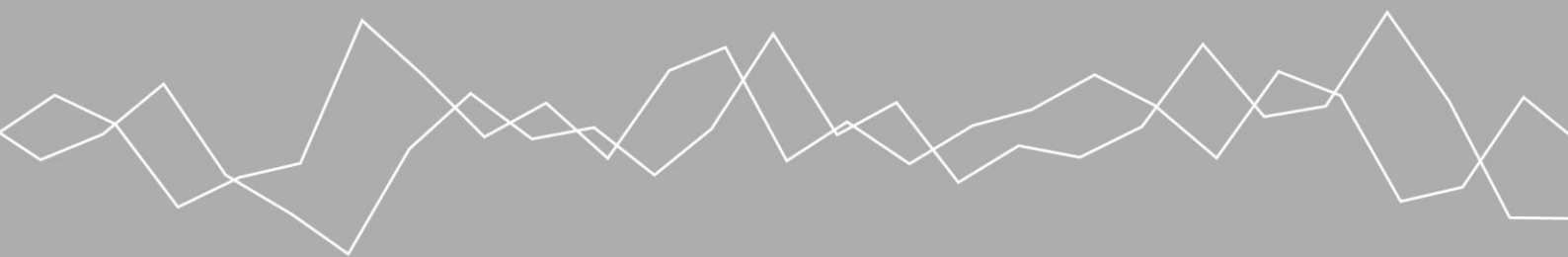


# Het maatschappelijk belang van het Schipholnetwerk





Amsterdam, november 2019  
In opdracht van Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat

# Het maatschappelijk belang van het Schipholnetwerk

Welvaartseffecten van extra vluchten en de gevolgen van aanhoudende  
capaciteitsschaarste

Rogier Lieshout  
Thijs Boonekamp



seo economisch onderzoek

“De wetenschap dat het goed is”

*SEO Economisch Onderzoek doet onafhankelijk toegepast onderzoek in opdracht van overheid en bedrijfsleven. Ons onderzoek helpt onze opdrachtgevers bij het nemen van beslissingen. SEO Economisch Onderzoek is gelieerd aan de Universiteit van Amsterdam. Dat geeft ons zicht op de nieuwste wetenschappelijke methoden. We hebben geen winst-oogmerk en investeren continu in het intellectueel kapitaal van de medewerkers via promotietrajecten, het uitbrengen van wetenschappelijke publicaties, kennisnetwerken en congresbezoek.*

SEO-rapport nr. 2019-71

**Informatie & Disclaimer**

SEO Economisch Onderzoek heeft op de verkregen informatie en data geen onderzoek uitgevoerd dat het karakter draagt van een accountantscontrole of due diligence. SEO is niet verantwoordelijk voor fouten of omissies in de verkregen informatie en data.

**Copyright © 2019 SEO Amsterdam.** Alle rechten voorbehouden. Het is geoorloofd gegevens uit dit rapport te gebruiken in artikelen, onderzoeken en collegesyllabi, mits daarbij de bron duidelijk en nauwkeurig wordt vermeld. Gegevens uit dit rapport mogen niet voor commerciële doeleinden gebruikt worden zonder voorafgaande toestemming van de auteur(s). Toestemming kan worden verkregen via [secretariaat@seo.nl](mailto:secretariaat@seo.nl)

## Samenvatting

*Een eventuele verruiming van de capaciteit op Schiphol tot 540.000 vluchten per jaar verhoogt de Nederlandse welvaart in 2025 met € 40 - 226 miljoen afhankelijk van de economische groei. De extra capaciteit kan het beste worden ingezet voor operaties waar veel (zakelijke) vraag naar is vanuit de Nederlandse markt, die zorgen voor extra concurrentie in de markt, momenteel nog laagfrequent worden uitgevoerd en met relatief zuinige toestellen worden uitgevoerd.*

*Het blijvend beperken van de capaciteit op Schiphol leidt tot hogere reiskosten voor passagiers en bedrijven. Daar staat tegenover dat de negatieve externe effecten in Nederland niet verder toenemen. Prijsgevoelige segmenten, waaronder niet-zakelijke passagiers en transferpassagiers worden verdrongen van de luchthaven. Daarvoor komen meer lucratieve zakelijke passagiers en herkomstbestemmingspassagiers in de plaats. Luchtvaartmaatschappijen zullen steeds meer focussen op deze lucratieve segmenten, wat kan leiden tot netwerkvershraling. Door de hogere reiskosten wordt de Schipholregio minder aantrekkelijk voor bedrijven om zich te vestigen. Een jaarlijkse capaciteitsgroei in lijn met de economische ontwikkeling (1,4 procent per jaar) is voldoende om het netwerk in hetzelfde tempo te ontwikkelen als dat van Europese concurrenten. Rekening houdend met het huidige capaciteitsplafond op Schiphol en met de ontwikkelingen op secundaire luchthavens is in de periode 2021-2025 een jaarlijkse groei van 1,5% nodig om in lijn met de Europese concurrentie te ontwikkelen.*

*Hoewel het transferaandeel op Schiphol een dalende trend laat zien, neemt het absolute aantal transferpassagiers nog steeds toe. Doordat markten zich blijven ontwikkelen verwachten we dat deze ontwikkelingen doorzetten. Dat betekent dat hub & spoke systemen relevant blijven, maar dat de afhankelijkheid van transfer afneemt. Aanhoudende capaciteitsrestricties zorgen voor een versnelde daling van het aandeel transferpassagiers, maar de hubcarrier zal voor de meeste (intercontinentale) verbindingen afhankelijk blijven van het transfersegment.*

Eind 2017 heeft Schiphol de capaciteitslimiet van 500.000 vluchten per jaar bereikt. Na 2020 kan de luchtvaartsector op Schiphol extra capaciteit ‘verdiene’ door te investeren in vlootvernieuwing, aanpassing van vliegprocedures of het verminderen van het aantal nachtvluchten. Het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (I&W) heeft SEO Economisch Onderzoek (SEO) gevraagd een brede studie uit te voeren naar het belang van netwerkqualiteit. Het onderzoek valt uiteen in twee delen. Het eerste deel kwantificeert het maatschappelijke belang van extra capaciteit op Schiphol en maakt inzichtelijk hoe eventuele extra capaciteit zo optimaal mogelijk kan worden benut. Het tweede deel analyseert de gevolgen van aanhoudende capaciteitsrestricties voor de Nederlandse samenleving, het Schiphol-netwerk en de concurrentiepositie van Nederland.

### Maatschappelijke belang van extra capaciteit op Schiphol

Het maatschappelijke belang van extra capaciteit is ingeschat middels een welvaartsanalyse. Hierin worden alle effecten meegenomen die van belang worden geacht voor de Nederlandse samenleving. Dat zijn niet alleen effecten voor passagiers en bedrijven, maar ook effecten op de omgeving en het klimaat.

De effecten zijn ingeschat voor een scenario waarin de capaciteit op Schiphol wordt uitgebreid tot 540.000 vluchten. De analyse is uitgevoerd voor het jaar 2025 onder zowel een hoog als een laag economisch groeiscenario.

Zonder capaciteitsuitbreiding op Schiphol is de vraag naar luchtvaart in 2025 groter dan het aanbod, zowel onder een laag als een hoog economisch groeiscenario. Dat betekent dat niet alle vraag op de Nederlandse luchthavens geacommodeerd kan worden. Bij verruiming van de capaciteit op Schiphol tot 540.000 vluchten blijft onder een hoog economisch groeiscenario nog sprake van enige schaarste. Onder een laag groeiscenario is de extra capaciteit toereikend om alle vraag te accommoderen.

Uitbreiding van de capaciteit tot 540.000 vluchten per jaar verhoogt de Nederlandse welvaart naar verwachting met € 226 miljoen per jaar onder een hoog economisch groeiscenario en met bijna € 40 miljoen per jaar onder een laag groeiscenario (zie Tabel S.1). Passagiers profiteren het meest van een capaciteitsuitbreiding. Extra capaciteit zorgt voor een ruimere keus aan vluchten en lagere ticketprijzen doordat de concurrentie verder kan toenemen en schaarstewinsten voor luchtvaartmaatschappijen afnemen. Dit vertaalt zich in lagere reiskosten voor zowel zakelijke als niet-zakelijke passagiers. Voor bedrijven zorgen de lagere reiskosten voor een verlaging van de bedrijfskosten en meer winst. Dit maakt het voor bedrijven aantrekkelijker om zich in de Schiphol-regio te vestigen. Verdergaande clustering van bedrijven in de regio kan zorgen voor agglomeratie-effecten waardoor de productiviteit van deze bedrijven toeneemt. Een afname van de schaarstewinsten werkt negatief uit voor de Nederlandse luchtvaartsector. Bovendien zorgen de extra vluchten voor extra overlast voor de omgeving en een toename van emissies die bijdragen aan de opwarming van de aarde.

**Tabel S.1** Verruiming van de capaciteit op Schiphol verhoogt de Nederlandse welvaart

Effecten in 2025 (x mln €, prijspeil 2018)		Economisch groeiscenario	
		Hoog	Laag
<b>Directe effecten</b>	Nederlandse passagiers	305	77
	<i>Voortransport</i>	108	160
	<i>Netwerk en schaarste</i>	197	-84
	Nederlandse bedrijven	-47	-10
	<b>Subtotaal</b>	<b>259</b>	<b>67</b>
<b>Externe effecten</b>	Emissies (CO <sub>2</sub> )	-40	-19
	Emissies (non-CO <sub>2</sub> )	-27	-14
	Geluid, luchtkwaliteit en veiligheid	-PM	-PM
	<b>Subtotaal</b>	<b>-67 -PM</b>	<b>-33 -PM</b>
<b>Indirecte effecten</b>	Agglomeratie-effecten	34	6
	Werkgelegenheid en toerisme	+/-PM	+/-PM
	<b>Subtotaal</b>	<b>34 +/-PM</b>	<b>6 +/-PM</b>
<b>Totaal</b>		<b>226 +/-PM</b>	<b>40 +/-PM</b>

Bron: Analyse SEO Economisch Onderzoek

## Optimale benutting van extra capaciteit

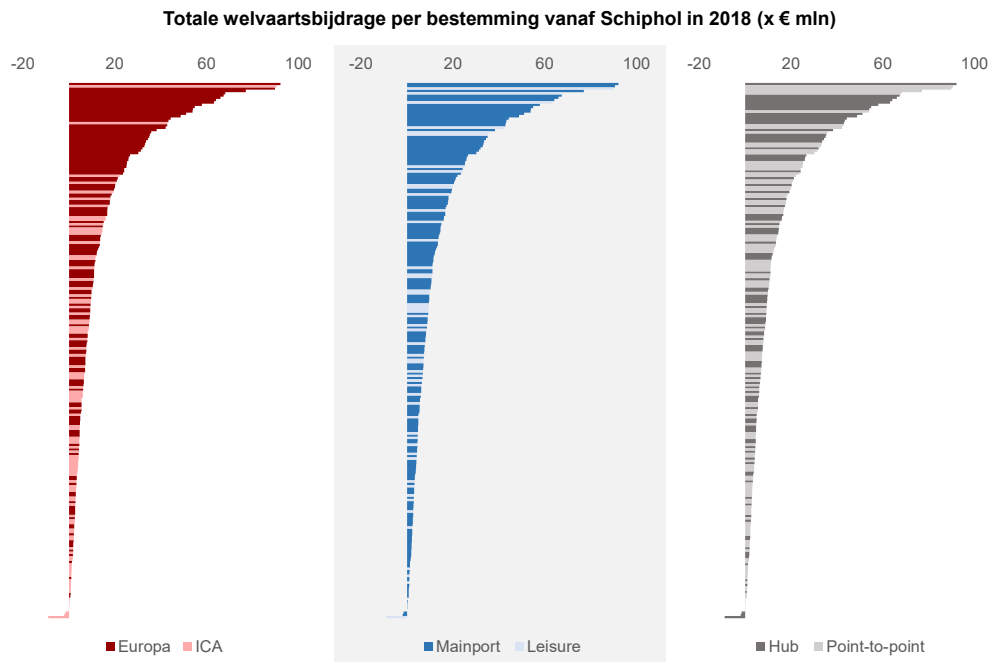
### Totale welvaartsbijdrage per bestemming

Vervolgens hebben we bepaald in hoeverre de bestemmingen die in 2018 direct vanaf Schiphol werden bediend, individueel bijdragen aan de Nederlands welvaart. De totale welvaartsbijdrage van een bestemming blijkt voornamelijk afhankelijk van de volgende factoren:

- **Aantal Nederlandse herkomst-bestemmingspassagiers.** Hoe meer Nederlanders naar een bepaalde bestemming vliegen hoe groter de welvaartsbijdrage. Dit kunnen zowel passagiers zijn die naar de bestemming zelf reizen of via de bestemming doorreizen naar verdere (beyond)bestemmingen. Operaties die via andere hubluchthavens doorverbindingen mogelijk maken naar verdere bestemmingen leveren zodoende extra welvaart op;
- **Aandeel zakelijke passagiers.** Hoe meer zakenreizigers naar een bestemming reizen hoe groter de welvaartsbijdrage. Zakelijke passagiers waarden tijdwinst hoger dan niet-zakelijke passagiers. Een daling van de reistijd, bijvoorbeeld door minder of kortere overstappen op hubluchthavens, leidt derhalve tot een groter welvaartseffect voor zakelijke passagiers. Bovendien zijn zakelijke passagiers relevant voor agglomeratie-effecten;
- **Concurrentiedruk.** Hoe meer concurrentiedruk een operatie uitoefent op alternatieve operaties, hoe groter het reducerende effect op de ticketprijs en hoe groter de welvaartsbijdrage;
- **Vliegafstand en vliegtuigtype.** De vliegafstand en het vliegtuigtype zijn bepalend voor de klimaateffecten. Een directe operatie naar een bestemming zorgt ervoor dat (1) niet hoeft te worden omgevlogen via een hubluchthaven en (2) een extra start en landing worden vermeden. Dat scheelt brandstof en beperkt de effecten op het klimaat. Een operatie die wordt uitgevoerd met een relatief zuinig vliegtuigtype zorgt eveneens voor de beperking van de klimaateffecten.

In Figuur S.1 zijn de bestemmingen vanaf Schiphol gerangschikt naar hun welvaartsbijdrage. Bestemmingen met de grootste welvaartsbijdragen bevinden zich hoofdzakelijk in Europa. Dat is te verklaren uit de relatief grote vraag vanuit de Nederlandse markt naar deze bestemmingen, en de relatief grote emissies van intercontinentale vluchten. Europese bestemmingen worden hierdoor veelal ook met een hogere frequentie bediend. Door dit hogere frequentieniveau ligt de *gemiddelde* welvaartsbijdrage van één retourvlucht naar een Europese bestemming (€ 13.000 per retourvlucht) op een iets lager niveau dan de bijdrage van één retourvlucht naar een intercontinentale bestemming (€ 15.000 per retourvlucht).

**Figuur S.1** Europese bestemmingen, mainportbestemmingen en bestemmingen met een hub-functie hebben veelal een relatief grote welvaartsbijdrage



Bron: Analyse SEO Economisch Onderzoek

Bestemmingen die veel welvaart genereren zijn vaak ook zogenaamde mainportbestemmingen.<sup>1</sup> Dit kan wederom worden verklaard uit de relatief grote vraag naar deze bestemmingen. Een andere verklaring is het relatief hoge aandeel zakelijke passagiers dat naar mainportbestemmingen reist. Zakelijke passagiers waarderen de korte reistijden van directe verbindingen hoger dan niet-zakelijke passagiers, wat zich vertaalt in een hogere welvaartsbijdrage. Daarentegen zijn er ook veel mainportbestemmingen met een relatief lage welvaartsbijdrage. Dit zijn vooral bestemmingen met een hoog transferpercentage, zowel naar Europese als intercontinentale bestemmingen. Ook vluchten die met relatief onzuinige toestellen worden uitgevoerd hebben doorgaans een lagere welvaartsbijdrage. Door het relatief hoge aandeel (buitenlandse) transferpassagiers en het hoge frequentieniveau op mainportbestemmingen, is de *gemiddelde* welvaartsbijdrage per retourvlucht (€ 12.000) kleiner dan voor leisurebestemmingen (€ 21.000 per retourvlucht).

Bestemmingen met een hubfunctie<sup>2</sup> zorgen tenslotte ook voor relatief veel welvaart. Dergelijke bestemmingen maken doorverbindingen mogelijk naar verdere (beyond)bestemmingen. Nederlandse passagiers die naar de betreffende (beyond)bestemmingen reizen, profiteren daarvan in de vorm van lagere reiskosten. Vluchten naar verre (beyond)bestemmingen zorgen echter wel voor relatief grote klimaateffecten. *Gemiddeld* genomen levert één retourvlucht naar een bestemming met

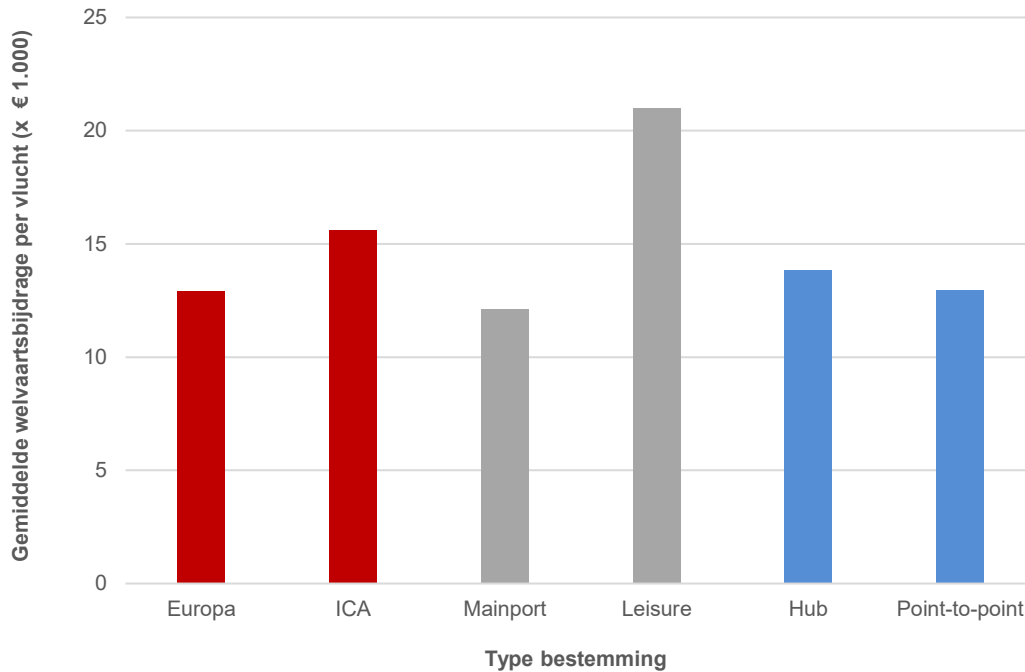
<sup>1</sup> Voor de definitie van mainport- en leisurebestemmingen sluiten we aan bij de definitie die het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat hanteert in het kader van de aanmelding van de Verkeersverdelingsregel (VVR) voor Lelystad bij de Europese Commissie. Daarbij wordt een bestemming als mainportbestemming aangemerkt als het aandeel transferpassagiers via Schiphol op de bestemming minstens 10% bedraagt (Ministerie van I&W, 2019a).

<sup>2</sup> Een bestemming heeft een hubfunctie als deze door een netwerkmaatschappij als consolidatiepunt binnen diens hub & spokesysteem wordt gebruikt.



een hubfunctie (€ 14.000 per retourvlucht) iets meer welvaart op dan een vlucht naar een point-to-pointbestemming (€ 13.000 per retourvlucht).

**Figuur S.2 Een retourvlucht vanaf Schiphol levert gemiddeld € 13.000 aan welvaart op**



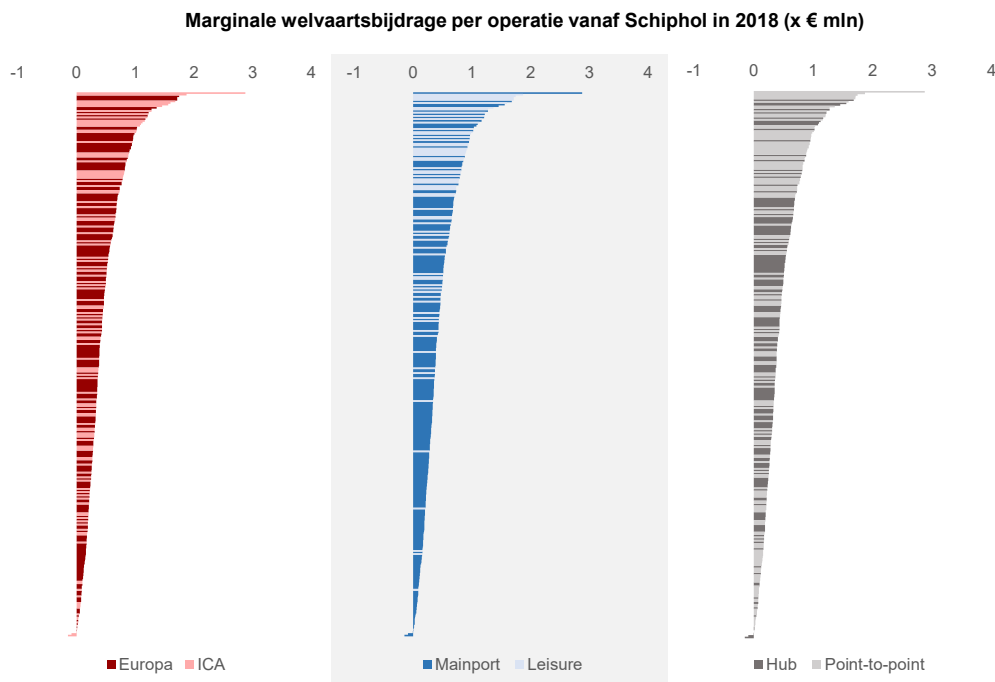
Bron: Analyse SEO Economisch Onderzoek

### Marginale welvaartsbijdrage

Om te kunnen bepalen op welke manier eventuele extra capaciteit op Schiphol zo optimaal mogelijk zou kunnen worden benut, is inzicht nodig in de marginale welvaartsbijdrage van individuele operaties. Daarom is voor iedere operatie vanaf Schiphol (combinatie van luchtvaartmaatschappij en bestemming) ook bepaald in hoeverre een extra wekelijkse vlucht de welvaart beïnvloedt.

Figuur S.3 rangschikt de individuele operaties op Schiphol naar hun marginale welvaartsbijdrage. Operaties die met een relatief lage frequentie en zuinige toestellen worden uitgevoerd, kennen over het algemeen een hoge welvaartsbijdrage. Dit zijn vaak intercontinentale bestemmingen, leisurebestemmingen en vluchten naar point-to-pointluchthavens. Vooral de marginale bijdrage van operaties naar mainportbestemmingen is relatief laag, omdat dit vaak bestemmingen zijn die al relatief goed (tegen een hoge frequentie) worden bediend, en waar relatief veel (buitenlandse) transferpassagiers naartoe reizen. Routes met een hoog transferaandeel zijn daarentegen wel van belang voor de instandhouding van het netwerk van de hubcarrier.

**Figuur S.3** Extra vluchten intercontinentale bestemmingen, leisurebestemmingen en naar point-to-pointluchthavens leveren relatief veel welvaart op



Bron: Analyse SEO Economisch Onderzoek

## Gevolgen van capaciteitsrestricties

### Vervoerssamenstelling

De vraag naar luchtvaart zal de komende decennia naar verwachting blijven toenemen. Wanneer de luchthavencapaciteit in Nederland blijvend wordt beperkt, zal een steeds groter deel van de vraag niet op Nederlandse luchthavens kunnen worden geacommodeerd. Luchtvaartmaatschappijen zullen hun ticketprijzen verhogen om de vraag in evenwicht te brengen met het aanbod. Dat leidt tot verdringing van prijsgevoelige segmenten, zoals Europese passagiers, niet-zakelijke passagiers en transferpassagiers. Daardoor verandert de vervoerssamenstelling op Schiphol. In vergelijking met een scenario met 540.000 vluchten leidt het blijvend beperken van de capaciteit van Schiphol op 500.000 vluchten in 2025 tot een toename van:

- 0,2 procentpunt in het aandeel intercontinentale passagiers;
- 0,4 procentpunt in het aandeel zakelijke passagiers;
- 1,2 procentpunt in het aandeel herkomst-bestemmingspassagiers.

Naarmate de schaarste verder toeneemt, zullen de ticketprijzen verder stijgen en de verdringings-effecten groter worden.

### Netwerkvershraling

Luchtvaartmaatschappijen zullen hun schaarse slots inzetten voor vluchten die het meeste bijdragen aan het bedrijfsresultaat. Dit zijn (1) (intercontinentale) vluchten met veel herkomst-bestemmingspassagiers en (2) vluchten met relatief veel (zakelijke) herkomst-bestemmingspassagiers.

Voorbeelden van bestaande intercontinentale bestemmingen met een grote herkomst-bestemmingsvraag zijn: New York, Dubai, Curaçao, Atlanta en Detroit. Voorbeelden van bestemmingen met veel zakelijk verkeer zijn grote bestemmingen als Londen, Parijs, Frankfurt, München en Kopenhagen. Op bestemmingen als Gdansk, Hamburg, Warschau, Vilnius en Göteborg vliegen in absolute zin weliswaar minder zakelijke passagiers, maar het aandeel zakelijke passagiers op deze bestemmingen is wel hoog. Dat betekent dat de opbrengst per vlucht relatief hoog is. De bestemmingen die in aanmerking komen voor capaciteitsuitbreidingen worden vaak al goed bediend, en zijn daarom niet perse de bestemmingen met de grootste marginale welvaartsbijdrage.

Extra vluchten naar bovengenoemde lucratieve bestemmingen gaan ten koste van vluchten die minder bijdragen aan het bedrijfsresultaat. Dat zijn (1) vluchten met relatief veel niet-zakelijke passagiers en (2) vluchten met relatief veel transferpassagiers. Routes met het grootse aandeel niet-zakelijke passagiers zijn hoofdzakelijk routes naar bestemmingen in Zuid-Europa en het Caribisch gebied. Veel van deze bestemmingen hebben een relatief grote marginale welvaartsbijdrage. Capaciteitsreducties op deze bestemmingen kunnen de welvaart doen afnemen.

Europese bestemmingen met een hoog transferaandeel zijn: Düsseldorf, Brussel, Bremen en Hannover. Het betreft bestemmingen op relatief korte afstand van Schiphol. Deze bestemmingen worden dan ook genoemd in de discussie over het vervangen van korte vluchten door spoorverbindingen. Intercontinentale bestemmingen met een hoog transferaandeel en een lage frequentie zijn bestemmingen als Luanda/Windhoek, Hangzhou, Monrovia/Freetown, Teheran en Mumbai. Het aantal Nederlandse passagiers dat naar deze bestemmingen reist is zeer beperkt. De welvaartsbijdrage van dergelijke bestemmingen is beperkt of zelfs negatief. Het vervangen van vluchten naar deze bestemmingen door vluchten waar meer vraag naar is vanuit de Nederlandse markt, kan de welvaart doen toenemen.

Routes met een hoog transferaandeel (zowel Europees als intercontinentaal) zijn echter wel belangrijk voor de instandhouding van het (intercontinentale) netwerk van de hubcarrier (SEO, 2015). Wanneer de hubcarrier vluchten met veel transferpassagiers schrapt, krijgen andere vluchten in diens netwerk minder transferpassagiers ‘aangeleverd’. Daardoor moet de hubcarrier de capaciteit op andere routes mogelijk ook reduceren (tweede orde netwerkeffecten). Het is belangrijk om hierbij op te merken dat eventuele netwerkoptimalisaties een vrijwillige keuze zijn van de hubcarrier. Bij dergelijke optimalisaties zal de hubcarrier streven naar winstmaximalisatie over het hele netwerk. Daarbij zullen eventuele tweede orde netwerkeffecten worden meegewogen. De hubcarrier zal niet zodanig ingrijpen in het netwerk dat het hubnetwerk versneld afkalft (tenzij het daartoe wordt gedwongen door de markt).

## **Netwerkkwaliteit**

### *Directe connectiviteit*

Bij aanhoudende capaciteitsrestricties kan het Schipholnetwerk niet meegroeien met de markt. Terwijl de directe connectiviteit van Schiphol stagneert, neemt het aantal directe vluchten vanaf concurrerende Europese luchthavens, zoals Parijs Charles de Gaulle, Frankfurt en München, naar verwachting met 1,4 procent per jaar toe tot 2025. Om het netwerk in hetzelfde tempo te kunnen ontwikkelen als de Europese concurrenten, zal de capaciteit op Schiphol jaarlijks ook met 1,4 pro-

cent moeten toenemen. Een jaarlijkse groei van 1,4 procent komt overeen met de verwachte economische groei voor de komende twee jaar. Het CPB (2019) verwacht voor 2019 een economische groei van 1,8 procent en voor 2020 een groei van 1,4 procent.

In Bijlage F is in een aanvullende analyse onderzocht hoeveel groeiruimte Schiphol nodig heeft als ook rekening gehouden wordt met de beschikbare capaciteit op secundaire luchthavens. In dat geval blijkt dat binnen het totale luchthavensysteem circa 53 duizend extra vluchten nodig zijn in 2025. Rekening houdend met de ontwikkeling van Lelystad Airport betekent dit dat Schiphol tussen 2021 en 2025 jaarlijks met 1,5 procent zou moeten groeien.

#### *Indirecte connectiviteit*

Door meer en betere doorverbindingen via *omward hubs* kan de indirecte connectiviteit vanaf Schiphol zelfs onder de huidige capaciteitsrestrictie van 500.000 vluchten nog beperkt toenemen, naar verwachting met 2,5 procent per jaar tot 2025. Dat is slechts beperkt minder dan de verwachte ontwikkeling van de indirecte connectiviteit van Parijs Charles de Gaulle, Frankfurt en München (2,3 tot 3,3 procent per jaar). Bij een verruiming van de capaciteit op Schiphol naar 540.000 vluchten per jaar, kan de indirecte connectiviteit jaarlijks met 3,4 procent toenemen. Dat is derhalve ruim voldoende om in hetzelfde tempo door te groeien als de belangrijkste Europese concurrenten

#### *Hubconnectiviteit*

Door verdringing van prijsgevoelige segmenten, waaronder niet-zakelijke passagiers en Europese passagiers, kan de hubcarrier een groter marktaandeel verwerven. Aangenomen dat de hubcarrier tevens in staat is om extra slots te verwerven<sup>3</sup>, zal het de capaciteit vanaf Schiphol uit kunnen breiden. Daardoor neemt het aantal mogelijke connecties via de luchthaven toe. Dat leidt tot een bescheiden groei van de hubconnectiviteit van 1,4 procent per jaar tot 2025. Ter vergelijking: op de andere grote Europese luchthavens neemt de hubconnectiviteit met 1,9 tot 2,2 procent per jaar toe. Doordat de hubconnectiviteit van de concurrerende luchthavens harder groeit dan die van Schiphol, wordt het transferproduct van de concurrenten aantrekkelijker ten opzichte van dat van Schiphol. Daardoor neemt het marktaandeel van Schiphol in de transfermarkten af. Echter, bij schaarste wordt de hubcarrier al minder afhankelijk van het transfersegment.

Bij een verruiming van de capaciteit tot 540.000 vluchten kan de hubconnectiviteit van Schiphol verder toenemen. Naar verwachting met 2,6 procent per jaar tot 2025. Dat is meer dan de verwachte groei van 1,9 tot 2,2 procent per jaar van de Europese concurrenten. De capaciteitstoename is derhalve ruim voldoende om de concurrentiepositie in de transfermarkten te behouden ten opzichte van de Europese concurrenten, maar niet ten opzichte van concurrenten in het Midden Oosten.

De luchthavens van Istanbul en Dubai zijn het afgelopen decennium sterk gegroeid, en zullen naar verwachting de komende jaren ook harder blijven groeien dan West-Europese luchthavens. Door recentelijke uitbreidingen van luchthavencapaciteit is daar ook volop ruimte. Deze luchthavens concurreren echter niet op alle markten met Schiphol: vooral de concurrentiedruk naar het Verre

<sup>3</sup> KLM heeft verschillende mogelijkheden om extra slots op Schiphol te verwerven. Ten eerste zal de opening van Lelystad ruimte vrijmaken voor extra mainportvluchten van onder andere KLM op Schiphol. Wanneer dochtermaatschappij in dat geval bovendien een deel van de vluchten verplaatst naar Lelystad, kunnen de Transavia-slots worden overgedragen aan KLM. Ten tweede kan KLM slots inlenen van partnermaatschappijen. In de toekomst kan slothandel voor KLM ook een uitkomst bieden om de slotportfolio uit te breiden.

Oosten zal toenemen. Op andere belangrijke Schipholmarkten, zoals de markt naar Noord- en Latijns-Amerika en de intra-Europese markt, spelen deze luchthavens slechts een beperkte rol.

In het algemeen kan worden geconcludeerd dat een cap op het aantal vluchten zorgt voor een beperking van de directe connectiviteit, waardoor het Schipholnetwerk minder aantrekkelijk wordt ten opzichte van de concurrentie. Daarentegen blijven er mogelijkheden om ook zonder groei van het aantal vluchten op Schiphol een toename in indirecte- en hubconnectiviteit te bewerkstelligen. Door veranderingen in de vervoerssamenstelling blijft het ook met geen of beperkte groei in de periode tot 2025 mogelijk om de concurrentiepositie in de transfermarkt te behouden.

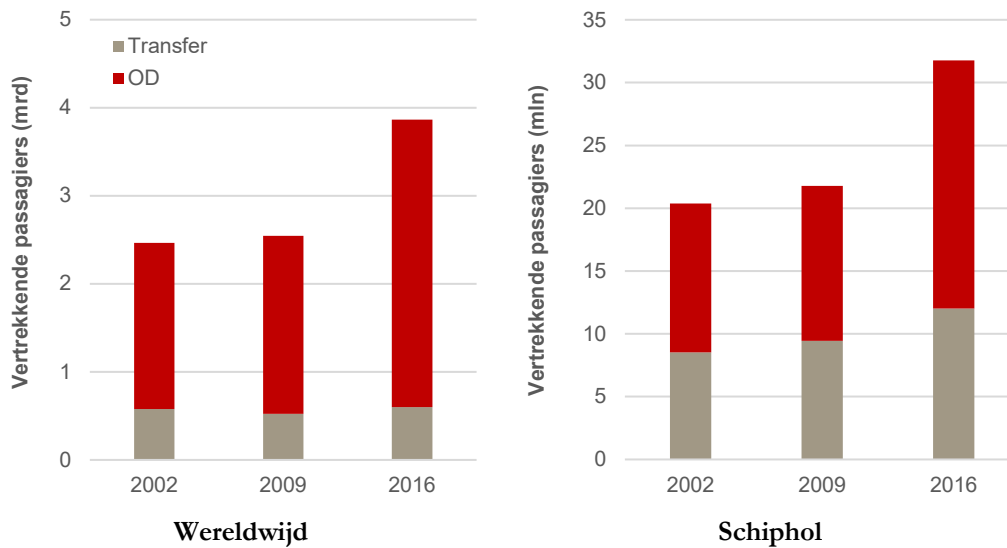
### **Vestigingsklimaat**

Het Schipholnetwerk draagt bij aan het vestigingsklimaat van de regio, doordat het de reiskosten voor bedrijven verlaagt en de productiviteit van bedrijven verhoogt. Aanhoudende capaciteitsrestricties op Schiphol zorgen ervoor dat het bestemmingennetwerk niet verder kan worden ontwikkeld, afgezien van verschuivingen tussen routes. Andere grote Europese luchthavens, zoals Frankfurt, Parijs Charles de Gaulle, Istanbul en Madrid hebben nog wel ruimte om hun netwerken te ontwikkelen. De regio's rondom deze luchthavens zullen daardoor aantrekkelijker worden voor bedrijven om zich te vestigen, wat ten koste kan gaan van de regio rondom Schiphol. Bedrijven en instellingen kunnen immers besluiten om de Schipholregio te verlaten en zich elders te vestigen. Een uitgebreid bestemmingennetwerk is echter slechts één van de factoren die een rol speelt in de vestigingsplaatskeuze van bedrijven en instellingen. Dit maakt het lastig om de omvang van dit effect te kwantificeren.

## **Toekomstige relevantie van hub & spoke systemen**

Tussen 2002 en 2016 is het directe vervoer wereldwijd en op Schiphol sneller gegroeid dan het transfervervoer, waardoor transferaandelen zijn afgenomen (zie Figuur S.4). De sterke groei van het directe vervoer is in belangrijke mate te verklaren uit het succes van het low-cost segment. Daarnaast heeft nieuwe vliegtuigtechnologie ervoor gezorgd dat ook markten met een beperkte passagiersvraag direct kunnen worden bediend. Dat zijn weliswaar risico's voor het hub & spoke systeem, maar vanwege de voortdurende marktgroei kunnen ook steeds weer nieuwe markten indirect via een hub worden bediend.

Figuur S.4 Transferaandelen dalen, maar het aantal transferpassagiers op Schiphol neemt toe



Bron: Analyse SEO Economisch Onderzoek op basis van Maertens en Grimme (2018) en Schiphol Traffic Reviews (Royal Schiphol Group, 2001-2008, 2009-2019)

Schiphol zag het totale aantal transferpassagiers over de periode 2002-2016 echter aanzienlijk toenemen, als gevolg van de autonome marktgroei, de aantrekkelijkheid van het omvangrijke netwerk voor transferpassagiers en de de-hubbing van concurrenten. Aangezien markten zich blijven ontwikkelen, verwachten we dat deze ontwikkelingen zullen doorzetten.

De toename in het *absolute aantal* transferpassagiers laat zien dat hub & spoke systemen nog altijd relevant zijn. De afname in het *aandeel* transferpassagiers betekent tegelijkertijd dat vluchten gemiddeld genomen minder afhankelijk worden van transferpassagiers.

#### *Bij aanhoudende capaciteitsrestricties*

Aanhoudende capaciteitsrestricties zullen ertoe leiden dat het hubnetwerk minder aantrekkelijker wordt voor transferpassagiers. Door de groei van het herkomst-bestemmingsverkeer zal de hubcarrier zich in toenemende mate richten op dit lucratievere segment. Daardoor wordt de hubcarrier steeds minder afhankelijk van transferpassagiers voor het in stand houden van het (intercontinentale) netwerk. De relevantie van het hub & spoke systeem neemt daardoor af.

De verminderde aantrekkelijkheid van het transferproduct en de grotere focus op herkomstbestemmingspassagiers zal ertoe leiden dat het transferaandeel op Schiphol versneld afneemt (zie hierboven). De hubcarrier bepaalt echter zelf hoe ver het hierin gaat. Het zal in ieder geval een geleidelijk proces zijn. Voor de meeste lange-afstandsroutes zal de hubcarrier afhankelijk blijven van transferpassagiers. Daarnaast zal de hubcarrier unieke transfermarkten waar hoge opbrengsten per passagier kunnen worden behaald willen blijven bedienen.

Bij aanhoudende schaarste zijn de risico's van *hub-bypassing*, *self-hubbing* en substitutie naar het spoor minder groot door de verminderde afhankelijkheid van transferpassagiers.

# Inhoud

<b>Samenvatting</b> .....	<b>i</b>
Toekomstige relevantie van hub & spoke systemen.....	ix
<b>1 Inleiding</b> .....	<b>1</b>
Onderzoeksvragen.....	2
<b>2 Verruiming capaciteit op Schiphol</b> .....	<b>3</b>
2.1 Maatschappelijke belang van extra capaciteit.....	3
2.2 Optimale benutting van extra capaciteit.....	12
<b>3 Gevolgen van capaciteitsrestricties</b> .....	<b>23</b>
3.1 Welvaartseffecten.....	23
3.2 Vervoerssamenstelling.....	24
3.3 Netwerkvershraling.....	26
3.4 Netwerkkwaliteit.....	29
3.5 Vestigingsklimaat.....	32
3.6 Toekomstige relevantie van hub & spoke systemen.....	33
<b>Literatuur</b> .....	<b>45</b>
<b>Bijlage A Methodiek inschatting welvaartseffecten</b> .....	<b>49</b>
Effecten voor Nederlandse passagiers.....	49
Effecten voor Nederlandse luchtvaartsector.....	51
Indirecte effecten.....	52
Externe effecten.....	53
<b>Bijlage B Totale welvaartsbijdrage per bestemming</b> .....	<b>61</b>
<b>Bijlage C Marginale welvaartsbijdrage per operatie</b> .....	<b>65</b>
<b>Bijlage D Hubafkalvingsmodel</b> .....	<b>71</b>
<b>Bijlage E NetScan connectiviteitsmodel</b> .....	<b>73</b>
<b>Bijlage F Ontwikkeling Schipholnetwerk in lijn met concurrenten (aanvullende analyse)</b> .....	<b>75</b>
Inleiding.....	75
Europese concurrenten.....	75
Historische ontwikkelingen.....	77

Verwachte ontwikkeling tot aan 2025 .....	79
Groeiruimte Schiphol.....	81
Conclusie .....	83



# 1 Inleiding

*Dit onderzoek kwantificeert het maatschappelijke belang van extra capaciteit op Schiphol. Daarbij wordt inzichtelijk gemaakt hoe eventuele extra capaciteit zo optimaal mogelijk kan worden benut. Vervolgens worden de gevolgen van aanboudende capaciteitsrestricties in beeld gebracht voor de gehele Nederlandse maatschappij, het Schiphol-netwerk en de concurrentiepositie van Nederland.*

Schiphol heeft eind 2017 de capaciteitslimiet van 500.000 vluchten per jaar bereikt. De belangrijkste regionale luchthavens bereiken eveneens hun capaciteitslimiet. De vraag naar luchtvaart groeit ondertussen onverminderd door. In Europa nam de passagiersvraag (gemeten in passagierskilometers) in 2018 met 6,6% toe (IATA, 2018). Op Schiphol bedroeg de passagiersgroei ondanks de capaciteitslimiet toch nog 3,7% (Royal Schiphol Group, 2019). De groei was het gevolg van de inzet van grotere toestellen en hogere bezettingsgraden, maar daar zitten ook grenzen aan. Onlangs bleek dat Schiphol geen extra widebody toestellen kan ontvangen in de ochtendpiek vanwege een tekort aan geschikte gates.

In het Aldersakkoord is met sectorpartijen en omwonenden afgesproken dat er na 2020 extra vluchten mogelijk zijn mits vliegtuigen stiller zijn geworden. Onder de zogenaamde 50/50-regel mag 50% van de geluidswinst sinds 2008 vanaf 2021 worden benut voor extra vluchten; de overige 50% komt ten gunste van de omgeving in de vorm van minder geluidhinder. In het Regeerakkoord ‘Vertrouwen in de toekomst’ heeft het Kabinet deze afspraak herbevestigd (VVD et al., 2017).

