhankelijk van de beschikbaarheid van grondstoffen voor de duurzame vliegtuigbrandstof. Daarnaast heeft de controle van deze maatregel administratieve lasten voor het rapporteren en controleren van het aandeel bijmenging van SAF in de keten¹⁰. Afhankelijk van bij welke partij het aandeel SAF gerapporteerd moet worden, kunnen de administratieve lasten hoger of lager zijn. Wij voorzien dat wanneer het rapporteren en de controle van SAF ligt bij de brandstofleveranciers die de luchthavens voorzien van brandstof, dit de minste administratieve lasten heeft.

CO₂-plafond

Het instellen van een maximumgrens van uitstoot van de luchtvaartsector zet een rem op de groei van vraag en aanbod van vliegverkeer in een land. Ook kan met deze maatregel geen compensatie van emissies plaatsvinden in andere sectoren, zoals bij een *cap-and-trade*-emissiehandelssysteem het geval kan zijn. Afhankelijk van de invulling kan het er op lange termijn voor zorgen dat vraag zich verplaatst naar andere luchthavens in aangrenzende landen. In de praktijk komt het er dus op neer of aanvullend beleid (bijvoorbeeld tickettaks in aangrenzende landen) of het plafond knellend is. In onze inschatting kan dit type maatregel geen of een zeer hoge impact hebben (0 of +++) op de CO₂-reductie van luchtvaart.

Omdat de uitstoot van de luchtvaartsector een direct gevolg is van de gebruikte brandstoffen, is de efficiëntie van deze maatregel vergelijkbaar met die van het SAF-mandaat.

¹⁰ Ook de administratie en controle op grondstoffenhandel is een last.

4.6 Overzicht maatregelen

In Tabel 21 wordt een overzicht gepresenteerd van de categorieën aan mogelijke nationale maatregelen, de mogelijke impact en wisselwerkingen, en de huidige en voorgenomen inzet van de Nederlandse overheid. Een groot deel van het beleid is nog voorgenomen. Indien het allemaal wordt uitgevoerd, zal het samen met het voorgenomen Europese (Fit for 55) en voorgenomen internationale beleid (CORSIA en LTAG) leiden tot een significante verduurzaming van de luchtvaartsector. Het is dan echter noodzakelijk dat de plannen ook worden omgezet in concreet beleid, zowel internationaal als in de individuele landen.

De implementatie van maatregelen is het effectiefst wanneer dit globaal gebeurt.

Dit minimaliseert namelijk oneerlijke concurrentie en weglekeffecten. Maatregelen op EU-niveau zijn de second-best optie. Maatregelen op nationaal niveau zijn het minst effectief, omdat vliegmaatschappijen, reizigers en vrachtvervoerders redelijk makkelijk kunnen uitwijken naar andere landen, waardoor de maatregelen gedeeltelijk omzeild kunnen worden. Daartegenover staat dat de implementatie op globaal niveau naar verwachting trager zou verlopen dan op EU- of nationaal niveau. Alhoewel nationaal beleid in principe minder effectief is dan globaal of EU-beleid, kan dit een significante bijdrage leveren aan het bereiken van de klimaatdoelen. Ook zetten koplopers andere landen aan tot meer actie en verdere aanscherpingen van hun nationale ambities. De grootste kans ligt erin dat nationale maatregelen van koplopers op Europese of globale schaal worden overgenomen, omdat deze al hebben aangetoond dat het werkt.

