

Quick scan van twee scenario's voor Schiphol tot 2050

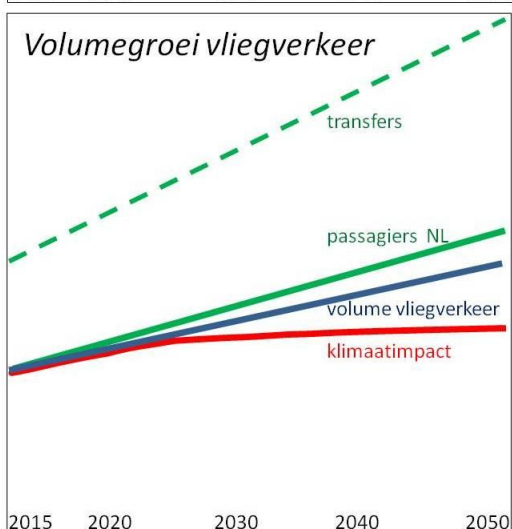
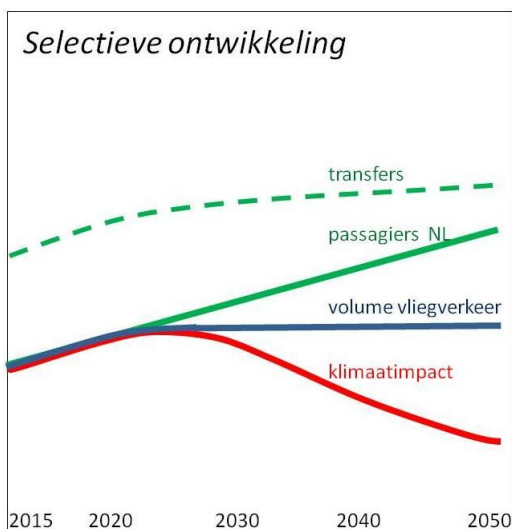
17 november 2016

Inhoud

Samenvatting en conclusies	2
1. Uitgangssituatie 2015 - 2020.....	4
1.1 Passagiersstromen.....	4
1.2 Connectiviteit	5
1.3 Luchtverkeer.....	5
1.4 Brandstofverbruik en uitstoot broeikasgassen	5
2. Ontwikkeling Schiphol na 2020 in twee scenario's	5
2.1 Scenario Volumegroei	5
2.2 Scenario Selectieve ontwikkeling	6
2.3 Passagiers en luchtverkeer.....	6
2.4 Brandstofverbruik en uitstoot broeikasgassen	8
3. Effecten	11
3.1 Economie, connectiviteit, vestigingsklimaat en werkgelegenheid	11
3.2 Ontwikkeling van Schiphol	13
3.3 Klimaatimpact.....	14
4. Eindconclusie.....	14
Bronnen.....	16
Verantwoording en data	16
Auteurs.....	16

De Werkgroep Toekomst Luchtvaart (WTL) is een vrijwilligersorganisatie van mensen met een professionele carrière, die streven naar de ontwikkeling van duurzame luchtvaart in Nederland en Europa.

Samenvatting en conclusies



Het mainportbeleid voor Schiphol is al tientallen jaren op volumegroei gericht. Het kabinet lijkt dit te willen voortzetten. Dit leidt tot een verhoogde klimaatimpact die de reductie van de nationale emissies ernstig zal [verstoren](#). Onder een permanent plafond kan de klimaatimpact van luchtverkeer Schiphol gehalveerd worden. Desondanks kan passagiersvervoer van en naar Nederland zo nodig verdubbelen. Daardoor zijn minder transfers nodig op intercontinentale vluchten. Voorwaarde is dat de carriers op Schiphol zich selectief op de thuismarkt richten en transfers alleen aantrekken voor zover noodzakelijk als aanvulling. Ook kan het netwerk met intercontinentale bestemmingen uitgebreid worden omdat leisurevluchten volgens de Aldersafspraken naar regionale luchthavens worden verplaatst.