In de Kamerbrief van 5 juli jongstleden heeft de Minister van Infrastructuur en Waterstaat wederom aangegeven dat groei vanaf 2021 alleen mogelijk is wanneer dit gepaard gaat met een reductie van de geluidhinder (Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, 2019b). Tegelijkertijd moet de omgevingskwaliteit aantoonbaar worden verbeterd. Voor de eerste jaren na 2020 kan de sector extra capaciteit ‘verdienen’ door te investeren in vlootvernieuwing, aanpassing van vliegprocedures of het verminderen van het aantal nachtvluchten.<sup>4</sup> Schiphol kan in deze jaren doorgroeien tot maximaal 540.000 vliegtuigbewegingen per jaar; het aantal dat volgens de Luchtverkeerleiding Nederland (LVNL) op korte termijn veilig kan worden afgehandeld zonder ingrijpende maatregelen (Air Traffic Control The Netherlands, 2018). Ieder jaar wordt op basis van de daling in het aantal ernstig gehinderden bepaald hoeveel extra vluchten er mogen worden uitgevoerd tot het maximum van 540.000.

Bij de stapsgewijze groei van Schiphol blijft het selectiviteitsbeleid leidend. Dit betekent dat de extra vluchten dienen bij te dragen aan de netwerkqualiteit. Het doel is om Lelystad Airport zo snel mogelijk te openen voor commercieel verkeer, zodat het een deel van de vakantievluchten van Schiphol kan overnemen. Tot de herziening van het luchtruim in 2023 zal Lelystad echter maar beperkte capaciteit kunnen leveren.

---

<sup>4</sup> Voor de langere termijn wordt een nieuwe systematiek ontwikkeld die in de Luchtvaartnota wordt uitgewerkt.

## Onderzoeksvragen

Het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (I&W) heeft SEO Economisch Onderzoek (SEO) gevraagd onderzoek te doen naar het belang en de benutting van extra capaciteit op Schiphol. Het onderzoek valt uiteen in twee delen. Het eerste deel kwantificeert het maatschappelijke belang van extra capaciteit op Schiphol en maakt inzichtelijk hoe eventuele extra capaciteit zo optimaal mogelijk kan worden benut. Het tweede deel analyseert de gevolgen van aanhoudende capaciteitsrestricties voor de gehele Nederlandse samenleving, het Schiphol-netwerk en de concurrentiepositie van Nederland. Meer specifiek worden de volgende onderzoeksvragen beantwoord:

### Deel 1: Maatschappelijke belang van een groter Schipholnetwerk

#### 1.1 *Welvaartseffect van gematigde groei van Schiphol:*

Wat levert verdere groei van Schiphol de maatschappij op in termen van brede welvaart (paragraaf 2.1)?

#### 1.2 *Optimaal netwerk voor Schiphol:*

- a. Wat is het maatschappelijke belang van specifieke bestemmingen (paragraaf 2.2)?
- b. Wat is het belang van verschillende typen bestemmingen (paragraaf 2.2)?
- c. In hoeverre is sprake van afnemende meeropbrengsten bij extra frequenties (paragraaf 2.2)?

### Deel 2: Gevolgen van aanhoudende capaciteitsrestricties

#### 2.1 *Welvaarts- en netwerkeffecten:*

- a. Welke gevolgen heeft een capaciteitsrestrictie voor de Nederlandse welvaart (paragraaf 3.1)?
- b. Welke gevolgen heeft een capaciteitsrestrictie voor het netwerk van Schiphol (paragraaf 3.3)?
- c. Leiden capaciteitsrestricties tot vershraling en daarmee tot de aantasting van het hub & spokesysteem (paragraaf 3.3)?

#### 2.2 *Concurrentiepositie van Nederland en Nederlandse bedrijven:*

- a. Wat betekenen de restricties voor de concurrentiepositie van de luchthaven (paragraaf 3.4)?
- b. Wat zijn de gevolgen voor de hubcarrier en het vestigingsklimaat (paragraaf 3.5)?
- c. Hoeveel groei is nodig om een concurrerende luchthaven te blijven en hoe verhoudt deze groei zich tot de economische groei (paragraaf 3.4)?

#### 2.3 *Toekomstige relevantie hub & spoke systeem:*

- a. Blijft het hub & spoke systeem (en daaraan gerelateerd transferpassagiers) in de toekomst noodzakelijk voor het in stand houden van het netwerk (paragraaf 3.6)?
- b. Wat is het effect van het vervangen van korte vluchten door spoorverbindingen (paragraaf 3.6)?
- c. Kan door veranderende business modellen en technologische ontwikkelingen een hoogwaardig netwerk blijven bestaan met een kleiner hub & spoke systeem (paragraaf 3.6)?

Hoofdstuk 2 beschrijft de resultaten van deel 1. De resultaten van deel 2 komen in hoofdstuk 3 aan bod.

## 2 Verruiming capaciteit op Schiphol

*Een eventuele verruiming van de capaciteit op Schiphol tot 540.000 vluchten per jaar verhoogt de Nederlandse welvaart in 2025 met € 40 - 226 miljoen afhankelijk van de economische groei. De extra capaciteit kan het beste worden ingezet voor operaties waar veel (zakelijke) vraag naar is vanuit de Nederlandse markt, die zorgen voor extra concurrentie in de markt, momenteel nog laagfrequent worden uitgevoerd en met relatief zuinige toestellen worden uitgevoerd.*

Groei van het aantal vluchten vanaf Schiphol heeft zowel positieve als negatieve effecten voor de Nederlandse samenleving. Passagiers profiteren van lagere reiskosten doordat meer bestemmingen direct zullen worden bediend en de concurrentie toeneemt. Daardoor wordt de regio rondom de luchthaven aantrekkelijker voor bedrijven om zich te vestigen. Daar staat tegenover dat extra vluchten leiden tot negatieve effecten voor de omgeving en het klimaat in de vorm van extra geluidhinder, onveiligheid, luchtverontreiniging en de uitstoot van broeikasgassen.

Paragraaf 2.1 laat zien in hoeverre een uitbreiding van de capaciteit op Schiphol de Nederlandse welvaart verhoogt of verlaagt. Paragraaf 2.2 gaat in op de vraag hoe de huidige capaciteit van Schiphol zo optimaal mogelijk benut kan worden. Hiervoor wordt de welvaartsbijdrage van individuele vluchtoperaties in beeld gebracht.

### 2.1 Maatschappelijke belang van extra capaciteit

#### 2.1.1 Methodiek

In een welvaartsanalyse worden alle positieve en negatieve effecten op de Nederlandse samenleving in beeld gebracht, en waar mogelijk gekwantificeerd en in euro's uitgedrukt. Daarmee worden de effecten op een eerlijke manier tegen elkaar afgewogen. In het onderzoek onderscheiden we de volgende effecten:

- **Effecten voor Nederlandse passagiers:** lagere reiskosten door een toename van de concurrentie en kortere reistijden. Voor zakelijke reizigers vertalen lagere reiskosten zich in lagere productiekosten en daarmee in meer winst voor bedrijven. Een verlaging van de reiskosten heeft zodoende een positief effect op het vestigingsklimaat;
- **Effecten voor Nederlandse producenten:** hogere winsten voor bedrijven in de luchtvaartsector en hun toeleveranciers;
- **Indirecte effecten:** productiviteitswinsten wanneer meer bedrijven clusteren in de Schiphol-regio, werkgelegenheidseffecten en effecten op toerisme;
- **Externe effecten:** effecten op de omgeving (geluidhinder, onveiligheid en lokale luchtverontreiniging) en de mondiale netto klimaateffecten.

De verschillende welvaartseffecten van groei van Schiphol worden in beeld gebracht door een scenario met gematigde groei (het projectalternatief) af te zetten tegen een scenario waarbij de capaciteit beperkt blijft tot 500.000 bewegingen per jaar (het nulalternatief). De gehanteerde methodiek sluit aan bij de methodiek die is toegepast in eerdere studies voor het Ministerie van I&W, zoals in de studies naar het belang van de hubfunctie van Schiphol (SEO, 2015) en het belang van verschillende marktsegmenten (SEO, 2017). Doordat de klimaateffecten steeds belangrijker worden in het maatschappelijke debat, zullen deze nu ook worden gekwantificeerd met het SEO emissiemodel.

Voor een uitgebreidere beschrijving van de verschillende effecten en hoe deze worden ingeschat verwijzen we naar Bijlage A.

### Afbakening

De effecten worden berekend voor één jaar (2025) onder een hoog en laag economisch groeiscenario. Hiervoor sluiten we aan bij de geactualiseerde luchtvaartprognoses. De analyse beperkt zich tot het passagenetwerk; kwantificering van de effecten op het vrachtnetwerk valt buiten de scope van de opdracht.

## 2.1.2 Scenario's

In deze paragraaf werken we het nul- en projectalternatief verder uit. In beide gevallen wordt aangenomen dat Lelystad Airport in 2025 open is voor commercieel verkeer en een nationale vliegbelasting geldt van € 7 per vertrekkende herkomst-bestemmingspassagier.<sup>5</sup>

### Nulalternatief

#### *Luchthavencapaciteit*

In het nulalternatief blijft de capaciteit op Schiphol beperkt tot de huidige 500.000 vliegtuigbewegingen per jaar, ook na 2020. We nemen aan dat Lelystad Airport in 2020 opengaat voor commercieel verkeer en na de herindeling van het luchtruim door kan groeien tot 45.000 vliegtuigbewegingen in 2030 conform Significance & To70 (2019). Op basis van informatie van het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat nemen we aan dat er in 2025 maximaal 25.000 vluchten van en naar Lelystad plaatsvinden. Lelystad zal dienen als overloop van Schiphol en derhalve alleen worden benut wanneer Schiphol tegen capaciteitsgrenzen aanloopt. De vluchten die in dat geval naar Lelystad worden verplaatst zijn vluchten naar leisurebestemmingen<sup>6</sup> die het vaakst vanaf Schiphol worden bediend. Daarbij nemen we aan dat maximaal 80% van de vluchten op iedere bestemming naar Lelystad verplaatst.

Voor de overige regionale luchthavens sluiten we eveneens aan bij de aannames in Significance & To70 (2019), waarbij niet wordt vooruitgelopen op toekomstige besluiten. In het hoge groeiscenario zijn in het rapport van Significance & To70 hogere capaciteitslimieten voor Eindhoven en Rotterdam gesteld, waardoor de capaciteit in beide economische groeiscenario's niet knellend is.

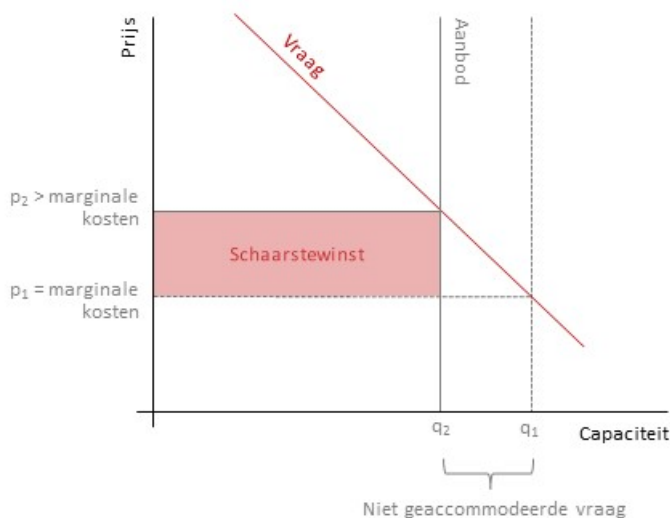
#### *Schaarstewinsten*

Wanneer de gecombineerde capaciteit van Schiphol en de regionale luchthavens onvoldoende blijkt om de vraag te accommoderen, zullen maatschappijen hun ticketprijzen verhogen teneinde de vraag in evenwicht te brengen met de beschikbare capaciteit. Dit leidt tot extra winsten voor luchtvaartmaatschappijen, ook wel schaarstewinsten of 'scarcity rents' genoemd (zie Figuur 2.1). De hogere prijzen betekenen een afname aan welvaart voor passagiers (consumentensurplus) en een toename van welvaart voor luchtvaartmaatschappijen (producentensurplus). Omdat in een welvaartsanalyse alleen de welvaart voor Nederlandse passagiers en bedrijven wordt meegenomen is het saldo niet per definitie nul. Dit hangt immers af van het aandeel Nederlandse passagiers en maatschappijen dat op Schiphol actief is.

<sup>5</sup> Passagiers waarvoor geldt dat hun vliegreis begint of eindigt in Nederland. Transferpassagiers zijn uitgezonderd van de vliegbelasting.

<sup>6</sup> Voor de definitie van leisurebestemmingen sluiten we aan bij de definitie die het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat hanteert in het kader van de aanmelding van de Verkeersverdelingsregel (VVR) voor Lelystad bij de Europese Commissie. Daarbij wordt een bestemming als leisurebestemming aangemerkt als het aandeel transferpassagiers via Schiphol op de bestemming minder dan 10% bedraagt (Ministerie van I&W, 2019a).

Figuur 2.1 Wanneer de capaciteit kleiner is dan de vraag treden schaarstewinsten op



Bron: SEO Economisch Onderzoek

In het geval van schaarste zijn slots de schaarse goederen. De schaarstewinsten zijn derhalve constant per slot en per vlucht. De relatieve kostenstijging *per passagier* is daardoor het hoogst voor vluchten over korte afstanden die met kleine toestellen worden uitgevoerd. De kostenstijging van een vlucht naar Brussel met 100 passagiers is immers net zo hoog als die van een vlucht naar Singapore met 400 passagiers aan boord. Een kostenstijging van € 1.000 per vlucht leidt daarmee tot een kostenstijging van € 10 per passagier op de vlucht naar Brussel, en van € 2,50 op de vlucht naar Singapore. Transferpassagiers worden geconfronteerd met een kostenstijging op beide vluchten die zij gebruiken: zo is de kostenstijging voor een passagier van Singapore naar Brussel via Amsterdam in bovenstaand voorbeeld € 12,50.

Prijsverhogingen zullen ertoe leiden dat de samenstelling van de vervoerssegmenten op Schiphol verandert. Ten eerste zal het aandeel van de prijsgevoelige segmenten, zoals niet-zakelijk vervoer, transfervervoer en vracht, afnemen. Ten tweede neemt het aandeel van segmenten af welke te maken krijgen met een relatief sterkere stijging van de ticketprijs. Zoals hierboven aangegeven zijn dat korte-afstandsroutes die met kleine toestellen worden uitgevoerd en het transfersegment dat afhankelijk is van twee vluchten. Het aandeel van de minder prijsgevoelige segmenten, zoals het zakelijke vervoer en lange-afstandsroutes die met grote toestellen worden uitgevoerd, zal toenemen. De gemiddelde vliegtuiggrootte neemt toe doordat vluchten die met kleine toestellen worden uitgevoerd relatief zwaarder worden geraakt dan vluchten die met grote toestellen worden uitgevoerd.

Dit kan leiden tot netwerkaanpassingen wanneer maatschappijen hun schaarse slots in belangrijkere mate inzetten voor het accommoderen voor de meer rendabele segmenten (zakelijk vervoer en vervoer over de lange afstand). In het tweede deel gaan we in op de te verwachte netwerkveranderingen.

Om inzicht te krijgen in de hoogte van de schaarstewinsten in het nulalternatief (en de netwerk-effecten die zich in 2025 voordoen bij aanhoudende schaarste), dient eerst bepaald te worden in

hoeverre er in het nulalternatief sprake is van schaarste. Hiertoe zetten we de (ongerestricteerde) passagiersvraag<sup>7</sup> in 2025 af tegen de op dat moment beschikbare capaciteit.

#### *Passagiersvraag*

De (ongerestricteerde) passagiersvraag in 2025 op de Nederlandse luchthavens bepalen we op basis van de meest recente luchtvaartprognoses (Significance & To70, 2019) onder een hoog en laag economisch (WLO-)groeiscenario.

Ook voor buitenlandse luchthavens wordt een prognose tot aan 2025 gemaakt. Deze is enerzijds nodig om ontwikkelingen op luchthavens in de grensregio's mee te nemen, welke als alternatieve opstapluchthaven kunnen worden gebruikt voor OD-passagiers van en naar Nederland. Daarnaast is een prognose voor buitenlandse luchthavens noodzakelijk om het aanbod van luchthavens die als overstapluchthaven worden gebruikt goed in kaart te brengen. Voor deze prognose baseren we ons op de Airbus Global Market Forecast (Airbus, 2018), welke de marktgroei tussen verschillende wereldregio's geeft, uitgesplitst naar 166 herkomst-bestemmingsmarkten.

In de luchtvaartprognoses van Significance & To70 (2019) wordt een prijsontwikkeling verondersteld. We gaan er vanuit dat hierbij rekening is gehouden met de ontwikkeling van de luchthavengelden. In de prognoses is niet expliciet rekening gehouden met de invoering van de Nederlandse vliegbelasting. Daarom voeren we hiervoor een correctie uit door de ticketprijzen per herkomst-bestemmingspassagier met € 7 per retourreis te verhogen. De prognoses worden hierdoor naar beneden bijgesteld.

### **Projectalternatief**

#### *Luchthavencapaciteit*

In het projectalternatief is er sprake van een gematigde groei van de capaciteit van Schiphol. Zoals hierboven beschreven, is het kabinet voornemens om de sector extra groei ruimte te bieden mits de geluidhinder wordt beperkt en de omgevingskwaliteit verbeterd. Na 2020 kan de sector extra capaciteit 'verdiene' door te investeren in vlootvernieuwing, aanpassing van vliegprocedures of het verminderen van het aantal nachtvluchten. Zonder ingrijpende veiligheidsmaatregelen kan Schiphol de komende jaren doorgroeien tot maximaal 540.000 vliegtuigbewegingen per jaar. In deze studie becijferen we de welvaartseffecten wanneer de capaciteit van Schiphol kan doorgroeien tot maximaal 540.000 vluchten in 2025.

Doorgroei naar 540.000 vluchten, vereist investeringen in de luchthaveninfrastructuur. Deze investeringen verdient Schiphol (op termijn) terug via de luchthavengelden. We nemen aan dat de investeringen niet leiden tot een toename van de (reële) luchthavengelden per passagier. EU-regelgeving schrijft voor dat luchthavengelden kostengerelateerd zijn. Met andere woorden, Schiphol verdient de investeringen op termijn volledig terug doordat het (als gevolg van de investeringen) meer passagiers verwerkt. Aangezien kosten en opbrengsten aan elkaar gelijk zijn, is het niet nodig om deze apart te modelleren.

Zoals eerder aangegeven, richt de studie zich op de welvaartseffecten van uitbreiding van de capaciteit voor passagiersvluchten. We nemen daarom aan dat het aantal vrachtluchten constant blijft. Hierbij sluiten we aan bij het aantal vrachtluchten in de (ongerestricteerde) AEOLUS-prognoses in het hoge WLO-scenario, hetgeen neerkomt op 15.800 vrachtluchten per jaar. Daarmee is er in het projectalternatief ruimte voor 524.200 passagiersvluchten per jaar.

---

<sup>7</sup> De ongerestricteerde passagiersvraag is de verwachte vraag indien er geen capaciteitsrestricties op luchthavens en in het luchtruim zouden zijn, en er geen reële kostenveranderingen voor passagiers optreden.

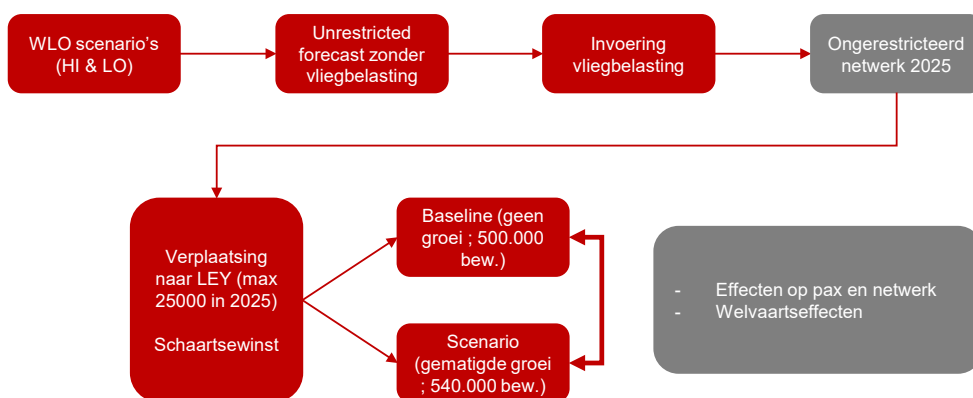
Voor Lelystad Airport nemen we hetzelfde aan als in het nulalternatief. De luchthaven heeft in 2025 een maximale capaciteit van 25.000 vliegtuigbewegingen voor commercieel verkeer. Deze capaciteit wordt alleen benut wanneer Schiphol tegen de capaciteitsgrens aanloopt. Omdat de capaciteitsgrens van Schiphol nu 540.000 vluchten bedraagt (in plaats van 500.000 in het nulalternatief) zal Lelystad minder vluchten overnemen dan in het nulalternatief wanneer de vraag voor beide luchthavens onder het niveau van 565.000 blijft.

*Schaarstewinsten*

De (ongerestricteerde) passagiersvraag is niet afhankelijk van de aangeboden capaciteit. Doordat er in het projectalternatief meer capaciteit wordt aangeboden door Schiphol (en evenveel door de regionale luchthavens), zal er in dit alternatief waarschijnlijk minder schaarste zijn dan in het nulalternatief. De schaarstewinsten zullen daardoor ook lager zijn, evenals de effecten op de samenstelling van het vervoer en de effecten op het netwerk.

De modelsystematiek wordt in onderstaande figuur geïllustreerd:

**Figuur 2.2** Illustratie methodiek



Bron: SEO Economisch Onderzoek

**2.1.3 Resultaten**

**Vluchten en passagiersaantallen**

*Hoog economisch groeiscenario*

Bij een hoge economische groei bedraagt de (ongerestricteerde) passagiersvraag op Schiphol in 2025 89 miljoen. Om die vraag te kunnen bedienen zijn 602.000 vluchten nodig (zie Tabel 2.1). In het nulalternatief is in 2025 derhalve sprake van een capaciteitstekort van 102.000 vluchten. Een deel daarvan kan op Lelystad (25.000 vluchten) en de overige Nederlandse luchthavens (+8.000 vluchten) terecht. Door het capaciteitstekort op Schiphol kunnen 16 miljoen passagiers niet op Schiphol worden geacommodeerd. Ongeveer 3 miljoen passagiers wijken uit naar Lelystad en nog eens 2 miljoen naar andere Nederlandse luchthavens.

**Tabel 2.1 Ook met een capaciteitsuitbreiding tot 540.000 vluchten blijft sprake van schaarste bij een hoog groeiscenario**

Aantallen in 2025	Hoog economisch groeiscenario				Laag economisch groeiscenario			
	Ongereëtrictteerd	Nulalternatief	Projectalternatief	% verschil	Ongereëtrictteerd	Nulalternatief	Projectalternatief	% verschil
<b>Vluchten (x 1.000)</b>								
Schiphol	602	500	540	8%	534	500	534	7%
Lelystad Airport	0	25	25	0%	0	25	0	-100%
Overige regionale luchthavens	81	89	85	-4%	68	69	68	-2%
<b>Totaal Nederland</b>	<b>684</b>	<b>614</b>	<b>650</b>	<b>6%</b>	<b>602</b>	<b>595</b>	<b>602</b>	<b>1%</b>
<b>Passagiers (x mln)</b>								
Schiphol								
OD	56	47	50	7%	50	46	50	10%
Transfer	33	26	29	12%	30	28	30	4%
Subtotaal	89	73	79	8%	80	74	80	8%
Lelystad Airport	0	3	3	-2%	0	3	0	-100%
Overige regionale luchthavens	11	13	13	-3%	9	11	9	-14%
<b>Totaal Nederland</b>	<b>100</b>	<b>90</b>	<b>95</b>	<b>6%</b>	<b>89</b>	<b>88</b>	<b>89</b>	<b>1%</b>

Bron: Analyse SEO Economisch Onderzoek op basis van Significance en To70 (2019) en Schiphol Traffic Review (2018)

In het projectalternatief neemt de capaciteit van Schiphol in 2025 tot 540.000 vluchten toe. Dit is echter nog steeds onvoldoende om bij een hoge economische groei de volledige (ongereëtrictteerde) vraag te kunnen bedienen. De capaciteit van Lelystad Airport blijft na uitbreiding van Schiphol dan ook volledig benut. De overige Nederlandse luchthavens en de buitenlandse luchthavens krijgen minder vluchten te verwerken dan in het nulalternatief. Door de 40.000 extra vluchten op Schiphol neemt het aantal herkomst-bestemmingspassagiers vanaf die luchthaven met 3 miljoen (+7 procent) toe en het aantal transferpassagiers met 3 miljoen (+12 procent). Door de extra capaciteit op Schiphol hoeven 3 miljoen passagiers niet langer uit te wijken naar buitenlandse luchthavens en zien 3 miljoen passagiers niet langer af van hun vliegreis (zie Tabel 2.2).

**Tabel 2.2 Verruiming van de capaciteit op Schiphol leidt tot minder uitwijk en vraaguital**

Passagiers (x mln) in 2025 Projectalternatief ten opzichte van nulalternatief	Economisch groeiscenario	
	Hoog	Laag
Substitutie buitenlandse luchthavens	3	1
Marktgeneratie	3	1

Bron: Analyse SEO Economisch Onderzoek



*Laag economisch groeiscenario*

Bij een lage groei bedraagt de passagiersvraag op Schiphol 80 miljoen passagiers in 2025. Om deze vraag te accommoderen zijn op Schiphol 534.000 vluchten nodig (zie Tabel 2.1). In het nulalternatief bedraagt het capaciteitstekort op de luchthaven bij een lage groei derhalve 34.000 vluchten. Het merendeel van de niet-geacommodeerde vraag (25.000 vluchten) kan terecht op Lelystad. Een beperkt deel wordt opgevangen door de overige Nederlandse luchthavens (+1.000 vluchten). Door de restricties op Schiphol kunnen 5 miljoen passagiers niet op die luchthaven terecht.

In het projectalternatief wordt de capaciteit op Schiphol verruimd tot 540.000 vluchten per jaar. Tezamen met de capaciteit op de regionale luchthavens is dat bij een lage groei voldoende om de passagiersvraag in 2025 te accommoderen. Er is dan niet langer sprake van schaarste. Ook hoeven er geen passagiers meer uit te wijken naar andere Nederlandse of buitenlandse luchthavens. Met de extra capaciteit kan Schiphol 4 miljoen (+10 procent) extra herkomst-bestemmingspassagiers en 2 miljoen (+4 procent) extra transferpassagiers verwerken. Circa 1 miljoen passagiers hoeven niet langer uit te wijken naar buitenlandse luchthavens en 1 miljoen passagiers zien niet langer af van hun vliegreis (zie Tabel 2.2).

*Verschillen tussen een hoog en laag economisch groeiscenario*

Bij een hoge economische groei is het capaciteitstekort op Schiphol in het nulalternatief groter dan bij een lage economische groei. Daardoor zullen de ticketprijzen bij een hoge economische groei harder stijgen dan bij een lage groei om de vraag in evenwicht te brengen met het aanbod (de capaciteit van 500.000 vluchten). Met andere woorden, bij een hoge economische groei zijn de schaarstewinsten in het nulalternatief groter dan bij een lage economische groei. De sterkere prijsstijging in het hoge economische groeiscenario zorgt in het nulalternatief voor een sterkere verdringing van prijsgevoelige segmenten dan in het lage groeiscenario. In het nulalternatief zorgt dit in het hoge groeiscenario voor een sterkere toename van het aandeel herkomst-bestemmingspassagiers dan in het lage groeiscenario (zie Tabel 2.1).

Bij een hoge economische groei ligt het totaal aantal passagiers op Schiphol in het nulalternatief iets lager dan bij een lage economische groei. Dit is het gevolg van samenstellingseffecten. Doordat maatschappijen zich bij een hoge economische groei met meer schaarste sterker focussen op de meest lucratieve (herkomst-bestemmings)passagiers, liggen de beladingsgraden iets lager dan bij een lage economische groei met minder schaarste. Maatschappijen zullen bij veel schaarste hun stoelen niet te vroeg tegen een (te) lage prijs willen verkopen, met het risico dat een groter deel van de stoelen onverkocht blijft. Dit risico weegt op tegen de hogere prijs die met verkochte stoelen wordt verdiend. Bij een lage economische groei met minder schaarste zullen maatschappijen hun stoelen sneller willen verkopen tegen een iets lagere prijs.

Bij een hoge economische groei neemt het aantal herkomst-bestemmingspassagiers op Schiphol in het projectalternatief minder sterk toe dan bij een lage groei. Het aantal transferpassagiers neemt juist sterker toe (zie Tabel 2.1). Dit heeft twee oorzaken. Ten eerste is bij een lage economische groei in het projectalternatief geen sprake van schaarste. De vraag kan volledig op Schiphol worden geacommodeerd en er hoeven geen (herkomst-bestemmings)passagiers uit te wijken naar andere luchthavens. Ten opzichte van het nulalternatief neemt het aantal herkomst-bestemmingspassagiers op Schiphol daardoor relatief sterk toe. Bij een hoge groei zijn de regionale velden hard nodig voor het accommoderen van (herkomst-bestemmings)passagiers en is het verschil ten opzichte van het nulalternatief kleiner.

Ten tweede zijn de schaarstewinsten in het nulalternatief hoger bij een hoog economisch groeiscenario dan bij een laag scenario. Zoals hierboven beschreven leidt dat tot een relatief sterke verdringing van transferpassagiers in het hoge groeiscenario. Uitbreiding van de capaciteit op Schiphol tot 540.000 vluchten leidt tot een grotere daling van de schaarstewinsten in het hoge scenario. Daardoor neemt de verdringing ten opzichte van het nulalternatief sterker af dan in het lage scenario. Dat verklaart de grotere toename van het aantal transferpassagiers in het projectalternatief ten opzichte van het nulalternatief in een scenario met een hoge economische groei.

### **Welvaartseffecten**

In deze paragraaf gaan we in op de welvaartsveranderingen in het projectalternatief ten opzichte van het nulalternatief. Met andere woorden: Wat is het effect op de Nederlandse welvaart in 2025 wanneer de capaciteit op Schiphol tot 540.000 vluchten wordt verruimd?

#### *Hoog economisch groeiscenario*

Verruiming van de capaciteit op Schiphol tot 540.000 vluchten verhoogt de welvaart in 2025 bij een hoge economische groei met circa € 226 miljoen. Passagiers profiteren het meest van de capaciteitsuitbreiding. Nederlandse passagiers zien hun reiskosten met € 305 miljoen afnemen (zie Tabel 2.3). Zij besparen € 108 miljoen per jaar aan kosten in het vervoer, doordat zij minder vaak hoeven uit te wijken naar verder weg gelegen (buitenlandse) luchthavens. Daarnaast besparen zij € 197 miljoen per jaar in de vorm van lagere ticketprijzen (door meer concurrentie en lagere schaarstewinsten), meer directe vluchten en een ruimere keuze aan vertrektijden. Door een verruiming van de capaciteit nemen de schaarstewinsten voor Nederlandse luchtvaartmaatschappijen met € 47 miljoen per jaar af.

De extra vluchten zorgen voor meer hinder in de omgeving en een toename van de broeikasgasemissies. De mondiale netto CO<sub>2</sub>-effecten bedragen € 40 miljoen per jaar. Hoewel er vooralsnog minder bekend is over de overige klimaateffecten van de luchtvaart, nemen we aan dat deze in de cruise fase gelijk zijn aan de CO<sub>2</sub>-emissies (zie Bijlage A). De omgevingseffecten zijn niet apart gekwantificeerd. Op basis van eerdere onderzoeken verwachten we dat deze 1-5% van de totale externe effecten uitmaken (zie Bijlage A). Dat zou neerkomen op een additioneel negatief effect van € 1 à 2 miljoen per jaar. Daarmee veranderen de welvaartssaldi nauwelijks. De saldi in het hoge en lage groeiscenario worden pas negatief wanneer de omgevingseffecten respectievelijk € -226 miljoen en € -40 miljoen per jaar zouden bedragen.

Door de verlaging van de reiskosten, wordt de regio rondom de luchthaven aantrekkelijker voor bedrijven om zich te vestigen. Bedrijven die zich al in de regio bevinden worden daardoor productiever. De agglomeratie-effecten van een capaciteitsuitbreiding tot 540.000 vluchten worden in het hoge groeiscenario ingeschat op € 34 miljoen per jaar (zie Bijlage A).

Verruiming van de capaciteit zorgt ervoor dat de werkgelegenheid kan toenemen. Hierdoor daalt de werkloosheid, wat leidt tot hogere belastinginkomsten en lagere overheidsuitgaven aan uitkeringen. Dit heeft een positief effect op de nationale welvaart. In de huidige krappe arbeidsmarkt zal een toename van de arbeidsvraag vooral leiden tot verdringing. Uit eerdere onderzoeken is ook gebleken dat de netto werkgelegenheidseffecten beperkt zijn (Decisio et al., 2014; Decisio en SEO, 2018). Het werkgelegenheidseffect wordt daarom niet apart gekwantificeerd.

Tabel 2.3 Verruiming van de capaciteit op Schiphol verhoogt de Nederlandse welvaart

Effecten in 2025 (x mln €, prijspeil 2018)		Economisch groeiscenario	
		Hoog	Laag
<b>Directe effecten</b>	Nederlandse passagiers	305	77
	<i>Voortransport</i>	108	160
	<i>Netwerk en schaarste</i>	197	-84
	Nederlandse luchtvaartsector	-47	-10
	<b>Subtotaal</b>	<b>259</b>	<b>67</b>
<b>Externe effecten</b>	Klimaat (CO <sub>2</sub> )	-40	-19
	Klimaat (overige effecten)	-27	-14
	Geluid, luchtkwaliteit en veiligheid	-PM	-PM
	<b>Subtotaal</b>	<b>-67 -PM</b>	<b>-33 -PM</b>
<b>Indirecte effecten</b>	Agglomeratie-effecten	34	6
	Werkgelegenheid en toerisme	+/-PM	+/-PM
	<b>Subtotaal</b>	<b>34 +/-PM</b>	<b>6 +/-PM</b>
<b>Totaal</b>		<b>226 +/-PM</b>	<b>40 +/-PM</b>

Bron: Analyse SEO Economisch Onderzoek

Door de lagere reiskosten die het gevolg zijn van capaciteitsuitbreidingen, wordt Nederland een aantrekkelijkere toeristische bestemming. Meer inkomende toeristen zorgen voor extra bestedingen in de Nederlandse economie. Extra winst voor Nederlandse bedrijven, houdt een welvaartseffect in. Welk deel van de bestedingen terecht komt bij Nederlandse bedrijven is lastig in te schatten. Tegelijkertijd zal door de lagere reiskosten ook het uitgaand toerisme toenemen. Daardoor zullen Nederlanders waarschijnlijk een groter deel van hun inkomen besteden in het buitenland. Volgens de Wereldbank is het aantal inkomende en uitgaande toeristen (en hun bestedingen) ongeveer gelijk. Dit betekent dat extra bestedingen van inkomende toeristen grotendeels worden gecompenseerd door minder bestedingen van uitgaande toeristen in de Nederlandse economie. We nemen aan dat de extra bestedingen van inkomende toeristen aan producten van Nederlandse bedrijven ongeveer gelijk zijn aan de afname van bestedingen van uitgaande toeristen aan producten van Nederlandse bedrijven (zie ook Bijlage A).

#### *Laag economisch groeiscenario*

In een laag economisch groeiscenario zorgt een capaciteitstoename tot 540.000 vluchten op Schiphol voor een welvaartstoename van € 40 miljoen in 2025. Nederlandse passagiers zien hun reiskosten met € 77 miljoen per jaar afnemen. Zij hoeven minder vaak uit te wijken naar andere (buitenlandse) luchthavens en besparen daardoor € 160 miljoen aan reiskosten in het voortransport. Concentratie van vluchten op Schiphol zorgt echter wel voor minder keuze voor consumenten tussen verschillende vertrekluchthavens, wat leidt tot kleinere netwerk- en prijseffecten. In het projectalternatief zorgt de capaciteitsuitbreiding ervoor dat alle vraag op Schiphol kan worden geaccommodeerd. Daardoor nemen de schaarstewinsten voor Nederlandse luchtvaartmaatschappijen met € 10 miljoen per jaar af.

Verruiming van de capaciteit zorgt bij een lage economische groei voor een kleinere toename van het vluchtaanbod dan bij een hoge groei. Daardoor zijn de CO<sub>2</sub>-kosten bij een lage groei kleiner: € 19 miljoen per jaar. De overige klimaateffecten worden net als in het hoge groeiscenario afgeleid uit de CO<sub>2</sub>-kosten in de cruise fase en bedragen € 14 miljoen per jaar. De agglomeratie-effecten zijn door de kleinere toename in de passagiersvraag minder groot dan bij een hoge economische groei: € 6 miljoen per jaar.

Doordat de extra capaciteit in het projectalternatief volledig wordt benut voor extra passagiersvluchten zijn de welvaartseffecten in de vrachtmarkt beperkt. Door uitbreiding van het aantal passagiersvluchten neemt de bellycapaciteit wel toe. Dat kan leiden tot lagere kosten voor verladers, extra vraag naar vrachtcapaciteit en daarmee een toename van de welvaart. Kwantificering van de welvaartseffecten in de vrachtmarkt valt buiten de scope van dit onderzoek.

## 2.2 Optimale benutting van extra capaciteit

Om te kunnen bepalen op welke manier eventuele extra capaciteit op Schiphol zo optimaal mogelijk benut zou kunnen worden, is inzicht nodig in het maatschappelijke belang van individuele bestemmingen. Allereerst bepalen we de totale welvaartsbijdrage voor iedere bestemming die in 2018 vanaf Schiphol werd aangeboden. Dit geeft inzicht in de meest waardevolle bestemmingen voor de Nederlandse samenleving. Vervolgens berekenen we de marginale welvaartsbijdrage voor iedere vluchtoperatie. Hieruit volgt voor welke operatie een capaciteitsuitbreiding de meeste extra welvaart oplevert en welke uitbreidingen juist weinig welvaart genereren of de welvaart zelfs laten afnemen.

### 2.2.1 Methodiek

#### **Totale welvaartsbijdrage per bestemming**

De totale welvaartsbijdrage van een bestemming wordt bepaald door het welvaartseffect te berekenen wanneer deze niet meer vanaf Schiphol zou worden aangeboden. Wanneer een bestemming niet meer direct vanaf Schiphol wordt aangeboden (maar alleen nog indirect) zorgt dat voor langere reistijden en minder keuze voor de reiziger. Daarnaast kan de concurrentie afnemen, wat leidt tot hogere ticketprijzen. Wanneer de bestemming een hubluchthaven betreft, worden bovendien ook verder weggelegen (beyond)bestemmingen minder goed bereikbaar.<sup>8</sup> Een capaciteitsafname leidt derhalve tot hogere reiskosten voor Nederlandse passagiers en bedrijven. Daarnaast kan het de bedrijfswinsten van bedrijven in de luchtvaartsector en hun toeleveranciers beïnvloeden, evenals de productiviteit van bedrijven in de Schipholregio. Aan de andere kant zorgt een afname van het aantal minder vluchten wel voor minder geluidhinder, lokale luchtverontreiniging, onveiligheid en klimaateffecten.

Bij het bepalen van de welvaartsbijdrage van individuele bestemmingen zijn derhalve dezelfde effecten van belang als bij het inschatten van het maatschappelijke belang van een gematigde ontwikkeling van Schiphol in paragraaf 2.1. De methodiek voor het bepalen van de effecten is ook identiek (zie Bijlage A).

---

<sup>8</sup> Wanneer een bestemming van de hubcarrier verdwijnt, wordt het netwerk minder aantrekkelijker voor transferpassagiers waardoor het mogelijk de capaciteit op andere bestemmingen verder terug moet schroeven (hubafkalving). Dit effect zal bij het verdwijnen van een enkele bestemming echter beperkt zijn en wordt hier dan ook niet gemodelleerd.

### **Marginale welvaartsbijdrage**

De marginale welvaartsbijdrage wordt bepaald door het welvaartseffect te berekenen wanneer het frequentieniveau van een vluchtoperatie vanaf Schiphol met één per week wordt teruggebracht. De marginale welvaartsbijdrage is afhankelijk van de specifieke luchtvaartmaatschappij die de frequentie op Schiphol terugbrengt, in het bijzonder wanneer er sprake is van directe concurrentie op de route. Wanneer een maatschappij met een relatief vervuilend toestel de frequentie terugdringt, zullen er meer passagiers gebruik maken van het 'schonere' alternatief, waardoor de welvaartsbijdrage van deze vervuilende operatie lager is. De welvaartsbijdrage per vlucht wordt daarom bepaald voor iedere vluchtoperatie (combinatie van luchtvaartmaatschappij en bestemming) vanaf Schiphol.

## **2.2.2 Resultaten**

### **Totale welvaartsbijdrage per bestemming**

Figuur 2.3 rangschikt de individuele Schipholbestemmingen op basis van hun totale welvaartsbijdrage. Tevens laat de figuur per bestemming de omvang van de positieve (directe en indirecte) en de negatieve (externe) effecten zien.

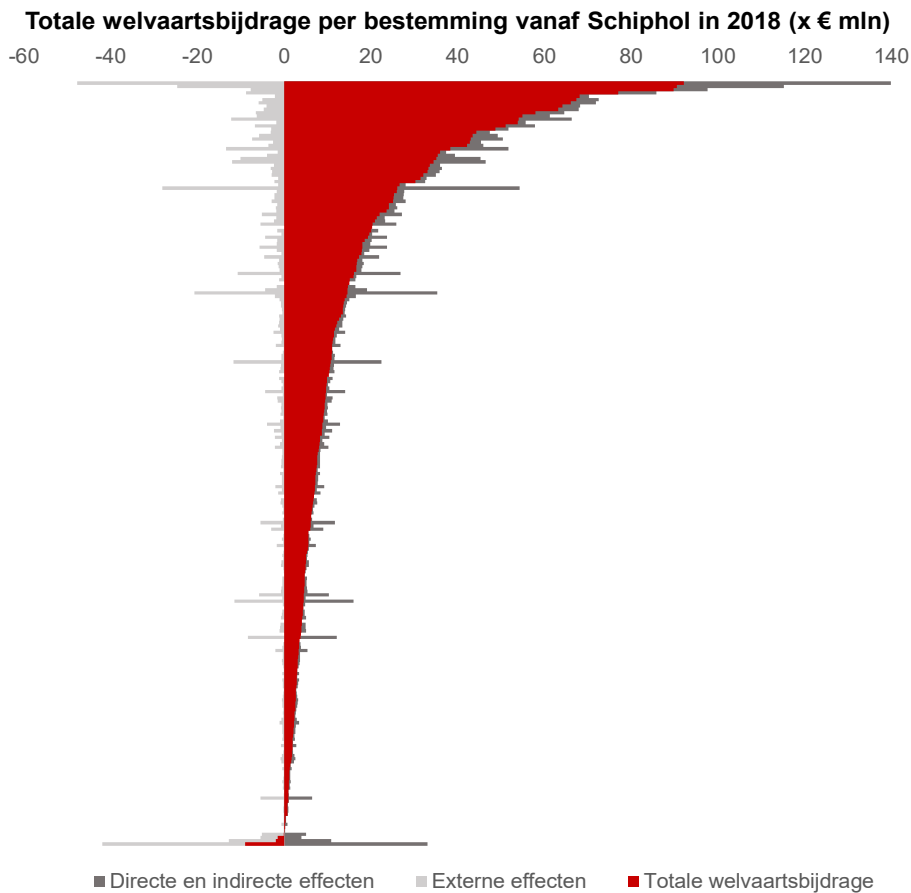
De meeste bestemmingen vanaf Schiphol dragen in positieve zin bij aan de Nederlandse welvaart. Met andere woorden, de positieve effecten van het totaal aan directe vluchten naar deze bestemming overheersen de negatieve effecten op het klimaat. Een beperkt aantal bestemmingen draagt in negatieve zin bij aan de welvaart.