Tabel 21 - Overzicht effectiviteit maatregelen nationaal ingezet

Categorie maatregel	Effect maatregel	Gevolg	Mogelijke impact	Mogelijkheid uitwijken of weglekeffect	Nederlands beleid	Huidige ambitie Nederland t.o.v. andere onderzochte landen*
Capaciteitsbeperking vliegveld	Restrictie aantal vliegbewegingen	Beperking aanbod	+	Aanwezig, aanbod kan verplaatsen naar andere luchthavens.	Voorgenomen beleid: beperking vliegbewegingen Schiphol Airport naar 440 000 vluchten per jaar.	Hoog
Ticketbelasting	Verhogen prijs vliegreizen (dichten verschil belastingdruk met andere transportmodi)	Beperking vraag	+	Aanwezig, afhankelijk van prijsverschil kan vraag (deels) verschuiven naar andere luchthavens.	Ticketbelasting voor vertrekkende OD-passagiers vanaf 2023 € 26,00 per ticket, vastgesteld beleid.	Middel
Uitstootbeperking: CO ₂ -plafond	Restrictie aantal bewegingen van fossiele vluchten	Beperking aanbod	+++	Afhankelijk van invulling van de maatregel is er geen weglekeffect mogelijk.	Voorgenomen beleid: daling absolute uitstoot wettelijk vastleggen in CO ₂ -plafond.	Hoog
Verbod uitbreidingen luchthavens	Restrictie capaciteit/aantal vliegbewegingen	Beperking aanbod	++	Aanwezig, aanbod kan verplaatsen naar andere luchthavens.	Besluit opening Lelystad uitgesteld.	Laag ^a
Uitstootgebonden heffingen	Verhogen heffingen voor uitvoeren (fossiele) vluchten	Beperking vraag	+	Aanwezig, vraag kan verplaatsen naar andere luchthavens.	Geen	Laag
Accijns op brandstoffen	Verhogen prijs brandstof (dichten verschil belastingdruk met andere transportmodi)	Beperking vraag	+	Aanwezig, vraag kan verplaatsen naar andere luchthavens.	Geen beleid, lastig met Europese regelgeving.	Laag
SAF-mandaat	Reductie CO ₂ -intensiteit brandstoffen	Reductie uitstoot per vlucht	++	Aanwezig, als aantal vlieg-bewegingen meer toeneemt dan reductie.	Nederlandse bijmengverplichting wordt onderzocht, maar is juridisch lastig (ReFuel EU).	Hoog
Vliegverbod	Restrictie omvang activiteiten	Beperking aanbod	+	Aanwezig, aanbod kan verplaatsen naar andere luchthavens.	Geen concreet beleid (maar actueel ook geen nationale vluchten).	Laag
Modernisatie vliegtuigvloot	Zuiniger verbruik brandstof door verbeterde energie-efficiëntie motoren en gebruik van lichtere materialen	Reductie uitstoot per vlucht	+	Beperkt aanwezig, aantal vlieg-bewegingen kan toenemen door lagere kosten en daarmee ook de totale uitstoot.	100% elektrisch vliegen onder 500 km vanaf 2050.	Onbekend

* De beoordeling van het ambitieniveau is relatief ten opzichte van maatregelen in andere Europese landen.

^a Zolang de restricties op de luchthavens van Amsterdam, Rotterdam en Eindhoven gelden én Lelystad niet open gaat.

5 Conclusie

In dit rapport is het duurzaamheidsbeleid voor de luchtvaart onderzocht voor Nederland, België, Duitsland, Frankrijk en het Verenigd Koninkrijk. Als achtergrondinformatie zijn de basiskennmerken van de luchtvaart in elk land in kaart gebracht. Vervolgens zijn de nationale maatregelen van de vijf landen onder de loep genomen. Hierbij is een onderscheid gemaakt tussen vier categorieën:

1. Capaciteitsmaatregelen.
2. Belastingen en andere prijsmaatregelen.
3. Financiering en stimulering van duurzame luchtvaart.
4. Regelgeving, verplichtingen en verboden.

In dit hoofdstuk zetten we eerst de belangrijkste bevindingen in de vergelijking tussen de vijf landen uiteen. Vervolgens doen we hetzelfde voor de vergelijking van de verschillende maatregelen, waarna we afsluiten met de belangrijkste conclusies en aanbevelingen.