De welvaartsbijdrage van een bestemming is afhankelijk van verschillende factoren. Ten eerste is het aantal Nederlandse herkomst-bestemmingspassagiers dat reist naar deze bestemming relevant. Hoe meer Nederlandse herkomst-bestemmingspassagiers, hoe groter de welvaartsbijdrage. Dit kunnen zowel passagiers zijn die naar de bestemming zelf reizen, als passagiers die doorreizen naar verdere (beyond)bestemmingen. Bestemmingen die doorverbindingen naar (beyond)bestemmingen mogelijk maken, zorgen daardoor voor extra welvaart. De welvaartsbijdrage voor passagiers die doorreizen naar (beyond)bestemmingen wordt berekend door per (beyond)bestemming de welvaartseffecten op de betreffende markt te berekenen en deze vervolgens te sommeren.

Ten tweede is het aandeel zakelijke passagiers van belang. Zakelijke passagiers waarderen tijd hoger dan niet-zakelijke passagiers. Wanneer een bestemming direct wordt aangevlogen, leidt dat tot een daling van de reistijd. Voor zakelijke reizigers vertaalt dat zich in een groter welvaartseffect dan voor niet-zakelijke reizigers. Daarnaast is het aantal zakelijke reizigers relevant voor de omvang van de agglomeratie-effecten.

Ten derde speelt concurrentiedruk een rol. Naarmate een directe vlucht naar een bestemming meer concurrentiedruk uitoefent op indirecte alternatieven, is de welvaartsbijdrage van de directe vlucht groter (*ceteris paribus*). Tenslotte is de vliegafstand en het vliegtuigtype dat wordt ingezet in belangrijke mate bepalend voor de omvang van de klimaateffecten. Vluchten naar verre bestemmingen die worden uitgevoerd door relatief onzuinige toestellen zorgen voor de grootste netto klimaateffecten.

**Figuur 2.3** De meeste bestemmingen vanaf Schiphol hebben een positieve welvaartsbijdrage



Bron: Analyse SEO Economisch Onderzoek

In Bijlage B zijn de totale welvaartsbijdragen van alle bestemmingen opgenomen die in 2018 direct vanaf Schiphol werden bediend. Daaruit blijkt dat Londen Heathrow het meeste bijdraagt aan de Nederlandse welvaart (ruim € 90 miljoen per jaar). Dit kan worden verklaard uit het feit dat veel Nederlanders naar Heathrow reizen en eventueel naar verdere (beyond)bestemmingen. Het aandeel zakelijke passagiers is eveneens hoog, wat zich vertaalt in een groot indirect welvaartseffect. In 2018 werden wekelijks 127 vluchten naar Londen Heathrow uitgevoerd. Dat zorgt voor een aanzienlijk klimaateffect. Daarnaast dragen de doorverbindingen via Londen Heathrow ook in belangrijke mate bij aan het grote klimaateffect. Dit komt doordat British Airways op belangrijke (beyond)bestemmingen als Kaapstad, New York, en San Francisco in 2018 met de onzuinige Boeing 747-400 toestellen vloog.

Curaçao draagt eveneens ruim € 90 miljoen per jaar bij aan de Nederlandse welvaart. Ook naar deze bestemming is veel vraag vanuit de Nederlandse markt. In tegenstelling tot Londen Heathrow zijn er nauwelijks doorverbindingen mogelijk naar verdere (beyond)bestemmingen en reizen er ook relatief weinig zakelijke passagiers naar Curaçao. De klimaateffecten van de vluchten naar Curaçao zijn relatief hoog. Dat komt doordat het grote aanbod van directe vluchten leidt tot extra passagiers naar Curaçao. Wanneer er geen directe vluchten naar Curaçao zouden zijn, zouden de reiskosten voor passagiers aanzienlijk toenemen, doordat het aanbod van alternatieve reisopties beperkt is. Door deze reiskostenstijging zal een aanzienlijk deel van de passagiers afzien van een reis naar Curaçao. Een daling van het aantal intercontinentale passagiersbewegingen leidt tot minder emissies.

De top 10 wordt gecompleteerd door: Londen Gatwick en Luton, Barcelona, Dublin, Kopenhagen, Stockholm, Milaan en Lissabon. Dit zijn stuk voor stuk bestemmingen met een grote (zakelijke) vraag vanuit de Nederlandse markt. De enige intercontinentale bestemming in de top 25 is, naast Curaçao, New York JFK.

Naast Londen Heathrow leveren verbindingen met de andere grootste Europese hubs (Madrid, Istanbul en Parijs Charles de Gaulle) ook veel welvaart op. Via deze luchthavens is een groot aantal doorverbindingen mogelijk naar verre bestemmingen waar veel Nederlandse passagiers gebruik van maken. Dit leidt tot relatief grote klimaateffecten. De indirecte alternatieven via Europese hubs zorgen voor extra vraag naar verre bestemmingen. Daarnaast kunnen deze indirecte verbindingen minder efficiënt zijn, doordat moet worden omgevlogen en een extra stop moet worden gemaakt. Wanneer de indirecte verbindingen met relatief onzuinige toestellen worden uitgevoerd, zoals bijvoorbeeld ook het geval was bij Londen Heathrow, draagt dat ook bij aan het negatieve klimaateffect.

Onderaan de lijst vinden we vier bestemmingen met een negatieve welvaartsbijdrage: Paramaribo, Seoul Incheon, Mexico-Stad, en Orlando Sandford. Dit zijn bestemmingen waar weinig vraag naar is vanuit de Nederlandse markt en/of relatief onzuinige toestellen op worden ingezet. Waar Curaçao juist een hoge welvaartsbijdrage kent, is dit voor een op het eerste gezicht gelijksoortige bestemming als Paramaribo dus niet het geval. Paramaribo is weliswaar een populaire bestemming onder Nederlandse passagiers, maar niet zo populair als Curaçao. Daar komt bij dat de klimaateffecten van vluchten naar Paramaribo groot zijn, doordat deze worden uitgevoerd met relatief onzuinige toestellen (Boeing 747 en Airbus A340).

### **Totale welvaartsbijdrage per type bestemming**

Om inzicht te krijgen in het belang van verschillende segmenten, gaan we in deze paragraaf in op de welvaartsbijdragen van de volgende typen bestemmingen:

- Intercontinentale versus Europese bestemmingen;
- Mainport- versus leisurebestemmingen;<sup>9</sup>
- Bestemmingen met en zonder hubfunctie / doortransfers.<sup>10</sup>

In Figuur 2.4 zijn de bestemmingen vanaf Schiphol nogmaals gerangschikt naar hun welvaartsbijdrage. Met verschillende kleuren worden de typen bestemmingen weergegeven. Uit de figuur blijkt dat bestemmingen met de grootste welvaartsbijdragen zich hoofdzakelijk in Europa bevinden. Dat is te verklaren uit de relatief grote vraag vanuit de Nederlandse markt naar deze bestemmingen. De vluchtfrequenties op deze bestemmingen liggen daardoor veelal op een hoger niveau dan de vluchtfrequenties naar intercontinentale bestemmingen. Later in deze paragraaf gaan we in op de gemiddelde welvaartsbijdrage per retourvlucht.

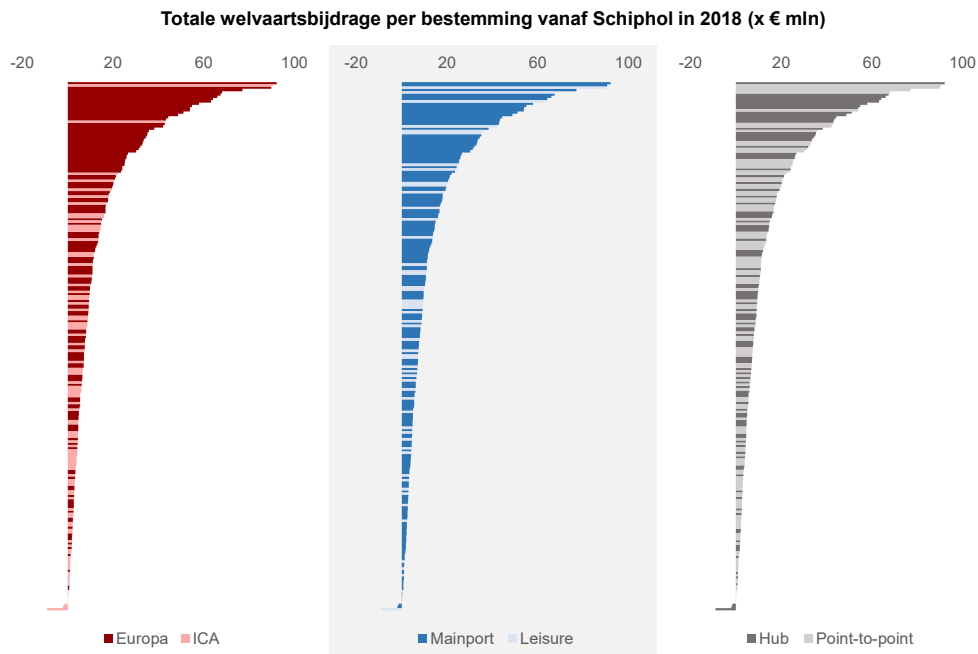
Bestemmingen die veel welvaart genereren zijn vaak ook zogenaamde mainportbestemmingen. Dit kan wederom worden verklaard uit de relatief grote vraag naar deze bestemmingen vanuit de Nederlandse markt. Een andere verklaring is het relatief hoge aandeel zakelijke passagiers dat naar mainportbestemmingen reist. Zakelijke passagiers waarderen de korte reistijden van directe verbindingen.

<sup>9</sup> Voor de definitie van mainport- en leisurebestemmingen sluiten we aan bij de definitie die het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat hanteert in het kader van de aanmelding van de Verkeersverdelingsregel (VVR) voor Lelystad bij de Europese Commissie. Daarbij wordt een bestemming als mainportbestemming aangemerkt als het aandeel transferpassagiers via Schiphol op de bestemming minstens 10% bedraagt (Ministerie van I&W, 2019a).

<sup>10</sup> Een bestemming heeft een hubfunctie als deze door een netwerkmaatschappij als consolidatiepunt binnen diens hub & spokesysteem wordt gebruikt.

dingen hoger dan niet-zakelijke passagiers, wat zich vertaalt in een hogere welvaartsbijdrage. Vluchten naar grote hubluchthavens zorgen tenslotte ook voor relatief veel welvaart. Dergelijke vluchten maken veel doorverbindingen mogelijk naar verdere (beyond)bestemmingen. Passagiers die doorreizen naar deze (beyond)bestemmingen profiteren daarvan.

**Figuur 2.4** Europese bestemmingen, mainportbestemmingen en bestemmingen met een hub-functie hebben veelal een relatief grote welvaartsbijdrage



Bron: Analyse SEO Economisch Onderzoek

### Gemiddelde welvaartsbijdrage per type bestemming

Uit het voorgaande bleek dat de welvaartsbijdrage van een bestemming in belangrijke mate wordt bepaald door de vraag vanuit de Nederlandse markt. Bestemmingen waar veel vraag naar is worden doorgaans ook relatief vaak aangevlogen en leggen derhalve een groter beslag op de capaciteit van Schiphol. Om inzicht te krijgen in de welvaartsbijdrage per slotpaar, brengen we in deze paragraaf de gemiddelde welvaartsbijdrage per retourvlucht in beeld voor de verschillende typen bestemmingen.

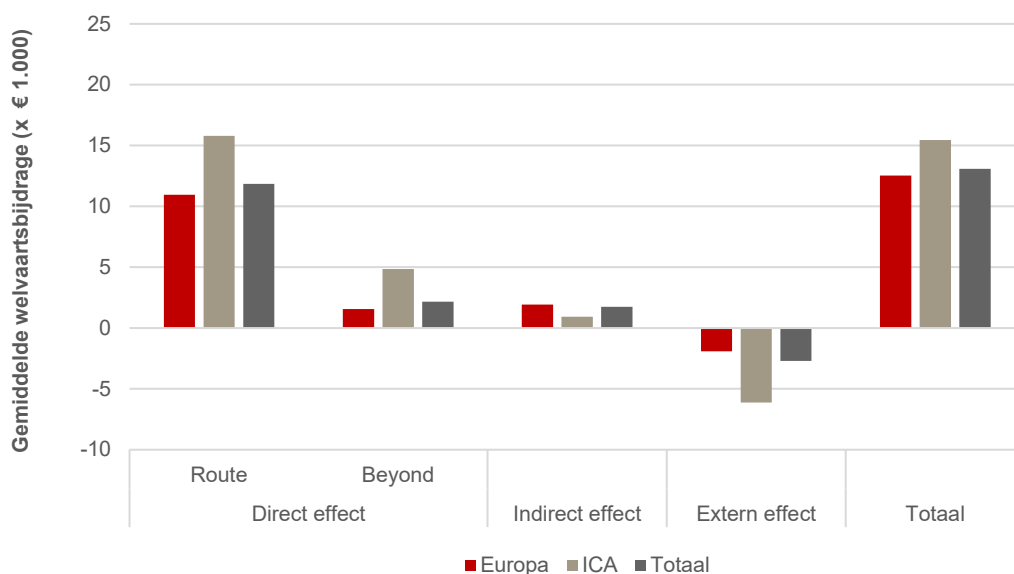
#### *Intercontinentale versus Europese bestemmingen*

Uit Figuur 2.4 bleek dat vluchten met de grootste welvaartsbijdragen, vluchten zijn naar Europese bestemmingen. Deze vluchten kennen ook een hoog frequentieniveau. Gemiddeld genomen levert een vlucht naar een intercontinentale bestemming (€ 15.000 per retourvlucht) echter meer welvaart op dan een vlucht naar een Europese bestemming (€ 13.000 per retourvlucht).

De positieve welvaartseffecten bestaan voornamelijk uit reiskostenvoordelen voor passagiers die op de route zelf reizen. Voor intercontinentale bestemmingen zijn de reiskostenvoordelen voor passagiers op de route zelf en op (beyond)bestemmingen groter dan voor Europese bestemmingen. Echter, de negatieve klimaateffecten zijn voor intercontinentale bestemmingen ook groter dan voor Europese bestemmingen.



**Figuur 2.5 Een retourvlucht vanaf Schiphol levert gemiddeld € 13.000 aan welvaart op**



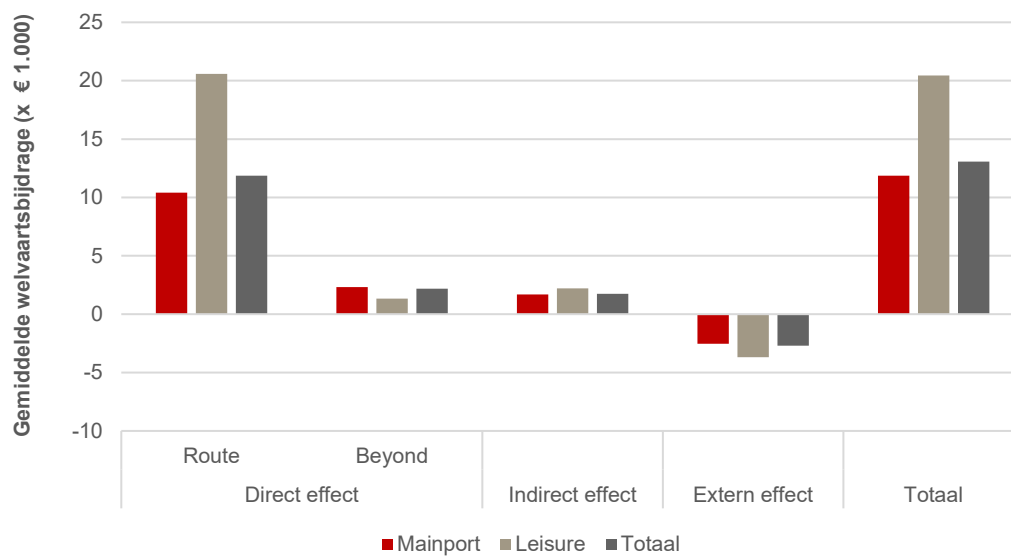
Bron: Analyse SEO Economisch Onderzoek

*Mainport- versus niet-mainportbestemmingen*

Veel van de bestemmingen met een hoge welvaartsbijdrage zijn zogenaamde mainportbestemmingen (zie Figuur 2.4). Deze kennen doorgaans ook een relatief hoog frequentieniveau. Per vlucht blijken leisurebestemmingen (€ 21.000 per retourvlucht) echter meer welvaart op te leveren dan mainportbestemmingen (€ 12.000 per retourvlucht). De hogere welvaartsbijdrage per vlucht naar leisurebestemmingen is te verklaren uit het feit dat er relatief veel Nederlandse passagiers naar deze bestemmingen reizen en deze bestemmingen over het algemeen een relatief laag frequentieniveau kennen. Elke leisurevlucht zorgt daardoor voor een relatief sterke verbetering van de bereikbaarheid en daling van de reiskosten (zie ook de box over afnemende meeropbrengsten in de volgende paragraaf).

Daar staat tegenover dat het aandeel zakelijke passagiers hoger is voor mainportbestemmingen dan voor leisurebestemmingen. Aangezien zakelijke passagiers reistijdvoordelen hoger waarderen dan niet-zakelijke passagiers, is de welvaartsbijdrage per passagier hoger voor mainportbestemmingen. Echter, doordat er per vlucht meer Nederlandse passagiers naar een leisurebestemming reizen dan naar een mainportbestemming is de gemiddelde bijdrage van vluchten naar leisurebestemmingen toch groter dan van vluchten naar mainportbestemmingen.

**Figuur 2.6** Vluchten naar leisurebestemmingen leveren gemiddeld meer welvaart op dan vluchten naar mainportbestemmingen



Bron: Analyse SEO Economisch Onderzoek

Mainportbestemmingen kennen per definitie een hoger aandeel (buitenlandse) transferpassagiers. Van een extra mainportbestemming profiteren derhalve relatief weinig Nederlandse passagiers, wat een belangrijke verklaring is voor de lagere welvaartsbijdrage.<sup>11</sup> Echter, door de extra mainportbestemming wordt het netwerk wel aantrekkelijker voor transferpassagiers waardoor mogelijk ook de capaciteit op andere routes kan worden verhoogd. Nederlandse passagiers profiteren daar vervolgens weer van in de vorm van kortere reistijden en lagere reiskosten. Dat vertaalt zich in een hogere welvaart. In de analyse bepalen we de gemiddelde welvaartsbijdrage van een enkele bestemming. Het is niet waarschijnlijk dat één extra bestemming al tot tweede orde effecten leidt. Daarom zijn dergelijke tweede orde effecten niet in de analyse meegenomen. Echter, wanneer tegelijkertijd meerdere bestemmingen aan het netwerk worden toegevoegd, kunnen zich wel tweede orde effecten voordoen.

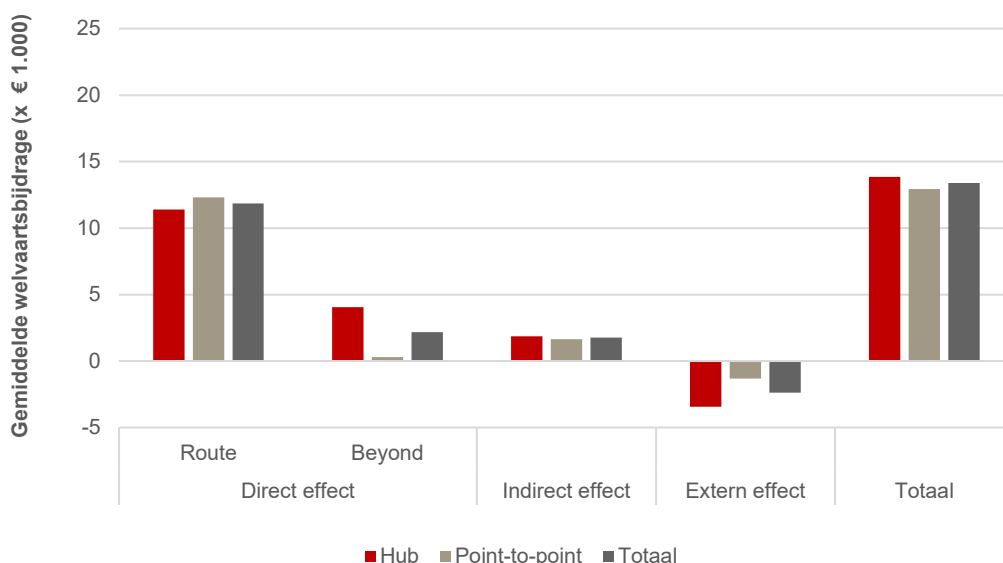
#### *Bestemmingen met een hubfunctie versus point-to-pointbestemmingen*

Vluchten naar grote hubluchthavens genereren doorverbindingen naar verdere (beyond)bestemmingen (mits de vluchten worden uitgevoerd door de hubcarrier van de betreffende hub). Bestemmingen zonder hubfunctie, zogenaamde point-to-pointbestemmingen genereren geen doorverbindingen naar verdere bestemmingen. In het geval van point-to-pointbestemmingen doet de hele welvaartsbijdrage zich voor op de route zelf; voor bestemmingen met een hubfunctie doet de welvaartsbijdrage zich ook voor op de (beyond)bestemmingen.

Gemiddeld genomen levert een vlucht naar een bestemming met een hubfunctie (€ 14.000 per retourvlucht) iets meer welvaart op dan een vlucht naar een point-to-pointbestemming (€ 13.000 per retourvlucht). Nederlandse passagiers profiteren van de doorverbindingen die mogelijk zijn via andere hubs, maar dit zijn veelal verbindingen naar verre bestemmingen welke zorgen voor een relatief groot klimaateffect.

<sup>11</sup> Mainportbestemmingen zijn (in het kader van de Verkeersverdelingsregel) gedefinieerd als bestemmingen met minstens 10 procent (buitenlandse) transferpassagiers.

**Figuur 2.7** Vluchten naar bestemmingen met een hubfunctie leveren iets meer welvaart op dan vluchten naar point-to-pointbestemmingen



Bron: Analyse SEO Economisch Onderzoek

### Marginale welvaartsbijdrage

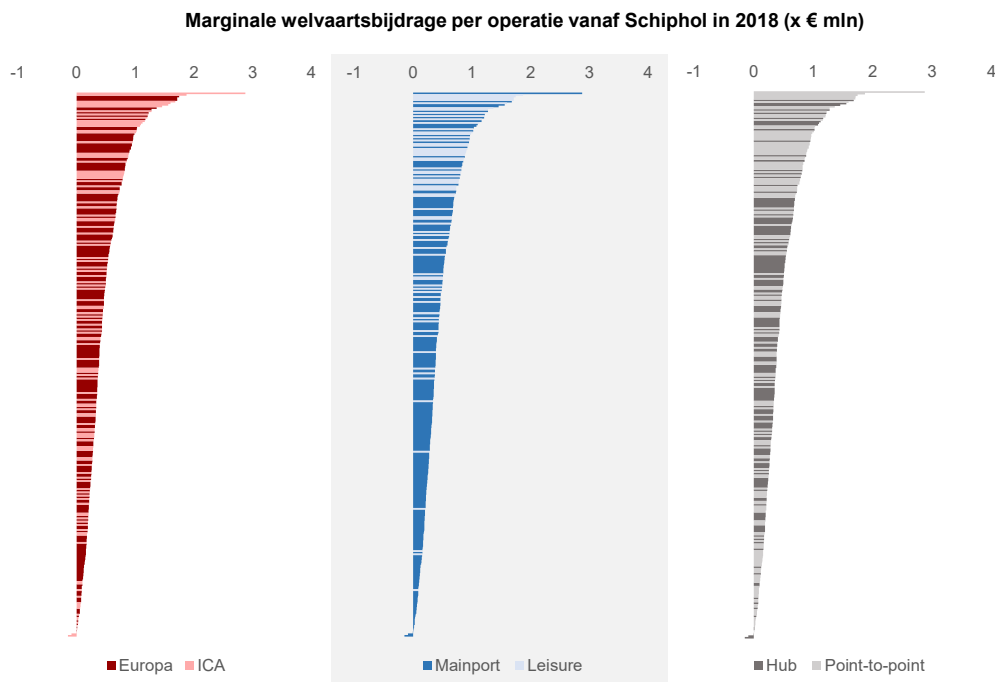
In deze paragraaf brengen we de marginale welvaartsbijdrage van individuele operaties (combinatie van luchtvaartmaatschappij en bestemming) in beeld. Met andere woorden: ‘In hoeverre draagt één extra wekelijkse vlucht van iedere operatie bij aan de nationale welvaart?’ Dit geeft inzicht in hoe eventuele extra capaciteit optimaal kan worden gealloceerd. Hierbij gaan we er vanuit dat deze vlucht gedurende een heel jaar wordt aangeboden.

De marginale welvaartsbijdrage van vluchten die in 2018 vanaf Schiphol worden aangeboden, is berekend door de welvaartsbijdrage van de laatste vlucht te bepalen. Wanneer een bestemming 7 keer per week wordt aangeboden, berekenen we het welvaartseffect van de 7<sup>e</sup> vlucht, ten opzichte van een situatie met 6 vluchten per week.

Figuur 2.8 rangschikt de individuele operaties op Schiphol naar hun marginale welvaartsbijdrage. Operaties die met een relatief lage frequentie en zuinige toestellen worden uitgevoerd, kennen over het algemeen een hoge welvaartsbijdrage (zie box). Dit zijn vaak intercontinentale bestemmingen, leisurebestemmingen<sup>12</sup> en vluchten naar point-to-pointluchthavens. Vooral de marginale bijdrage van operaties naar mainportbestemmingen is relatief laag, omdat dit vaak bestemmingen zijn die al relatief goed (tegen een hoge frequentie) worden bediend, en waar relatief veel (buitenlandse) transferpassagiers naartoe reizen. Routes met een hoog transferaandeel zijn daarentegen wel van belang voor de instandhouding van het netwerk van de hubcarrier.

<sup>12</sup> Leisurebestemmingen zijn in bepaalde gevallen inwisselbaar: Sommige reizigers reizen net zo lief naar de Spaanse als de Turkse zuidkust. In het model kon hier geen rekening mee gehouden worden, omdat het onduidelijk is welke bestemmingen als substituuat dienen voor andere bestemmingen en voor welk deel van de markt dit het geval is. Dit kan echter leiden tot een overschatting van de welvaartsbijdragen van leisurebestemmingen. Om dit risico te beperken is ervoor gekozen om de welvaartseffecten van bestemmingen te maximeren.

**Figuur 2.8** Extra vluchten intercontinentale bestemmingen, leisurebestemmingen en naar point-to-pointluchthavens leveren relatief veel welvaart op



Bron: Analyse SEO Economisch Onderzoek

### Afnemende meeropbrengsten bij hogere frequenties

Een nieuwe directe operatie naar een bestemming die voorheen alleen indirect te bereiken was, zorgt ervoor dat passagiers niet meer indirect hoeven te vliegen of hoeven uit te wijken naar een verder weg gelegen luchthaven. Dat levert passagiers relatief veel tijds winst op. Indien de vraag vanuit de Nederlandse markt naar de betreffende bestemming groot is (met name vanuit zakelijke reizigers met een hoge tijdwaardering) levert dat relatief veel extra welvaart op.

Uitbreiding van de vluchtfrequentie van een reeds bestaande directe verbinding zorgt voor meer keuze. Indien de extra vluchten door een nieuwe toetreder worden aangeboden neemt eveneens de concurrentie toe, wat zorgt voor lagere prijzen. Naarmate de vluchtfrequentie verder wordt verhoogd, nemen deze effecten steeds verder af. Op een bepaald moment wordt een bestemming al zo goed bediend dat extra vluchten nauwelijks nog zorgen voor ruimere keuze of meer concurrentie. Dat betekent dat er sprake is van afnemende meeropbrengsten bij hogere frequenties.

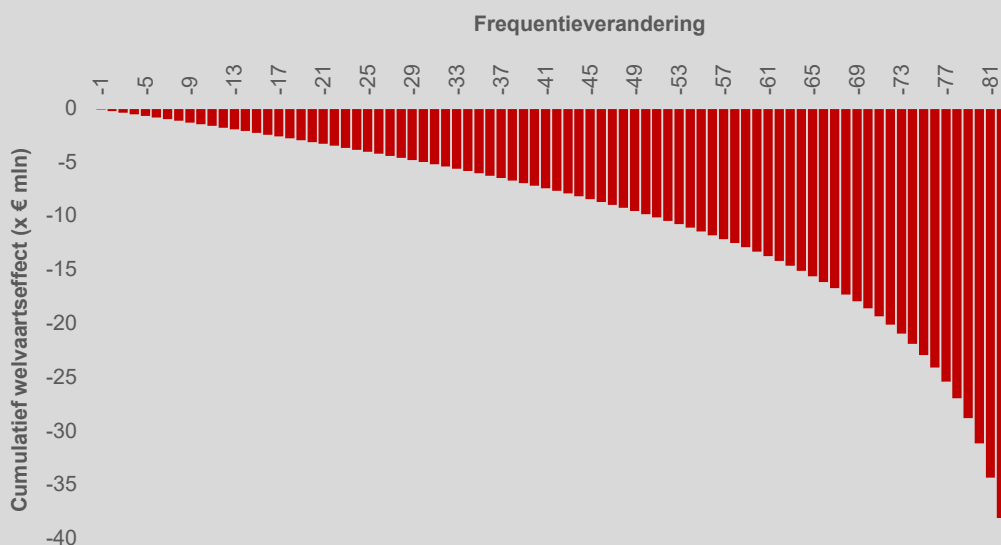
We illustreren dit effect aan de hand van twee voorbeelden:

- De Skyteam-operatie van Schiphol naar Parijs Charles de Gaulle;
- De OneWorld-operatie van Schiphol naar Londen Heathrow.

#### *SkyTeam van Schiphol naar Parijs Charles de Gaulle*

Deze operatie wordt 81 keer per week aangeboden en is één van de meest waardevolle voor de Nederlandse samenleving, met een welvaartsbijdrage van € 38 miljoen per jaar. Air France en KLM hebben een monopolie op de route. Dochtermaatschappijen Transavia en Transavia France vliegen beiden nog 5 keer per week naar Parijs Orly.

**Figuur 2.9 Een frequentiedaling leidt tot een steeds grotere afname van de welvaart**



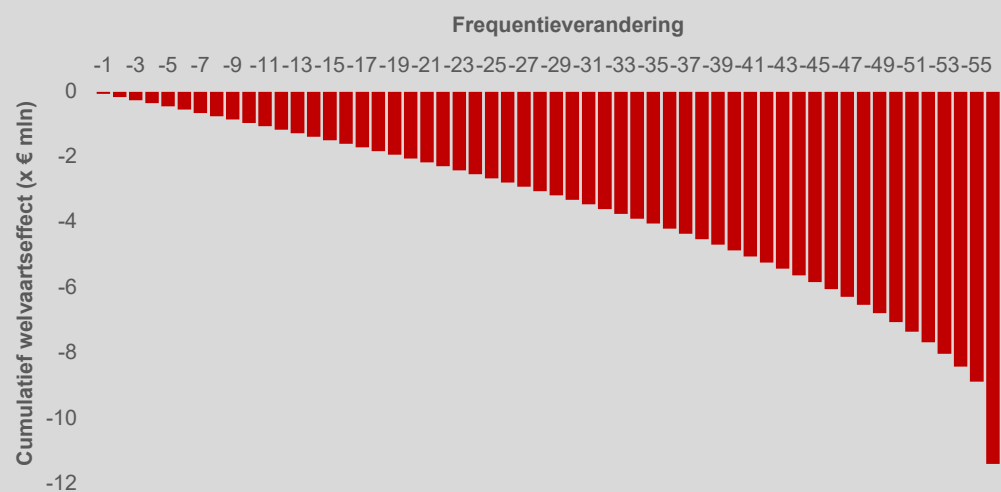
Bron: Analyse SEO Economisch Onderzoek

Figuur 2.9 laat zien dat het verlies van een enkele wekelijkse vlucht leidt tot een zeer beperkte daling van de welvaart. De welvaartsdaling neemt aanvankelijk min of meer lineair toe met de daling in frequentie. Vanaf het punt dat er zo'n 60 vluchten zijn weggevallen, zorgt elke verdere frequentiedaling voor een grotere afname van de welvaart. Het wegvallen van de laatste frequentie zorgt voor een relatief grote afname van de welvaart, doordat Parijs Charles de Gaulle niet meer rechtstreeks bereikbaar is voor Nederlandse passagiers.<sup>13</sup>

*OneWorld van Schiphol naar Londen Heathrow*

Deze operatie wordt 56 keer per week aangeboden en draagt jaarlijks ruim € 11 miljoen bij aan de Nederlandse welvaart. Een belangrijk verschil ten opzichte van het vorige voorbeeld is de mate van concurrentie in de markt. Naast OneWorld, vliegt ook SkyTeam tussen Schiphol en Londen Heathrow. Daarnaast bieden maatschappijen als easyJet, Vueling en Flybe vluchten aan naar de secundaire Londense luchthavens.

**Figuur 2.10 Wanneer veel concurrerende alternatieven voorhanden zijn, neemt de welvaart meer lineair af**



Bron: Analyse SEO Economisch Onderzoek

Net als in de Parijse casus leidt het verlies van één wekelijkse vlucht tot een zeer beperkte daling van de Nederlandse welvaart (zie Figuur 2.10). Ook nu geldt dat de welvaartsdaling aanvankelijk lineair toeneemt met de daling in frequentie. In tegenstelling tot de Parijse casus blijft deze lineariteit ook bij grotere frequentiedalingen in stand. Dit is te verklaren uit het grote aantal alternatieven dat overblijft wanneer de OneWorld-operatie naar Heathrow wordt ingekrompen. In dat geval blijft Londen goed bereikbaar en tegen relatief lage kosten door het ruime aanbod aan alternatieven. Het wegvallen van de laatste OneWorld-vluchten naar Londen Heathrow zorgt wel voor steeds grotere welvaartseffecten. Dit komt vooral doordat doorverbindingen naar (beyond) bestemmingen steeds minder aantrekkelijk worden als gevolg van langere overstaptijden.

In Bijlage C zijn de marginale welvaartsbijdragen van alle operaties vanaf Schiphol opgenomen. De lijst wordt aangevoerd door de TUIfly operatie naar Curaçao. Uitbreiding van de vluchtfrequentie van deze operatie met één per week levert jaarlijks € 2,9 miljoen aan extra welvaart op. Een extra frequentie biedt de reiziger meer keus en draagt bij aan een gelijkere concurrentieverhouding tussen KLM en TUIfly. Daarnaast leidt het tot substitutie van passagiers van KLM naar TUIfly. Doordat TUIfly met zuinigere toestellen vliegt dan KLM neemt het gemiddelde klimaateffect per passagier af en daarmee het totale klimaateffect.<sup>14</sup>

Operaties met een relatief kleine marginale welvaartsbijdrage betreffen veelal operaties waar weinig vraag naar is vanuit de Nederlandse markt, en/of al relatief vaak worden gevlogen en/of met relatief onzuinige toestellen worden uitgevoerd. De onderkant van de lijst wordt aangevoerd door SkyTeam-operaties, vanwege het hoge aandeel (buitenlandse) transferpassagiers en de relatief hoge frequenties. Wanneer vluchtfrequenties van deze operaties worden uitgebreid, wordt het netwerk niet alleen aantrekkelijker voor herkomstbestemmingspassagiers, maar ook voor transferpassagiers. Daarmee wordt het wellicht mogelijk om de capaciteit ook op andere routes te verhogen. Nederlandse passagiers profiteren vervolgens van dergelijke tweede orde capaciteitseffecten in de vorm van kortere reistijden en lagere reiskosten. Dit vertaalt zich in een hogere welvaart. In de analyse is geen rekening gehouden met dergelijke tweede orde effecten. Het is niet waarschijnlijk dat uitbreiding van de capaciteit met één wekelijkse vlucht al tot tweede orde capaciteitseffecten leidt. Echter, wanneer tegelijkertijd de vluchtfrequenties van meerdere SkyTeam-operaties wordt uitgebreid, kunnen dergelijke tweede orde effecten wel optreden.

Alleen de STAR-operatie naar Houston en de SkyTeam-operatie naar Chicago kennen een negatieve marginale welvaartsbijdrage. Uitbreiding van de vluchtfrequentie van deze operaties leidt tot een afname van de Nederlandse welvaart. De negatieve klimaateffecten van een extra wekelijkse vlucht overheersen de positieve effecten voor passagiers en bedrijven.

<sup>13</sup> In de illustratie is geen rekening gehouden met concurrentie van de hogesnelheidslijn. Dit beperkt het welvaartseffect, doordat passagiers de keuze hebben uit te wijken naar deze andere modaliteit.

<sup>14</sup> We veronderstellen dat concurrenten die passagiers aan TUIfly verliezen hun capaciteit navenant terugbrengen (zie Bijlage A).

## 3 Gevolgen van capaciteitsrestricties

*Het blijvend beperken van de capaciteit op Schiphol leidt tot hogere reiskosten voor passagiers en bedrijven. Daar staat tegenover dat de negatieve externe effecten in Nederland niet verder toenemen. Prijsgevoelige segmenten, waaronder niet-zakelijke passagiers en transferpassagiers worden verdrongen van de luchthaven. Daarvoor komen meer lucratieve zakelijke passagiers en herkomstbestemmingspassagiers in de plaats. Luchtvaartmaatschappijen zullen steeds meer focussen op deze lucratieve segmenten, wat kan leiden tot netwerkvershraling. Door de hogere reiskosten wordt de Schiphol-regio minder aantrekkelijk voor bedrijven om zich te vestigen. Een jaarlijkse capaciteitsgroei in lijn met de economische ontwikkeling (1,4 procent per jaar) is voldoende om het netwerk in hetzelfde tempo te ontwikkelen als dat van Europese concurrenten. Rekening houdend met het huidige capaciteitsplafond op Schiphol en met de ontwikkelingen op secundaire luchthavens is in de periode 2021-2025 een jaarlijkse groei van 1,5% nodig om in lijn met de Europese concurrentie te ontwikkelen.*

*Hoewel het transferaandeel op Schiphol een dalende trend laat zien, neemt het absolute aantal transferpassagiers nog steeds toe. Doordat markten zich blijven ontwikkelen verwachten we dat deze ontwikkelingen doorzetten. Dat betekent dat hub & spoke systemen relevant blijven, maar dat de afhankelijkheid van transfer afneemt. Aanhoudende capaciteitsrestricties zorgen voor een versnelde daling van het aandeel transferpassagiers, maar de hubcarrier zal voor de meeste (intercontinentale) verbindingen afhankelijk blijven van het transfersegment.*

Dit hoofdstuk gaat achtereenvolgens in op de gevolgen van aanhoudende capaciteitsrestricties op: de Nederlandse welvaart (paragraaf 3.1), de vervoerssamenstelling op Schiphol (paragraaf 3.2), het Schiphol-netwerk (paragrafen 3.3 en 3.4) en het Nederlandse vestigingsklimaat (paragraaf 3.5). Het hoofdstuk wordt afgesloten met een beschouwing van de toekomstige relevantie van het hub & spoke systeem.

### 3.1 Welvaartseffecten

De vraag naar luchtvaart in Nederland zal de komende jaren blijven toenemen. Wanneer de luchthavencapaciteit in Nederland blijvend wordt beperkt, zal een steeds groter deel van de vraag niet op Nederlandse luchthavens kunnen worden geacommodeerd. Toename van de gemiddelde vliegtuiggrootte en bezettingsgraden zullen een bescheiden groei van het vervoersvolume mogelijk maken.

Maatschappijen zullen hun tarieven verhogen om de vraag in evenwicht te brengen met het aanbod. Een deel van de passagiers zal daardoor besluiten niet meer te vliegen of van andere luchthavens gebruik maken. Dat betekent dat passagiers te maken krijgen met hogere reiskosten in de vorm van hogere ticketprijzen of langere reistijden. Daar staat tegenover dat de negatieve effecten op de omgeving niet verder toenemen. Ook nemen de klimaateffecten vanaf Schiphol niet verder meer toe.<sup>15</sup> Door de uitwijk van passagiers naar andere luchthavens nemen de klimaateffecten vanaf andere luchthavens wel toe. Netto nemen de klimaateffecten waarschijnlijk af, doordat een deel van de passagiers besluit niet meer te vliegen.

Uit paragraaf 2.1.3 bleek dat de Nederlandse welvaart met € 40 - 226 miljoen toeneemt wanneer de capaciteit van Schiphol wordt verruimd tot 540.000 vluchten in 2025. Passagiers en bedrijven pro-

<sup>15</sup> Bij gelijkblijvende capaciteit zullen de effecten op de omgeving en het klimaat steeds verder afnemen doordat toestellen stiller en zuiniger worden. Dit kan echter deels teniet worden gedaan door de inzet van grotere toestellen.

fiteren van extra aanbod, korter reistijden en lagere tarieven. Daar staat tegenover dat een capaciteitsuitbreiding zorgt voor extra vraag naar luchtvervoer waardoor de negatieve effecten op het klimaat en de omgeving toenemen.

Omgekeerd kan worden gesteld dat het blijvend beperken van de capaciteit op 500.000 vluchten per jaar de Nederlandse samenleving jaarlijks tussen de € 40 - 226 miljoen kost ten opzichte van een scenario waarin de capaciteit wordt verruimd naar 540.000 vluchten. Passagiers gaan er bij een hoge en lage economische groei respectievelijk € 305 miljoen en € 77 miljoen per jaar op achteruit. De luchtvaartsector profiteert van de schaarste in de vorm van hogere (schaarste)winsten. Het beperken van de capaciteit zorgt daarentegen voor positieve effecten op het klimaat. Bij een hoge en lage groei bedragen die respectievelijk € 67 miljoen en € 33 miljoen per jaar ten opzichte van de situatie waarin de capaciteit wordt uitgebreid tot 540.000 vluchten per jaar.

## 3.2 Vervoerssamenstelling

Door de stijgende ticketprijzen zullen prijsgevoelige segmenten uitwijken naar andere luchthavens of afzien van hun vliegreis. In deze paragraaf onderzoeken we in hoeverre de samenstelling van het vervoer op Schiphol in 2025 verandert als gevolg van aanhoudende restricties ten opzichte van een situatie waarin de capaciteit wordt verruimd tot 540.000 vluchten per jaar. Daarbij kijken we naar veranderingen in de aandelen van:

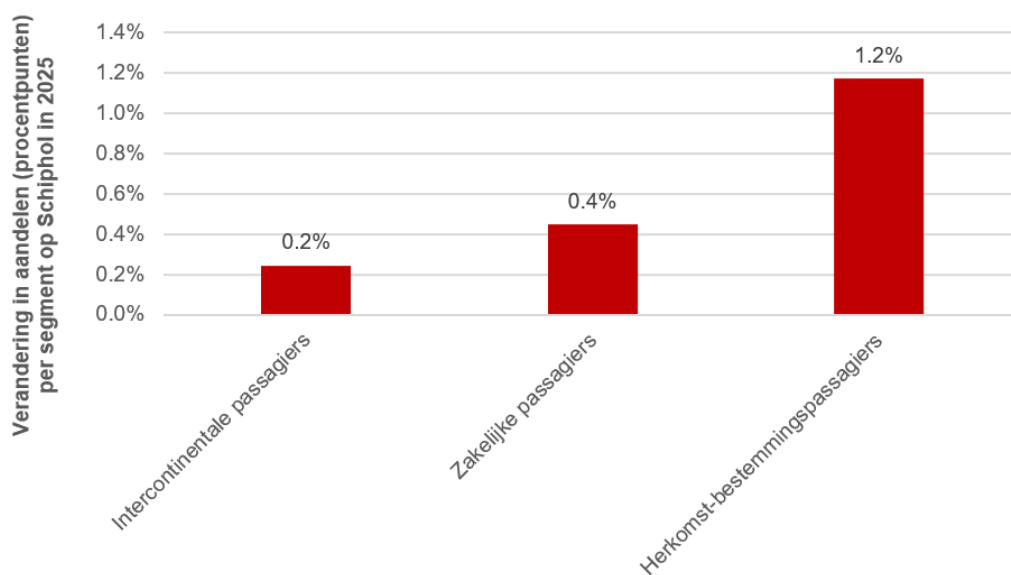
- Europese passagiers versus intercontinentale passagiers;
- Zakelijke passagiers versus niet-zakelijke passagiers;
- Herkomst-bestemmingspassagiers versus transferpassagiers.

### **Europese passagiers versus intercontinentale passagiers**

Zoals hierboven opgemerkt, zullen luchtvaartmaatschappijen hun slots bij schaarste zo optimaal mogelijk inzetten. Dat wil zeggen voor vluchten die het meeste bijdragen aan het bedrijfsresultaat. Dat zullen routes zijn (1) over de lange afstand, welke met grotere toestellen geopereerd worden en (2) routes waar de opbrengst per passagierskilometer hoog ligt. Daardoor neemt de gemiddelde vliegtuiggrootte op Schiphol toe, en zullen er relatief meer vluchten naar intercontinentale bestemmingen worden aangeboden. Voor Europese bestemmingen zijn meer alternatieven vanaf andere luchthavens in Nederland en de buurlanden beschikbaar dan voor intercontinentale bestemmingen. Wanneer de capaciteit op Schiphol beperkt blijft tot 500.000 vluchten, neemt het aandeel intercontinentale passagiers met 0,2 procentpunt toe tot 31 procent ten opzichte van een situatie waarin de capaciteit wordt verruimd tot 540.000 vluchten in 2025 (zie Figuur 3.1).



**Figuur 3.1 De vervoerssamenstelling op Schiphol verandert bij aanhoudende schaarste**



Noot: Resultaten onder een hoog economisch groeiscenario

Bron: Analyse SEO Economisch Onderzoek

#### **Zakelijke passagiers versus niet-zakelijke passagiers**

Zakelijke passagiers hebben gemiddeld genomen een hogere betalingsbereidheid dan niet-zakelijke reizigers. Prijsstijgingen als gevolg van schaarste leiden tot de verdringing van niet-zakelijke passagiers door zakelijke passagiers. Het aandeel zakelijke passagiers op Schiphol neemt bij aanhoudende capaciteitsrestricties met 0,4 procent toe tot 35,1 procent ten opzichte van een situatie waarin de capaciteit wordt verruimd tot 540.000 vluchten in 2025.

#### **Herkomst-bestemmingspassagiers versus transferpassagiers**

Doordat transferpassagiers doorgaans meer alternatieven voorhanden hebben, zijn zij gevoeliger voor prijsstijgingen dan herkomst-bestemmingspassagiers. Transferpassagiers zullen dan ook in grotere mate uitwijken naar andere alternatieven. Dat kunnen directe alternatieven zijn of andere indirecte alternatieven. De prijsstijgingen zorgen derhalve ook voor de verdringing van transferpassagiers door herkomst-bestemmingspassagiers. Bij aanhoudende capaciteitsrestricties neemt het aandeel herkomst-bestemmingspassagiers met 1,2 procentpunt toe tot 67,1 procent ten opzichte van een situatie waarin de capaciteit wordt uitgebreid tot 540.000 vluchten in 2025.

De effecten van aanhoudende schaarste op de vervoerssamenstelling van Schiphol zijn relatief beperkt. Dit is te verklaren uit het feit dat de vraageffecten tot 2025 relatief beperkt zijn ten opzichte van een situatie waarin de capaciteit met 40.000 vluchten wordt verruimd. Wanneer de schaarste op termijn verder toeneemt, nemen de ticketprijzen verder toe. Passagiers met een hoge betalingsbereidheid en passagiers die weinig alternatieven ter beschikking hebben, zullen gebruik blijven maken van Schiphol, terwijl andere passagiers voor andere vertrekluhthavens kunnen kiezen of besluiten om helemaal van de vliegreis af te zien. Dit zal leiden tot een verdere toename van het zakelijke en het herkomst-bestemmingsverkeer. De effecten op intercontinentale passagiers zijn tweezijdig. Enerzijds zullen luchtvaartmaatschappijen meer lucratieve lange-afstandsroutes willen bedienen. Anderzijds zijn zij daarvoor deels afhankelijk van transferpassagiers. In geval van aanhoudende capaciteitsschaarste zal het aantal vluchten op een beperkt aantal intercontinentale bestemmingen met veel herkomst-bestemmingspassagiers waarschijnlijk toenemen, terwijl het aantal vluchten op (intercontinentale) routes met een grote afhankelijkheid van transferpassagiers zal afnemen. De volgende paragraaf gaat hier nader op in.

### 3.3 Netwerkverschraling

Een grotere focus op meer lucratieve bestemmingen kan leiden tot netwerkverschraling in termen van aantal aangeboden bestemmingen en frequenties per bestemming. In deze paragraaf brengen we allereerst in beeld op welke bestemmingen de capaciteit mogelijk wordt beperkt. Vervolgens laten we zien voor welke routes de vrijkomende slots kunnen worden ingezet.

#### Bestemmingen in de gevarenzone

Vluchten die het minste bijdragen aan het bedrijfsresultaat zullen als eerste worden vervangen. Dit zullen vluchten zijn met relatief weinig passagiers en/of vluchten met een relatief lage opbrengst per passagier. Dit laatste betreft vluchten met relatief veel niet-zakelijke passagiers en/of transferpassagiers.

Europese routes worden doorgaans met kleinere toestellen geopereerd dan intercontinentale routes. Het aantal passagiers per vlucht is voor Europese routes dan ook kleiner dan voor intercontinentale routes. Europese routes met een hoog transferpercentage – die primair als ‘feederroute’ worden gebruikt – en/of een hoog aandeel niet-zakelijke passagiers kennen bovendien een relatief lage opbrengst per passagier. Intercontinentale routes die momenteel met een relatief lage frequentie worden aangeboden zijn waarschijnlijk maar net rendabel. Ook hier geldt dat een hoog aandeel transferpassagiers en niet-zakelijke passagiers bijdragen aan een lage opbrengst per passagier.

Tabel 3.1 geeft een overzicht van de routes met relatief veel niet-zakelijke passagiers, Europese routes met relatief veel transferpassagiers en intercontinentale routes een lage frequentie en veel transferpassagiers<sup>16</sup>. Dit zijn routes die vatbaar zijn voor capaciteitsreducties.

**Tabel 3.1** Schaarste kan ten koste gaan van bestemmingen met een hoog aandeel niet-zakelijke passagiers en transferpassagiers

Bestemmingen met hoog aandeel niet-zakelijke passagiers*	Europese bestemmingen met hoog transferaandeel			ICA-bestemmingen met hoog transferaandeel en lage frequentie		
	Bestemming	Frequentie per week	% transfer	Bestemming	Frequentie per week	% transfer
Hurghada	Düsseldorf	36	92%	Luanda/ Windhoek	3	86%
Faro	Brussel	37	91%	Hangzhou	3	84%
Heraklion	Bremen	24	87%	Monrovia/ Freetown	3	95%
Antalya	Hannover	27	84%	Teheran	3	83%
Las Palmas	Kristiansand	18	76%	Mumbai	3	77%
Paramaribo	Stavanger	34	72%	Edmonton	4	89%
Curaçao	Luxemburg	27	70%	Orlando	5	78%
Malaga	Trondheim	19	69%	Havana	5	79%
Jakarta	Bergen	30	68%	Montreal	6	73%
Cairo	Kiev	10	68%	Chicago	6	70%

Noot: Op basis van gemodelleerde voorspellingen voor het zichtjaar 2025 bij 540.000 vluchten in een hoog economische groeiscenario

\* = Alleen bestemmingen met meer dan 50.000 vertrekkende herkomst-bestemmingspassagiers per jaar

Bron: SEO NetCost

#### Bestemmingen met hoog aandeel niet-zakelijke passagiers

Routes met het grootste aandeel niet-zakelijke passagiers zijn hoofdzakelijk routes naar bestemmingen in Zuid-Europa en het Caribisch gebied. Ook Paramaribo en Jakarta kennen een groot aandeel

<sup>16</sup> De transferaandelen zijn gemodelleerd voor het zichtjaar 2025 en kunnen derhalve afwijken van de huidige aandelen.

niet-zakelijk verkeer. In paragraaf 2.2.2 bleek dat veel van deze bestemmingen (waaronder Curaçao, Hurghada, Faro en Antalya) een relatief grote marginale welvaartsbijdrage hebben. Met andere woorden, capaciteitsreducties op deze bestemmingen doen de welvaart relatief sterk afnemen. Of de totale Nederlandse welvaart toe- of afneemt hangt af van de alternatieve aanwending van de slots.

*Europese bestemmingen met een hoog aandeel transferpassagiers*

Europese bestemmingen met een hoogste transferaandeel zijn: Düsseldorf, Brussel, Bremen en Hannover. Het betreft bestemmingen op relatief korte afstand van Schiphol. Deze bestemmingen worden dan ook genoemd in de discussie over het vervangen van korte vluchten door spoorverbindingen (zie ook paragraaf 3.6.2). Daarnaast kennen ook relatief kleine bestemmingen in Noorwegen, evenals Luxemburg en Kiev, een relatief hoog transferaandeel. In paragraaf 2.2.2 bleek dat veel van de genoemde bestemmingen (waaronder Düsseldorf, Hannover, Brussel, Bremen, Kristiansand en Luxemburg) een relatief beperkte marginale welvaartsbijdrage hebben. Capaciteitsreducties op de genoemde bestemmingen zullen waarschijnlijk leiden tot een toename van de Nederlandse welvaart, vooral wanneer de vrijkomende slots worden ingezet voor extra vluchten waar meer vraag naar is vanuit de Nederlandse markt.

*Intercontinentale bestemmingen met een hoog transferaandeel en een lage frequentie*

Intercontinentale bestemmingen met een hoog transferaandeel en een lage frequentie zijn bestemmingen als Luanda/Windhoek, Hangzhou, Monrovia/Freetown, Teheran en Mumbai. Het aantal Nederlandse passagiers dat naar deze bestemmingen reist, is zeer beperkt getuige het lage frequentieniveau en het hoge aandeel (buitenlandse) transferpassagiers. De welvaartsbijdrage van deze bestemmingen is dan ook beperkt. Paragraaf 2.2.2 liet al zien dat bestemmingen als Chicago, Monrovia en Freetown een negatieve of zeer beperkte marginale welvaartsbijdrage kennen. Het beperken van de capaciteit op deze routes zal de welvaart naar alle waarschijnlijkheid verhogen.

Hierbij dient te worden opgemerkt dat een aantal van de genoemde bestemmingen relatief uniek is, in de zin dat ze niet vanaf veel andere concurrerende hubs worden bediend. Wanneer er op bepaalde transfermarkten weinig concurrentie is, kan het zo zijn dat dit juist erg winstgevendende routes zijn. In dat geval kan het vanuit bedrijfseconomisch perspectief toch aantrekkelijk zijn om deze routes te blijven bedienen. Wij hebben echter geen inzicht in de winstgevendheid van afzonderlijke routes.

Routes met een hoog transferaandeel (zowel Europees als intercontinentaal) zijn echter wel belangrijk voor de instandhouding van het (intercontinentale) netwerk van de hubcarrier (SEO, 2015). Wanneer de hubcarrier vluchten met veel transferpassagiers schrapt, krijgen andere vluchten in diens netwerk minder transferpassagiers 'aangeleverd'. Daardoor moet de hubcarrier de capaciteit op andere routes mogelijk ook reduceren (tweede orde netwerkeffecten).<sup>17</sup> Het is belangrijk om hierbij op te merken dat eventuele netwerkoptimalisaties een vrijwillige keuze zijn van de hubcarrier. Bij dergelijke optimalisaties zal de hubcarrier streven naar winstmaximalisatie over het hele

---

<sup>17</sup> In de studie 'Economisch belang hubfunctie Schiphol' (SEO 2015) is onderzoek gedaan naar deze tweede orde netwerkeffecten. Daaruit bleek dat wanneer het aantal transferpassagiers met meer dan 30 procent daalt, het netwerk versneld afkalkt. Het is van belang om op te merken dat het hierbij ging om een scenario waarin de hubcarrier door externe factoren zou worden gedwongen het netwerk in te krimpen. Bij aanhoudende schaarste is er geen sprake van gedwongen inkrimping. Wel kan de hubcarrier er voor kiezen om minder transferpassagiers te accommoderen en juist meer herkomstbestemmingspassagiers. Dat betreft echter een vrijwillig besluit en leidt niet tot een daling in het aantal passagiers en daarmee ook niet tot rationalisatie van het netwerk..

netwerk. Daarbij zullen eventuele tweede orde netwerkeffecten worden meegewogen. De hubcarrier zal niet zodanig ingrijpen in het netwerk dat het hubnetwerk versneld afkalft (tenzij het daartoe wordt gedwongen door de markt).

### Bestemmingen die in aanmerking komen voor capaciteitsuitbreiding

Door de capaciteit van routes die weinig bijdragen aan het bedrijfsresultaat te reduceren, houden maatschappijen slots over die zij kunnen inzetten voor meer winstgevende vluchten. Dit zijn (1) (intercontinentale) vluchten met veel herkomst-bestemmingspassagiers en (2) vluchten met relatief veel (zakelijke) herkomst-bestemmingspassagiers. Tabel 3.2 presenteert de top-10 routes voor deze categorieën.

#### *Intercontinentale routes met veel herkomst-bestemmingspassagiers*

Intercontinentale routes met een grote herkomst-bestemmingsvraag zijn in het geval van capaciteitschaarste aantrekkelijke routes, omdat deze routes een hoge winst per slot genereren. Intercontinentale vluchten worden met grotere toestellen uitgevoerd, waardoor per vlucht/slot meer passagiers kunnen worden vervoerd. Daarnaast ligt de gemiddelde opbrengst per passagier op een relatief hoog niveau op intercontinentale vluchten, zeker wanneer het aandeel herkomst-bestemmingspassagiers relatief groot is.

Intercontinentale routes met veel herkomst-bestemmingspassagiers zijn routes die reeds frequent worden bediend. New York JFK heeft veruit het grootste aantal herkomst-bestemmingspassagiers, en wordt meerdere malen per dag bediend door verschillende aanbieders. Ook andere bestemmingen in de VS zoals Atlanta en Detroit hebben een grote herkomst-bestemmingsvraag vanaf Schiphol, mede dankzij het grote aantal doorverbindingen dat via deze luchthavens mogelijk is. Andere bestemmingen met een grote herkomst-bestemmingsvraag zijn de Aziatische metropolen Beijing, Shanghai en Seoul, en de specifiek voor Nederland belangrijke bestemmingen Curaçao en Jakarta.

**Tabel 3.2** Schaarste zal leiden tot meer vluchten naar belangrijke economische centra

Intercontinentale routes met grootste herkomst-bestemmingsvraag		Routes met het grootste zakelijke herkomst-bestemmingsvraag		Routes met grootste aandeel zakelijke passagiers*	
Bestemming	Luchtvaartmaatschappij	Bestemming	Luchtvaartmaatschappij	Bestemming	Luchtvaartmaatschappij
New York (JFK)	SkyTeam	Londen Heathrow	OneWorld	Gdansk	SkyTeam
Dubai	Emirates	Londen Heathrow	SkyTeam	Hamburg	SkyTeam
Curaçao	TUfly	Parijs CDG	SkyTeam	Londen City	SkyTeam
Atlanta	SkyTeam	Londen Gatwick	easyJet	Warschau	SkyTeam
Detroit	SkyTeam	Frankfurt	STAR	Londen City	OneWorld
Minneapolis	SkyTeam	München	SkyTeam	Vilnius	Air Baltic
Cairo	STAR	Kopenhagen	STAR	Warschau	STAR
New York (EWR)	SkyTeam	Madrid	SkyTeam	Göteborg	SkyTeam
Shanghai	SkyTeam	Praag	SkyTeam	Riga	Air Baltic
Beijing	SkyTeam	Istanbul	STAR	Krakow	SkyTeam

Noot: Op basis van gemodelleerde voorspellingen voor het zichtjaar 2025 bij 540.000 vluchten in een hoog economische groeiscenario

\* = met meer dan 50.000 OD-passagiers per jaar

Bron: SEO NetCost

#### *Routes met veel zakelijke herkomst-bestemmingspassagiers*

Zakelijke passagiers hebben doorgaans een hoge betalingsbereidheid en zullen in geval van schaarste een relatief groter aandeel op Schiphol krijgen (zie paragraaf 3.2). Een sterkere focus op zakelijk verkeer kan ertoe leiden dat het aantal vluchten naar de belangrijkste economische centra verder toeneemt, zoals Londen, Parijs en Frankfurt. Elk van deze bestemmingen wordt reeds tussen de 5 en 13 keer per dag bediend.

Een andere mogelijkheid is dat maatschappijen zich niet zozeer gaan richten op de grootste zakelijke markten, maar op de markten met de hoogste opbrengst per passagier. Het aandeel zakelijke herkomst-bestemmingspassagiers is daar een indicatie voor. Gdansk, Londen City en Warschau zijn voorbeelden van routes met een hoog aandeel zakelijk verkeer. De tien routes met het grootste aandeel zakelijke reizigers worden reeds tussen de 3 en 7 keer per dag bediend.

Tenslotte zullen concurrerende hubcarriers als Lufthansa en Turkish Airlines hun capaciteit op Schiphol willen vergroten om meer herkomst-bestemmingspassagiers vanuit de lucratieve Nederlandse markt via hun hubs in Frankfurt en Istanbul naar (intercontinentale) bestemmingen te vervoeren.

De bestemmingen die in aanmerking komen voor capaciteitsuitbreidingen zijn niet perse de bestemmingen met de grootste marginale welvaartsbijdrage (zie paragraaf 2.2.2), omdat de bestemmingen reeds goed worden bediend.

## 3.4 Netwerkkwaliteit

Bij aanhoudende capaciteitsrestricties kan het Schipholnetwerk niet meegroeien met de markt. Luchthavens die nog wel over groeiruimte beschikken, kunnen Schiphol na verloop van tijd voorbij streven in termen van netwerkkwaliteit. De relatieve netwerkkwaliteit van Schiphol zal daardoor verslechteren, waardoor de Schipholregio zich steeds minder goed kan onderscheiden van andere Europese regio's op het gebied van internationale bereikbaarheid. Daar staat tegenover dat een grotere focus op meer zakelijke bestemmingen (zie paragraaf 3.3) juist gunstig kan zijn voor het bedrijfsleven.

Het niet mee kunnen groeien met de markt, betekent ook dat de hubcarrier zijn netwerk niet verder kan ontwikkelen. Concurrenten die op hun *home bases* nog wel over groeiruimte beschikken, kunnen hun netwerken wel verder uitbouwen. Daardoor neemt de relatieve aantrekkelijkheid van het overstapproduct via Schiphol af. De hubcarrier kan derhalve marktaandeel verliezen in de transfermarkten. Echter, bij schaarste wordt de hubcarrier al minder afhankelijk van het transfersegment.

Deze paragraaf laat zien hoe de netwerkkwaliteit van Schiphol zich tot 2025 ontwikkelt met en zonder een capaciteitsuitbreiding tot 540.000 vluchten per jaar. Deze ontwikkelingen zetten we af tegen de ontwikkelingen op concurrerende hubluchthavens in Europa (Parijs Charles de Gaulle, Frankfurt, München en Londen Heathrow) en het Midden Oosten (Istanbul en Dubai). Daarbij nemen we aan dat de netwerken van concurrerende hubhavens en diens hubcarriers meegroeien met de marktvraag (mits daar voldoende capaciteit voor beschikbaar is).

Voor het bepalen van de effecten op de netwerkkwaliteit, zetten we het NetScan connectiviteitsmodel in (zie Bijlage E). Met het model bepalen we de directe en indirecte connectiviteit vanaf Schiphol in 2025 ten opzichte van de connectiviteit van de andere grote hubluchthavens. Tevens brengen we met het model de kwaliteit van het overstapproduct van de hubcarrier in beeld door diens hubconnectiviteit op Schiphol af te zetten tegen de hubconnectiviteit van concurrerende hubcarriers.

### 3.4.1 Directe connectiviteit

Indien de capaciteitsrestrictie op Schiphol gehandhaafd blijft, kan het aantal vluchten niet verder toenemen. Daardoor stagneert de directe connectiviteit, terwijl die van de meeste concurrenten blijft doorgroeien. Hierdoor wordt Schiphol in 2025 in termen van directe connectiviteit voorbij

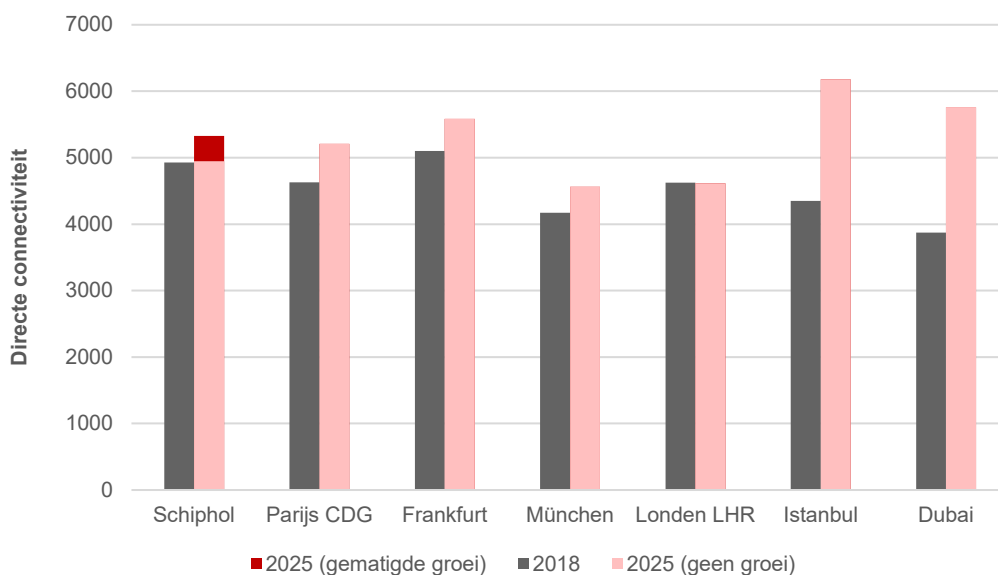
gestreefd door Parijs Charles de Gaulle, Istanbul en Dubai. Frankfurt loopt verder uit en München komt dichterbij (zie Figuur 3.2). De directe connectiviteit van Londen Heathrow blijft op het huidige niveau vanwege de capaciteitsrestricties die daar gelden (tot de nieuwe baan gereed is).

De directe connectiviteit (het aantal vluchten) vanaf concurrerende Europese luchthavens groeit jaarlijks met gemiddeld 1,4 procent (Eurocontrol, 2019). Om het netwerk in hetzelfde tempo te kunnen ontwikkelen als de Europese concurrenten, zal de capaciteit op Schiphol jaarlijks ook met 1,4 procent moeten toenemen. Een jaarlijkse groei van 1,4 procent komt overeen met de verwachte economische groei voor de komende twee jaar. Het CPB (2019) verwacht voor 2019 een economische groei van 1,8 procent en voor 2020 een groei van 1,4 procent.

De verwachte groei voor Istanbul en Dubai ligt met respectievelijk 5 en 6 procent aanzienlijk hoger. Istanbul biedt in 2025 de meeste directe connecties aan, op korte afstand gevolgd door Dubai. Op beide luchthavens is sterk geïnvesteerd in infrastructuur, waardoor er voldoende capaciteit is om te profiteren van het groeipotentieel.

Wanneer de capaciteit op Schiphol wordt verruimd tot 540.000 vluchten per jaar in 2025 neemt het verschil met de andere luchthavens af. Istanbul en Dubai streven Schiphol nog steeds voorbij in termen van directe connectiviteit, maar Parijs Charles de Gaulle niet meer. Door de capaciteitsuitbreiding kan de directe connectiviteit van Schiphol vanaf 2021 tot en met 2025 jaarlijks met 1,6 procent groeien.

**Figuur 3.2** Bij aanhoudende capaciteitsrestricties blijft de directe connectiviteit van Schiphol achter bij die van concurrenten



Bron: SEO NetScan

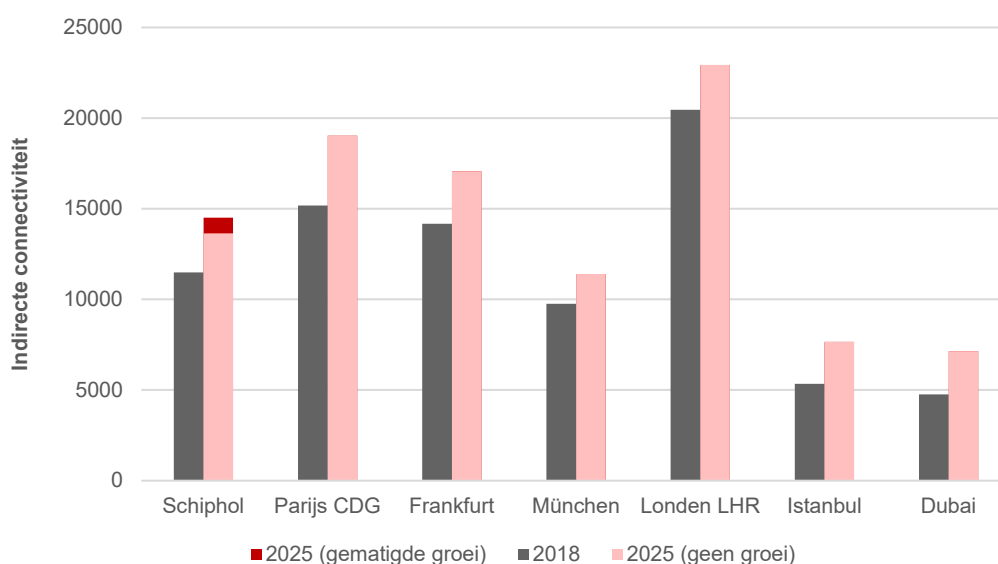
In Bijlage F is in een aanvullende analyse onderzocht hoeveel groeiruimte Schiphol nodig heeft als ook rekening gehouden wordt met de beschikbare capaciteit op secundaire luchthavens. In dat geval blijkt dat binnen het totale luchthavensysteem circa 53 duizend extra vluchten nodig zijn in 2025. Rekening houdend met de ontwikkeling van Lelystad Airport betekent dit dat Schiphol tussen 2021 en 2025 jaarlijks met 1,5 procent zou moeten groeien.

### 3.4.2 Indirecte connectiviteit

Door meer en betere doorverbindingen via *onward hubs* kan de indirecte connectiviteit vanaf Schiphol zelfs onder de huidige capaciteitsrestrictie van 500.000 vluchten nog beperkt toenemen, naar verwachting met 2,5 procent per jaar tot 2025 (zie Figuur 3.3). Voor Parijs Charles de Gaulle, Frankfurt en München verwachten we een groei van respectievelijk 3,3 procent, 2,7 procent en 2,3 procent per jaar. Daardoor raakt Schiphol verder achter op Parijs en Frankfurt. De indirecte connectiviteit van Istanbul en Dubai groeit fors (met 5 tot 6 procent per jaar), maar blijft op een lager niveau dan dat van de Europese hubs, doordat de Midden Oosten hubs minder vluchten aanbieden naar grote *onward hubs*.

Bij een verruiming van de capaciteit tot 540.000 vluchten per jaar neemt de indirecte connectiviteit van Schiphol met ongeveer 3,4 procent per jaar toe tot 2025. Dat is een iets hogere groei dan die van de Europese concurrenten. Daarmee wordt de bereikbaarheid van Schiphol vergroot, vooral wanneer de capaciteit wordt benut om beter aangesloten te zijn op belangrijke *onward hubs*. In termen van indirecte connectiviteit is een capaciteitsuitbreiding van 40.000 vluchten tot 2025 derhalve voldoende om in hetzelfde tempo door te groeien als de belangrijkste Europese concurrenten.

**Figuur 3.3** Bij aanhoudende capaciteitsrestricties kan de indirecte connectiviteit nog toenemen



Bron: SEO NetScan

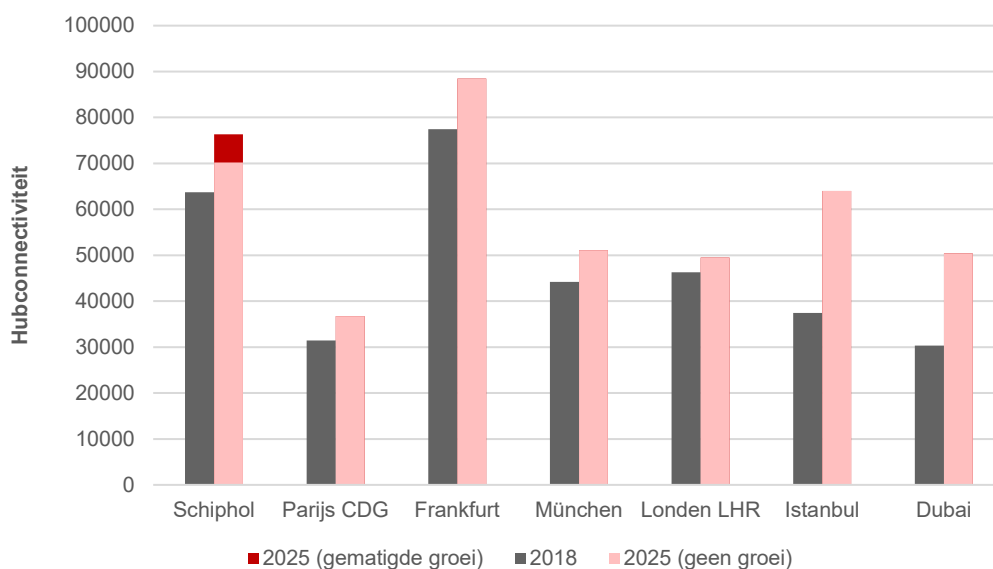
### 3.4.3 Hubconnectiviteit

Van alle Europese luchthavens bood Frankfurt in 2018 de meeste hubconnecties aan, gevolgd door Schiphol. Bij aanhoudende capaciteitsrestricties blijft Schiphol weliswaar de nummer twee, maar het verschil met Frankfurt wordt groter, terwijl het verschil met de nummer drie (Istanbul) kleiner wordt (zie Figuur 3.4). De hubconnectiviteit van Schiphol kan nog beperkt toenemen wanneer de hubcarrier, als gevolg van de verdringing van niet-zakelijke passagiers en Europese passagiers, een groter marktaandeel verwerft en over voldoende slots kan beschikken.<sup>18</sup>

<sup>18</sup> KLM heeft verschillende mogelijkheden om extra slots op Schiphol te verwerven. Ten eerste zal de opening van Lelystad ruimte vrijmaken voor extra mainportvluchten van onder andere KLM op Schiphol. Wanneer dochtermaatschappij in dat geval bovendien een deel van de vluchten verplaatst naar Lelystad, kunnen de Transavia-slots worden overgedragen aan KLM. Ten tweede kan KLM slots inlenen van partnermaatschappijen. In de toekomst kan slothandel voor KLM ook een uitkomst bieden om de slotportfolio uit te breiden.

De verwachte groei in hubconnectiviteit van Schiphol bedraagt 1,4 procent per jaar tot 2025, in een scenario zonder groei. De hubconnectiviteit van Parijs Charles de Gaulle, Frankfurt en München neemt respectievelijk met 2,2, 1,9 en tot 2,1 procent per jaar toe tot aan 2025. Wederom is verwachte groei het grootst voor Istanbul en Dubai (circa 8 procent per jaar) tot 2025. Doordat de hubconnectiviteit van de concurrerende luchthavens harder groeit dan die van Schiphol, wordt het transferproduct van de concurrenten aantrekkelijker ten opzichte van dat van Schiphol. Daardoor neemt het marktaandeel van Schiphol in de transfermarkten af. Ook kunnen strategische keuzes van de hubcarrier hierbij een rol spelen: Air France/KLM heeft zowel een hub op Parijs Charles de Gaulle als op Schiphol. Wanneer er voor langere termijn geen zicht is op groei op Schiphol en wel op Parijs Charles de Gaulle, kan de luchtvaartcombinatie de focus verleggen naar laatstgenoemde luchthaven. Het is echter de vraag of dat een risico inhoudt. Zoals hierboven opgemerkt, zal de hubcarrier zich bij aanhoudende schaarste immers al steeds meer gaan richten op herkomstbestemmingspassagiers en wordt het minder afhankelijk van transferpassagiers.

**Figuur 3.4** Schiphol blijft tweede in termen van hubconnectiviteit; concurrenten naderen



Bron: SEO NetScan

Bij een verruiming van de capaciteit tot 540.000 vluchten kan de hubconnectiviteit van Schiphol verder toenemen, naar verwachting met 2,6 procent per jaar tot 2025. Dat is meer dan de verwachte groei van 1,9 tot 2,2 procent per jaar van de Europese concurrenten. De capaciteitstoename is derhalve ruim voldoende om de concurrentiepositie in de transfermarkten te behouden ten opzichte van de Europese concurrenten, maar niet ten opzichte van concurrenten in het Midden Oosten.

### 3.5 Vestigingsklimaat

Het uitgebreide bestemmingennetwerk van Schiphol zorgt ervoor dat passagiers tegen relatief lage kosten de hele wereld kunnen bereiken. Lagere reiskosten voor zakelijke passagiers vertalen zich in lagere bedrijfskosten en meer winst. Dat betekent dat bedrijven hun productiekosten kunnen verlagen en meer winst kunnen behalen door zich in de buurt van een luchthaven als Schiphol te



vestigen. Wanneer zich in de buurt al gelijksoortige bedrijven bevinden, kunnen agglomeratie effecten optreden waardoor de productiviteit van alle bedrijven toeneemt (zie Bijlage A). Het bestemmingsnetwerk van Schiphol draagt zodoende bij aan het vestigingsklimaat van een regio doordat het productiekosten van bedrijven verlaagt en de productiviteit verhoogt.

Voor een instelling als het Europese Medicijnagentschap (EMA) en een technologiebedrijf als Huawei (Algemeen Dagblad, 2017; KLM, 2018) bleek het netwerk van Schiphol bijvoorbeeld een rol te hebben gespeeld in de vestigingsplaatskeuze:

*“Voor een multinational als Huawei is het internationale netwerk van KLM op Schiphol een van de redenen geweest in onze vestigingskeuze voor Nederland. Met operaties in meer dan 170 landen staan we dankzij het KLM netwerk in direct contact met de voor ons belangrijkste centra van de wereld.” – Steven Cai, CEO Huawei*

Een uitgebreid bestemmingsnetwerk is echter slechts één van de factoren die een rol speelt in de vestigingsplaatskeuze van bedrijven en instellingen. Andere factoren zijn bijvoorbeeld het opleidingsniveau, beschikbaarheid van personeel, huizenprijzen en het belastingklimaat. In het geval van het EMA speelde bijvoorbeeld ook het voorzieningenniveau (zorg en onderwijs) een belangrijke rol, evenals de voorkeur van het personeel dat meeverhuist vanuit Londen. Hoe belangrijk een uitgebreid bestemmingsnetwerk is in het geheel van vestigingsplaatsfactoren is niet bekend. Waarschijnlijk verschilt dit ook sterk tussen verschillende typen bedrijven en instellingen. Dit maakt het lastig om de omvang van dit effect te kwantificeren.

Aanhoudende capaciteitsrestricties op Schiphol zorgen ervoor dat het bestemmingsnetwerk niet verder kan worden ontwikkeld, afgezien van verschuivingen tussen routes. Daardoor zullen de reiskosten niet veel verder worden verlaagd en wordt Schiphol geen belangrijkere vestigingsplaatsfactor dan het nu is. Andere grote Europese luchthavens die nog wel over groei ruimte beschikken, zoals Frankfurt, Parijs Charles de Gaulle, Istanbul en Madrid (en Londen Heathrow na voltooiing van de derde baan) kunnen hun netwerken wel doorontwikkelen. De regio's rondom deze luchthavens worden derhalve nog wel aantrekkelijker voor bedrijven om zich te vestigen. Daardoor verslechtert het vestigingsklimaat van Schiphol ten opzichte van andere regio's met een belangrijke luchthaven. Dat kan ertoe leiden dat minder bedrijven en instellingen zich rondom de luchthaven vestigen en/of dat bedrijven vertrekken uit de regio.

## 3.6 Toekomstige relevantie van hub & spoke systemen

Deze paragraaf gaat tenslotte in op de toekomstige relevantie van hub & spoke systemen. Markten met een kleine passagiersvraag kunnen alleen indirect via hubluchthavens worden bediend. Of hub & spoke systemen in de toekomst relevant blijven, hangt derhalve af van de ontwikkeling van de transferstromen via hubluchthavens. De volgende paragraaf laat zien hoe het transfervervoer zich wereldwijd en op Schiphol heeft ontwikkeld. Paragraaf 3.6.2 beschrijft de belangrijkste kansen en bedreigingen voor transfervervoer en daarmee voor hub & spoke systemen. Tenslotte gaat paragraaf 3.6.3 in op de gevolgen van aanhoudende capaciteitsrestricties op het hub & spoke systeem van Schiphol.

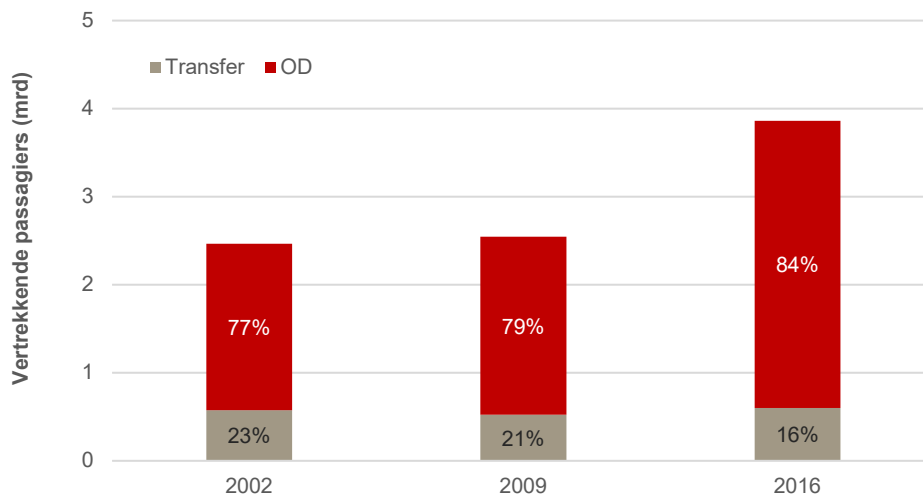
### 3.6.1 Ontwikkeling van het transfervervoer

Om te kunnen bepalen of hub & spoke systemen meer of minder belangrijk zijn geworden, brengen we eerst de ontwikkelingen in het transfervervoer in beeld.

## Wereldwijd

Wereldwijd nam het aantal vertrekkende transferpassagiers in de periode 2002-2016 met 4 procent toe tot bijna 600 miljoen. Het aantal herkomst-bestemmingspassagiers (OD) groeide in dezelfde periode met 73 procent. Daardoor nam het aandeel transferpassagiers af van 23 procent in 2002 tot 16 procent in 2016 (zie Figuur 3.5). Dit kan worden verklaard uit de sterke groei van low-cost carriers, de-hubbing van secundaire luchthavens, de inzet van kleinere toestellen op lange-afstands-markten en meer one-stop in plaats van two-stop connecties (Maertens en Grimme, 2018).

**Figuur 3.5** Aantal transferpassagiers wereldwijd stabiel, maar het aandeel neemt af



Bron: Maertens en Grimme (2018), bewerking SEO Economisch Onderzoek

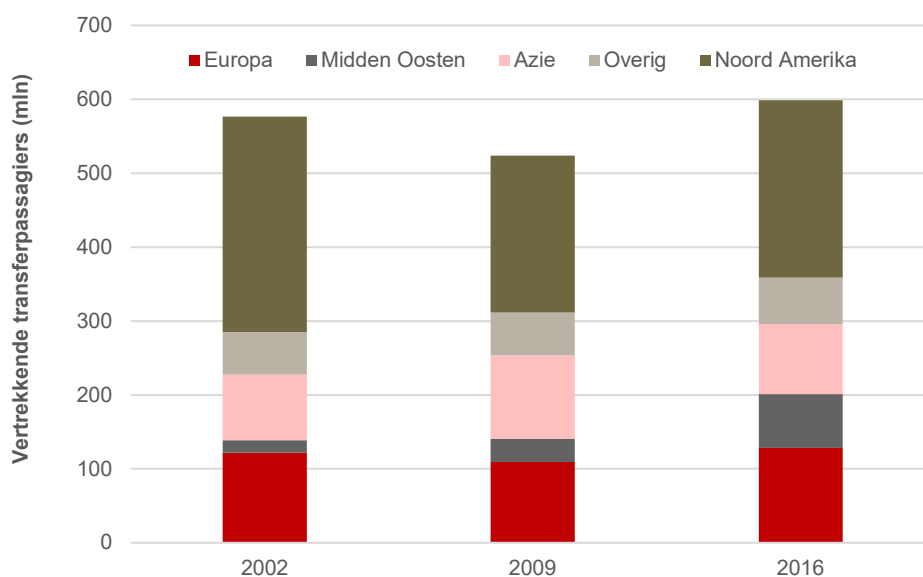
Noot: Data is gebaseerd op gegevens uit de computerreserveringssystemen en gecorrigeerd voor directe boekingen. Passagiers die zelf hun overstap regelen (*self-connecting*) door twee afzonderlijke tickets te kopen, worden in de data als twee aparte passagiers geregistreerd en niet als transferpassagier. Hierdoor is het aantal transferpassagiers waarschijnlijk (beperkt) onderschat en het aantal herkomst-bestemmingspassagiers overschat.