Vergelijking landen

Wat betreft het huidige (vastgestelde) beleid zijn de verduurzamingsmaatregelen voor de luchtvaart in Nederland vergelijkbaar met de andere bestudeerde landen. Bij het voorgenomen beleid is Nederland relatief ambitieus. Indien Nederland een koppositie bij de verduurzaming van luchtvaart wil innemen, moet het voorgenomen beleid daadwerkelijk geïmplementeerd worden.

De Nederlandse luchtvaartsector kan niet één-op-één vergeleken worden met de andere landen. Uit de vergelijking komt naar voren dat Nederland relatief veel vliegverkeer faciliteert, als wordt gekeken naar de hoeveelheden passagiers en vliegbewegingen op het aantal inwoners. Schiphol vervult hierin een grote hubfunctie in Europa. Doordat de Nederlandse thuismarkt te klein is voor het grote bestemmingsnetwerk van Schiphol, worden vliegtuigen voor een groot deel gevuld door transferpassagiers.

België heeft vergeleken met de andere landen het minst concreet geformuleerde duurzaamheidsbeleid voor de luchtvaartsector. Duitsland heeft relatief lage ambities als het gaat om maatregelen om vliegverkeer te verminderen of te reguleren. Daarentegen wordt wel relatief veel geld beschikbaar gesteld voor subsidies die indirect kunnen bijdragen aan het verduurzamen van de luchtvaartsector. In Frankrijk en het Verenigd Koninkrijk gelden relatief hoge belastingtarieven op vliegen en wordt een breed palet aan beleid onderzocht en gedeeltelijk ook geïmplementeerd. Zo komt in Frankrijk een verbod op binnenlandse vluchten en wordt in het Verenigd Koninkrijk het Carbon Budget ingevoerd.

Het is belangrijk om te vermelden dat de bestudeerde landen ten opzichte van andere Europese landen, en zeker mondiaal gezien, relatief progressief zijn op het gebied van duurzaamheidsbeleid in de luchtvaart. Vergelijkbare of hogere ambities zien we vooral nog in de Scandinavische landen. Zweden en Finland hebben een soortgelijk CO₂-plafond en in Noorwegen bestaat een algemene uitstootbelasting.

Vergelijking maatregelen

Onder de verschillende maatregelen die in deze studie zijn behandeld, zijn er duidelijke verschillen in effectiviteit. Er zijn drie typen maatregelen die op korte termijn de klimaat-impact van vliegverkeer kunnen verminderen of ten minste niet laten groeien. De eerste zijn capaciteitsbeperkingen. Door een restrictie te leggen op het aanbod wordt tegelijkertijd ook de vraag begrensd. Een voorbeeld hiervan is een restrictie van het aantal vliegbewegingen op een luchthaven, zoals dat in Nederland en Frankrijk al wordt gedaan. Het tweede type maatregelen is het (sterker) beprijzen van vliegen. Dit zorgt ervoor dat de vraag naar vliegreizen afneemt, waardoor op den duur ook het aanbod zal worden gereduceerd. In de meeste onderzochte landen geldt een vorm van vliegbelasting, maar deze zijn nog vrij laag en dekken niet de daadwerkelijke maatschappelijke kosten van vliegen. Het derde type maatregelen zijn maatregelen die de absolute uitstoot beperken. Hiermee wordt wederom het aanbod en daarmee de vraag beperkt. Een voorbeeld hiervan is het CO₂-plafond voor de luchtvaart, zoals dat in Nederland onderwerp van gesprek is. Aangezien zo'n plafond een harde limiet vaststelt voor de uitstoot, kan het hiermee een garantie bieden voor het behalen van de doelen.

In de luchtvaart wordt op dit moment veel gewerkt aan het verhogen van de efficiëntie van vliegen en duurzame brandstoffen. Nationaal beleid werkt hier vooral ondersteunend in de vorm van subsidies. Omdat technologische ontwikkelingen, het vervangen van vliegtuigen en het opschalen van productiecapaciteiten voor alternatieve brandstoffen tijd nodig hebben, heeft de reductie van de CO₂-uitstoot tijd nodig. Hoewel er geen twijfel bestaat dat deze ontwikkelingen noodzakelijk zijn, zijn er twee kanttekeningen te zetten:

- Het is belangrijk om te beseffen dat de klimaateffecten van luchtvaart in de vorm van niet-CO₂-effecten veel groter zijn dan de CO₂-uitstoot. Vliegen op volledig groene brandstof leidt daarom nog steeds tot een opwarming van de aarde.
- Het stimuleren van duurzame brandstoffen en efficiëntere vliegtuigen zorgt in principe echter ook voor lagere kosten en ticketprijzen, waarmee de vraag potentieel kan worden aangejaagd.

Het niveau waarop duurzaamheidsbeleid in de luchtvaart wordt georganiseerd is van groot belang. De luchtvaart is een globale sector en afspraken om de luchtvaart te verduurzamen zouden daarom idealiter ook op wereldwijde schaal gemaakt worden. In deze ideale wereld bestaat een 'level playing field' en zijn waterbedeffecten minimaal. In de praktijk gebeurt dit echter te weinig en te langzaam, omdat de belangen van de individuele stakeholders vaak te verschillend zijn. Het resultaat is dat er een gebrek aan consensus bestaat voor effectieve maatregelen.

De volgende mogelijkheid is dat beleid onderling wordt afgesproken door groepen van landen, of bilateraal tussen individuele landen. In Europa neemt de Europese Commissie hier het voortouw en zijn de 'Fit for 55'-voorstellen een belangrijk pakket aan maatregelen om de luchtvaart te verduurzamen.

Echter vinden veel landen dat de maatregelen niet ver genoeg gaan en spelen bij veel luchthavens discussies rond de (lokale) milieu-impact en hinderbeperking van luchtvaart-activiteiten. Daarom ontwikkelen zij aanvullende nationale maatregelen om de luchtvaart verder te verduurzamen, te beprijzen of te beperken. Een nadeel van lokale en nationale maatregelen is dat uitwijkgedrag van reizigers, vracht en vluchten leidt tot wegleffecten. Alhoewel nationaal beleid in principe minder effectief is dan globaal of EU-beleid, kan dit een significante bijdrage leveren aan het bereiken van de klimaatdoelen. Ook zetten koplopers andere landen aan tot meer actie en verdere aanscherpingen van hun nationale ambities. De grootste kans ligt erin dat nationale maatregelen van koplopers op Europese of

globale schaal worden overgenomen, omdat deze al hebben aangetoond dat het werkt. Door maatregelen slim te combineren kunnen de beste resultaten worden behaald.

Conclusies en aanbevelingen

In de strijd om het behalen van de klimaatdoelen van Parijs speelt de verduurzaming van de luchtvaartsector een belangrijke rol. De coronacrisis heeft laten zien dat een (tijdelijke) krimp van deze sector mogelijk is, maar op dit moment heeft de luchtvaart haar groei weer volop ingezet. Het duurzaamheidsbeleid dat nu wordt gevoerd in de luchtvaart is onvolgende om de doelen van Parijs te halen. Het huidige beleid draagt een klein steentje bij, maar er is meer haast geboden en een langetermijnvisie is cruciaal.

Alhoewel vliegtuigen steeds efficiënter worden, stijgt de uitstoot van de sector globaal nog steeds door de sterke groei. Om de harde groei te beperken, kan worden ingezet op capaciteitsbeperkende maatregelen, sterke beprijzing van vliegen en een begrenzing van absolute CO₂-uitstoot. Voorbeelden hiervan zijn respectievelijk een restrictie van het aantal vliegbeweging per luchthaven, een hogere vliegbelasting en een CO₂-plafond. Een dergelijk plafond is een voorbeeld van een instrument dat waarborgt dat de emissies daadwerkelijk dalen en efficiëntiewinsten niet ruimschoots tenietgedaan worden door een groei in het vliegverkeer.