## Continenten

Op Europese luchthavens nam het aantal transferpassagiers in dezelfde periode met 5 procent toe, iets meer dan het wereldwijde gemiddelde (zie Figuur 3.6). Deze groei vond plaats ondanks de de-hubbing van enkele Europese luchthavens. Financiële problemen bij Swissair en SN Brussels Airlines leidde tot de de-hubbing van respectievelijk Zurich en Brussel. Budapest verloor in 2012 diens hubstatus door het faillissement van Malev. Netwerkoptimalisaties zorgden eveneens voor de-hubbing. Zo besloten Iberia en Alitalia om hun hubactiviteiten te concentreren op respectievelijk Madrid en Rome. Dat ging ten koste van de huboperaties op Barcelona en Milaan Malpensa (SEO, 2015).

Tussen 2002 en 2016 was alleen op de Noord-Amerikaanse luchthavens sprake van een daling in het aantal transferpassagiers (-18 procent). Na de aanslagen van 9 september 2001 kwamen veel Amerikaanse maatschappijen in financiële problemen. Dat leidde bijvoorbeeld tot de de-hubbing van Pittsburg en St. Louis (SEO, 2015). De economische recessie zorgde vervolgens tot een consolidatieslag<sup>19</sup> en de rationalisatie van multi-hub systemen. De fusie tussen Delta en Northwest leidde bijvoorbeeld tot de de-hubbing van Cincinnati (Redondi et al., 2012). Daarnaast was de opkomt van low-cost carriers een andere belangrijke oorzaak van de-hubbing in de Verenigde Staten (Berry en Jia, 2008).

<sup>19</sup> In 2008 werd Northwest Airlines overgenomen door Delta. In 2010 fuseerden American Airlines en Continental Airlines, gevolgd door een fusie tussen American Airlines en US Airways in 2013.

**Figuur 3.6** Aantal transferpassagiers in Europa stabiel, sterke groei in het Midden Oosten

Bron: Maertens en Grimme (2018), bewerking SEO Economisch Onderzoek

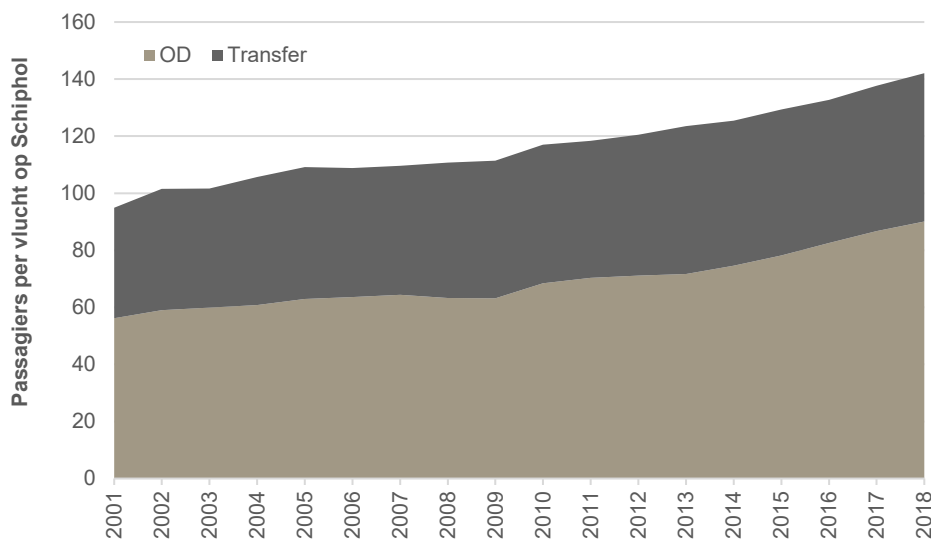
Luchthavens in het Midden Oosten zagen het aantal transferpassagiers juist sterk groeien (+335 procent). De groei vond voornamelijk plaats door de sterke groei van netwerkmaatschappijen als Emirates, Qatar Airways, Etihad en Turkish Airlines.

### Schiphol

Op Schiphol is het transfersegment sterker gegroeid dan gemiddeld in Europa. In de periode 2002-2016 nam het aantal transferpassagiers op Schiphol toe met 41 procent. Het herkomst-bestemmingsvervoer groeide met 67 procent nog harder, waardoor het transferaandeel daalde van 42 procent naar 38 procent (Royal Schiphol Group, 2013; 2017). Andere Europese hubluchthavens, zoals Parijs Charles de Gaulle en Madrid zagen het transferaandeel eveneens afnemen (Maertens en Grimme, 2018). Dat was net als op Schiphol deels het gevolg van de sterke groei van low-cost carriers (ACI Europe, 2019).

Per vlucht nam het aantal transferpassagiers op Schiphol in de periode 2002-2016 met 18 procent toe (zie Figuur 3.7). De stoelcapaciteit van de hubcarrier groeide in dezelfde periode met 34 procent. Door een stijging in de bezettingsgraad nam het aantal passagiers per vlucht van de hubcarrier waarschijnlijk sneller toe. Dat betekent dat de hubcarrier per vlucht weliswaar meer transferpassagiers is gaan vervoeren, maar dat het aandeel transferpassagiers per vlucht is afgenomen. Op vluchtniveau is de hubcarrier derhalve minder afhankelijk geworden van transferpassagiers.

**Figuur 3.7** Transferpassagiers per vlucht op Schiphol toegenomen



Bron: Analyse SEO Economisch Onderzoek op basis van Schiphol Traffic Reviews (Royal Schiphol Group, 2001-2008, 2009-2019)

### 3.6.2 Kansen en bedreigingen voor hub & spoke systemen

Deze paragraaf beschrijft de belangrijkste kansen en bedreigingen voor het transfersegment en daarmee voor hub & spoke systemen.

#### *Autonome marktgroei*

Veel luchtvaartmarkten kunnen vooralsnog niet direct worden bediend door een te beperkte passagiersvraag. Passagiers zijn dan aangewezen op indirecte alternatieven via hubluchthavens of op directe alternatieven vanaf andere vertrekluchthavens. Autonome marktgroei zorgt er echter voor dat markten zich ontwikkelen. Op een gegeven moment zal de passagiersvraag een dusdanig niveau bereiken dat een markt wél direct bediend kan worden. Dat zal ten koste gaan van de indirecte alternatieven via hubluchthavens. Met andere woorden, het transfervervoer daalt en het directe vervoer neemt toe. De nieuwe directe verbindingen kunnen ook door hubcarriers worden aangeboden. In plaats van transferpassagiers te leveren aan een partner op een hubluchthaven, kunnen zij dan zelf direct naar de eindbestemming vliegen.

Tegelijkertijd zorgt autonome marktgroei er ook voor dat er nieuwe markten ontstaan die een hub-carrier indirect kan aanbieden, maar waarvan de passagiersvraag nog onvoldoende groot is voor een directe verbinding.

Dit betekent dat autonome marktgroei zowel een kans als een bedreiging vormt voor hub & spoke systemen. Enerzijds neemt het aantal transferpassagiers op bestaande markten af doordat steeds meer markten direct kunnen worden aangevlogen. Anderzijds ontstaan er voortdurend nieuwe markten die indirect kunnen worden bediend, waardoor het aantal transferpassagiers in potentie kan toenemen.

### *Nieuwe vliegtuigtechnologie*

De opkomst van kleinere vliegtuigtypes met een relatief groot vliegbereik, zoals de Boeing 737MAX, Boeing 787, Airbus A320neo en Airbus A350, maken het mogelijk om markten met een beperkte passagiersvraag toch direct te verbinden. Dit wordt ook wel *hub-bypassing* genoemd. *Hub-bypassing* kan het hiervoor beschreven proces, waarbij steeds meer bestaande markten in aanmerking komen voor een directe verbinding, versnellen.

Enerzijds vormt *hub-bypassing* een bedreiging voor hubcarriers en het transfervervoer. Anderzijds biedt het ook een kans. De nieuwe vliegtuigtechnologie stelt hen immers ook in staat om kleinere markten direct te bedienen. Dat betekent dat zij hun netwerken kunnen uitbreiden. Het aantal overstapmogelijkheden neemt daardoor toe, waardoor het hub & spoke netwerk aantrekkelijker wordt voor transferpassagiers.

### *Self-hubbing*

Door ontwikkelingen in informatietechnologie wordt het steeds gemakkelijker voor passagiers om zelf hun overstap te regelen. Via een website als *dohop.com* kunnen aansluitende vluchten worden geboekt, ook van luchtvaartmaatschappijen die geen samenwerkingsovereenkomst hebben. Passagiers kopen dan twee afzonderlijke tickets bij twee maatschappijen en regelen zelf hun overstap. Dit wordt ook wel *self-hubbing* genoemd.

Het potentieel van *self-hubbing* in Europa is volgens Malighetti et al. (2008) aanzienlijk: circa twee derde van de snelste indirecte connecties bestaat uit connecties tussen vluchten van maatschappijen die geen samenwerkingsovereenkomst hebben. Deze snelste connecties kunnen derhalve alleen worden gemaakt middels *self-hubbing*.

Er bestaan geen officiële statistieken van *self-hubbing*, maar het fenomeen is naar verwachting nog beperkt. *Self-hubbing* vraagt meer van de passagier tijdens het boekingsproces en de reis. Zo dient de passagier twee afzonderlijke tickets te kopen. Op de overstapluchthaven dient soms opnieuw te worden ingecheckt en de douane te worden gepasseerd. Tevens draagt de passagier zelf het risico van het missen van de aansluitende vlucht al zijn er regelingen beschikbaar om dit risico te verzekeren. Luchthavens als Gatwick en Milaan Malpensa hebben speciale programma's (respectievelijk GatwickConnects en ViaMilano) opgezet om het proces voor de passagiers te vergemakkelijken.

Passagiers die zelf hun overstap regelen zijn ook transferpassagiers. Het verschil met de reguliere transferpassagier is dat passagiers die zelf hun overstap regelen niet alleen van de traditionele netwerkmaatschappijen gebruik maken, maar ook van point-to-pointmaatschappijen. Dit is een bedreiging voor de hubnetwerken van de traditionele netwerkmaatschappijen.

### *Nieuwe concurrenten in transfermarkten*

Daarnaast is er een trend gaande waarbij point-to-pointmaatschappijen zich meer op transfervervoer gaan richten door connecties aan te bieden binnen het eigen netwerk en het netwerk van partnermaatschappijen.

Ryanair biedt bijvoorbeeld sinds 2017 connecties aan tussen de eigen vluchten op Rome Fiumicino, Milaan Bergamo, Porto en Madrid. Passagiers hoeven niet langer twee aparte tickets te kopen en kunnen net als bij de traditionele netwerkmaatschappijen eenvoudig overstappen zonder opnieuw te hoeven inchecken. Daarnaast biedt Ryanair via de eigen website connecties aan naar intercontinentale bestemmingen. Daarvoor werkt de low-cost carrier samen met partners als Aer Lingus en Norwegian. Het aanbieden van aansluitende vluchten maakt deel uit van het zogeheten 'Always Getting Better'-programma van Ryanair.

Concurrent easyJet doet iets soortgelijks met het ‘Worldwide by easyJet’-programma. Binnen dit programma biedt de low-cost carrier sinds 2017 connecties aan naar intercontinentale bestemmingen<sup>20</sup> via luchthavens als Schiphol, Parijs Charles de Gaulle, Londen Gatwick, Milaan Malpensa, Barcelona en Berlijn Tegel. Daarvoor werkt easyJet samen met maatschappijen als Singapore Airlines, Norwegian en het Canadese WestJet.

Met dergelijke programma’s beconcurreren de low-cost carriers de traditionele netwerkmaatschappijen. KLM concurreert op de markt Berlijn - New York niet meer alleen met andere netwerkmaatschappijen als Lufthansa, maar ook met de indirecte alternatieven die door easyJet en Norwegian worden aangeboden. De dreiging die hiervan uitgaat is vooralsnog beperkt. De programma’s lijken vooral gericht op het faciliteren van connecties tussen vluchten die ‘toevalligerwijs’ qua aankomst- en vertrektijden goed op elkaar aansluiten. Het lijkt er niet op dat Ryanair en easyJet hun vluchtschema’s drastisch aanpassen om overstaptijden te minimaliseren. Dat zou immers ten koste gaan van de snelle omdraaitijden en daarmee van de productiviteit. De focus blijft derhalve liggen op kostenminimalisatie en transferpassagiers zijn een welkom bijproduct.

#### *Vervanging van korte-afstandsvluchten door treinverbindingen*

In het kader van de klimaatdiscussie wordt regelmatig gesuggereerd om korte-afstandsvluchten te vervangen door snelle treinverbindingen.<sup>21</sup> Korte-afstandsvluchten vanaf Schiphol worden voornamelijk bezet door transferpassagiers. Het vervangen van deze vluchten door spoorverbindingen kan het (intercontinentale) netwerk van KLM op Schiphol ondermijnen. In onderstaande box is middels een case study geanalyseerd in hoeverre het vervangen van korte-afstandsvluchten door snelle treinverbindingen het hub & spoke systeem van KLM aantast.

#### **Case study**

Onderzoeken van het KiM (2018) en RoyalHaskoningDHV (2018) hebben aangetoond dat snelle treinverbindingen concurrerende alternatieven kunnen zijn voor vluchten tot een afstand van 750 à 800 kilometer. Dit wordt bevestigd door andere studies (Europese Commissie, 2010; D’Alfonso et al., 2016). Op dergelijke afstanden kunnen snelle treinverbindingen aantrekkelijker zijn dan luchtverbindingen vanwege kortere incheck- en voor/natransporttijden en hogere frequenties.

In de praktijk blijkt de trein veelal (nog) geen concurrerend alternatief door langere reistijden en hogere ticketprijzen. Het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat is al enige tijd in gesprek met KLM, Schiphol en de NS om de trein als aantrekkelijk alternatief voor het vliegtuig te positioneren voor de korte afstand (Luchtvaartnieuws, 2019).

KLM verzorgt veel vluchten over relatief korte afstanden, zoals vluchten naar Brussel, Düsseldorf en Hamburg. Deze vluchten worden voor een belangrijk deel bezet door transferpassagiers. Hoewel KLM niet onwelwillend staat tegenover het vervangen van korte vluchten door de trein<sup>22</sup>, kan dit het (intercontinentale) netwerk van KLM ondermijnen (Luchtvaartnieuws, 2018). De betrouwbaarheid van spoorvervoer vormt één van de obstakels om feedervluchten te vervangen

<sup>20</sup> Ryanair en easyJet hebben voorlopig ook nog geen plannen om zelf lange-afstandsvluchten aan te bieden.

<sup>21</sup> De vraag of het vervangen van korte-afstandsvluchten daadwerkelijk leidt tot minder CO<sub>2</sub>-emissies is zeer de vraag. Wanneer de vrijgekomen capaciteit (of op de bestemmingsluchthavens) wordt benut voor langere vluchten kan de totale uitstoot toenemen. Als de vrijgekomen capaciteit niet wordt benut voor extra vluchten, zal dit een drukkend effect hebben op de prijs van ETS-rechten en daarmee uitstoot relatief goedkoper maken. Daarnaast kunnen nieuwe snelle treinverbindingen leiden tot extra passagiersvraag en daarmee tot extra emissies (D’Alfonso et al., 2016; Avenali et al., 2018). Xia en Zhang (2016) tonen aan dat samenwerking tussen spoor- en luchtvaartmaatschappijen alleen leidt tot minder emissies als er geen sprake is van congestie.

<sup>22</sup> Tijdens de afronding van dit onderzoek werd bekend gemaakt dat KLM de operatie naar Brussel gaat afbouwen.

door spoorvervoer, en moeten er duidelijke afspraken worden gemaakt omtrent de aansprakelijkheid van de spoor- en luchtvervoerder in het geval van gemiste aansluitingen. Ook is het de vraag of de capaciteit op het spoor voldoende is om de feederrol van vluchten deels over te nemen.

Daarnaast blijkt dat transferpassagiers een voorkeur hebben voor air-air connecties ten opzichte van air-rail connecties (Roman en Martin, 2014; Xia en Zhang, 2017). Bij het vervangen van korte afstandsvluchten door de trein kunnen transferpassagiers ervoor kiezen om via andere hubs te vliegen, zoals Frankfurt of Parijs. Dat leidt tot een afname van het aantal transferpassagiers wat kan leiden tot netwerkrationalisatie en aantasting van de hubfunctie van Schiphol. Om dit risico te beperken blijven netwerkmaatschappijen na opening van een concurrerende treinverbinding veelal toch korte-afstandsvluchten aanbieden.

In deze case study onderzoeken we het effect op het SkyTeam-netwerk op Schiphol wanneer korte-afstandsvluchten worden vervangen door spoorverbindingen. De te vervangen vluchten baseren we op de onderzoeken van RoyalHaskoningDHV (2018) en het KiM (2018). We modelleren in hoeverre het wegvallen van deze vluchten en de daarbij behorende transferpassagiers het SkyTeam-netwerk aantast. We gaan uit van een worst-case scenario waarbij de spoorverbindingen geen feederrol vervullen voor het hub & spoke systeem. Het is op dit moment onduidelijk in hoeverre het spoor de feederrol kan overnemen, vanwege de inherente voorkeur van transferpassagiers voor air-air connecties alsmede de huidige onbetrouwbaarheid en de beperkte capaciteit van internationale spoorverbindingen.

#### *Selectie van bestemmingen*

De studie van RoyalHaskoningDHV (2018) laat zien dat de trein in termen van reistijd concurreert met het vliegtuig op de volgende bestemmingen: Brussel, Parijs, Düsseldorf, Londen, Frankfurt, Hannover, Rennes, Liverpool, Bremen, en Stuttgart. Stuttgart, Rennes en Liverpool zijn hier opvallend, omdat deze steden relatief ver weg liggen en geen rechtstreekste treinverbinding hebben. Nader onderzoek laat zien dat de door RoyalHaskoningDHV geconsulteerde bron (de website rome2rio.com) een onrealistisch lange reistijd met het vliegtuig geeft, door een lange overstaptijd tussen de vlucht en het openbaar vervoer van de luchthaven naar de stad. Volgens de studie van het KiM (2018) is de reistijd van de trein concurrerend (i.e. treinreistijd van minder dan zes uur) voor de bestemmingen Londen, Parijs, Birmingham, Frankfurt, Hamburg, Brussel, Hannover en Düsseldorf.

Voor de case study zijn alleen de bestemmingen relevant die door de hubcarrier worden bediend. Tevens nemen we alleen bestemmingen mee die reeds relatief goed per spoor te bereiken zijn. Dat leidt tot de volgende set aan bestemmingen waarop vluchten kunnen worden vervangen door spoorverbindingen:

- Bremen
- Brussel
- Düsseldorf
- Frankfurt
- Hannover
- Hamburg
- Luxemburg
- Parijs Charles de Gaulle

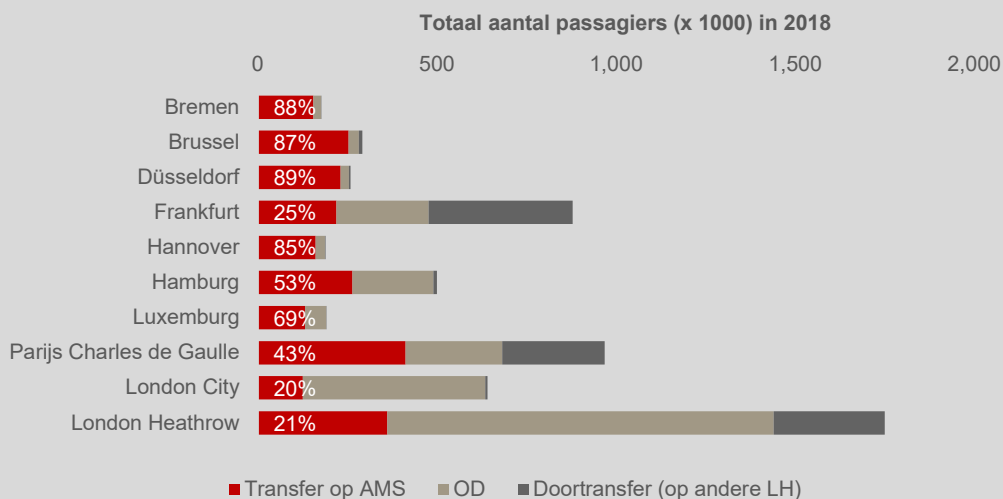
- London Heathrow en City<sup>23</sup>

#### Marktanalyse

In 2018 vlogen er op de negen geselecteerde bestemmingen in totaal 5,8 miljoen passagiers, waarvan 40% transferpassagiers die op Schiphol overstappen naar een andere vlucht (zie Figuur 3.8). Op vijf bestemmingen – Bremen, Brussel, Düsseldorf, Hannover en Luxemburg – is KLM de enige aanbieder. De lokale vraag naar deze bestemmingen is zeer beperkt; de vluchten naar deze bestemmingen worden dan ook voor 70-90% bezet door transferpassagiers.

Naar Frankfurt vliegt ook Lufthansa – deze netwerkmaatschappij biedt doorverbindingen op Frankfurt aan, net zoals KLM doet op Schiphol. Hetzelfde geldt voor Londen Heathrow en Parijs Charles de Gaulle, middels respectievelijke hub carriers British Airways en Air France. Naar Hamburg en Londen City zijn naast KLM ook andere maatschappijen actief, met name voor herkomst-bestemmingspassagiers.

**Figuur 3.8** Het transferpercentage bedraagt voor korte-afstandsvluchten tot 90 procent



Bron: Analyse SEO Economisch Onderzoek op basis van OAG Traffic Analyzer (2018)

#### Netwerkeffecten van het wegvallen van luchtverbindingen

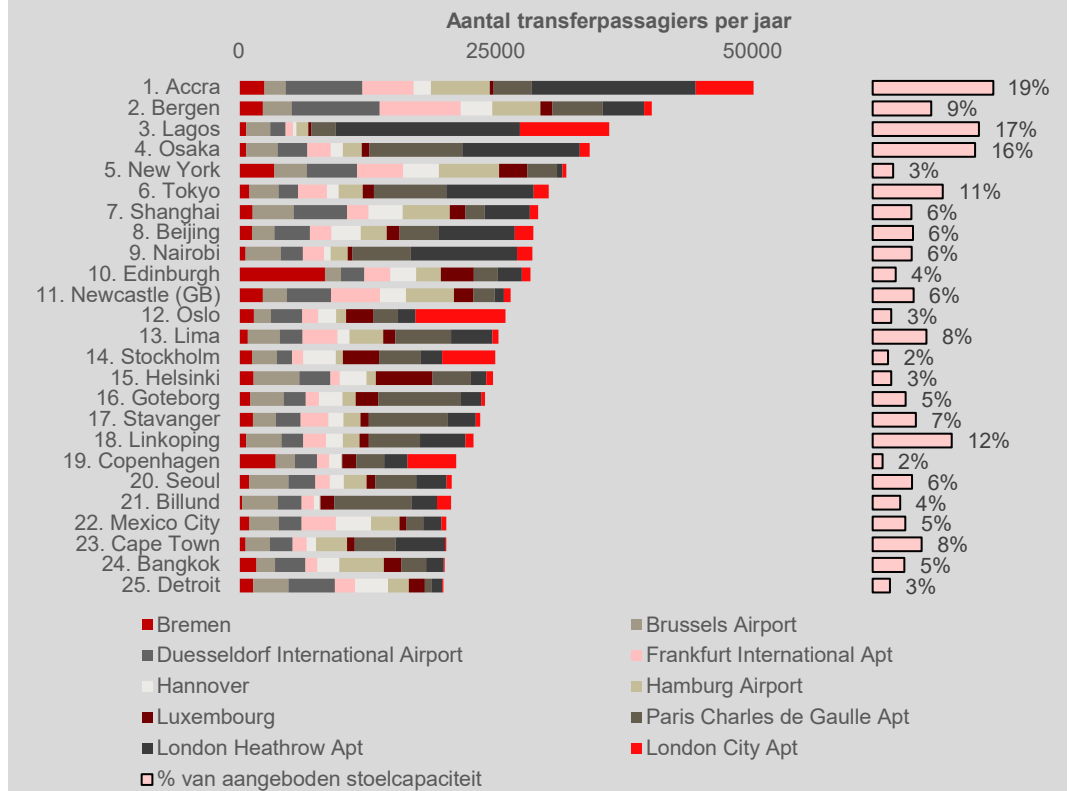
Wanneer deze bestemmingen niet meer worden aangeboden, neemt het aantal transferpassagiers via Schiphol af. Dat heeft effect op andere vluchten in het SkyTeam-netwerk. Op basis van het aantal transferpassagiers dat iedere bestemming aan andere bestemmingen levert, bepalen we in hoeverre andere bestemmingen worden aangetast.

Figuur 3.9 laat de 25 bestemmingen zien die binnen het SkyTeam-netwerk de meeste transferpassagiers ‘ontvangen’ van elk van de geselecteerde korte-afstandsbestemmingen. Deze 25 bestemmingen worden derhalve het hardst geraakt in termen van passagiersdaling wanneer de geselecteerde korte-afstandsbestemmingen komen te vervallen.

<sup>23</sup> Voor Parijs en Londen richten we ons op de verbindingen naar respectievelijk de luchthavens Charles de Gaulle en Heathrow en City. Op deze vluchten is KLM actief en vervoert een relatief groot aantal transferpassagiers, waardoor het verdwijnen ervan ook zal leiden tot verdere netwerkeffecten.



**Figuur 3.9** Het wegvallen van verbindingen leidt tot effecten verder in het netwerk



Bron: Analyse SEO Economisch Onderzoek op basis van OAG Traffic Analyzer (2018)

Ruim de helft (14) van deze bestemmingen betreft intercontinentale bestemmingen. De bestemming die in absolute en relatieve zin het hardst geraakt wordt is Accra in Ghana. Door het vervallen van de geselecteerde korte-afstandsbestemmingen ‘ontvangen’ de SkyTeam-vluchten naar Accra jaarlijks 50.000 transferpassagiers minder. Hierdoor wordt circa 19 procent van de aangeboden stoelcapaciteit niet langer opgevuld. Ook op bestemmingen als Lagos, Osaka en Tokyo zal meer dan 10 procent van de aangeboden stoelcapaciteit niet langer bezet worden bezet door het verlies aan transferpassagiers. De SkyTeam-alliantie zal proberen de bezettingsgraad op deze bestemmingen te herstellen door prijs- en/of frequentiedalingen toe te passen. Daar zitten echter grenzen aan. Grote afnames in (transfer)passagiers kunnen ertoe leiden dat de hele operatie naar een bestemming moet worden gestaakt.

Capaciteitsreducties op bepaalde bestemmingen kunnen op hun beurt leiden tot verdergaande netwerkrationalisatie (tweede orde netwerkeffecten). Stel dat de capaciteit naar Accra zou moeten worden beperkt door het verlies aan transferpassagiers, dan zullen andere bestemmingen in het SkyTeam-netwerk minder transferpassagiers ontvangen van de Accra-vluchten. Dat kan leiden tot verdere rationalisatie van de betreffende bestemmingen.

Het SEO-hubafkalvingsmodel simuleert de acties van een hubcarrier om de bezettingsgraden in diens netwerk te herstellen wanneer het aantal transferpassagiers afneemt. We zetten het model in om te bepalen op hoeveel SkyTeam-bestemmingen het prijs- en frequentieniveau moet worden verlaagd en hoeveel bestemmingen eventueel moeten worden gestaakt wanneer de geselecteerde korte-afstandsroutes worden vervangen door spoorverbindingen. Een uitgebreide beschrijving van het hubafkalvingsmodel is opgenomen in Bijlage D.

Door het wegvallen van transferpassagiers naar de betreffende tien bestemmingen, moet op 87 andere bestemmingen de prijs worden verlaagd om de bezettingsgraad weer op peil te brengen. Voor 57 van de 87 bestemmingen zijn prijsverlagingen onvoldoende om de bezettingsgraden voldoende te herstellen. Op 45 van deze bestemmingen kan de frequentie worden gereduceerd om de bezettingsgraad voldoende te verhogen. In totaal worden er op deze bestemmingen 56 wekelijkse vluchten geschrapt. De overige 12 bestemmingen moeten volledig worden gestaakt, omdat het frequentieniveau beneden het acceptabele minimum komt. De gestaakte bestemmingen zijn: Freetown (Sierra Leone), Hangzhou en Chengdu (China), Alesund (Noorwegen), Montpellier en Clermont Ferrand (Frankrijk), Edmonton (Canada), Mauritius, Bogota (Colombia), Inverness (Verenigd Koninkrijk), Dresden (Duitsland), en Luanda (Angola).

Tussen 2002 en 2016 is het directe vervoer op Schiphol sneller gegroeid dan het transfervervoer (zie paragraaf 3.6.1), waardoor het transferaandeel is afgenomen. De sterke groei van het directe vervoer is in belangrijke mate te verklaren uit het succes van het low-cost segment. Daarnaast heeft nieuwe vliegtuigtechnologie ervoor gezorgd dat ook markten met een beperkte passagiersvraag direct kunnen worden bediend. Dat zijn weliswaar risico's voor het hub & spoke systeem, maar vanwege de voortdurende marktgroei kunnen ook steeds weer nieuwe markten indirect via een hub kunnen worden bediend.

Schiphol zag het aantal transferpassagiers over de periode 2002-2016 aanzienlijk toenemen, als gevolg van de autonome marktgroei, de aantrekkelijkheid van het omvangrijke netwerk voor transferpassagiers en de de-hubbing van concurrenten (zie paragraaf 3.6.1). Aangezien markten zich blijven ontwikkelen, verwachten we dat deze ontwikkelingen zullen doorzetten.

De toename in het *absolute aantal* transferpassagiers laat zien dat hub & spoke systemen nog altijd relevant zijn. De afname in het *aandeel* transferpassagiers betekent tegelijkertijd dat vluchten gemiddeld genomen minder afhankelijk worden van transferpassagiers.

Aanhoudende capaciteitsrestricties kunnen er wel toe leiden dat het hubnetwerk minder aantrekkelijker wordt voor transferpassagiers, wat leidt tot een versnelde daling van het aandeel transferpassagiers (zie paragraaf 3.3) en mogelijk zelfs tot een daling in het aantal transferpassagiers. Hier gaat de volgende paragraaf nader op in.

### 3.6.3 Toekomstige relevantie bij aanhoudende schaarste

Door de groei van het herkomst-bestemmingsverkeer zal de hubcarrier zich bij aanhoudende schaarste in toenemende mate richten op dit lucratievere segment. Hierdoor wordt de hubcarrier steeds minder afhankelijk van transferpassagiers voor het in stand houden van het (intercontinentale) netwerk. Daarmee neemt de relevantie van het hub & spoke systeem af.

In paragraaf 3.3 hebben we beargumenteerd dat een grotere focus op herkomstbestemmingsverkeer door de hubcarrier kan leiden tot netwerkvershraling. Daardoor neemt de aantrekkelijkheid van het transferproduct af. De verminderde aantrekkelijkheid van het transferproduct en de grotere focus op herkomstbestemmingspassagiers zal ertoe leiden dat het transferaandeel op Schiphol versneld afneemt. De hubcarrier bepaalt echter zelf hoe ver het hierin gaat. Het zal in ieder geval een geleidelijk proces zijn. Voor de meeste lange-afstandsroutes zal de hubcarrier afhankelijk blijven van transferpassagiers. Daarnaast zal de hubcarrier unieke transfermarkten waar hoge opbrengsten per passagier kunnen worden behaald willen blijven bedienen.

Een luchthaven als Londen Heathrow dat al ruim 10 jaar te maken heeft met capaciteitsrestricties accommodeert ook nog altijd een substantieel aandeel transferpassagiers (al ligt het aandeel wel onder het niveau van Schiphol). British Airways heeft de transferpassagiers nodig voor het vullen van de vluchten en/of deze passagiers zijn relatief lucratief voor de hubcarrier. Op dit laatste punt verschilt de situatie wel van Schiphol. Ten eerste is de concurrentie in de herkomstbestemmingsmarkten in Londen groter. Vluchten vanaf Heathrow concurreren immers met vluchten van de andere Londense luchthavens (Gatwick, City, Stansted, Luton en Southend). Felle concurrentie in de herkomstbestemmingsmarkten kan ervoor zorgen dat de hubcarrier ervoor kiest om transfermarkten aan te blijven bieden. Vluchten op Schiphol ondervinden minder concurrentie van omliggende luchthavens. Ten tweede kan de depreciatie van het Britse pond een verklaring zijn voor het feit dat nog altijd een substantieel aantal transferpassagiers via Heathrow wordt vervoerd. Door de waardedaling van de pond is het voor British Airways aantrekkelijker geworden om tickets in het buitenland (tegen buitenlandse valuta) aan transferpassagiers te verkopen.



## Literatuur

- ACI Europe (2019). Airport Industry Connectivity Report 2019.
- Air Traffic Control The Netherlands (2018). ATM2020+ Enabling selective growth. Capacity development mainport Schiphol. Schiphol: 22 februari 2018.
- Airbus (2018). Global Market Forecast 2018-2037: Global Networks, Global Citizens. Blagnac, Frankrijk.
- Algemeen Dagblad (2017). Nederland wint Europese lobbystrijd: Medicijnagentschap naar Amsterdam. 20 november 2017.
- Avenali, A., Bracaglia, V., D'Alfonso, T. (2018). Strategic formation and welfare effects of airline-high speed rail agreements. *Transportation Research Part B*, 117, p. 393-411.
- Berry, S., Jia, P. (2008). Tracing the woes: an empirical analysis of the airline industry. *NBER Working Paper*, 14503.
- CE Delft (2014). Kennisoverzicht luchtvaart en klimaat. Delft, Maart 2014.
- CE Delft (2017). Handboek Milieuprijzen. Delft, Juli 2017.
- CE Delft (2018). Economische- en Duurzaamheidseffecten Vliegbelasting. Delft, Juni 2018.
- CPB/PBL (2013). Algemene leidraad voor maatschappelijke kosten-batenanalyse. Den Haag, 2013.
- CPB (2019). Augustusraming 2020 (concept Macro Economische Verkenning). Kerngegevensstabel 2017-2020.
- D'Alfonso, T., Jiang, C., Bracaglia, V. (2016). Air transport and high-speed rail competition: Environmental implications and mitigation strategies. *Transportation Research Part A*, 92, p. 261-276.
- Decisio en SEO (2018). Verkennende MKBA beleidsalternatieven Luchtvaart. Amsterdam, April 2018.
- Decisio, SEO en To70 (2014). Actualisatie quick scan MKBA Schiphol en Lelystad Airport Middellange termijn. Amsterdam, Juni 2014.
- Eurocontrol (2018). Standard Inputs for EUROCONTROL Cost-Benefit Analyses. Edition Number: 8.0, January 2018.
- Eurocontrol (2019). Seven-Year Forecast. Flight Movements and Service Units 2019-2025. October 2019.

- Europese Commissie (2010). High-Speed Europe. A Sustainable Link Between Citizens. Publications Office of the European Union, Luxemburg.
- Heemskerk, L., Veldhuis, J. (2006a). Measuring airline network quality: analytical framework. The 10th Air Transport Research Society (ATRS) – World Conference, Nagoya, Japan, 26–28 May 2006.
- IATA (2019) Economic Performance of the Airline Industry. <https://www.iata.org/publications/economics/Reports/Industry-Econ-Performance/Airline-Industry-Economic-Performance-Jun19-Report.pdf>
- ITF/OECD (2015). Expanding airport capacity: competition, connectivity and welfare. The case of Gatwick and Heathrow. Report prepared for the UK Airports Commission. SEO report nr. 2015-46.
- KiM (2013). De maatschappelijke waarde van kortere en betrouwbaardere reistijden. Den Haag, November 2013.
- KiM (2017). Mobiliteitsbeeld 2017.
- KiM (2018). Substitutiemogelijkheden van luchtvaart naar spoor.
- KLM (2018). Het belang van de mainport Schiphol. Amstelveen, Oktober 2018.
- KLM (2019). Annual Report 2018.
- Koopmans, C., Heyman, A., Hof, B., Imandt, M., Kok, L., Pomp, M. (2016). Werkwijzer voor kosten-batenanalyse in het sociale domein. SEO rapportnr. 2016-11A. Amsterdam, Juni 2016.
- Larsson, J., Kamb, A., Nässén, J., Åkerman, J. (2018). Measuring greenhouse gas emissions from international air travel of a country's residents methodological development and application for Sweden. *Environmental Impact Assessment Review*, 72, p. 137-144.
- Lee, D., Fahey, D., Forster, P., Newton, P., Wit, R., Lim, L., Owen, B., Sausen, R. (2009). Aviation and global climate change in the 21st century. *Atmospheric Environment*, 43, p. 3520-3537.
- Lee, D., Pitari, G., Grewe, V., Gierens, K., Penner, J., Petzold, A., Prather, M., Schuman, U., Bais, A., Bernsten, T., Iachetti, D., Lim, L., Sausen, R. (2010). Transport impacts on atmosphere and climate : Aviation. *Atmospheric Environment*, 44 (37), p. 4678 - 4734.
- Lee, D. (2018). The current state of scientific understanding of the non-CO<sub>2</sub> effects of aviation on climate. Commissioned by the UK Department for Transport. December 2018.
- Lieshout, R. (2012). Measuring the size of an airport's catchment area. *Transport Geography*, 25, 27-34.

- Lieshout, R. (2018). How inconsistent CO<sub>2</sub>-valuations may distort airport competition. *Airport Business*. 6 Oktober 2018.
- Lieshout, R., Malighetti, P., Redondi, R., Burghouwt, G. (2016). The competitive landscape of air transport in Europe. *Journal of Transport Geography*, 50, 68-82.
- Luchtvaartnieuws (2018). Pieter Elbers: betrouwbare snelle trein kan korte vluchten vervangen. 10 januari 2018.
- Luchtvaartnieuws (2019). Meerderheid in Tweede Kamer voor afschaffing vluchten naar Brussel. 5 maart 2019.
- Maertens, S., Grimme, W. (2018). The developments of transfer passengers at key international airports. ATRS 2018, Seoul, South-Korea.
- Malighetti, P., Paleari, S., Redondi, R. (2008). Connectivity of the European airport network: “Self-help hubbing” and business implications. *Journal of Air Transport Management*, 14, p. 53-65.
- Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (2019a). Kamerbrief Selectiviteit Schiphol – Lelystad Airport. IENW/BSK-2019/8388. 17 januari 2019.
- Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (2019b). Kamerbrief Ontwikkeling Schiphol en hoofdlijnen Luchtvaartnota. IENW/BSK-2019/148468. Den Haag: 5 juli 2019.
- Redondi, R., Malighetti, P., & Paleari, S. (2012). De-hubbing of airports and their recovery patterns. *Journal of Air Transport Management*, 18(1), 1-4.
- Roman, C., Martin, J.C. (2014). Integration of HSR and air transport: Understanding passengers' preferences. *Transportation Research Part E*, 71, 129-141.
- Royal Schiphol Group (2001-2008). Statistical Annual Review 2000-2007.
- Royal Schiphol Group (2009-2019). Traffic Review 2008-2018.
- RoyalHaskoningDHV (2018). Vergelijk vliegen met treinreizen voor korte afstanden.
- Scheelhaase, J., Dahlmann, K., Jung, M., Kiemel, H., Nieße, H., Sausen, R., Schaefer, M., Wolters, F. (2016). How to best address aviation's full climate impact from an economic policy point of view? – Main results from AviClim research project. *Transportation Research Part D*, 45, p. 112-125.
- SEO Economisch Onderzoek (2015). Economisch belang van de hubfunctie van Schiphol. SEO rapportnr. 2015-22. Amsterdam, September 2015.
- SEO Economisch Onderzoek (2016). Economic benefits of European airspace modernization. Report prepared for IATA. SEO report nr. 2015-83.

- SEO Economisch Onderzoek (2017). Economisch belang marktsegmenten Schiphol. SEO rapportnr. 2017-55. Amsterdam, November 2017.
- SEO Economisch Onderzoek (2019). Benefits of O/D and transfer traffic at Schiphol. SEO-rapportnr. 2019-12. Amsterdam, Maart 2019.
- Significance en To70 (2019). Actualisatie AEOLUS 2018 en geactualiseerde luchtvaartprognoses. Den Haag: 15 februari 2019.
- VVD, CDA, D66 en ChristenUnie (2017). Vertrouwen in de toekomst. Regeerakkoord 2017-2021. Den Haag: 10 oktober 2017.
- Xia, W., Zhang, A. (2016). High-speed rail and air transport competition and cooperation: A vertical differentiation approach. *Transportation Research Part B*, 94, p. 456-481.



## Bijlage A Methodiek inschatting welvaarts-effecten

Deze bijlage beschrijft hoe de welvaartseffecten van extra luchthavencapaciteit worden ingeschat. Daarbij onderscheiden we:

- Effecten voor Nederlandse passagiers;
- Effecten voor Nederlandse producenten;
- Indirecte effecten;
- Externe effecten.

### Effecten voor Nederlandse passagiers

Extra luchthavencapaciteit zorgt ervoor dat maatschappijen hun netwerken kunnen blijven ontwikkelen. Daardoor kan de concurrentie toenemen en nemen reistijden af. Dit vertaalt zich in lagere reiskosten voor passagiers en bedrijven wat een welvaartswinst inhoudt ten opzichte van een scenario waarin de capaciteit niet wordt uitgebreid.

Op basis van de meest recente luchtvaartprognoses voor Nederland en de beschikbare luchthavencapaciteit (Significance & To70, 2019) bepalen we eerst in hoeverre in 2025 in elk scenario nog sprake is van schaarste.<sup>24</sup> Op basis daarvan berekenen we de ticketprijsstijging die nodig is om de vraag weer in evenwicht te brengen met het aanbod. Deze zogenaamde schaarstewinsten zullen het grootst zijn in het nulalternatief waarin geen extra capaciteit beschikbaar komt op Schiphol.

In het projectalternatief waarin wel extra capaciteit beschikbaar komt, nemen ticketprijzen af (door een daling van de schaarstewinsten en extra concurrentie) en dalen de reistijden. Op welke markten dit het geval is verschilt per scenario.

Middels het SEO NetCost passagierskeuzemodel (zie box) simuleren we hoe passagiersstromen veranderen als gevolg van een verandering in de reiskosten. Vanwege de verschillende voorkeuren van zakelijke en niet-zakelijke passagiers maakt het model onderscheid naar reismotief. Voor passagiers die blijven vliegen bestaat het welvaartsverlies uit de toename in hun reiskosten. Voor passagiers die door de hogere kosten afzien van een vliegticket bestaat het welvaartsverlies uit de helft

---

<sup>24</sup> In de luchtvaartprognoses van Significance & To70 (2019) is niet expliciet rekening gehouden met de invoering van de Nederlandse vliegbelasting. Daarom voeren we hiervoor een correctie uit door de ticketprijzen per herkomst-bestemmingspassagier met € 7 per retourreis te verhogen. De prognoses worden hierdoor naar beneden bijgesteld.

van de toename in de reiskosten (de zogenaamde halveringsregel).<sup>25</sup> De som van het welvaartsverlies van passagiers die blijven vliegen en van passagiers die afzien van hun vliegreis geeft de totale welvaartsbijdrage voor passagiers in elk segment. In een welvaartsanalyse voor Nederland worden alleen de effecten voor Nederlandse passagiers meegenomen.