Om het beleid zo effectief mogelijk te maken, moet dit op een zo hoog mogelijk niveau worden georganiseerd. De implementatie van de maatregelen zou het effectiefst zijn wanneer dit globaal gebeurt. Op EU-niveau zou dit minder effectief zijn, maar effectiever dan wanneer het alleen op nationaal niveau wordt toegepast. Alhoewel nationaal beleid in principe minder effectief is dan globaal of EU-beleid, kan dit alsnog bijdragen aan klimaatdoelen en het meekrijgen van andere landen. Implementatie op mondiaal niveau zal vermoedelijk een relatief traag proces zijn. Bezien vanuit de voortrekkersrol die de EU kan vertolken, zou een harmonisatie van het (Noord-)Europese beleid daarom een belangrijke eerste stap zijn.

6 Referenties

- AHEV, 2022. *Ontwerp Actieprogramma Hybride Elektrisch Vliegen*, <https://open.overheid.nl/repository/ronl-718b4f5b-01d4-4b62-b3b1-d037e5920097/1/pdf/bijlage-1-ontwerp-ahev.pdf> 2022.
- Bloomberg, 2022. *Heathrow Puts New Runway Back on Agenda as Travel Edges Back*, 23 February 2022 <https://www.bloomberg.com/news/articles/2022-02-23/heathrow-puts-new-runway-back-on-agenda-as-travel-edges-back> 10 maart 2022.
- BMDV, 2018. *ICAO State Action Plan for CO2 Emissions Reduction - Germany -*, Federal Ministry of Transport and Digital Infrastructure (BMDV), Directorate General for Civil Aviation, https://bmdv.bund.de/SharedDocs/DE/Publikationen/LF/icao-aktionsplan-reduzierung-co2-engl.pdf?__blob=publicationFile.
- BMUV, 2021. *Beschlossene Anpassungen der Treibhausgasreduzierungsquote (THG-Quote)*, Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz (BMUV), <https://www.bmuv.de/media/beschlossene-anpassungen-der-treibhausgasreduzierungsquote-thg-quote> 2022.
- BMVI, 2020. *Den Luftverkehr stabilisieren ; Gemeinsame Erklärung zum hochrangigen Treffen „Die Herausforderungen durch die COVID-19-Pandemie meistern“ am 6. November 2020 in Berlin*, Bundesministers für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI), https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Anlage/LF/luftverkehrsgipfel-2020-pressestatement.pdf?__blob=publicationFile.
- Borbely, D., 2019. A case study on Germany's aviation tax using the synthetic control approach. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 377-395.
- Bremen Airport, 2021. *Schedule of Fees and Charges*, Bremen Airport, https://www.bremen-airport.com/uploads/xdownloads/Airport_Charges_Incentive_Scheme_effective_from_1st_of_February_2020.pdf 2022.
- Brussels Airport, 2015. *Milieurapport 2015*, Brussels Airport Company, <https://media.brusselsairport.be/bruweb/default/0001/04/54dcbcc33e5c3795fd3ee793ce5355dda3c9a4e8.pdf>.
- Brussels Airport, s.d. *Uitgebreid terminalcomplex biedt groeiend aantal meer reiscomfort*, <https://www.brusselsairport2040.be/nl/visie-2040/48/terminal-en-gatecapaciteit>.
- CBS, 2022. *Statline: Internationale handel en doorvoer; waarde, gewicht, goederen, vervoerwijze*, 17 maart 2022 <https://opendata.cbs.nl/statline/#/CBS/nl/dataset/84668NED/table?ts=1664806843606>.
- CE Delft, 2019. *De prijs van een vliegreis : Een onderzoek naar de kosten van en voor de luchtvaart in Nederland*, Delft: CE Delft.
- CE Delft, 2021. *Effects of the Fit for 55 Package on the Dutch Aviation Sector*, Delft: CE Delft.
- Cologne Bonn Airport, 2022. *List of Fees*, https://www.cologne-bonn-cargo.com/fileadmin/user_upload/docs/list_of_fees.pdf.
- DEHSt, 2021. *Deutsche Emissionshandelsstelle : Understanding national emissions trading*, https://www.dehst.de/EN/national-emissions-trading/understanding-national-emissions-trading/understanding-nehs_node.html 24 maart 2022.
- DeMorgen, 2008. Jet4You mag niet van Charleroi naar Luik vliegen. In: *DeMorgen*, 28 november 2008.
- DeMorgen, 2009. Wallonië verbiedt vluchten korter dan 150 kilometer. In: *DeMorgen*, 9 maart 2009.
- DfT, 2021. *UK State Action Plan on International Aviation CO2 Emissions Reduction Activities*, London: Department for Transport (DfT).