### NetCost passagierskeuzemodel

Het NetCost passagierskeuzemodel simuleert hoe passagiers reageren op veranderingen in de totale reiskosten. Reiskosten kunnen veranderen door veranderingen in capaciteit en prijs. Op basis van de passagiersreacties en de gewijzigde reiskosten bepaalt het model het bijbehorende welvaartseffect.

Tabel A.1 Achterlandluchthavens in het NetCost model

Country	Airport	
Netherlands	AMS	Amsterdam
	LEY	Lelystad
	RTM	Rotterdam
	EIN	Eindhoven
	MST	Maastricht
	GRQ	Groningen
	ENS	Enschede
Germany	BRE	Bremen
	HAM	Hamburg
	HAJ	Hanover
	DUS	Düsseldorf
	NRN	Niederrhein
	CGN	Cologne/Bonn
	FMO	Muenster
	PAD	Paderborn
	DTM	Dortmund
	HHN	Frankfurt (Hahn)
	FRA	Frankfurt
	STR	Stuttgart
Belgium	BRU	Brussels
	ANR	Antwerp
	OST	Ostend
	CRL	Brussels (Charleroi)
	LGG	Liège
Luxembourg	LUX	Luxembourg

<sup>25</sup> Passagiers die niet meer met het vliegtuig reizen zijn blijkbaar niet bereid om de hogere kosten te betalen. Met andere woorden, hun betalingsbereidheid voor de vliegreis ligt onder het nieuwe kostenniveau. Het welvaartsverlies bestaat uit het verschil tussen hun betalingsbereidheid en de oorspronkelijke reiskosten. De betalingsbereidheid van individuele passagiers is niet bekend. Voor sommige passagiers die niet langer met het vliegtuig reizen zal de betalingsbereidheid dicht bij de originele reiskosten liggen, terwijl de betalingsbereidheid voor andere passagiers juist dichterbij (maar wel onder) de nieuwe reiskosten ligt. Voor de bepaling van het welvaartsverlies wordt daarom uitgegaan van een betalingsbereidheid die gelijk is aan de helft van de toename in de reiskosten (zie ook CPB/PBL, 2013).

Het model onderscheidt zakelijke en niet-zakelijke passagiers. Dit is van belang omdat deze passagiers tijd en geld verschillend waarderen. Bij het wegvallen van bepaalde vluchten, zullen beide groepen dan ook anders reageren. Niet-zakelijke passagiers zijn gevoeliger voor prijsveranderingen dan zakelijke passagiers en juist minder gevoelig voor veranderingen in de reistijd. Bij een prijsverhoging zullen niet-zakelijke passagiers er dan ook sneller voor kiezen om van een andere verder weg gelegen luchthaven gebruik te maken dan zakelijke passagiers.

Het model brengt eerst alle direct en indirecte reisopties in beeld waaruit passagiers in het verzorgingsgebied kunnen kiezen. Hierbij worden niet alleen reisopties vanaf Schiphol in beschouwing genomen, maar ook opties vanaf andere luchthavens in Nederland, België, Luxemburg en de Duitse grensstreek (zie Tabel A.1). Input hiervoor is de OAG dienstregelingsdata. Vervolgens bepaalt het voor elke reisoptie de totale reiskosten. Op basis van de reiskosten van iedere reisoptie wordt ingeschat hoeveel passagiers van elke optie gebruik maken. De totale reiskosten bestaan uit de kosten van het ticket, de kosten van het vortransport<sup>26</sup> en de reistijdskosten.

Ticketprijzen worden vastgesteld in een aparte prijsmodule. Deze module is geschat op basis van werkelijk verkochte tickets op routes van en via Schiphol. De belangrijkste factoren die de prijs bepalen zijn de afstand van de route, het concurrentieniveau, het type maatschappij (full service of low-cost) en of het een directe of indirecte vlucht betreft. Reistijden worden gewaardeerd tegen de meest recente waarderingen van het Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid (KiM, 2013). Conform de voorschriften van het KiM (2017) zijn deze waarderingen vertaald naar het huidige prijsniveau door indexatie met de inflatie plus de helft van de reële inkomensontwikkeling. Dit levert de volgende reistijdwaarderingen op voor 2018:

**Tabel A. 2 Reistijdwaarderingen door de lucht**

Prijsniveau	2010	2018
Zakelijk	85,75	96,68
Niet-zakelijk	47,00	52,99

Bron: KiM (2013), actualisatie op basis van CBS Statline

Het NetCost model is toegepast in vele (internationale) studies en er is meerdere malen over gepubliceerd in wetenschappelijke tijdschriften (ITF/OECD, 2015; SEO, 2016; Heemskerk en Veldhuis, 2006; Lieshout, 2012; Lieshout et al., 2016).

## Effecten voor Nederlandse luchtvaartsector

Nederlandse bedrijven in de luchtvaartsector kunnen bij een verruiming van de capaciteit hun omzet en winst vergroten. De welvaartsbijdrage voor Nederland bestaat uit de overwinsten die hieruit voortvloeien. We gaan er vanuit dat de luchthavens geen overwinsten maken, omdat hun tarieven zijn gereguleerd.

<sup>26</sup> Het natransport is niet expliciet gemodelleerd, omdat goede data hieromtrent op Europees niveau ontbreekt. We verwachten niet dat het meenemen van het natransport de resultaten wezenlijk beïnvloedt. In specifieke gevallen zou het kunnen leiden tot een overschatting van de welvaartsbijdrage van vluchten naar (secundaire) luchthavens met een ongunstige locatie ten opzichte van het stadscentrum.

De winstmarges van luchtvaartmaatschappijen zijn – gemeten over een langere periode - beperkt. We nemen daarom aan dat maatschappijen alleen structurele overwinsten boeken in geval van capaciteitsschaarste in de vorm van schaarstewinsten. In een welvaartsanalyse worden alleen de veranderingen in winsten voor Nederlandse bedrijven, in dit geval Nederlandse luchtvaartmaatschappijen meegenomen. Op basis van gegevens over de eigendomsverhoudingen van luchtvaartmaatschappijen is bepaald in hoeverre maatschappijen die op Schiphol actief zijn in Nederlandse handen zijn. Deze aandelen zijn toegepast om te bepalen welk deel van de schaarstewinsten kan worden toegerekend aan Nederland.

Lagere reiskosten voor zakelijke reizigers vertalen zich in lagere productiekosten en meer winst voor bedrijven die gebruik maken van luchtvaart. Extra capaciteit draagt via een verlaging van de reiskosten bij aan het vestigingsklimaat. De effecten voor Nederlandse bedrijven zijn echter al meegenomen met de inschatting van de directe (reiskosten)effecten voor Nederlandse passagiers.<sup>27</sup> Ze nogmaals opnemen zou leiden tot een dubbelstelling.

## Indirecte effecten

### Agglomeratie-effecten (productiviteit)

Bedrijven die zich in de buurt bevinden van andere gespecialiseerde bedrijven en werknemers zijn over het algemeen productiever. Dit betekent dat er schaalvoordelen bestaan van economische dichtheid. Deze schaalvoordelen worden ook wel agglomeratie-effecten genoemd. Economische verdichting zorgt op verschillende manieren voor een toename in de productiviteit:

- **Technologie en kennis spillovers:** Wanneer bedrijven in elkaars nabijheid zijn gevestigd, is het waarschijnlijker dat zij leren van elkaars innovaties;
- **Aanbodeffecten:** Wanneer bedrijven zich in de buurt bevinden van veel andere bedrijven, kunnen zij kiezen uit een grotere variëteit aan productiemiddelen. Dit stelt hen in staat het productieproces efficiënter in te richten. Een groter aanbod aan inputs zorgt tevens voor extra concurrentie tussen leveranciers, waardoor prijzen laag blijven.

Zoals hierboven opgemerkt, leidt een verruiming van de capaciteit van Schiphol tot lagere reiskosten. Voor bedrijven vertaalt dat zich in lagere productiekosten en meer winst. Deze effecten worden reeds meegenomen in de directe effecten voor zakelijke passagiers (zie hierboven). Door de lagere reiskosten wordt de regio aantrekkelijker voor bedrijven om zich te vestigen. Als een bedrijf besluit zich in de regio te vestigen, neemt de economische dichtheid toe wat zorgt voor een productiviteitsstijging bij andere bedrijven. Dit agglomeratie-effect is additioneel ten opzichte van de afname in reiskosten voor bedrijven.

Voor wegen en spoorwegen wordt dit additionele effect doorgaans ingeschat op 0-30% van de directe effecten voor passagiers. Omdat de productiviteitsstijgingen moeilijk zijn in te schatten, zullen we hierbij aansluiten voor zakelijke passagiers. Conform de eerdere onderzoeken naar het

<sup>27</sup> De reiskostenvoordelen van Nederlandse zakenreizigers die werken voor buitenlandse bedrijven, verdwijnen naar het buitenland. Anderzijds komen de reiskostenvoordelen van buitenlandse zakenreizigers die in dienst zijn van Nederlandse bedrijven, in Nederland terecht. Hoe die verhouding precies is, is onbekend. Door alleen de effecten voor Nederlandse zakenreizigers mee te nemen, veronderstellen we impliciet dat de reiskostenvoordelen van beide groepen even groot zijn.

belang van segmenten, hanteren we een opslag van 15% op de effecten voor zakelijke passagiers van luchtvaartdiensten als indicatie voor de additionele economische effecten. Hierbij worden zowel de effecten voor Nederlandse als die voor buitenlandse zakelijke reizigers meegenomen.

### **Werkgelegenheid**

De luchtvaartsector en diens toeleveranciers zorgen voor werkgelegenheid. Verruiming van de capaciteit zorgt ervoor dat de werkgelegenheid kan toenemen. Hierdoor daalt de werkloosheid, wat leidt tot hogere belastinginkomsten en lagere overheidsuitgaven aan uitkeringen. Dit heeft een positief effect op de nationale welvaart. In de huidige krappe arbeidsmarkt zal een toename van de arbeidsvraag vooral leiden tot verdringing. Uit eerdere onderzoeken is ook gebleken dat de netto werkgelegenheidseffecten beperkt zijn (Decisio et al., 2014; Decisio en SEO, 2018). Het werkgelegenheidseffect wordt daarom niet apart gekwantificeerd.

### **Toerisme**

Door de lagere reiskosten die het gevolg zijn van capaciteitsuitbreidingen, wordt Nederland een aantrekkelijkere toeristische bestemming. Meer inkomende toeristen zorgen voor extra bestedingen in de Nederlandse economie. Extra winst voor Nederlandse bedrijven, houdt een welvaartseffect in. Welk deel van de bestedingen terecht komt bij Nederlandse bedrijven is lastig in te schatten. Tegelijkertijd zal door de lagere reiskosten ook het uitgaande toerisme toenemen. Daardoor zullen Nederlanders waarschijnlijk een groter deel van hun inkomen besteden in het buitenland.

Volgens de Wereldbank is het aantal inkomende en uitgaande toeristen (en hun bestedingen) ongeveer gelijk. Dit betekent dat extra bestedingen van inkomende toeristen grotendeels worden gecompenseerd door minder bestedingen van uitgaande toeristen in de Nederlandse economie. We nemen aan dat de extra bestedingen van inkomende toeristen aan producten van Nederlandse bedrijven ongeveer gelijk zijn aan de afname van bestedingen van uitgaande toeristen aan producten van Nederlandse bedrijven. Op routeniveau kan er sprake zijn van een disbalans in het aantal inkomende en uitgaande toeristen. Data op routeniveau met het aantal inkomende en uitgaande toeristen was echter niet beschikbaar..

## **Externe effecten**

Uitbreiding van de luchthavencapaciteit brengt ook negatieve effecten met zich mee op het klimaat en de omgeving (geluidhinder, luchtverontreiniging en onveiligheid). Dergelijke effecten zijn grotendeels on geprijsd en vallen daarmee onder de externe effecten.

### **Klimaat effecten**

Vliegtuigen stoten verschillende stoffen uit die in meer of mindere mate bijdragen aan de opwarming van de aarde en daarmee aan klimaatverandering.

#### *CO<sub>2</sub>-effecten*

In een welvaartsanalyse gaat het om het effect van een (beleids)maatregel. De uitbreiding (inkrimping) van de luchthavencapaciteit in Nederland leidt bijvoorbeeld tot meer (minder) vluchten vanaf Nederlandse luchthavens. Passagiersstromen gaan zich daardoor verleggen. Wij berekenen in hoeverre een dergelijke beleidsmaatregel de mondiale CO<sub>2</sub>-uitstoot beïnvloedt, omdat CO<sub>2</sub> mondiaal

tot klimaat effecten leidt. Hierbij nemen we de totale klimaat effecten in beschouwing van zowel Nederlandse als buitenlandse passagiers (volledige retourreis).

Deze methode laat zich het best uitleggen aan de hand van een voorbeeld. Stel dat de directe KLM-operatie tussen Amsterdam en Singapore wordt beëindigd. Er resteert dan nog slechts één direct alternatief; de directe operatie van Singapore Airlines. Daardoor neemt de keuze voor passagiers af, evenals de concurrentie in de markt, waardoor de reiskosten voor passagiers toenemen. Na beëindiging van de KLM-operatie zal een deel van de passagiers die voorheen gebruik maakten van die operatie kiezen voor het directe alternatief van Singapore Airlines of een indirect alternatief (substitutie). Een ander deel zal helemaal afzien van de vliegreis (marktdegeneratie). In het geval van substitutie neemt de vraag naar alternatieven toe, zoals naar het directe alternatief van Singapore Airlines vanaf Schiphol (AMS-SIN) of Frankfurt Main (FRA-SIN) en naar indirecte alternatieven, zoals bijvoorbeeld het alternatief van Emirates via Dubai (AMS-DXB-SIN).

Het is aannemelijk dat de capaciteit van bepaalde alternatieven toeneemt. Het is echter moeilijk te voorspellen voor welke alternatieven de capaciteit wordt uitgebreid. Daarom berekenen we de klimaat effecten op het niveau van individuele passagiers. Voor elk beïnvloed alternatief berekenen we de CO<sub>2</sub>-emissies per passagier en de verandering in het aantal passagiers. Een toename (afname) van het aantal passagiers op een alternatief leidt tot hogere (lagere) CO<sub>2</sub>-emissies van het betreffende alternatief. In het geval van substitutie dalen de emissies in het ene alternatief en nemen ze toe in een ander alternatief. Marktdegeneratie zorgt voor een daling van de vraag en leidt derhalve tot een afname van de CO<sub>2</sub>-emissies. De verandering in passagiers per alternatief vermenigvuldigd met de CO<sub>2</sub>-emissies per passagier van het desbetreffende alternatief, gesommeerd over alle beïnvloede alternatieven geeft de totale verandering in CO<sub>2</sub>-emissies. Dit betekent dat we impliciet aannemen dat de capaciteit van de verschillende alternatieven naar rato wordt aangepast aan de verandering in de passagiersvraag.

#### **Allocatie van klimaat effecten aan landen**

Over de wijze waarop emissies van internationaal vliegverkeer aan individuele landen worden gealloceerd, bestaat al sinds de jaren '90 discussie. Verschillende allocatiemethoden zijn voorgesteld, zoals een toedeling op basis van het land van oorsprong of de nationaliteit van de passagier (Larsson et al., 2018).

Normaliter worden emissies van vluchten echter toegekend aan het land van vertrek. Emissies van aankomende vluchten worden toegekend aan het land van herkomst om dubbeltellingen te voorkomen. Dit is in lijn met de wijze waarop landen hun CO<sub>2</sub>-emissies aan de UNFCCC rapporteren (CE Delft, 2018). Voor een passagier die direct van Schiphol naar Singapore vliegt betekent dit dat de volledige klimaat effecten aan Nederland worden toegerekend, ook als de betreffende passagier niet de Nederlandse nationaliteit heeft. Voor een passagier die indirect, bijvoorbeeld via Istanbul, naar Singapore vliegt wordt alleen het klimaat effect tussen Schiphol en Istanbul aan Nederland toegerekend; het overgrote deel (van Istanbul naar Singapore) komt voor rekening van Turkije en blijft derhalve buiten beschouwing in een welvaartsanalyse voor Nederland.

Het toepassen van deze methodiek houdt geen rekening met substitutie van passagiers naar andere alternatieven en de extra uitstoot die daarmee samenhangt. Tevens bevoordeelt het indirecte alternatieven met een relatief korte eerste vlucht. Daarom is er in deze studie voor gekozen

om de mondiale netto klimaateffecten in de luchtvaart in beeld te brengen als gevolg van veranderingen in de capaciteit op Schiphol.

Het saldo van de CO<sub>2</sub>-emissies voor een bepaalde operatie of vlucht kan zowel negatief of positief zijn. Beëindiging van de KLM-operatie naar Singapore leidt tot een afname van de passagiersvraag. Substitutie van passagiers naar het directe alternatief van Singapore Airlines kan zowel een positief als negatief effect hebben op CO<sub>2</sub>-emissies. We nemen aan dat substitutie ertoe leidt dat de capaciteit in de markt toeneemt. Wanneer Singapore Airlines onzuinigere toestellen inzet dan KLM deed, dan neemt de uitstoot per passagier toe. Het kan zo zijn dat deze toename de daling als gevolg van marktdegeneratie overheerst. Er resulteert dan een netto stijging van de CO<sub>2</sub>-uitstoot ondanks het feit dat een operatie is beëindigd. Wanneer Singapore Airlines zuinigere toestellen inzet dan KLM is het omgekeerde het geval. Substitutie naar indirecte alternatieven kan om dezelfde reden ook positieve of negatieve effecten hebben. Tevens speelt daarbij de routing van de indirecte vlucht mee: indien relatief ver wordt omgevlogen, zal dat leiden tot extra CO<sub>2</sub>-uitstoot.

De CO<sub>2</sub>-emissies worden berekend met ons eigen emissiemodel. Het model berekent voor alle beïnvloede alternatieven het brandstofverbruik en de CO<sub>2</sub>-emissies<sup>28</sup> in de verschillende vluchtfasen: Landing/Take-off (LTO), climbout, cruise en descent.<sup>29</sup> Daarbij wordt rekening gehouden met het vliegtuig- en motortype. Voor toekomstige jaren nemen we aan dat de brandstofefficiëntie toeneemt conform de 10-jarige trend. In de periode 2007-2017 nam de brandstofefficiëntie van vluchten van en naar Schiphol met 14% toe, gemeten als de daling in het brandstofverbruik per stoelkilometer (SEO, 2019).<sup>30</sup> Dat komt neer op een verbetering van 1,5% per jaar.

Vervolgens worden de CO<sub>2</sub>-emissies per vlucht vertaald naar CO<sub>2</sub>-emissies per passagier. Het aantal passagiers per vlucht wordt ingeschat op basis van de stoelcapaciteit van de betreffende vlucht (op basis van OAG Schedule Analyzer data) en gemiddelde bezettingsgraden gegeven door IATA. Voor toekomstige jaren nemen we aan dat de trend van toenemende bezettingsgraden zich doorzet. De CO<sub>2</sub>-emissies per passagier vermenigvuldigen we voor ieder alternatief met de verandering in het aantal passagiers. Deze verandering volgt uit het NetCost passagierskeuzemodel. Dit geeft per alternatief de verandering in CO<sub>2</sub>-emissies. Sommatie over alle beïnvloede alternatieven geeft uiteindelijk de totale verandering in CO<sub>2</sub>-emissies.

De CO<sub>2</sub>-emissies worden gemonetariseerd (in geld uitgedrukt) door deze te vermenigvuldigen met de maatschappelijke kosten van dergelijke emissies. Europese lidstaten en organisaties schrijven verschillende waarderingen voor CO<sub>2</sub> voor (Lieshout, 2018). In deze studie gaan we uit van de CO<sub>2</sub>-prijs voorgeschreven door CE Delft (2017) in een 2°C-scenario. Deze bedraagt € 80 per ton CO<sub>2</sub> (exclusief BTW, prijsniveau 2015). De reële prijs neemt jaarlijks met 3,5% toe. De gedachte hierachter is dat aanvullende CO<sub>2</sub>-reducerende maatregelen een steeds hogere prijs hebben, omdat eerst de maatregelen worden genomen die het meest kostenefficiënt zijn. Vervolgens vertalen we de prijs naar het huidige prijsniveau op basis van de prijsindex van het CBS en passen 18,2% BTW

<sup>28</sup> CO<sub>2</sub>-emissies zijn lineair gerelateerd aan het brandstofverbruik: elke kilogram aan brandstof veroorzaakt 3,15 kilogram aan CO<sub>2</sub> (Eurocontrol, 2018; Larsson et al., 2018).

<sup>29</sup> In sommige studies worden alleen de emissies tijdens de Landing/Take-off fase meegenomen. Dat zorgt voor een onderschatting van de emissies, met name op langere vluchten.

<sup>30</sup> De brandstofefficiëntie per passagierskilometer nam toe met 24% door een betere bezetting van de vliegtuigen. Aangezien we hier het totale brandstofverbruik op vluchtniveau berekenen, nemen we de verbetering in de brandstofefficiëntie aan per stoelkilometer.

toe zoals voorgesteld in Koopmans et al. (2016). Dit resulteert in de volgende CO<sub>2</sub>-prijzen in 2018 en 2025:

**Tabel A.3 Gehanteerde CO<sub>2</sub>-prijzen (prijspeil 2018)**

	2018	2025
CO <sub>2</sub> -prijs (€/ton)	108,45	137,97

Bron: CE Delft (2017), CBS Statline en Koopmans et al. (2016)

Vluchten binnen de Europese Economische Ruimte (EER) vallen onder het EU ETS emissiehandelssysteem. Voor deze vluchten dienen luchtvaartmaatschappijen emissierechten te overleggen. Dat brengt kosten met zich mee, welke in een concurrerende markt worden doorberekend in de prijs. Dat betekent dat voor vluchten binnen de EER een deel van de klimaatkosten al verwerkt zijn in de prijs. Deze kosten zijn derhalve geïnternaliseerd en dienen daarom niet nog eens meegevoerd te worden in berekening van de externe effecten.

Hoewel de prijs van ETS emissierechten het afgelopen jaar sterk is gestegen, ligt de prijs nog onder de maatschappelijke kosten (zie Figuur A.1). Dat wil zeggen dat slechts een deel van de klimaatkosten door het ETS systeem tot uitdrukking komt in de prijs. We corrigeren het externe klimaat-effect voor intra-EEA vluchten door de totale maatschappelijke kosten te corrigeren voor de reeds geïnternaliseerde ETS-kosten.

**Figuur A.1 ETS prijs sterk toegenomen in het afgelopen jaar**



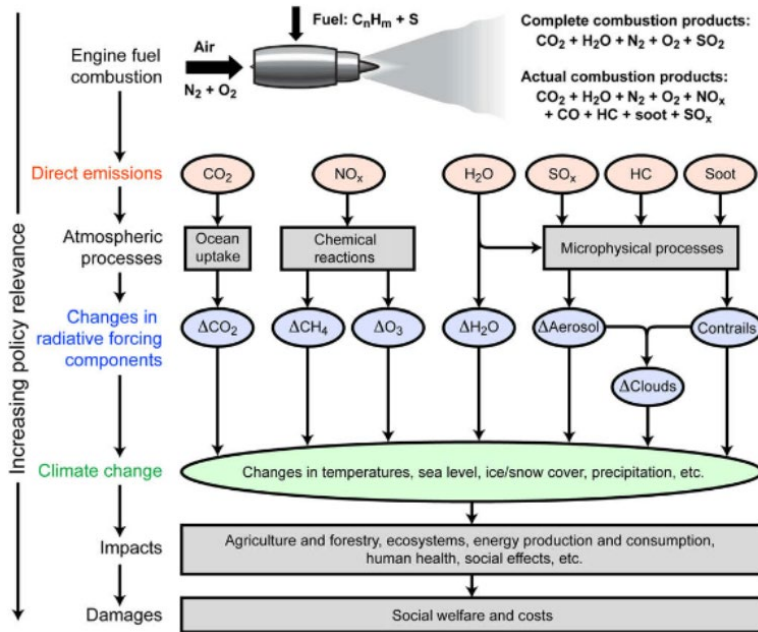
Bron: Sandbag.org.uk

#### *Overige klimaateffecten*

Naast CO<sub>2</sub> komen bij de verbranding van kerosine ook andere stoffen vrij die invloed hebben op klimaatverandering, zoals NO<sub>x</sub> (stikstofoxiden), H<sub>2</sub>O (waterdamp), SO<sub>2</sub> (zwaveldioxide) en roet (zie Figuur A.2).



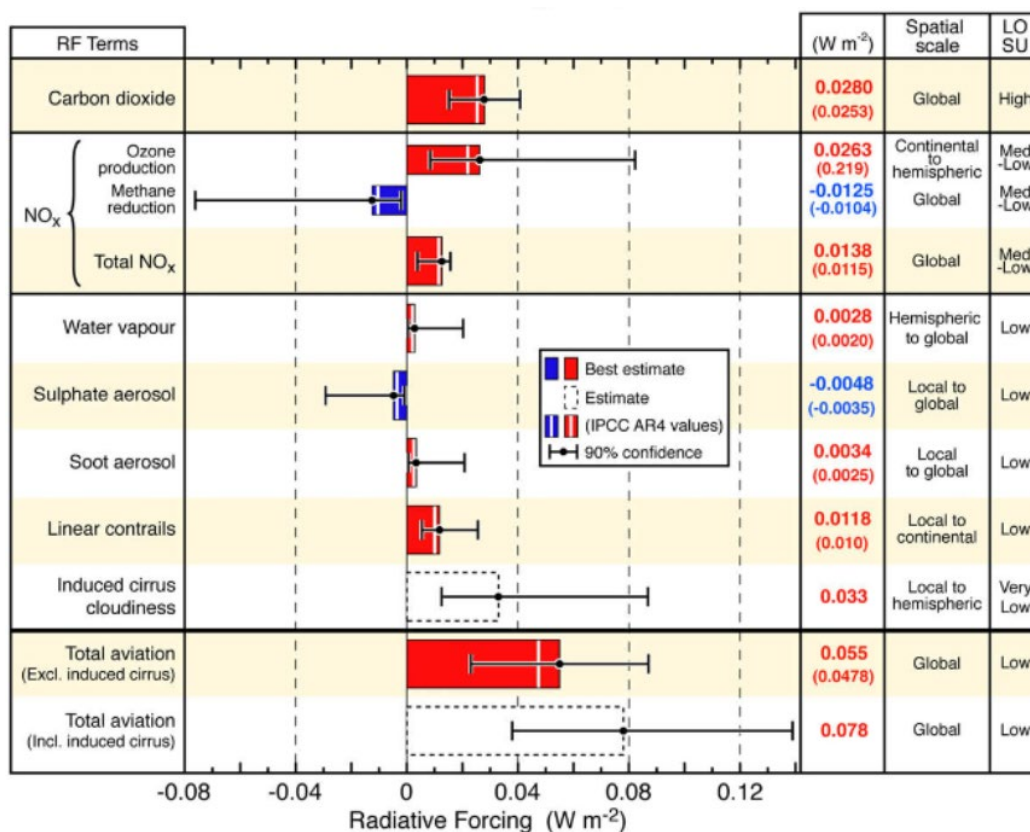
Figuur A.2 Bij de verbranding van kerosine komen verschillende stoffen vrij die invloed hebben op klimaatverandering



Bron: Lee et al. (2009)

NO<sub>x</sub> draagt niet direct bij aan de opwarming van de aarde, maar heeft indirect wel effect. Ten eerste zorgt het op grote hoogtes voor de vorming van O<sub>3</sub>. Hoewel dit een sterk broeikasgas is, is de bijdrage van O<sub>3</sub> van korte duur en heel lokaal. Ten tweede draagt NO<sub>x</sub> bij aan de afbraak van CH<sub>4</sub> en heeft op die manier ook een verkoelend effect. Per saldo heeft NO<sub>x</sub> waarschijnlijk een opwarmend effect (Lee et al., 2009). De uitstoot van NO<sub>x</sub> vindt vooral plaats in de hogere troposfeer en de lagere stratosfeer (tussen 8-12 kilometer). Op dergelijke grote hoogtes wordt meer NO<sub>x</sub> omgezet in O<sub>3</sub> dan laag bij de grond (Lee, 2018). Waterdamp kan op grote hoogte een opwarmend effect hebben. Zwaveldioxide kan leiden tot de vorming van deeltjes welke zonnestralen reflecteren en zodoende een verkoelend effect hebben. Roet ontstaat bij onvolledige verbranding van kerosine en heeft zowel een direct als indirect effect. Het directe effect is relatief klein en ontstaat wanneer roetdeeltjes infraroodstraling ‘vasthouden’. Indirect kan roet op grote hoogte ook bijdragen aan de vorming van cirruswolken. Over het effect van roet bestaat nog onduidelijkheid (Lee, 2018).

Figuur A. 3 Naast CO<sub>2</sub> dragen ook andere emissies, contrails en contrail-cirrus wolken bij aan de opwarming van de aarde



Bron: Lee et al. (2009)

In vliegtuigmotoren kunnen zich tevens ijskristallen vormen welke leiden tot zogenaamde contrails. Dat zijn de karakteristieke witte condensatiestrepen die zich op grote hoogte achter vliegtuigen vormen. De vorming van condensatiestrepen is van veel verschillende factoren afhankelijk, zoals de temperatuur, waterdampemissies, druk, aanwezigheid van roetdeeltjes en de efficiency van het vliegtuig. In een zeer koude atmosfeer kunnen zich contrails vormen die lang aanhouden. Deze kunnen vervolgens grote wolken vormen. Dit wordt ook wel 'contrail-cirrus' genoemd, omdat wolken dezelfde eigenschappen hebben als natuurlijke cirrus wolken. Contrails en contrail-cirrus wolken kunnen zowel een opwarmend als verkoelend effect hebben. Enerzijds reflecteren ze straling terug naar de ruimte (verkoelend), anderzijds reflecteren ze infraroodstraling terug naar de aarde (opwarmend). Per saldo hebben contrails en contrail-cirrus wolken waarschijnlijk een opwarmend effect, al zijn de onzekerheden hieromtrent nog groot (Lee, 2018).

De wereldwijde luchtvaart draagt naar schatting 4,9 procent bij aan de 'radiative forcing' die zorgt voor een stijging van de temperatuur en daarmee voor klimaatverandering (Lee et al, 2010). Zoals hierboven aangegeven worden de klimaateffecten van CO<sub>2</sub>-emissies inmiddels goed begrepen door de wetenschap. Over de effecten van andere typen emissies en contrails is vooralsnog minder bekend. Dat heeft te maken met het feit dat deze van veel verschillende factoren afhankelijk zijn, zoals hoogte, atmosferische samenstelling, temperatuur, tijd van de dag, weersomstandigheden en cetera. Bovendien hebben de emissies en contrails verschillende levensduren, wat eveneens invloed

heeft op de omvang van het klimaateffect (Scheelhaase et al., 2016; Lee, 2018). In de praktijk worden niet-CO<sub>2</sub> effecten daarom soms achterwege gelaten of ingeschat middels een multiplier op de CO<sub>2</sub>-effecten.

Volgens Lee (2018) zijn de niet-CO<sub>2</sub> effecten naar schatting verantwoordelijk voor 50-60 procent van de straling (Lee, 2018). Uit het voorgaande blijkt dat de niet-CO<sub>2</sub> effecten zich vooral op grote hoogte voordoen. Op basis hiervan hanteren we in deze studie daarom een multiplier van 2 op de CO<sub>2</sub>-effecten tijdens de cruise fase. Met andere woorden, de overige klimaateffecten zijn even groot als de effecten van CO<sub>2</sub>-emissies in de cruise fase.

Zoals hierboven beschreven komen de CO<sub>2</sub>-kosten van intra-EER kosten middels het ETS emissiehandelssysteem al deels tot uitdrukking in de prijs. Voor de overige klimaatkosten is dat niet het geval. Hiervoor passen we dan ook geen correctie toe.

### Effecten op de omgeving

Luchtvaart leidt tot negatieve effecten op de omgeving in de vorm van geluidhinder, lokale luchtkwaliteit en onveiligheid. Uit een verkennende Maatschappelijke Kosten-Batenanalyse (MKBA) Beleidsalternatieven Luchtvaart bleek dat de effecten op de omgeving relatief klein zijn ten opzichte van de CO<sub>2</sub>-effecten (Decisio en SEO, 2018). In dit onderzoek werden meerdere uitbreidingsopties met elkaar vergeleken. In het Milieu-hub scenario werd er vanuit gegaan dat de capaciteit van Schiphol tot en met 2030 beperkt blijft tot 500.000 vliegtuigbewegingen. In het Polder-hub scenario werd er vanuit gegaan dat Schiphol er jaarlijks circa 10.000 vliegtuigbewegingen bij krijgt en Lelystad in 2030 een capaciteit heeft van 45.000 vliegtuigbewegingen. Deze scenario's sluiten het meest aan bij respectievelijk het nul- en projectalternatief in onderhavige studie. Onderstaande tabel geeft de welvaartseffecten weer voor de externe effecten in het Polder-hub scenario ten opzichte van het Milieu-hub scenario, evenals de aandelen van de verschillende externe effecten in het totaal van de externe effecten. Hieruit blijkt dat de klimaateffecten in het hoge groeiscenario 96% van de externe effecten uitmaken en 86% in het lage groeiscenario. Effecten op geluidhinder, lokale luchtkwaliteit en onveiligheid maken derhalve 4-14% van de totale externe effecten uit.

Tabel A.4 Externe effecten in Polder-hub scenario ten opzichte van Milieu-hub scenario

Externe effecten (mrd €, NCW, prijspeil 2016)	Hoog economisch groeiscenario		Laag economisch groeiscenario	
	Totaal	Aandeel	Totaal	Aandeel
Klimaat (CO <sub>2</sub> )	-22,0	(96%)	-5,7	(86%)
Geluid	-0,5	(2%)	-0,5	(8%)
Luchtkwaliteit	-0,3	(1%)	-0,4	(6%)
Overig	-PM		-PM	
<b>Totaal</b>	<b>-22,8</b>	<b>(100%)</b>	<b>-6,6</b>	<b>(100%)</b>

Bron: Analyse op basis van Decisio en SEO (2018)

In onderhavige studie zijn de klimaateffecten ongeveer een factor drie hoger dan in de MKBA omdat in deze studie is gerekend met efficiënte CO<sub>2</sub>-prijzen (in plaats van ETS-prijzen) en rekening is gehouden met overige klimaateffecten. Wanneer we hiervoor corrigeren in de MKBA bedragen

de klimaateffecten in het hoge en lage groeiscenario respectievelijk 99% en 95% van de totale externe effecten. Met andere woorden, de effecten op geluidhinder, lokale luchtkwaliteit en onveiligheid maken maximaal 5% uit van de totale externe effecten.

Vanwege de relatief kleine bijdrage van omgevingseffecten op de Nederlandse welvaart, worden deze effecten hier niet apart gekwantificeerd. Hoewel de totale effecten relatief klein zijn, concentreren de effecten zich in een klein gebied rondom de luchthaven. Op lokaal niveau kunnen de effecten wel degelijk een grote impact hebben.

## Bijlage B Totale welvaartsbijdrage per bestemming

Tabel B. 1 Totale welvaartsbijdrage per bestemming (directe bestemmingen vanaf Schiphol in 2018)

Bestemming	Land	Continent	Type	Welvaartsbijdrage per jaar (x min €, prijspeil 2018)					
				Direct		Indirect	Extern	Totaal	
				Route	Beyond				
LHR	London	UK	EUR	Mainport	82,9	32,4	24,6	-47,8	<b>92,1</b>
CUR	Curaçao	Curaçao	ICA	Mainport	111,9	0,4	2,9	-24,7	<b>90,5</b>
LGW	London	UK	EUR	Leisure	70,2	7,9	19,4	-7,8	<b>89,8</b>
BCN	Barcelona	Spain	EUR	Mainport	73,7	3,1	9,0	-8,8	<b>77,0</b>
LTN	London	UK	EUR	Leisure	57,3	0,6	12,3	-2,1	<b>68,1</b>
DUB	Dublin	Ireland	EUR	Mainport	54,8	5,3	12,4	-5,1	<b>67,4</b>
CPH	Copenhagen	Denmark	EUR	Mainport	51,4	6,2	14,3	-5,9	<b>66,0</b>
ARN	Stockholm	Sweden	EUR	Mainport	52,2	6,4	9,6	-4,1	<b>64,1</b>
MXP	Milan	Italy	EUR	Leisure	57,5	2,2	8,2	-4,7	<b>63,2</b>
LIS	Lisbon	Portugal	EUR	Mainport	50,1	10,1	4,4	-6,6	<b>57,9</b>
MAD	Madrid	Spain	EUR	Mainport	40,4	13,5	7,3	-6,3	<b>54,9</b>
IST	Istanbul	Turkey	EUR	Mainport	23,0	39,0	4,2	-12,3	<b>54,0</b>
LCY	London	UK	EUR	Mainport	45,3	0,9	9,5	-1,9	<b>53,8</b>
FCO	Rome	Italy	EUR	Mainport	46,9	5,2	5,8	-6,8	<b>51,1</b>
HEL	Helsinki	Finland	EUR	Mainport	33,1	11,3	7,3	-3,0	<b>48,7</b>
OSL	Oslo	Norway	EUR	Mainport	36,4	4,6	6,4	-3,1	<b>44,3</b>
VIE	Vienna	Austria	EUR	Mainport	28,6	13,5	7,1	-5,8	<b>43,4</b>
JFK	New York	USA	ICA	Mainport	38,7	8,5	3,2	-7,4	<b>43,0</b>
MAN	Manchester	UK	EUR	Mainport	35,8	0,5	9,0	-2,6	<b>42,8</b>
AGP	Malaga	Spain	EUR	Leisure	44,2	0,3	1,4	-3,7	<b>42,2</b>
CDG	Paris	France	EUR	Mainport	25,1	18,9	7,7	-13,4	<b>38,3</b>
SXF	Berlin	Germany	EUR	Leisure	30,8	0,2	6,4	-1,5	<b>35,9</b>
SAW	Istanbul	Turkey	EUR	Leisure	22,1	15,0	2,3	-4,0	<b>35,3</b>
ZRH	Zurich	Switzerland	EUR	Mainport	30,7	7,1	7,3	-10,1	<b>35,1</b>
MUC	Munich	Germany	EUR	Mainport	22,4	16,0	7,9	-12,0	<b>34,4</b>
SVO	Moscow	Russia	EUR	Mainport	17,6	15,0	3,4	-2,4	<b>33,6</b>
GVA	Geneva	Switzerland	EUR	Mainport	29,4	0,9	6,0	-3,1	<b>33,2</b>
NCE	Nice	France	EUR	Mainport	32,9	0,1	2,8	-2,8	<b>33,0</b>
PRG	Prague	Czech Rep,	EUR	Mainport	28,5	0,8	5,6	-2,9	<b>32,0</b>
BHX	Birmingham	UK	EUR	Mainport	23,0	0,0	9,8	-1,4	<b>31,4</b>
VLC	Valencia	Spain	EUR	Mainport	29,9	0,4	2,2	-2,3	<b>30,2</b>
ATH	Athens	Greece	EUR	Mainport	24,7	1,0	2,2	-1,4	<b>26,6</b>
FRA	Frankfurt	Germany	EUR	Mainport	15,0	31,6	7,7	-28,2	<b>26,0</b>
LIN	Milan	Italy	EUR	Mainport	20,7	2,0	5,0	-1,8	<b>25,9</b>
ALC	Alicante	Spain	EUR	Mainport	26,0	0,1	1,4	-2,2	<b>25,3</b>
BSL	Basel/Mulh,	Switzerland	EUR	Mainport	23,2	0,5	3,7	-2,3	<b>25,2</b>
AYT	Antalya	Turkey	EUR	Leisure	27,0	0,8	0,2	-2,9	<b>25,0</b>
EDI	Edinburgh	UK	EUR	Mainport	22,0	0,4	3,4	-1,6	<b>24,1</b>
IBZ	Ibiza	Spain	EUR	Leisure	25,5	0,1	0,5	-2,0	<b>24,1</b>
BUD	Budapest	Hungary	EUR	Mainport	23,0	0,5	1,9	-1,9	<b>23,5</b>
AUA	Aruba	Aruba	ICA	Mainport	25,7	1,1	0,3	-5,1	<b>22,0</b>
WAW	Warsaw	Poland	EUR	Mainport	14,7	2,8	5,6	-1,8	<b>21,3</b>
OPO	Porto	Portugal	EUR	Mainport	19,6	1,9	1,8	-2,4	<b>20,9</b>
BON	Bonaire	Bonaire	ICA	Mainport	25,1	0,6	0,2	-5,5	<b>20,4</b>
KEF	Reykjavik	Iceland	EUR	Leisure	12,4	4,9	1,6	1,3	<b>20,2</b>
FAO	Faro	Portugal	EUR	Leisure	21,5	0,0	0,1	-1,6	<b>20,1</b>
BGO	Bergen	Norway	EUR	Mainport	17,8	0,0	2,5	-0,6	<b>19,6</b>
TLV	Tel Aviv-yafo	Israel	ICA	Mainport	21,5	0,4	1,8	-4,4	<b>19,3</b>
LPA	Gran Canaria	Spain	EUR	Leisure	19,9	0,1	0,2	-1,6	<b>18,6</b>
BKK	Bangkok	Thailand	ICA	Mainport	16,5	6,8	0,4	-5,7	<b>18,0</b>
VCE	Venice	Italy	EUR	Mainport	16,5	0,3	3,0	-1,7	<b>18,0</b>
FLR	Florence	Italy	EUR	Mainport	17,3	0,1	2,1	-1,7	<b>17,8</b>
TXL	Berlin	Germany	EUR	Mainport	15,5	0,3	2,7	-0,7	<b>17,8</b>
CGK	Jakarta	Indonesia	ICA	Mainport	13,1	8,3	0,5	-4,6	<b>17,3</b>
BRS	Bristol 00	UK	EUR	Mainport	15,1	0,4	2,5	-1,2	<b>16,9</b>
STN	London	UK	EUR	Leisure	13,3	1,7	3,2	-1,6	<b>16,7</b>
MRS	Marseille	France	EUR	Mainport	16,1	0,3	1,6	-1,3	<b>16,6</b>
OTP	Bucharest	Romania	EUR	Mainport	14,5	0,7	2,5	-1,1	<b>16,6</b>
DPS	Denpasar-Bali	Indonesia	ICA	Mainport	15,4	1,2	0,1	-0,7	<b>16,0</b>
YYZ	Toronto	Canada	ICA	Mainport	17,8	7,0	2,0	-10,7	<b>16,0</b>
NAP	Naples	Italy	EUR	Leisure	15,3	0,2	0,8	-1,2	<b>15,1</b>