- Die Bundesregierung, 2019. *Fliegen wird teurer : Bundesregierung beschließt Erhöhung der Luftverkehrssteuer*, 17 december 2019 <https://www.bundesregierung.de/breg-de/themen/klimaschutz/luftverkehrsteuer-1681874#:~:text=Konkret%20soll%20die%20Luftverkehrssteuer%20f%C3%BCr,25%20Euro%20mehr%20als%20bisher.>
- Dortmund Airport, 2021. *Schedule of Charges : List of charges and fees*, Dortmund Airport, <https://www.dortmund-airport.com/aviation/schedule-of-charges> 2022.
- Düsseldorf Airport, 2022. *Tariff Regulations for Düsseldorf Airport*, <https://www.dus.com/en/businesspartner/aviation/charges-and-regulations>.
- Duurzame Luchtvaarttafel, 2019. *Ontwerpakoord Duurzame Luchtvaart, 2019*, Den Haag: Rijksoverheid.
- Duurzame Luchtvaarttafel, 2020. *Akkoord Duurzame Luchtvaart ; Nederland versnelt op duurzame luchtvaart*, <https://duurzaam-vliegen.nl/wp-content/uploads/2021/03/Akkoord-Duurzame-Luchtvaart.pdf>.
- EASA, 2022. *CO2 Emissions by State*, Eurocontrol, <https://ansperformance.eu/data/#img-scrimagesprcq-operations-airportpng-width50-height50-altoperations-at-airports-operations-at-airports> 10 maart 2022.
- Eurostat, 2022. *Air transport (avia) - Air transport measurement (passengers | freight and mail)*, <https://ec.europa.eu/eurostat/web/transport/data/database> 11 april 2022.
- FNG, 2022. *List of Airport Charges*, Nürnberg, DE: Flughafen Nürnberg GmbH (FNG).
- Frankfurt Airport, 2022. *Airport Charges according to Art. 19b Air Traffic Act (LuftVG) Charges for Central Ground Handling Infrastructure*, <https://www.fraport.com/en/business-areas/operations/airport-charges.html>.
- Frankfurt Airport, ongoing. *Building the Future - Terminal 3*, Fraport AG Frankfurt Airport Services Worldwide, <https://terminal3.frankfurt-airport.com/en/highlights-of-terminal-3/facts-und-figures> October 2022.
- Garric, A. & Mandard, S., 2021. Jugé « obsolète », le projet de nouveau terminal à l'aéroport de Roissy abandonné par le gouvernement. In: *Le Monde*, 11 février 2021.
- Gouvernement de France, 2021. *Loi climat et résilience : l'écologie dans nos vies*, Paris: Ministère de la Transition écologique et de la Cohésion des territoires ; Ministère de la Transition énergétique
- Gouvernement de France, 2022. *Biocarburants*, Ministère de la Transition écologique et de la Cohésion des territoires ; Ministère de la Transition énergétique, https://www.ecologie.gouv.fr/biocarburants#scroll-nav__7 03/10/2022.
- Auteur, Jaar. Titel. Editie ed. Plaats van uitgave: Uitgever.
- Grebe, S., Eggers, L., Eck, G. v. & Kouwenhoven, M., 2020. *AEOLUS Documentatie 1.1*.
- Hamburg Airport, 2022. *Airport Charges Part 1*, Flughafen Hamburg GmbH, <https://www.hamburg-airport.de/resource/blob/45192/295ff2e452947287fafae7d9b217ea69/airport-charges-part-1-2022-data.pdf>.
- HM Revenue & Customs, 2018. *Rates for Air Passenger Duty*, <https://www.gov.uk/guidance/rates-and-allowances-for-air-passenger-duty> 10 maart 2022.
- Horenbeek, J. v. & Wauters, R., 2022. De vliegtaks komt er: tien euro extra voor korte vluchten, alle andere reizen worden ook duurder. In: *HLN (bron De Morgen)*, 28 januari 2022.
- Intraplan Consult GmbH, 2012. *Untersuchung zur verkehrlichen und volkswirtschaftlichen Wirkung der Luftverkehrssteuer*, Intraplan Consult GmbH, 19 april 2012 <https://www.bdl.aero/wp-content/uploads/2018/08/Intraplan-Studie-zur-Auswirkung-der-Luftverkehrssteuer-April-2012.pdf>.
- Luchtvaart in Transitie, 2021. *Samenvatting Groeifondsaanvraag NL* <https://vaartindeluchtvaart.nl/#downloads> 2022.



- Ministère de la Transition écologique et solidaire, 2018a. *Paris Charles de Gaulle - Restrictions d'exploitation pour raisons environnementales*, https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/Restrictions_exploitation_raisons_environnementales_Roissy.pdf 03/10/2022.
- Ministère de la Transition écologique et solidaire, 2018b. *Paris Orly - Restrictions d'exploitation*, https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/Restrictions_exploitation_raisons_environnementales_Orly.pdf 10 maart 2022.
- Ministère de la Transition écologique et solidaire, 2019. *Plan d'action de la France pour la réduction des émissions de gaz à effet de serre de l'aviation civile internationale*, Paris: Ministère de la Transition écologique et solidaire, Direction générale de l'Aviation civile
- Ministerie van I&W, 2020. *Verantwoord vliegen naar 2050 : Luchtvaartnota 2020-2050*, Den Haag: Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (I&W).
- Ministerie van I&W, 2022. *Overzicht huidig, voorgenomen en mogelijk beleid in de luchtvaartsector - mailverkeer*, Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (I&W).
- Munich Airport, 2022. *Airport Charges : Tariff Regulations 2022, part 1*, Flughafen München GmbH, <https://www.munich-airport.com/airport-charges-1325117> 2022.
- NEKP, 2019. *Belgisch geïntegreerd Nationaal Energie- en Klimaatplan 2021-2030*, Nationaal Energie Klimaat Plan (NEKP), <https://www.nationaalenergieklimaatplan.be/admin/storage/nekp/nekp-finaal-plan.pdf>.
- Northern Ireland Centre for Economic Policy, 2014. *Air Connectivity in Northern Ireland: The economic impact of changes to air fares and short-haul Air Passenger Duty*, Ulster: University of Ulster.
- Peter, M., 2019. *Night Flight Bans Or Restrictions At European Airports*, European Union Against Aircraft Nuisances (UECNA), <https://www.uecna.eu/night-flight-bans-or-restrictions-at-european-airports/> 2022.
- PWC, 2013. *The economic impact of Air Passenger Duty*, London: PricewaterhouseCoopers UK.
- PWC, 2017. *The economic impact of air taxes in Europe: European Economic Area*: PricewaterhouseCoopers
- Rijksoverheid, 2022. *Kabinet beperkt aantal vluchten op Schiphol*, 24 juni 2022 <https://www.rijksoverheid.nl/actueel/nieuws/2022/06/24/kabinet-beperkt-aantal-vluchten-op-schiphol>.
- RINGtv, 2021. *Uitbreidingsplannen Brussels Airport gaan voor jaren de koelkast in*, 20 april 2021 <https://www.ringtv.be/nieuws/uitbreidingsplannen-brussels-airport-gaan-voor-jaren-de-koelkast>.
- SEO, 2007. *Luchthavensystemen*, Amsterdam: Stichting Economisch Onderzoek (SEO).
- Stuttgart Airport, 2022. *Charges Regulation*, <https://www.stuttgart-airport.com/business-to-business/airport-charges/>.
- TenderNed, 2022. *Utiliteitsprojecten portfolio Schiphol 2022-2030, Marktconsultatie*, 28 augustus 2022 <https://www.tenderned.nl/aankondigingen/overzicht/270537/publicatie> 2022.
- The Geography of Transport Systems. *Point-to-Point versus Hub-and-Spoke Networks*, https://transportgeography.org/?page_id=653.
- UK Government, 2021. *UK enshrines new target in law to slash emissions by 78% by 2035*, <https://www.gov.uk/government/news/uk-enshrines-new-target-in-law-to-slash-emissions-by-78-by-2035> 10 maart 2022.
- VRT, 2022. *Federale regering bereikt ook akkoord over mini-taxshift: werken wordt beloond, vliegen en roken meer belast*, <https://www.vrt.be/vrtnws/nl/2022/02/01/minitaxshift/>.