CPT	Cape Town	South Africa	ICA	Mainport	14,3	0,0	0,1	0,6	<b>15,0</b>
BLQ	Bologna	Italy	EUR	Mainport	13,8	0,6	2,0	-1,7	<b>14,7</b>
ATL	Atlanta	USA	ICA	Mainport	5,0	12,7	1,4	-4,4	<b>14,6</b>
DXB	Dubai	UAE	ICA	Mainport	16,8	16,5	1,9	-20,7	<b>14,6</b>
MSP	Minneapolis	USA	ICA	Mainport	4,8	9,9	1,8	-2,2	<b>14,3</b>
GLA	Glasgow	UK	EUR	Mainport	12,4	0,1	2,5	-1,1	<b>13,9</b>
GOT	Goteborg	Sweden	EUR	Mainport	11,1	0,1	3,3	-0,8	<b>13,7</b>
SOU	Southampton	UK	EUR	Leisure	10,5	0,0	3,7	-0,7	<b>13,6</b>
HAM	Hamburg	Germany	EUR	Mainport	10,5	0,2	3,2	-0,5	<b>13,5</b>
PEK	Beijing	China	ICA	Mainport	5,6	7,3	1,1	-0,5	<b>13,5</b>
KRK	Krakow	Poland	EUR	Mainport	12,2	0,1	2,0	-1,2	<b>13,0</b>
BOD	Bordeaux	France	EUR	Mainport	11,9	0,1	1,6	-1,1	<b>12,6</b>
BIO	Bilbao	Spain	EUR	Mainport	11,6	0,4	1,4	-1,2	<b>12,2</b>
BEG	Belgrade	Serbia	EUR	Mainport	11,6	0,7	1,2	-1,4	<b>12,0</b>
DTW	Detroit	USA	ICA	Mainport	3,4	7,7	1,6	-1,0	<b>11,6</b>
ABZ	Aberdeen	UK	EUR	Mainport	9,3	0,0	2,8	-0,6	<b>11,5</b>
DEL	Delhi	India	ICA	Mainport	6,8	6,6	0,6	-2,5	<b>11,5</b>
TRD	Trondheim	Norway	EUR	Mainport	10,1	0,0	1,7	-0,6	<b>11,2</b>
ORK	Cork	Ireland	EUR	Mainport	9,5	0,0	2,2	-0,7	<b>11,1</b>
BLL	Billund	Denmark	EUR	Mainport	7,8	0,0	3,2	0,0	<b>11,0</b>
KBP	Kiev	Ukraine	EUR	Mainport	7,2	2,8	1,4	-0,3	<b>11,0</b>
SID	Sal Island	Cape Verde	ICA	Leisure	12,8	0,1	0,0	-1,9	<b>11,0</b>
SVQ	Sevilla	Spain	EUR	Leisure	11,2	0,2	0,3	-0,7	<b>11,0</b>
CTA	Catania	Italy	EUR	Leisure	11,5	0,0	0,1	-0,7	<b>10,9</b>
HKG	Hong Kong	China	ICA	Mainport	14,1	7,5	0,7	-11,7	<b>10,7</b>
LYS	Lyon	France	EUR	Mainport	9,4	0,1	1,9	-0,8	<b>10,6</b>
LBA	Leeds Bradford	UK	EUR	Mainport	8,3	0,3	2,8	-0,8	<b>10,5</b>
TLS	Toulouse	France	EUR	Mainport	10,1	0,1	1,4	-1,2	<b>10,4</b>
JNB	Johannesburg	South Africa	ICA	Mainport	9,3	0,1	0,1	0,8	<b>10,2</b>
ORY	Paris	France	EUR	Leisure	8,6	0,8	1,7	-1,2	<b>9,9</b>
SEN	London	UK	EUR	Leisure	8,3	0,2	2,1	-0,7	<b>9,8</b>
LJU	Ljubljana	Slovenia	EUR	Mainport	8,3	0,4	1,6	-0,7	<b>9,7</b>
YVR	Vancouver	Canada	ICA	Mainport	9,5	0,4	0,3	-0,4	<b>9,7</b>
EWR	New York	USA	ICA	Mainport	6,1	6,9	1,1	-4,4	<b>9,6</b>
LPL	Liverpool	UK	EUR	Leisure	9,6	0,1	1,5	-1,6	<b>9,5</b>
SFO	San Francisco	USA	ICA	Mainport	9,2	0,4	0,2	-0,3	<b>9,5</b>
CMN	Casablanca	Morocco	ICA	Leisure	8,5	1,9	0,5	-1,5	<b>9,4</b>
ACE	Lanzarote	Spain	EUR	Leisure	10,0	0,0	0,0	-0,7	<b>9,3</b>
TFS	Tenerife	Spain	EUR	Leisure	9,7	0,1	0,2	-0,8	<b>9,3</b>
BOS	Boston	USA	ICA	Mainport	6,2	2,9	0,7	-0,6	<b>9,2</b>
OLB	Olbia	Italy	EUR	Leisure	9,8	0,0	0,2	-0,8	<b>9,1</b>
CAI	Cairo	Egypt	ICA	Mainport	5,0	4,5	0,5	-1,0	<b>9,0</b>
LED	St Petersburg	Russia	EUR	Mainport	7,6	1,0	0,7	-0,3	<b>9,0</b>
NBO	Nairobi	Kenya	ICA	Mainport	5,6	6,2	1,0	-4,0	<b>8,8</b>
PSA	Pisa	Italy	EUR	Leisure	8,2	1,2	0,3	-0,9	<b>8,8</b>
TPE	Taipei	Taiwan	ICA	Mainport	6,6	3,9	0,6	-2,3	<b>8,7</b>
RAK	Marrakech	Morocco	ICA	Leisure	9,2	0,0	0,1	-0,7	<b>8,6</b>
PVG	Shanghai	China	ICA	Mainport	4,8	4,9	0,7	-2,1	<b>8,2</b>
STR	Stuttgart	Germany	EUR	Mainport	6,4	0,7	2,0	-1,0	<b>8,2</b>
VNO	Vilnius	Lithuania	EUR	Mainport	7,6	0,0	1,1	-0,6	<b>8,2</b>
AUH	Abu Dhabi	UAE	ICA	Mainport	3,0	6,5	0,7	-2,2	<b>8,0</b>
NCL	Newcastle	UK	EUR	Mainport	6,3	0,0	2,1	-0,4	<b>8,0</b>
INN	Innsbruck	Austria	EUR	Leisure	7,9	0,0	0,4	-0,5	<b>7,7</b>
SEA	Seattle	USA	ICA	Mainport	3,3	4,2	0,7	-0,7	<b>7,6</b>
SOF	Sofia	Bulgaria	EUR	Mainport	6,9	0,6	0,8	-0,7	<b>7,6</b>
TLL	Tallinn	Estonia	EUR	Mainport	7,1	0,0	1,1	-0,6	<b>7,6</b>
GDN	Gdansk	Poland	EUR	Mainport	6,2	0,1	1,9	-0,8	<b>7,5</b>
BJL	Banjul	Gambia	ICA	Leisure	7,6	0,0	0,1	-0,3	<b>7,4</b>
SVG	Stavanger	Norway	EUR	Mainport	6,8	0,0	1,4	-0,9	<b>7,3</b>
MLA	Malta	Malta	EUR	Leisure	7,2	0,1	0,5	-0,6	<b>7,2</b>
PMI	Mallorca	Spain	EUR	Leisure	7,5	0,2	0,2	-0,6	<b>7,2</b>
TRN	Turin	Italy	EUR	Mainport	6,6	0,1	1,1	-0,6	<b>7,2</b>
BOM	Mumbai	India	ICA	Mainport	4,5	4,1	0,6	-2,1	<b>7,1</b>
BFS	Belfast	UK	EUR	Leisure	7,5	0,0	0,9	-1,4	<b>7,0</b>
GOA	Genoa	Italy	EUR	Mainport	6,7	0,0	0,8	-0,5	<b>7,0</b>
NRT	Tokyo	Japan	ICA	Mainport	6,1	0,5	0,1	0,0	<b>6,8</b>
LIM	Lima	Peru	ICA	Mainport	7,5	0,0	0,1	-0,9	<b>6,7</b>
TNG	Tangier	Morocco	ICA	Leisure	7,3	0,1	0,1	-0,8	<b>6,7</b>
VRN	Verona	Italy	EUR	Leisure	6,3	0,0	0,6	-0,4	<b>6,5</b>
LUX	Luxembourg	Luxembourg	EUR	Mainport	5,2	0,0	1,4	-0,2	<b>6,4</b>
BRI	Bari	Italy	EUR	Leisure	6,6	0,0	0,1	-0,4	<b>6,3</b>
KUL	Kuala Lumpur	Malaysia	ICA	Mainport	5,2	0,7	0,2	0,1	<b>6,2</b>
NTE	Nantes	France	EUR	Mainport	5,2	0,0	1,2	-0,3	<b>6,2</b>
DOH	Doha	Qatar	ICA	Mainport	2,8	8,3	0,6	-5,5	<b>6,1</b>
NDR	Nador	Morocco	ICA	Leisure	6,6	0,0	0,2	-0,7	<b>6,1</b>
IAD	Washington	USA	ICA	Mainport	4,2	3,8	0,9	-3,0	<b>6,0</b>
CTU	Chengdu	China	ICA	Mainport	3,7	1,7	0,2	0,0	<b>5,6</b>

MNL	Manila	Philippines	ICA	Mainport	5,6	0,0	0,1	-0,2	<b>5,6</b>
ADB	Izmir	Turkey	EUR	Leisure	5,1	0,8	0,1	-0,6	<b>5,5</b>
CAN	Guangzhou	China	ICA	Mainport	1,7	5,2	0,4	-1,8	<b>5,5</b>
CWL	Cardiff	UK	EUR	Mainport	4,4	0,0	1,4	-0,3	<b>5,5</b>
SXB	Strasbourg	France	EUR	Mainport	4,7	0,0	0,9	-0,1	<b>5,5</b>
RNS	Rennes	France	EUR	Mainport	4,2	0,0	1,3	-0,2	<b>5,3</b>
FNC	Funchal	Portugal	EUR	Leisure	5,2	0,0	0,0	-0,3	<b>5,0</b>
SLC	Salt Lake City	USA	ICA	Mainport	1,0	3,9	0,5	-0,4	<b>5,0</b>
ZAG	Zagreb	Croatia	EUR	Mainport	4,4	0,4	0,9	-0,7	<b>5,0</b>
AES	Alesund	Norway	EUR	Mainport	4,5	0,0	0,6	-0,3	<b>4,9</b>
RIX	Riga	Latvia	EUR	Mainport	3,7	0,4	1,6	-0,8	<b>4,9</b>
BOG	Bogota	Colombia	ICA	Mainport	4,7	0,1	0,0	-0,1	<b>4,8</b>
MIA	Miami	USA	ICA	Mainport	4,3	0,3	0,0	0,0	<b>4,7</b>
MSQ	Minsk	Belarus	EUR	Mainport	4,3	0,4	0,5	-0,5	<b>4,7</b>
SKG	Thessaloniki	Greece	EUR	Leisure	4,8	0,2	0,2	-0,5	<b>4,7</b>
ACC	Accra	Ghana	ICA	Mainport	5,1	0,0	0,2	-0,7	<b>4,6</b>
HRG	Hurghada	Egypt	ICA	Leisure	5,3	0,0	0,0	-0,6	<b>4,6</b>
MPL	Montpellier	France	EUR	Mainport	4,5	0,0	0,6	-0,5	<b>4,6</b>
EXT	Exeter	UK	EUR	Leisure	4,2	0,0	0,7	-0,4	<b>4,5</b>
LAX	Los Angeles	USA	ICA	Mainport	8,7	1,4	0,3	-5,8	<b>4,5</b>
KIX	Osaka	Japan	ICA	Mainport	4,1	0,2	0,1	0,0	<b>4,4</b>
NUE	Nuremberg	Germany	EUR	Mainport	3,6	0,0	1,2	-0,4	<b>4,4</b>
SIN	Singapore	Singapore	ICA	Mainport	5,7	9,8	0,5	-11,5	<b>4,4</b>
SPC	La Palma	Spain	EUR	Leisure	4,7	0,0	0,1	-0,4	<b>4,3</b>
AMM	Amman	Jordan	ICA	Leisure	4,2	0,5	0,2	-0,8	<b>4,2</b>
YYC	Calgary	Canada	ICA	Mainport	4,2	0,3	0,2	-0,5	<b>4,2</b>
LOS	Lagos	Nigeria	ICA	Mainport	3,6	0,0	0,4	0,1	<b>4,1</b>
YUL	Montreal	Canada	ICA	Mainport	2,5	1,9	0,5	-0,9	<b>4,0</b>
HAV	Havana	Cuba	ICA	Mainport	4,8	0,2	0,0	-1,1	<b>3,9</b>
JRO	Kilimanjaro	Tanzania	ICA	Mainport	4,3	0,4	0,2	-1,0	<b>3,9</b>
BLR	Bengaluru	India	ICA	Mainport	3,1	0,5	0,1	0,2	<b>3,8</b>
ORD	Chicago	USA	ICA	Mainport	5,9	5,4	0,9	-8,4	<b>3,7</b>
XMN	Xiamen	China	ICA	Mainport	1,2	1,8	0,2	0,3	<b>3,5</b>
NWI	Norwich	UK	EUR	Mainport	2,6	0,0	1,1	-0,3	<b>3,4</b>
TRF	Oslo	Norway	EUR	Mainport	3,2	0,0	0,6	-0,4	<b>3,4</b>
MME	Durham	UK	EUR	Mainport	2,6	0,0	1,0	-0,3	<b>3,3</b>
PHL	Philadelphia	USA	ICA	Leisure	1,5	3,3	0,6	-2,0	<b>3,3</b>
AGA	Agadir	Morocco	ICA	Leisure	3,6	0,0	0,0	-0,4	<b>3,2</b>
HUY	Humberside	UK	EUR	Mainport	2,5	0,0	0,8	-0,3	<b>3,1</b>
SXM	St Maarten	St Maarten	ICA	Mainport	2,9	0,5	0,2	-0,6	<b>3,1</b>
UIO	Quito	Ecuador	ICA	Mainport	3,3	0,1	0,1	-0,4	<b>3,1</b>
EMA	Nottingham	UK	EUR	Leisure	2,5	0,0	0,4	0,0	<b>3,0</b>
AAL	Aalborg	Denmark	EUR	Mainport	2,4	0,0	1,0	-0,5	<b>2,9</b>
CUN	Cancun	Mexico	ICA	Leisure	3,0	0,0	0,0	-0,1	<b>2,9</b>
PTY	Panama City	Panama	ICA	Mainport	3,2	0,1	0,1	-0,4	<b>2,9</b>
BHD	Belfast	UK	EUR	Mainport	2,8	0,0	0,3	-0,3	<b>2,8</b>
GIG	Rio de Janeiro	Brazil	ICA	Mainport	2,8	0,3	0,0	-0,3	<b>2,8</b>
FUE	Fuerteventura	Spain	EUR	Leisure	2,9	0,0	0,0	-0,2	<b>2,7</b>
KTW	Katowice	Poland	EUR	Mainport	2,6	0,1	0,2	-0,3	<b>2,7</b>
LCA	Larnaca	Cyprus	EUR	Mainport	2,7	0,0	0,1	-0,1	<b>2,7</b>
PDX	Portland	USA	ICA	Mainport	2,6	0,4	0,2	-0,6	<b>2,7</b>
INV	Inverness	UK	EUR	Mainport	2,7	0,0	0,3	-0,5	<b>2,6</b>
CTG	Cartagena	Colombia	ICA	Mainport	2,7	0,0	0,0	-0,2	<b>2,5</b>
EZE	Buenos Aires	Argentina	ICA	Mainport	2,5	0,4	0,1	-0,4	<b>2,5</b>
TBS	Tbilisi	Georgia	EUR	Mainport	2,3	0,1	0,2	-0,3	<b>2,4</b>
EBB	Entebbe	Uganda	ICA	Mainport	2,6	0,2	0,1	-0,6	<b>2,3</b>
SCQ	Sant, de Comp,	Spain	EUR	Leisure	2,3	0,0	0,1	-0,2	<b>2,3</b>
DSA	Doncaster,	UK	EUR	Mainport	2,0	0,0	0,7	-0,4	<b>2,2</b>
GRU	Sao Paulo	Brazil	ICA	Mainport	2,0	0,5	0,1	-0,4	<b>2,2</b>
YEG	Edmonton	Canada	ICA	Mainport	3,1	0,1	0,1	-1,1	<b>2,2</b>
GRZ	Graz	Austria	EUR	Mainport	1,9	0,0	0,4	-0,3	<b>2,1</b>
MCT	Muscat	Oman	ICA	Mainport	2,4	0,1	0,1	-0,5	<b>2,1</b>
BRE	Bremen	Germany	EUR	Mainport	1,4	0,0	0,5	0,0	<b>1,9</b>
HAJ	Hannover	Germany	EUR	Mainport	1,4	0,0	0,5	-0,1	<b>1,9</b>
IKA	Tehran	Iran	ICA	Mainport	2,3	0,3	0,1	-0,8	<b>1,9</b>
LPI	Linkoping	Sweden	EUR	Mainport	1,7	0,0	0,7	-0,5	<b>1,9</b>
BRU	Brussels	Belgium	EUR	Mainport	1,1	0,8	0,4	-0,5	<b>1,8</b>
SCL	Santiago	Chile	ICA	Mainport	2,0	0,0	0,0	-0,2	<b>1,8</b>
MRU	Mauritius	Mauritius	ICA	Mainport	1,9	0,6	0,1	-0,9	<b>1,7</b>
WDH	Windhoek	Namibia	ICA	Mainport	2,1	0,1	0,0	-0,6	<b>1,6</b>
CFE	Clermont-Ferr,	France	EUR	Mainport	1,4	0,0	0,1	-0,2	<b>1,3</b>
DMM	Dammam	Saudi Arabia	ICA	Mainport	1,4	0,2	0,1	-0,4	<b>1,3</b>
FEZ	Fes	Morocco	ICA	Mainport	1,3	0,0	0,0	-0,2	<b>1,2</b>
KGL	Kigali	Rwanda	ICA	Mainport	1,0	0,3	0,1	-0,3	<b>1,2</b>
VXE	Sao Vicente	Cape Verde	ICA	Leisure	1,3	0,1	0,0	-0,2	<b>1,2</b>
GYE	Guayaquil	Ecuador	ICA	Mainport	1,4	0,0	0,0	-0,4	<b>1,1</b>
HGH	Hangzhou	China	ICA	Mainport	0,4	0,4	0,1	0,1	<b>1,0</b>

KRS	Kristiansand	Norway	EUR	Mainport	1,0	0,0	0,3	-0,3	<b>1,0</b>
TUN	Tunis	Tunisia	ICA	Leisure	0,9	0,1	0,0	-0,1	<b>1,0</b>
VRA	Varadero	Cuba	ICA	Leisure	1,2	0,1	0,0	-0,3	<b>1,0</b>
IAH	Houston	USA	ICA	Mainport	4,1	2,0	0,2	-5,5	<b>0,9</b>
LAD	Luanda	Angola	ICA	Mainport	0,8	0,2	0,1	-0,1	<b>0,9</b>
BAH	Bahrain	Bahrain	ICA	Mainport	0,8	0,1	0,1	-0,3	<b>0,7</b>
DAR	Dar Es Salaam	Tanzania	ICA	Mainport	0,8	0,0	0,0	-0,2	<b>0,7</b>
DRS	Dresden	Germany	EUR	Mainport	0,6	0,0	0,1	-0,1	<b>0,7</b>
DUS	Duesseldorf	Germany	EUR	Mainport	0,4	0,3	0,3	-0,2	<b>0,7</b>
BVC	Boa Vista	Cape Verde	ICA	Leisure	0,3	0,2	0,0	-0,1	<b>0,3</b>
GUW	Atyrau	Kazakhstan	ICA	Mainport	0,2	0,1	0,1	-0,1	<b>0,3</b>
KWI	Kuwait	Kuwait	ICA	Mainport	0,6	0,1	0,1	-0,6	<b>0,2</b>
FNA	Freetown	Sierra Leone	ICA	Mainport	0,1	0,0	0,0	0,0	<b>0,1</b>
ROB	Monrovia	Liberia	ICA	Mainport	0,1	0,0	0,0	0,0	<b>0,1</b>
SFB	Orlando	USA	ICA	Leisure	4,8	0,1	0,1	-5,2	<b>-0,1</b>
MEX	Mexico City	Mexico	ICA	Mainport	2,8	1,0	0,1	-5,5	<b>-1,5</b>
ICN	Seoul	Korea	ICA	Mainport	5,5	4,6	0,7	-12,8	<b>-2,0</b>
PBM	Paramaribo	Suriname	ICA	Leisure	30,2	0,7	2,0	-42,0	<b>-9,0</b>



## Bijlage C Marginale welvaartsbijdrage per operatie

Tabel C. 1 Marginale welvaartsbijdrage per operatie (directe operaties vanaf Schiphol in 2018)

Bestemming	Operator	Welvaartsbijdrage per jaar (x mln €, prijspeil 2018)					
		Directe vlucht		Indirect	Extern	Totaal	
		Direct Route	Beyond				
CUR	Curaçao	TUIfly	3,2	0,0	0,1	-0,4	2,9
HRG	Hurghada	Corendon	2,1	0,0	0,0	-0,3	1,9
ACE	Lanzarote	Transavia	1,9	0,0	0,0	-0,1	1,7
SPC	La Palma	Transavia	1,9	0,0	0,0	-0,2	1,7
LPA	Gran Canaria	Transavia	1,9	0,0	0,0	-0,2	1,7
DPS	Denpasar-Bali	SkyTeam	1,7	0,1	0,0	-0,1	1,7
SFB	Orlando	TUIfly	2,2	0,0	0,0	-0,6	1,6
MIA	Miami	TUIfly	1,5	0,0	0,0	0,1	1,6
BKK	Bangkok	SkyTeam	1,4	0,1	0,0	-0,1	1,5
AYT	Antalya	Corendon	1,5	0,0	0,0	-0,2	1,4
FNC	Funchal	Transavia	1,4	0,0	0,0	-0,1	1,3
CPT	Cape Town	SkyTeam	1,3	0,0	0,0	-0,1	1,3
TFS	Tenerife	Transavia	1,3	0,0	0,0	-0,1	1,2
BKK	Bangkok	STAR	1,3	1,0	0,1	-1,1	1,2
FAO	Faro	Transavia	1,3	0,0	0,0	-0,1	1,2
AUA	Aruba	TUIfly	1,3	0,1	0,0	-0,2	1,2
IBZ	Ibiza	Transavia	1,3	0,0	0,0	-0,1	1,2
BON	Bonaire	TUIfly	1,3	0,0	0,0	-0,2	1,2
PBM	Paramaribo	Surinam Airways	1,5	0,1	0,0	-0,5	1,1
JNB	Johannesburg	SkyTeam	1,0	0,0	0,0	0,0	1,1
YYZ	Toronto	STAR	0,4	0,6	0,1	-0,1	1,1
TBS	Tbilisi	Georgian Airways	1,0	0,0	0,1	-0,1	1,0
INN	Innsbruck	Transavia	1,1	0,0	0,0	-0,1	1,0
EWR	New York	STAR	0,7	0,5	0,1	-0,2	1,0
RAK	Marrakech	Transavia	1,1	0,0	0,0	-0,1	1,0
SVQ	Sevilla	Transavia	1,0	0,0	0,0	-0,1	1,0
VLC	Valencia	Vueling	1,0	0,0	0,1	-0,1	1,0
OLB	Olbia	Transavia	1,1	0,0	0,0	-0,1	1,0
LCA	Larnaca	Transavia	1,0	0,0	0,0	0,0	1,0
CTA	Catania	Transavia	1,0	0,0	0,0	-0,1	1,0
CGK	Jakarta	SkyTeam	0,7	0,3	0,0	-0,1	1,0
AGP	Malaga	Vueling	1,0	0,0	0,0	-0,1	0,9
AGP	Malaga	Ryanair	1,0	0,0	0,0	-0,1	0,9
VLC	Valencia	Transavia	0,9	0,0	0,1	-0,1	0,9
AGP	Malaga	easyJet	1,0	0,0	0,0	-0,1	0,9
AGP	Malaga	Transavia	1,0	0,0	0,0	-0,1	0,9
VRN	Verona	Transavia	0,9	0,0	0,1	-0,1	0,9
TNG	Tangier	Air Arabia	1,0	0,0	0,0	-0,1	0,9
AGA	Agadir	Transavia	1,0	0,0	0,0	-0,1	0,9
BOG	Bogota	SkyTeam	0,9	0,0	0,0	0,0	0,9
PSA	Pisa	Transavia	0,9	0,0	0,0	-0,1	0,9
ADB	Izmir	SunExpress	0,9	0,0	0,0	-0,1	0,9
CTU	Chengdu	SkyTeam	0,6	0,3	0,0	0,0	0,9
ALC	Alicante	easyJet	0,9	0,0	0,0	-0,1	0,8
BUD	Budapest	easyJet	0,9	0,0	0,0	-0,1	0,8
ALC	Alicante	Vueling	0,9	0,0	0,0	-0,1	0,8
BRI	Bari	Transavia	0,9	0,0	0,0	-0,1	0,8
KTW	Katowice	Transavia	0,9	0,0	0,1	-0,1	0,8
AMM	Amman	OneWorld	0,9	0,1	0,0	-0,2	0,8
CUN	Cancun	TUIfly	0,9	0,0	0,0	0,0	0,8
SFO	San Francisco	SkyTeam	0,8	0,0	0,0	0,0	0,8
SID	Sal Island	TUIfly	1,0	0,0	0,0	-0,2	0,8
HKG	Hong Kong	OneWorld	0,7	0,4	0,1	-0,4	0,8
FUE	Fuerteventura	Transavia	0,8	0,0	0,0	-0,1	0,8
NDR	Nador	Air Arabia	0,9	0,0	0,0	-0,1	0,8
SXF	Berlin	easyJet	0,7	0,0	0,1	-0,1	0,8
ALC	Alicante	Transavia	0,8	0,0	0,0	-0,1	0,8
PBM	Paramaribo	SkyTeam	1,6	0,0	0,1	-0,9	0,7
NAP	Naples	Transavia	0,8	0,0	0,0	-0,1	0,7
NAP	Naples	easyJet	0,8	0,0	0,0	-0,1	0,7
SXM	St Maarten	SkyTeam	0,7	0,1	0,1	-0,2	0,7

NRT	Tokyo	SkyTeam	0,7	0,0	0,0	0,0	0,7
SCQ	Santiago de Compostela	Vueling	0,8	0,0	0,0	-0,1	0,7
CTA	Catania	SkyTeam	0,8	0,0	0,0	-0,1	0,7
VLC	Valencia	SkyTeam	0,7	0,0	0,1	-0,1	0,7
VNO	Vilnius	Air Baltic	0,7	0,0	0,1	-0,1	0,7
ATH	Athens	Transavia	0,7	0,0	0,0	0,0	0,7
JFK	New York	SkyTeam	0,7	0,1	0,1	-0,2	0,7
LIS	Lisbon	easyJet	0,7	0,0	0,0	-0,1	0,7
LIS	Lisbon	Vueling	0,7	0,0	0,0	-0,1	0,7
CAI	Cairo	STAR	0,6	0,2	0,0	-0,1	0,7
AGP	Malaga	SkyTeam	0,7	0,0	0,0	-0,1	0,7
LIS	Lisbon	Transavia	0,7	0,0	0,0	-0,1	0,7
NCE	Nice	Transavia	0,7	0,0	0,0	-0,1	0,7
NCE	Nice	easyJet	0,7	0,0	0,0	-0,1	0,7
DEL	Delhi	Jet Airways	0,3	0,5	0,0	-0,2	0,7
MLA	Malta	Air Malta	0,7	0,0	0,0	-0,1	0,7
CMN	Casablanca	Transavia	0,7	0,0	0,0	-0,1	0,7
SIN	Singapore	SkyTeam	0,3	0,3	0,0	0,1	0,7
BEG	Belgrade	Transavia	0,7	0,0	0,0	-0,1	0,6
ORY	Paris	Transavia	0,6	0,1	0,1	-0,1	0,6
ALC	Alicante	SkyTeam	0,7	0,0	0,0	-0,1	0,6
YVR	Vancouver	SkyTeam	0,7	0,0	0,0	-0,2	0,6
ARN	Stockholm	Norwegian	0,5	0,1	0,1	0,0	0,6
SOF	Sofia	Transavia	0,6	0,0	0,1	0,0	0,6
MXP	Milan	Vueling	0,6	0,0	0,1	0,0	0,6
KUL	Kuala Lumpur	SkyTeam	0,5	0,1	0,0	0,0	0,6
SAW	Istanbul	Pegasus	0,5	0,2	0,0	-0,1	0,6
BCN	Barcelona	Transavia	0,6	0,0	0,1	-0,1	0,6
BCN	Barcelona	Vueling	0,6	0,0	0,1	-0,1	0,6
MXP	Milan	easyJet	0,6	0,0	0,1	-0,1	0,6
CUR	Curaçao	SkyTeam	1,4	0,0	0,1	-0,9	0,6
ATH	Athens	STAR	0,6	0,0	0,1	-0,1	0,6
FEZ	Fes	Air Arabia	0,6	0,0	0,0	-0,1	0,6
HEL	Helsinki	OneWorld	0,3	0,2	0,1	0,0	0,6
ORY	Paris	Transavia	0,6	0,0	0,1	-0,1	0,6
BUD	Budapest	SkyTeam	0,6	0,0	0,0	0,0	0,6
ATH	Athens	SkyTeam	0,5	0,0	0,0	0,0	0,6
OPO	Porto	Transavia	0,6	0,0	0,0	0,0	0,6
BFS	Belfast	easyJet	0,6	0,0	0,0	-0,1	0,5
FCO	Rome	Vueling	0,6	0,0	0,0	-0,1	0,5
MNL	Manila	SkyTeam	0,6	0,0	0,0	0,0	0,5
LIS	Lisbon	STAR	0,5	0,1	0,0	-0,1	0,5
LIM	Lima	SkyTeam	0,6	0,0	0,0	-0,1	0,5
FCO	Rome	easyJet	0,6	0,0	0,0	-0,1	0,5
LJU	Ljubljana	Transavia	0,5	0,0	0,1	0,0	0,5
LIS	Lisbon	SkyTeam	0,5	0,0	0,0	0,0	0,5
CAN	Guangzhou	SkyTeam	0,2	0,4	0,0	-0,1	0,5
SOF	Sofia	Bulgaria Air	0,5	0,0	0,1	0,0	0,5
ORD	Chicago	STAR	0,3	0,4	0,1	-0,3	0,5
ARN	Stockholm	STAR	0,4	0,1	0,1	-0,1	0,5
LTN	London	Vueling	0,5	0,0	0,1	0,0	0,5
BOS	Boston	SkyTeam	0,4	0,1	0,0	-0,1	0,5
SAW	Istanbul	STAR	0,4	0,2	0,0	-0,1	0,5
SKG	Thessaloniki	Transavia	0,5	0,0	0,0	-0,1	0,5
IST	Istanbul	AtlasGlobal	0,5	0,1	0,0	-0,1	0,5
PEK	Beijing	SkyTeam	0,3	0,2	0,0	0,0	0,5
MAD	Madrid	OneWorld	0,4	0,1	0,1	-0,1	0,5
CMN	Casablanca	Royal Air Maroc	0,5	0,1	0,0	-0,1	0,5
BCN	Barcelona	SkyTeam	0,5	0,0	0,1	-0,1	0,5
VXE	Sao Vicente Island	TUIfly	0,5	0,0	0,0	-0,1	0,5
BEG	Belgrade	Air Serbia	0,5	0,0	0,0	-0,1	0,5
MXP	Milan	SkyTeam	0,5	0,0	0,1	-0,1	0,5
MPL	Montpellier	SkyTeam	0,5	0,0	0,0	-0,1	0,5
OSL	Oslo	Norwegian	0,4	0,1	0,0	0,0	0,5
LGW	London	easyJet	0,4	0,0	0,1	0,0	0,5
VCE	Venice	easyJet	0,5	0,0	0,0	-0,1	0,5
TLV	Tel Aviv-yafo	Transavia	0,5	0,0	0,0	-0,1	0,5
LTN	London	easyJet	0,5	0,0	0,1	0,0	0,5
BIO	Bilbao	Vueling	0,4	0,1	0,0	-0,1	0,5
NCE	Nice	SkyTeam	0,5	0,0	0,0	-0,1	0,5
DOH	Doha	OneWorld	0,3	0,5	0,0	-0,4	0,5
TLV	Tel Aviv-yafo	easyJet	0,5	0,0	0,0	-0,1	0,5
LED	St Petersburg	SkyTeam	0,4	0,0	0,0	0,0	0,5
LJU	Ljubljana	STAR	0,4	0,0	0,1	-0,1	0,5
TUN	Tunis	Tunisair	0,5	0,0	0,0	0,0	0,4
ORK	Cork	Aer Lingus	0,4	0,0	0,1	-0,1	0,4
HAV	Havana	SkyTeam	0,6	0,0	0,0	-0,1	0,4

KEF	Reykjavik	WOW Air	0,3	0,1	0,0	0,0	0,4
SEA	Seattle	SkyTeam	0,2	0,3	0,0	-0,1	0,4
PMI	Palma de Mallorca	Transavia	0,5	0,0	0,0	0,0	0,4
HEL	Helsinki	Transavia	0,4	0,0	0,0	-0,1	0,4
XMN	Xiamen	SkyTeam	0,2	0,2	0,0	0,0	0,4
PRG	Prague	easyJet	0,4	0,0	0,0	0,0	0,4
OPO	Porto	STAR	0,4	0,0	0,0	-0,1	0,4
BOM	Mumbai	Jet Airways	0,3	0,3	0,0	-0,2	0,4
LGW	London	OneWorld	0,4	0,0	0,1	-0,1	0,4
AUH	Abu Dhabi	Ethiad Airways	0,2	0,3	0,0	-0,1	0,4
LCY	London	Flybe	0,4	0,0	0,1	0,0	0,4
STN	London	easyJet	0,4	0,0	0,1	0,0	0,4
BOM	Mumbai	SkyTeam	0,3	0,0	0,0	0,0	0,4
SLC	Salt Lake City	SkyTeam	0,1	0,3	0,0	0,0	0,4
ARN	Stockholm	SkyTeam	0,4	0,0	0,1	0,0	0,4
KRK	Krakow	SkyTeam	0,4	0,0	0,1	0,0	0,4
KIX	Osaka	SkyTeam	0,4	0,0	0,0	0,0	0,4
LIN	Milan	easyJet	0,4	0,0	0,1	0,0	0,4
LCY	London	OneWorld	0,3	0,0	0,1	0,0	0,4
MAD	Madrid	SkyTeam	0,4	0,0	0,1	0,0	0,4
IST	Istanbul	STAR	0,3	0,2	0,0	-0,1	0,4
LPL	Liverpool	easyJet	0,4	0,0	0,0	-0,1	0,4
LCY	London	SkyTeam	0,3	0,0	0,1	0,0	0,4
MRS	Marseille	SkyTeam	0,4	0,0	0,0	0,0	0,4
DUB	Dublin	Ryanair	0,4	0,0	0,0	-0,1	0,4
TPE	Taipei	SkyTeam	0,3	0,1	0,0	0,0	0,4
CPH	Copenhagen	Norwegian	0,3	0,0	0,1	0,0	0,4
FLR	Florence	Vueling	0,4	0,0	0,0	0,0	0,4
OPO	Porto	SkyTeam	0,4	0,0	0,0	-0,1	0,4
FCO	Rome	SkyTeam	0,4	0,0	0,0	-0,1	0,4
VIE	Vienna	easyJet	0,4	0,0	0,1	0,0	0,4
PHL	Philadelphia	OneWorld	0,2	0,4	0,1	-0,2	0,4
DXB	Dubai	SkyTeam	0,4	0,0	0,0	-0,1	0,4
ACC	Accra	SkyTeam	0,4	0,0	0,0	-0,1	0,4
SEN	London	easyJet	0,3	0,0	0,1	0,0	0,4
BLR	Bengaluru	Jet Airways	0,3	0,0	0,0	0,0	0,4
DUB	Dublin	Aer Lingus	0,3	0,0	0,1	0,0	0,4
VRA	Varadero	TUIfly	0,5	0,0	0,0	-0,1	0,4
IST	Istanbul	SkyTeam	0,4	0,0	0,0	0,0	0,4
GOA	Genoa	SkyTeam	0,4	0,0	0,0	0,0	0,4
OSL	Oslo	STAR	0,3	0,1	0,0	0,0	0,4
VIE	Vienna	STAR	0,3	0,0	0,1	0,0	0,4
GVA	Geneva	easyJet	0,3	0,0	0,0	0,0	0,4
CPH	Copenhagen	STAR	0,3	0,0	0,1	0,0	0,4
SVO	Moscow	SkyTeam	0,3	0,1	0,0	0,0	0,4
KBP	Kiev	Ukraine Airlines	0,2	0,1	0,0	0,0	0,4
TLV	Tel Aviv-yafa	SkyTeam	0,4	0,0	0,0	-0,1	0,4
LIN	Milan	SkyTeam	0,3	0,0	0,1	0,0	0,3
LHR	London	SkyTeam	0,3	0,0	0,1	0,0	0,3
MSQ	Minsk	Belavia	0,3	0,0	0,0	-0,1	0,3
EZE	Buenos Aires	SkyTeam	0,3	0,0	0,0	0,0	0,3
EXT	Exeter 00	Flybe	0,3	0,0	0,0	0,0	0,3
BSL	Basel/Mulhouse	easyJet	0,3	0,0	0,0	0,0	0,3
WDH	Windhoek	SkyTeam	0,5	0,0	0,0	-0,1	0,3
IAD	Washington	STAR	0,2	0,3	0,1	-0,2	0,3
VCE	Venice	SkyTeam	0,3	0,0	0,0	0,0	0,3
PVG	Shanghai	SkyTeam	0,2	0,1	0,0	-0,1	0,3
HEL	Helsinki	SkyTeam	0,3	0,0	0,0	0,0	0,3
CPH	Copenhagen	SkyTeam	0,3	0,0	0,1	0,0	0,3
LOS	Lagos	SkyTeam	0,3	0,0	0,0	0,0	0,3
MSP	Minneapolis/St Paul	SkyTeam	0,1	0,2	0,0	-0,1	0,3
VIE	Vienna	SkyTeam	0,3	0,0	0,1	0,0	0,3
LHR	London	OneWorld	0,3	0,1	0,1	-0,1	0,3
BLQ	Bologna	SkyTeam	0,3	0,0	0,0	0,0	0,3
PRG	Prague	SkyTeam	0,3	0,0	0,0	0,0	0,3
IKA	Tehran	Iran Air	0,4	0,0	0,0	-0,2	0,3
TLL	Tallinn	Air Baltic	0,3	0,0	0,0	0,0	0,3
ZRH	Zurich	easyJet	0,3	0,0	0,0	0,0	0,3
AUA	Aruba	SkyTeam	0,6	0,0	0,0	-0,3	0,3
YUL	Montreal	SkyTeam	0,3	0,1	0,0	-0,1	0,3
BOD	Bordeaux	easyJet	0,3	0,0	0,0	0,0	0,3
IAD	Washington	SkyTeam	0,2	0,0	0,0	0,0	0,3
JRO	Kilimanjaro	SkyTeam	0,3	0,0	0,0	-0,1	0,3
MCT	Muscat	SkyTeam	0,4	0,0	0,0	-0,1	0,3
OTP	Bucharest	SkyTeam	0,3	0,0	0,0	0,0	0,3
YYC	Calgary	SkyTeam	0,3	0,0	0,0	-0,1	0,3
EDI	Edinburgh	easyJet	0,3	0,0	0,0	0,0	0,3

GDN	Gdansk	SkyTeam	0,2	0,0	0,1	0,0	0,3
DUB	Dublin	SkyTeam	0,3	0,0	0,0	-0,1	0,3
YEG	Edmonton	SkyTeam	0,4	0,0	0,0	-0,2	0,3
HGH	Hangzhou	SkyTeam	0,1	0,1	0,0	0,0	0,3
DEL	Delhi	SkyTeam	0,3	0,0	0,0	-0,1	0,3
KEF	Reykjavik	Icelandair	0,3	0,1	0,0	-0,1	0,3
TLL	Tallinn	STAR	0,3	0,0	0,0	-0,1	0,3
BIO	Bilbao	SkyTeam	0,3	0,0	0,0	0,0	0,3
GVA	Geneva	SkyTeam	0,3	0,0	0,0	0,0	0,3
GIG	Rio de Janeiro	SkyTeam	0,3	0,0	0,0	0,0	0,3
TLV	Tel Aviv-yafo	El Al	0,4	0,0	0,0	-0,2	0,3
BHD	Belfast	SkyTeam	0,3	0,0	0,0	0,0	0,3
OSL	Oslo	SkyTeam	0,3	0,0	0,0	0,0	0,3
LAX	Los Angeles	SkyTeam	0,5	0,1	0,0	-0,3	0,3
ZRH	Zurich	STAR	0,2	0,0	0,0	-0,1	0,3
GLA	Glasgow	easyJet	0,3	0,0	0,0	0,0	0,3
KBP	Kiev	SkyTeam	0,2	0,0	0,0	0,0	0,3
BSL	Basel/Mulhouse	SkyTeam	0,3	0,0	0,0	0,0	0,3
PDX	Portland	SkyTeam	0,2	0,0	0,0	-0,1	0,3
FLR	Florence	SkyTeam	0,3	0,0	0,0	0,0	0,3
MAN	Manchester	easyJet	0,2	0,0	0,0	0,0	0,2
NBO	Nairobi	SkyTeam	0,2	0,1	0,0	-0,1	0,2
TRN	Turin	SkyTeam	0,2	0,0	0,0	0,0	0,2
DTW	Detroit	SkyTeam	0,1	0,2	0,0	0,0	0,2
ZRH	Zurich	SkyTeam	0,2	0,0	0,0	0,0	0,2
ZAG	Zagreb	STAR	0,2	0,0	0,0	0,0	0,2
WAW	Warsaw	STAR	0,2	0,0	0,1	0,0	0,2
CFE	Clermont-Ferrand	SkyTeam	0,2	0,0	0,0	0,0	0,2
PTY	Panama City	SkyTeam	0,3	0,0	0,0	0,0	0,2
BGO	Bergen	SkyTeam	0,2	0,0	0,0	0,0	0,2
LAD	Luanda	SkyTeam	0,2	0,0	0,0	0,0	0,2
TXL	Berlin	SkyTeam	0,2	0,0	0,0	0,0	0,2
BON	Bonaire	SkyTeam	0,5	0,0	0,0	-0,3	0,2
WAW	Warsaw	SkyTeam	0,2	0,0	0,1	0,0	0,2
GRU	Sao Paulo	SkyTeam	0,2	0,0	0,0	0,0	0,2
BRS	Bristol 00	easyJet	0,2	0,0	0,0	0,0	0,2
MAN	Manchester	Flybe	0,2	0,0	0,0	0,0	0,2
IAH	Houston	SkyTeam	0,2	0,0	0,0	0,0	0,2
EDI	Edinburgh	SkyTeam	0,2	0,0	0,0	0,0	0,2
MAN	Manchester	SkyTeam	0,2	0,0	0,0	0,0	0,2
EMA	Nottingham	Flybe	0,2	0,0	0,0	0,0	0,2
BOD	Bordeaux	SkyTeam	0,2	0,0	0,0	0,0	0,2
MUC	Munich	Eurowings	0,2	0,0	0,0	0,0	0,2
SCL	Santiago	SkyTeam	0,2	0,0	0,0	0,0	0,2
ATL	Atlanta	SkyTeam	0,1	0,1	0,0	-0,1	0,2
RIX	Riga	Air Baltic	0,2	0,0	0,1	0,0	0,2
YYZ	Toronto	Jet Airways	0,4	0,0	0,0	-0,2	0,2
LYS	Lyon	SkyTeam	0,2	0,0	0,0	0,0	0,2
CTG	Cartagena	SkyTeam	0,2	0,0	0,0	0,0	0,2
INV	Inverness	SkyTeam	0,2	0,0	0,0	0,0	0,2
DXB	Dubai	Emirates	0,4	0,3	0,1	-0,6	0,2
MUC	Munich	Transavia	0,2	0,0	0,0	0,0	0,2
ZAG	Zagreb	SkyTeam	0,2	0,0	0,0	0,0	0,2
HKG	Hong Kong	SkyTeam	0,7	0,1	0,0	-0,7	0,2
TLS	Toulouse	SkyTeam	0,2	0,0	0,0	0,0	0,2
EBB	Entebbe	SkyTeam	0,2	0,0	0,0	-0,1	0,2
DMM	Dammam	SkyTeam	0,2	0,0	0,0	-0,1	0,2
GLA	Glasgow	SkyTeam	0,2	0,0	0,0	0,0	0,2
MUC	Munich	STAR	0,1	0,0	0,0	0,0	0,2
DSA	Doncaster/Sheffield	Flybe	0,2	0,0	0,0	0,0	0,2
CDG	Paris	SkyTeam	0,1	0,0	0,0	0,0	0,2
UIO	Quito	SkyTeam	0,2	0,0	0,0	0,0	0,2
BHX	Birmingham	Flybe	0,1	0,0	0,0	0,0	0,2
BHX	Birmingham	SkyTeam	0,1	0,0	0,0	0,0	0,2
MUC	Munich	SkyTeam	0,1	0,0	0,0	0,0	0,2
BRS	Bristol 00	SkyTeam	0,2	0,0	0,0	0,0	0,2
SOU	Southampton	Flybe	0,1	0,0	0,0	0,0	0,2
TRD	Trondheim	SkyTeam	0,2	0,0	0,0	0,0	0,2
SOU	Southampton	SkyTeam	0,2	0,0	0,0	0,0	0,2
RNS	Rennes	SkyTeam	0,1	0,0	0,0	0,0	0,2
HAM	Hamburg	Eurowings	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1
GRZ	Graz	SkyTeam	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1
GOT	Goteborg	SkyTeam	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1
HAM	Hamburg	SkyTeam	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1
NTE	Nantes	SkyTeam	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1
FRA	Frankfurt	STAR	0,1	0,1	0,0	-0,1	0,1
LBA	Leeds Bradford	Jet2.com	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1

CWL	Cardiff	SkyTeam	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1
SVG	Stavanger	SkyTeam	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1
FRA	Frankfurt	SkyTeam	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1
ABZ	Aberdeen	SkyTeam	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1
BLL	Billund	SkyTeam	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1
LBA	Leeds Bradford	SkyTeam	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1
STR	Stuttgart	Eurowings	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1
AES	Alesund	SkyTeam	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1
AUH	Abu Dhabi	SkyTeam	0,2	0,0	0,0	-0,1	0,1
SIN	Singapore	STAR	0,3	0,5	0,0	-0,8	0,1
NCL	Newcastle	SkyTeam	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1
SXB	Strasbourg	SkyTeam	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1
NUE	Nuremberg	SkyTeam	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1
BVC	Boa Vista Island	TUIfly	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1
STR	Stuttgart	SkyTeam	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1
TRF	Oslo	SkyTeam	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1
MME	Durham	SkyTeam	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1
BAH	Bahrain	SkyTeam	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1
NWI	Norwich	SkyTeam	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1
HUY	Humberside	SkyTeam	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1
LUX	Luxembourg	SkyTeam	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1
KGL	Kigali	SkyTeam	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1
DAR	Dar Es Salaam	SkyTeam	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1
YYZ	Toronto	SkyTeam	0,4	0,0	0,0	-0,4	0,1
GYE	Guayaquil	SkyTeam	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1
LPI	Linkoping	SkyTeam	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1
DRS	Dresden	SkyTeam	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1
AAL	Aalborg	SkyTeam	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1
ICN	Seoul	SkyTeam	0,3	0,2	0,0	-0,5	0,0
KRS	Kristiansand	SkyTeam	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
FNA	Freetown	SkyTeam	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
ROB	Monrovia	SkyTeam	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
BRE	Bremen	SkyTeam	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
G UW	Atyrau	Air Astana	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
H AJ	Hannover	SkyTeam	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
TPE	Taipei	STAR	0,3	0,2	0,0	-0,5	0,0
BRU	Brussels	SkyTeam	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
KWI	Kuwait	SkyTeam	0,1	0,0	0,0	-0,1	0,0
DUS	Duesseldorf	SkyTeam	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
MEX	Mexico City	SkyTeam	0,2	0,0	0,0	-0,2	0,0
ORD	Chicago	SkyTeam	0,4	0,0	0,0	-0,5	-0,1
IAH	Houston	STAR	0,2	0,2	0,0	-0,5	-0,1



## Bijlage D Hubafkalvingsmodel

Het hubafkalvingsmodel simuleert de acties van de hubcarrier wanneer deze te maken krijgt met een lagere vraag op één of meer routes en de capaciteit in het netwerk moet beperken. Het model maakt daarbij inzichtelijk hoe deze acties doorwerken in het netwerk.