VVD, D66, CDA & ChristenUnie, 2021. *Coalitieakkoord 'Omzien naar elkaar, vooruitkijken naar de toekomst'*, Den Haag: Rijksoverheid.



Genummerde verwijzingen referenties tabellen

1. Ministère de la Transition écologique et solidaire, (2019)
2. Gouvernement de France, (2022)
3. PWC, (2017)
4. Garric & Mandard, (2021)
5. Ministère de la Transition écologique et solidaire, (2018b)
6. Ministère de la Transition écologique et solidaire, (2018a)
7. Gouvernement de France, (2021)
8. Ministerie van I&W, (2022)
9. Duurzame Luchtvaarttafel, (2020)
10. Ministerie van I&W, (2020)
11. Duurzame Luchtvaarttafel, (2019)
12. VVD et al., (2021)
13. HM Revenue & Customs, (2018)
14. Northern Ireland Centre for Economic Policy, (2014)
15. PWC, (2013)
16. UK Government, (2021)
17. DfT, (2021)
18. Bloomberg, (2022)
19. Grebe et al., (2020)
20. Brussels Airport, (2015)
21. Brussels Airport, (s.d.)
22. DeMorgen, (2008)
23. Horenbeek & Wauters, (2022)
24. NEKP, (2019)
25. RINGtv, (2021)
26. VRT, (2022)
27. BMDV, (2018)
28. BMUV, (2021)
29. BMVI, (2020)
30. Borbely, (2019)
31. Die Bundesregierung, (2019)
32. Graver et al., (2020)
33. Intraplan Consult GmbH, (2012)
34. Peter, (2019)
35. (Stuttgart-Airport, 2022)
36. Frankfurt Airport, (ongoing)
37. Bremen Airport, (2021)
38. Cologne Bonn Airport, (2022)
39. Dortmund Airport, (2021)
40. Düsseldorf Airport, (2022)
41. Frankfurt Airport, (2022)
42. Hamburg Airport, (2022)
43. Munich Airport, (2022)
44. Stuttgart Airport, (2022)
45. Rijksoverheid, (2022)



A Additionele tabellen

basiskenmerken

Tabel 22 - Vliegbewegingen (starts en landingen) van commerciële passagiersvluchten, per miljoen inwoners

Land	Totaal pax	Nationaal	Intra-EU	Extra-EU
BE	24.700	540	18.260	5.910
DE	20.990	2.960	12.330	5.700
FR	19.060	4.620	9.000	5.440
NL	31.760	10	23.160	8.590
UK	28.950	5.080	17.810	6.070

Tabel 23 - Vliegbewegingen (starts en landingen) van vrachtluchten, per miljoen inwoners

Land	Totaal cargo	Nationaal	Intra-EU	Extra-EU
BE	3.580	0	2.230	1.340
DE	1.380	120	760	500
FR	640	180	330	130
NL	900	0	170	730
UK	720	230	400	90