Het model analyseert welke routes niet meer rendabel zijn wanneer een specifieke route of meerdere routes uit het netwerk van de hubcarrier verdwijnen. De aanname is dat een route verliesgevend is wanneer de load factor onder een bepaald niveau komt<sup>31</sup>. In het model wordt een kritische load factor gehanteerd van 75 procent.<sup>32</sup> Wanneer deze ‘break-even’ load factor niet wordt bereikt heeft de luchtvaartmaatschappij een drietal opties om deze te herstellen, namelijk:

### 1. *Verlaging ticketprijs*

Luchtvaartmaatschappijen zullen vaak eerst proberen door middel van een prijsverlaging de load factor te herstellen. Verlaging van de ticketprijs leidt tot een toename van de vraag waardoor de load factor toeneemt. Over het algemeen worden bij maatschappijen revenue managementsystemen gebruikt om de winst te maximaliseren. Met name op routes met veel concurrentie is er daarom slechts beperkt ruimte om de gemiddelde ticketprijs te verlagen om zo meer passagiers aan te trekken. Daarom wordt aangenomen dat de ticketprijs met maximaal 2 procent kan worden verlaagd. Vooral in de transfermarkt, waar de prijselasticiteit hoog is, zal een prijsverlaging een relatief sterke toename in het aantal passagiers veroorzaken.

### 2. *Beperking capaciteit*

Wanneer het prijsmechanisme niet toereikend is, kan de maatschappij besluiten de stoelcapaciteit op de route te verlagen door kleinere vliegtuigen in te zetten. De vrijheid van de maatschappij is hiervoor beperkt, omdat deze – op korte termijn – gebonden is aan de bestaande vloot. Daarnaast kan de maatschappij de vluchtfrequentie verlagen. Het gevolg daarvan is dat de aantrekkelijkheid van de betreffende vlucht afneemt, waardoor minder passagiers voor de betreffende vlucht kiezen en de load factor verder daalt. Het model werkt met een algemene frequentie-elasticiteit van 0,2. Ook het overstapproduct verslechtert doordat er minder overstapopties overblijven voor de transferpassagiers. Dit heeft niet alleen invloed op de load factor van de vlucht waarvan de frequentie werd verlaagd, maar ook op de load factoren van alle aangehaakte vluchten die nu ook minder transferpassagiers ontvangen.

### 3. *Staking van de route*

Zeer lage vluchtfrequenties zijn alleen acceptabel voor niet-zakelijke reizigers die niet sterk gebonden zijn aan bepaalde aankomst- en vertrekdata. Zakelijke passagiers daarentegen zijn juist op zoek

---

<sup>31</sup> Uiteindelijk gaat het de airline niet om de bezettingsgraad maar om de winst die op de specifieke route wordt gemaakt. Omdat gegevens over kosten en opbrengsten niet beschikbaar zijn op individueel routeniveau (bedrijfsvertrouwelijke informatie) wordt gewerkt met break-even load factoren. Deze worden afgeleid uit de huidige load factoren voor verschillende routes (Europees en intercontinentaal). Volgens IATA (2019) ligt de gemiddelde break-even load factor op 70,2 procent, en de gemiddelde load factor op 74 procent. KLM heeft echter een gemiddelde load factor van 89,1 procent in 2018 (KLM, 2019). Daarom is de break-even load factor in dit onderzoek naar boven bijgesteld.

<sup>32</sup> Indien de load factor al onder de 75 procent ligt, wordt een daling van maximaal 1 procentpunt toegestaan.

naar flexibiliteit en kiezen bij voorkeur voor een maatschappij die vluchttijden biedt die aansluiten bij de wens van de klant. Om de zakelijke markt succesvol te kunnen bedienen is het daarom noodzakelijk om een minimaal frequentieniveau te bieden. Op de korte afstanden, tot circa 3.000 kilometer ligt het frequentieniveau doorgaans boven de 10 per week. Op de langere, veelal intercontinentale routes, wordt minder vaak gevlogen, maar doorgaans wel meer dan 3 keer per week (SEO Economisch Onderzoek, 2015). Op basis hiervan stellen we de minimale frequentieniveaus voor Europese en intercontinentale vluchten vast op 10 en 3 per week.<sup>33</sup> Voor routes waarvoor geldt dat het huidige frequentieniveau momenteel al onder het minimale niveau ligt, is aangenomen dat het minimale niveau gelijk is aan het huidige niveau. Wanneer de frequentieniveaus in de voorgaande stap dalen tot onder een bepaald minimum, zal het model de route beëindigen.

Capaciteitsdalingen en in het ergste geval de staking van complete routes, werken door op andere routes in het netwerk. De load factoren op deze routes dienen vervolgens ook weer hersteld te worden tot acceptabele niveaus. Het hubafkalvingsmodel is dan ook een iteratief model dat prijzen en capaciteiten continue aanpast totdat een nieuwe acceptabele situatie is bereikt met nieuwe prijzen, routes en bijbehorende frequenties.

De hubcarrier levert en ontvangt op Schiphol ook transferpassagiers van partnermaatschappijen binnen de SkyTeam alliantie. Capaciteitsreducties binnen het hubnetwerk kunnen ertoe leiden dat de load factoren van vluchten van deze partners ook beneden een rendabel niveau zakken. Deze partners zullen hun load factoren via het prijsmechanisme of door capaciteitsreducties eveneens proberen te herstellen. Bij capaciteitsrestricties kan dat weer effect hebben op andere vluchten van de hubcarrier. Het is daarom van belang dat deze vluchten eveneens worden meegenomen in de analyse.

---

<sup>33</sup> Dit komt overeen met de minimale vluchtfrequenties van het huidige netwerk van de hub carrier.



## Bijlage E NetScan connectiviteitsmodel

NetScan meet het aantal directe en indirecte connecties tussen luchthaven A en B en weegt deze connecties voor de kwaliteit ervan. De kwaliteit van iedere individuele verbinding wordt uitgedrukt in termen van overstaptijd en omvliegtijd en wordt geschaald naar de reistijd van een theoretische directe verbinding. NetScan drukt de resulterende connectiviteitswaarden uit in één indicator: de connectiviteits eenheid of CNU.

Eén CNU staat gelijk aan (een connectie met de kwaliteit van) één directe non-stop vlucht. Een directe vlucht met een frequentie van zeven keer per week heeft dan ook een totale CNU-waarde van 7. Een individuele indirecte verbinding heeft een kwaliteit die varieert tussen 0 en 1. Immers, de waarde van de indirecte vlucht is kleiner dan 1 omdat overgestapt en omgevlogen moet worden. De kwaliteit van deze verbinding is vanwege dit ongemak kleiner dan die van een directe verbinding. Een indirecte verbinding vanaf of via Schiphol die zeven keer per week gemaakt kan worden zal dan ook een totale CNU-waarde hebben variërend tussen 0 en 7, afhankelijk van de overstaptijd en omvliegtijd van deze verbinding. Bijvoorbeeld: een gemiddelde kwaliteitsindex van 0,53 voor Milaan – Schiphol – Los Angeles en een wekelijkse frequentie van 18 mogelijke verbindingen via Schiphol tussen Milaan en Los Angeles resulteert in een CNU-waarde van  $0,53 * 18 = 9,54$  CNU.

Verbindingen met een kwaliteit van 0 of lager worden niet beschouwd als realistische overstapmogelijkheid. Ook verbindingen die niet voldoen aan de minimale overstaptijd (minimum connecting time) op de hubluchthaven in kwestie worden niet beschouwd als realistische overstapmogelijkheden.



## Bijlage F Ontwikkeling Schipholnetwerk in lijn met concurrenten (aanvullende analyse)

### Inleiding

Schiphol beschikt over een omvangrijk bestemmingennetwerk. Dat stelt reizigers in staat om tegen relatief lage kosten hun bestemming te bereiken. De lage reiskosten vanaf Schiphol maken het voor bedrijven aantrekkelijk om zich in de buurt van de luchthaven te vestigen. Het netwerk draagt zodoende bij aan het vestigingsklimaat van de regio rondom Schiphol en van Nederland.<sup>34</sup>

Bij aanhoudende capaciteitsrestricties kunnen luchtvaartmaatschappijen op Schiphol hun netwerken niet verder ontwikkelen en zullen ticketprijzen toenemen. Dat zorgt ervoor dat de reiskosten toenemen en het netwerk verschaalt vergeleken met luchthavens die nog wel over groei ruimte beschikken. Daardoor verslechtert het vestigingsklimaat van de Schipholregio ten opzichte van concurrerende regio's. Dat kan ertoe leiden dat bedrijven en instellingen de Schipholregio verlaten en zich elders vestigen. Ook het vrachtvervoer zal worden getroffen door capaciteitsrestricties. Er is minder ruimte voor vrachtluchten op Schiphol, waardoor deze operaties uit moeten wijken naar andere luchthavens. Dit kan gevolgen hebben voor de economische activiteit in de logistieke sector in de regio rondom Schiphol. De risico's voor het vestigingsklimaat kunnen worden verkleind door Schiphol de ruimte te bieden om het netwerk in lijn met dat van concurrenten te ontwikkelen. Een deel van die ruimte kan worden geboden door secundaire luchthavens in het luchthavensysteem.

Het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (I&W) heeft SEO Economisch Onderzoek gevraagd hoeveel groei ruimte Schiphol tot en met 2025 nodig heeft om het netwerk in hetzelfde tempo te ontwikkelen als diens Europese concurrenten, rekening houdend met de beschikbare capaciteit op de secundaire luchthavens. Hiervoor prognosticeren we eerst het aantal vluchten binnen concurrerende luchthavensystemen in 2025. Daaruit leiden we een gemiddeld groeitempo af. Op basis daarvan bepalen we hoeveel groei ruimte Schiphol en Lelystad nodig hebben om het netwerk in lijn met dat van de concurrenten te kunnen ontwikkelen.

### Europese concurrenten

Europese regio's die met de Schipholregio kunnen concurreren op het gebied van internationale bereikbaarheid, zijn regio's die eveneens over één of meerdere luchthavens met een uitgebreid bestemmingennetwerk beschikken.

---

<sup>34</sup> Naast de internationale bereikbaarheid en de daaraan verbonden kosten speelt een veelheid aan andere factoren een rol in de vestigingsplaatskeuze van internationale bedrijven en instellingen, waaronder het belastingklimaat, opleidingsniveau, kwaliteit van de leefomgeving en cetera. Het relatieve belang van elk van deze factoren is onbekend.

Uit de Monitor Netwerkkwaliteit die SEO jaarlijks voor het Ministerie van I&W uitvoert blijkt dat de netwerken van Londen Heathrow, Parijs Charles de Gaulle, Frankfurt Airport en München tot wel 50 procent overlappen met het netwerk van Schiphol. Voor andere Europese en niet-Europese luchthavens is de netwerkoverlap met Schiphol kleiner dan die van de vier grootste hubs, vanwege het beperktere vluchtaanbod en/of de afwijkende geografische locatie.<sup>35</sup> De regio's rondom Londen, Parijs, Frankfurt en München zijn dan ook de belangrijkste concurrenten op het gebied van internationale bereikbaarheid.

## Rol van secundaire luchthavens

Londen, Parijs en Frankfurt worden niet alleen bediend door een primaire hubluchthaven, maar ook door één of meerdere secundaire luchthavens. De secundaire luchthavens kunnen een belangrijke rol spelen in het faciliteren van (een deel van) de toekomstige bereikbaarheid, in het bijzonder wanneer op de primaire luchthaven sprake is van capaciteitsschaarste. In de analyse beschouwen we daarom de groei in de volledige luchthavensystemen van Londen, Parijs, Frankfurt en München. Tabel F.1 laat zien welke primaire en secundaire luchthavens in elke regio in beschouwing zijn genomen.

**Tabel F.3 Luchthavensystemen**

Regio	Primaire (hub)luchthaven	Secundaire luchthavens
Schiphol	Schiphol (AMS)	Lelystad (LEY)
Londen	London Heathrow (LHR)	London Gatwick (LGW); London Luton (LTN); London City (LCY); London Stansted (STN); London Southend (SEN)
Parijs	Paris Charles de Gaulle (CDG)	Paris Orly (ORY); Paris-Beauvais (BVA)
Frankfurt	Frankfurt Airport (FRA)	Frankfurt Hahn (HHN)
München	München (MUC)	-

Bron: SEO Economisch Onderzoek

Bij capaciteitsbeperkingen op de primaire hubluchthavens kan een deel van de vervoersvraag worden geaccomodeerd op secundaire luchthavens. De hub carrier, die het grootste deel van de transferpassagiers vervoert, concentreert bij voorkeur al zijn vluchten op één hub. Luchtvaartmaatschappijen die alleen herkomst-bestemmingspassagiers vervoeren zijn in mindere mate gebonden aan de hub, en kunnen eenvoudiger uitwijken naar secundaire luchthavens. Daarbij dient wel te worden opgemerkt dat secundaire luchthavens in veel gevallen ongunstiger liggen ten opzichte van het economische centrum dat de luchthaven bedient, en dat passagiers doorgaans een voorkeur hebben voor vluchten naar de primaire luchthaven.

In veel gevallen is het daarom zo dat de luchthavengelden op secundaire luchthavens lager zijn, waardoor luchtvaartmaatschappijen ook lagere ticketprijzen aan kunnen bieden. Mede hierdoor zijn er relatief veel low-cost carriers actief op secundaire luchthavens. Deze verdeling van verkeer in het luchthavensysteem komt in de meeste gevallen tot stand door marktwerking, waarbij luchtvaartmaatschappijen met een minder sterke binding met de hubluchthaven door lagere prijzen naar secundaire luchthavens worden getrokken. De hubcarrier is meer gebonden aan de hubluchthaven,

<sup>35</sup> In de toekomst kunnen (onder invloed van de groeiende vraag naar luchtvaart en toekomstige capaciteitsbeperkingen) ook andere hubluchthavens, bijvoorbeeld in Oost-Europa, belangrijke concurrenten worden van Schiphol.

en heeft daardoor ook een hogere betalingsbereidheid om vanaf deze hub te blijven opereren. Een mechanisme zoals handel in slots, dat op Londen Heathrow wordt toegepast, kan deze economische prikkel verder versterken, doordat luchtvaartmaatschappijen hun slots kunnen verkopen aan luchtvaartmaatschappijen met een hogere betalingsbereidheid. Naast deze economische mechanismen werkt de Nederlandse overheid aan een verkeersverdelingsregel voor Lelystad Airport om de capaciteitsdruk op Schiphol te verlichten.

## Historische ontwikkelingen

### Vluchten

Figuur F.1 presenteert de ontwikkeling in het aantal vliegtuigbewegingen op Schiphol en de concurrerende luchthavensystemen in Europa tussen 2010 en 2018. Het aantal vluchten op Schiphol is tussen 2010 en 2018 met gemiddeld 3,2 procent per jaar gegroeid. De groei binnen de concurrerende luchthavensystemen lag op een lager niveau.

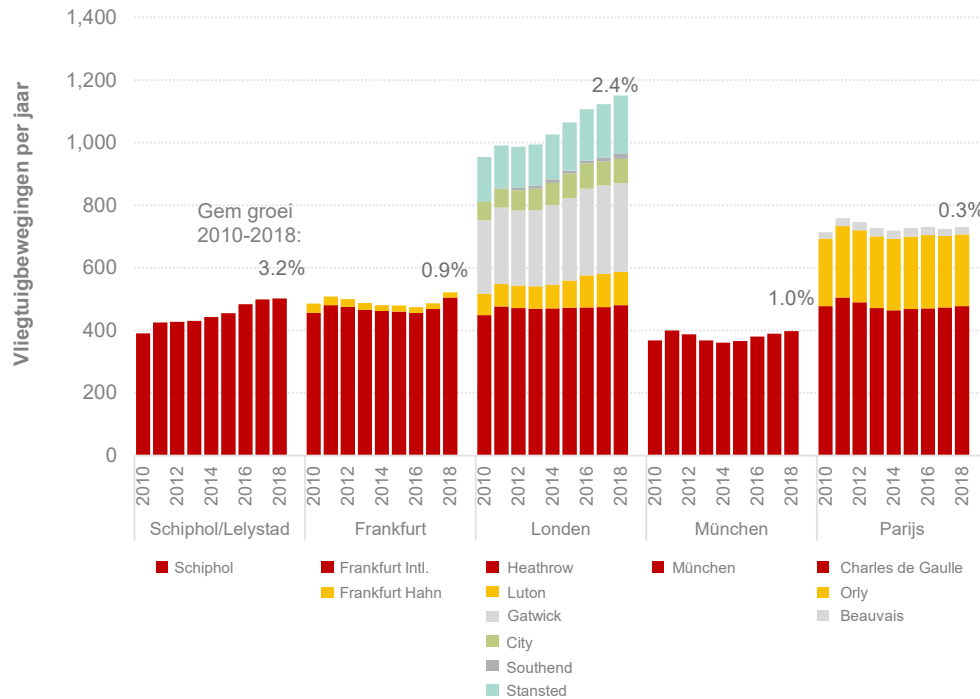
Hoewel zowel Londen Heathrow als Gatwick te maken hebben met capaciteitsrestricties, nam het aantal vluchten binnen het gehele systeem met 2,4 procent toe. De groei kwam voornamelijk op het conto van Luton, City, en Stansted.

Het luchthavensysteem van Parijs laat met 0,3 procent per jaar de laagste groei zien. Het luchthavensysteem bestaat uit drie luchthavens. Parijs Charles de Gaulle verwerkt voornamelijk internationale vluchten, terwijl Parijs Orly zich meer richt op binnenlands verkeer. Hub carrier Air France is op beide luchthavens actief. Vanaf Beauvais wordt een beperkt aantal vluchten uitgevoerd, met name door low-cost carriers Ryanair en Wizz Air.<sup>36</sup>

Het aantal vluchten in de luchthavensystemen van Frankfurt en München nam tussen 2010 en 2018 met respectievelijk 0,9 en 1 procent toe. Met name in de jaren na de Europese financiële crisis daalde het aantal vluchten op deze luchthavens. Op Frankfurt laat het aantal vluchten sinds 2016 weer een toename zien. In Duitsland spelen de secundaire luchthavens een beperktere rol in vergelijking met de luchthavensystemen van Londen en Parijs. Frankfurt wordt naast Frankfurt Airport ook bediend door Frankfurt Hahn, maar met 17 duizend vluchten per jaar is de connectiviteitsbijdrage van deze luchthaven beperkt. In München zijn geen secundaire luchthavens met commercieel verkeer.

<sup>36</sup> De luchthaven Le Bourget bedient eveneens de Parijse regio, maar vanaf deze luchthaven worden geen commerciële vluchten uitgevoerd. De luchthaven wordt voornamelijk gebruikt voor general aviation.

**Figuur F.10** Het aantal vluchten op Schiphol is sterker gegroeid dan op concurrerende luchthavensystemen



Bron: Eurostat, bewerking SEO Economisch Onderzoek

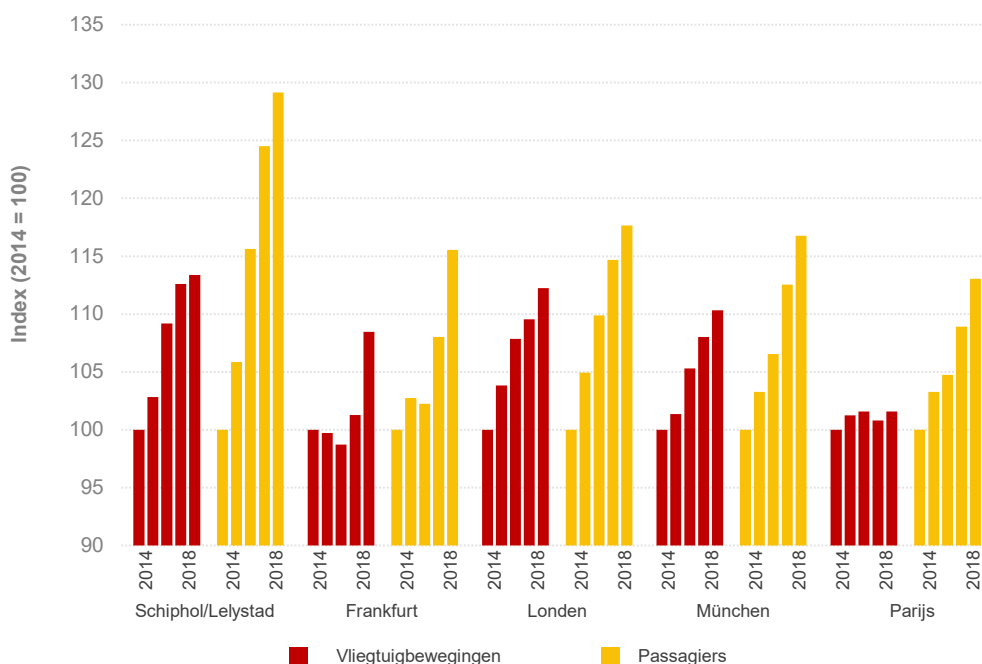
## Passagiers

Voor de ontwikkeling van het Schipholnetwerk in lijn met de concurrentie ligt de focus primair op het aantal aangeboden vluchten. De reden hiervoor is dat het aantal vluchten van belang is voor de netwerkqualiteit. Het vluchtaanbod bepaalt de keuzemogelijkheden voor de individuele consument. Daarbij leidt een groter aantal vluchten van de hub carrier tot meer verbindingsmogelijkheden op de hub, en daardoor een beter transferproduct.

Desalniettemin is het ook zonder groei in aantal vluchten mogelijk om meer passagiers te bedienen, door de inzet van grotere vliegtuigen en het verbeteren van de bezettingsgraad. In de afgelopen vijf jaar is op alle vijf bekeken luchthavensystemen het aantal passagiers sneller gegroeid dan het aantal vluchten (zie Figuur F.2). Op Schiphol is het verschil tussen groei in vluchten en passagiers het grootst. Tussen 2014 en 2018 bedroeg de groei in passagiers 6,6 procent per jaar, terwijl het aantal vluchten met 3,2 procent toenam. Dit betekent dat het aantal passagiers per vlucht met gemiddeld 3,4 procent per jaar is toegenomen.

Ook in Parijs is de groei in passagiers relatief groot vergeleken met van de groei in het aantal vluchten. Hoewel het aantal vluchten min of meer stabiel bleef, nam het aantal passagiers met gemiddeld 3 procent per jaar toe. Op de overige luchthavensystemen nam het gemiddeld aantal passagiers per vlucht met 1,2 en 1,6 procent per jaar toe.

**Figuur F.11** Het aantal passagiers groeit sneller dan het aantal vluchten door de inzet van grotere toestellen en hogere beladingsgraden



Bron: Eurostat, bewerking SEO Economisch Onderzoek

## Verwachte ontwikkeling tot aan 2025

De meest recente kortetermijnprognose van EUROCONTROL<sup>37</sup> voorziet een gemiddelde jaarlijkse groei in het aantal vluchten tussen 2018 en 2025 van 1,3 procent voor Duitsland, 1,7 procent voor Frankrijk, en 1,4 procent voor het Verenigd Koninkrijk.<sup>38</sup> Op basis van de beschikbare capaciteit hebben we dit vertaald naar een voorspelde groei per luchthaven in elk luchthavensysteem (zie Figuur F.3 en Tabel F.2).

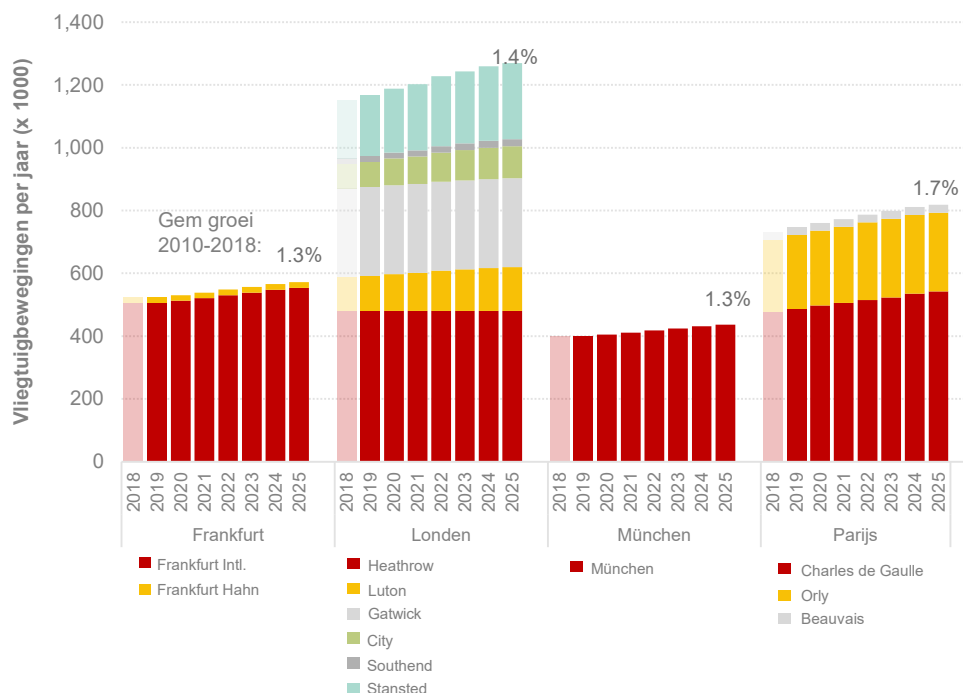
De luchthavens die onderdeel uitmaken van de luchthavensystemen van Frankfurt en München hebben tot en met 2025 voldoende capaciteit om de groei te accommoderen. Voor het Londense luchthavensysteem ligt dat anders. Verwacht wordt dat zowel Londen Heathrow als Gatwick er tot 2025 geen capaciteit bij krijgen. De verwachte groei zal daardoor moeten worden geaccommodeerd op de andere luchthavens binnen het Londense luchthavensysteem: Luton, City, Southend en

<sup>37</sup> <https://www.eurocontrol.int/publication/seven-year-forecast-flight-movements-and-service-units-autumn-2019>.

<sup>38</sup> Voor Nederland voorziet EUROCONTROL een gemiddelde jaarlijkse groei van 1,4 procent. EUROCONTROL houdt in haar prognose rekening met capaciteitsbeperkingen en geplande capaciteitsuitbreidingen. Dit leidt niet tot een onderschatting van de groeipercentages op concurrerende luchthavens, omdat er op andere luchthavens in de bekeken landen in de geanalyseerde periode geen sprake is van schaarste.

Stansted. Op deze luchthavens is voldoende capaciteit beschikbaar om de verwachte groei te accommoderen.<sup>39</sup> In het Parijse luchthavensysteem heeft Orly naar verwachting in 2023 het wettelijk vastgestelde maximum van 250 duizend vluchten per jaar bereikt. Op Parijs Charles de Gaulle en Beauvais is echter nog voldoende capaciteit beschikbaar om een deel van de voor Orly voorziene groei te accommoderen.

**Figuur F.12** Concurrerende luchthavensystemen groeien tot en met 2025 met gemiddeld 1,3 tot 1,7 procent per jaar



Bron: Analyse SEO Economisch Onderzoek op basis van EUROCONTROL (2019) en Eurostat

Het aantal vluchten in de luchthavensystemen van Londen, Parijs, Frankfurt en München neemt tot en met 2025 naar verwachting met 1,3 - 1,7 procent per jaar toe. De gewogen gemiddelde groei bedraagt 1,4 procent per jaar.

<sup>39</sup> In deze beknopte analyse veronderstellen we dat passagiers geen voorkeur hebben voor een bepaalde luchthaven. Secundaire luchthavens hebben in veel gevallen een minder gunstige ligging, waardoor deze minder aantrekkelijk zijn voor passagiers. Mogelijk zijn niet alle passagiers bereid om vanaf een verder weg gelegen luchthaven te vertrekken vanwege de hogere reiskosten die daaraan verbonden zijn. De groeivoeten dienen daarom als bovengrenzen te worden beschouwd. Daarnaast richten de secundaire luchthavens zich doorgaans op Europese verbindingen. Wanneer de vraagtoename vooral bestaat uit groei naar intercontinentale bestemmingen, kan deze mogelijk niet door de secundaire luchthavens worden geaccomodeerd. Het is in dat geval echter niet ondenkbaar dat er op de primaire luchthaven een verschuiving plaatsvindt van Europese naar intercontinentale vluchten.



Tabel F.4 De gemiddelde groei op concurrerende luchthavensystemen bedraagt 1,4 procent

	Capaciteit <i>Luchthavens met schaarste in 2025 vetge- drukt</i>	Aantal vliegtuigbewegingen (x 1000)		Gemiddelde jaar- lijkse groei
		2018	2025	
<b>Frankfurt</b>		<b>522</b>	<b>572</b>	<b>1,3%</b>
Frankfurt Airport	701.000 <sup>(i)</sup>	505	553	1,3%
Frankfurt Hahn	-	17	18	1,3%
<b>Londen</b>		<b>1.151</b>	<b>1.270</b>	<b>1,4%</b>
Heathrow	480.000 <sup>(iii)</sup>	480	480	0,0%
Luton	180.000 <sup>(i)</sup>	107	139	3,9%
Gatwick	280.000 <sup>(iii)</sup>	283	283	0,0%
City	107.894 <sup>(i)</sup>	78	102	3,9%
Southend	-	17	22	3,9%
Stansted	274.500 <sup>(i)</sup>	186	243	3,9%
<b>München</b>		<b>398</b>	<b>436</b>	<b>1,3%</b>
München	440.000 <sup>(i)</sup>	398	436	1,3%
<b>Parijs</b>		<b>730</b>	<b>819</b>	<b>1,7%</b>
Charles de Gaulle	600.000 <sup>(ii)</sup>	478	543	1,8%
Orly	250.000 <sup>(ii)</sup>	229	250	1,3%
Beauvais	-	23	26	1,8%
<b>Gewogen gemiddelde</b>				<b>1,4%</b>

Noot: Capaciteit is ingeschat op basis van (i) EUROCONTROL airport corner, (ii) informatie van experts van betreffende luchthavens of (iii) UK Airports Commission. Voor luchthavens waar geen gegevens beschikbaar is gaan we er vanuit dat de capaciteit niet gerestricteerd is tot 2025, hetgeen aannemelijk is gezien het relatief kleine aantal vluchten.

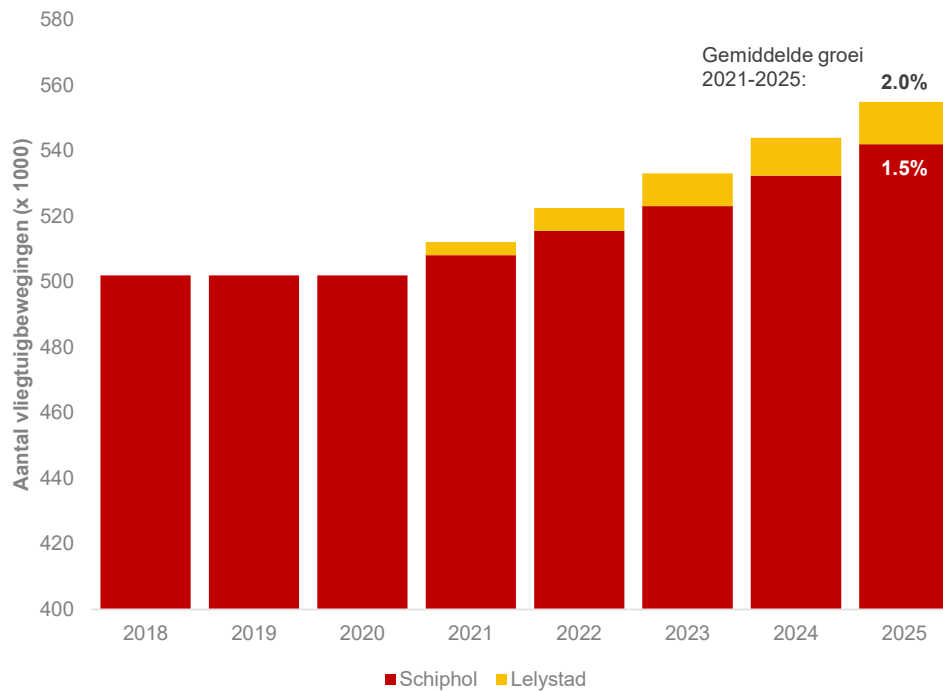
Bron: Analyse SEO Economisch Onderzoek op basis van EUROCONTROL (2019) en Eurostat

## Groeiruinimte Schiphol

Om het netwerk van de twin-airport Schiphol-Lelystad in hetzelfde tempo te ontwikkelen is derhalve een jaarlijkse capaciteitsgroei nodig van 1,4 procent tussen 2018 en 2025. Dit komt neer op additionele capaciteitsbehoefte van 53 duizend vluchten in 2025, voor beide luchthavens gezamenlijk. Tot en met 2020 wordt de capaciteit op Schiphol niet verruimd. Voor Lelystad Airport is verondersteld dat het aantal vluchten oploopt van 4 duizend in 2021 naar 13 duizend in 2025. Dat betekent dat het luchthavensysteem Schiphol-Lelystad vanaf 2021 tot en met 2025 met gemiddeld 2 procent per jaar moet groeien om deze vluchten te kunnen accommoderen.

Om in lijn met de concurrentie te groeien, zal het restant van de vluchten op Schiphol moeten worden geaccommodeerd. Dit betekent dat de capaciteit van Schiphol in 2025 met 40 duizend vluchten moet worden verruimd. Tot en met 2020 kan Schiphol niet verder groeien dan het huidige aantal vliegtuigbewegingen. Dat betekent dat Schiphol vanaf 2021 tot en met 2025 met 1,5 procent per jaar moet groeien om deze vluchten te kunnen accommoderen.

**Figuur F.13** Om vanaf 2021 tot en met 2025 2 procent groei te realiseren in het luchthavensysteem Schiphol/Lelystad is op Schiphol een groei van 1,5 procent per jaar nodig



Bron: Analyse SEO Economisch Onderzoek

De benodigde 1,5 procent groei kan worden gezien als een bovengrens. Schiphol heeft tussen 2010 en 2018 een fors hogere groei doorgemaakt dan concurrerende luchthavens, met name in de laatste jaren. Mogelijk hebben luchtvaartmaatschappijen geanticipeerd op de op handen zijnde capaciteitschaarste en een voorschot genomen op de toekomstige groei. Daarbij zijn de luchthavengelden tussen 2015 en 2018 gedaald, wat mogelijk heeft bijgedragen aan de groei in het aantal vluchten.

Door inzet van grotere toestellen en het verbeteren van de bezettingsgraad kunnen meer passagiers worden bediend met hetzelfde aantal vluchten. Daarentegen leidt dit niet tot een verbetering van de netwerkqualiteit, omdat het keuzeaanbod in vluchten voor passagiers niet wordt uitgebreid.

Een geleidelijke (beperkte) groeiruimte op Schiphol draagt eraan bij dat de luchthaven qua ontwikkeling niet achterblijft bij de concurrentie. Een geleidelijke groei voorkomt bovendien dat er op een later moment mogelijk grotere sprongen in groei noodzakelijk zijn, en schept duidelijkheid voor de luchthaven, luchtvaartmaatschappijen, en andere bedrijven waarvoor de luchtvaart van belang is, met het oog op investeringen voor de lange termijn.

### Gevoeligheidsanalyse: 25 duizend vluchten op Lelystad Airport

De benodigde groeiruimte is afhankelijk van de benutte capaciteit op Lelystad Airport. Wanneer er in 2025 vanaf Lelystad 25 duizend vluchten worden uitgevoerd, zijn er op Schiphol in 2025 28 duizend extra vluchten nodig om in lijn met de concurrentie te ontwikkelen. Dit komt neer op een gemiddelde jaarlijkse groei van 1,1 procent vanaf 2021 tot en met 2025.

De opening van Lelystad Airport zorgt voor meer ruimte in het totale luchthavensysteem, waardoor er ook meer ruimte voor de hubcarrier ontstaat om door te groeien op Schiphol. Dit draagt bij aan de continuering van het hub en spokesysteem.

## Conclusie

Het uitgebreide bestemmingennetwerk van Schiphol zorgt voor lage reiskosten voor passagiers en draagt daarmee bij aan het vestigingsklimaat van de regio en van Nederland. Bij aanhoudende capaciteitsrestricties nemen de reiskosten vanaf Schiphol toe vergeleken met concurrerende luchthavens die nog wel over groeiruimte beschikken. Dit kan negatief uitwerken op het vestigingsklimaat. Het risico hierop kan worden verkleind door Schiphol de ruimte te bieden om diens netwerk in lijn met dat van concurrenten te ontwikkelen;

Europese regio's die met de Schipholregio kunnen concurreren op het gebied van internationale bereikbaarheid zijn Londen, Parijs, Frankfurt en München. Het aantal vluchten binnen de luchthavensystemen die deze regio's bedienen neemt tot en met 2025 met gemiddeld 1,4 procent per jaar toe. Tot en met 2020 wordt de capaciteit op Schiphol niet verruimd. Voor Lelystad Airport is verondersteld dat het aantal vluchten oploopt van 4 duizend in 2021 naar 13 duizend in 2025. Om het netwerk van Schiphol in lijn met dat van de belangrijkste concurrenten te ontwikkelen is vanaf 2021 tot en met 2025 een capaciteitsgroei van 1,5 procent per jaar nodig. Als er op Lelystad 25 duizend vluchten worden uitgevoerd in 2025 bedraagt het benodigde groeipercentage vanaf 2021 tot en met 2025 op Schiphol 1,1 procent per jaar.



# seo economisch onderzoek

Roetersstraat 29 . 1018 WB Amsterdam . T (+31) 20 525 16 30 . F (+31) 20 525 16 86 . [www.seo.nl](http://www.seo.nl)