Het advies '*Mainports voorbij*' van de Raad voor de leefomgeving en infrastructuur (RLI) plaatst echter vanuit het oogpunt van economie en ruimtelijke ontwikkeling vraagtekens bij voortzetting van dit 'volumedenken' en wijst op het belang van reductie van broeikasgasemissies. Als reductie in hoog tempo niet (tijdig) lukt, moeten andere sectoren in Nederland volgens het PBL de veel te hoge CO₂-uitstoot van de luchtvaart compenseren met nog veel meer reducties, zo dat al mogelijk is. Dit mainportbeleid leidt tot aanzienlijke groei van een

nog zeer lang aan fossiele energie gebonden bedrijfstak, met ongewenste groei van fossiele werkgelegenheid. Beide maken de Nederlandse economie kwetsbaarder in plaats van duurzamer en sterker. De extreem grote CO₂-uitstoot van het luchtverkeer op Schiphol (6,8% volgens het CBS, gelijk aan die van twee kolencentrales) is een direct gevolg van het mainportbeleid van de regering. Daarom moet de aanpak daarvan niet alleen aan ICAO en EU overgelaten worden. De regering moet haar verantwoordelijkheid nemen en de luchtvaart aan hetzelfde stringente reductiepad onderwerpen als de nationale economie, die zozeer van de ontwikkeling van Schiphol heeft geprofiteerd.

Quick scan

De Werkgroep Toekomst Luchtvaart heeft een vergelijkend onderzoek uitgevoerd naar een scenario "Volumegroei" van een ongebreideld groeiende mainport Schiphol en een scenario "Selectieve ontwikkeling" van Schiphol tot middelgrote hub die decennia lang ongeveer dezelfde connectiviteit biedt aan zakelijk en maatschappelijk Nederland, met een geringere impact op klimaat en leefomgeving. De omvang en karakteristieken van het netwerk in 2015 vormen de uitgangssituatie, inclusief verplaatsing naar regionale luchthavens van uitgaande leisurevluchten, zoals vastgelegd in het Aldersakkoord. Vanaf 2015 worden voor de twee scenario's trends voor vliegverkeer en milieugevolgen geschetst tot 2050. Tot en met 2020 geldt in beide scenario's een plafond van 500 duizend vliegbewegingen en beperkt gelijktijdig gebruik van vier banen. In *Selectieve ontwikkeling* blijven deze beper-

kingen na 2020 gelden; in *Volumegroei* worden ze verruimd. Daardoor ontstaan aanzienlijke verschillen in de omvang van het luchtverkeer. De uitkomsten van de quick scan staan hieronder.

Scenario Volumegroei	Scenario Selectieve ontwikkeling
<p>Luchtverkeer. Volgens de WLO-scenario's van CPB/PBL stijgt het aantal vliegtuigbewegingen van 450 duizend in 2015 naar 740 duizend in 2050. Boven circa 650 duizend vliegtuigbewegingen is de parallele Kaagbaan nodig.</p> <p>Ondanks zuiniger vliegen en biokerosine neemt de klimaatimpact neemt met 20% toe van 6,8% van de nationale emissies in 2015 tot 8,2% in 2050 wat betreft CO₂. Daar komt de verhoging van het opwarmingseffect door non-CO₂ nog bij. Deze toename kan met ETS beperkt worden, maar dan zal ook de vraaggroei afnemen.</p> <p>Economie. Het aantal passagiers van en naar Nederland verdubbelt van 35 miljoen tot 70 miljoen in 2050 (inclusief verplaatst naar regionale luchthavens). De met fossiele luchtvaart verbonden werkgelegenheid neemt met circa 60% toe.</p> <p>Het aantal transfers verdubbelt van 23 miljoen naar 46 miljoen. Dat is noodzakelijk voor aanvulling in het sterk toegenomen aantal vluchten.</p> <p>Bereikbaarheid. Het aantal intercontinentale bestemmingen kan toenemen van 134 in 2015 tot 300 in 2050, terwijl ook de vliegfrequenties toenemen.</p>	<p>Luchtverkeer. In dit scenario stijgt het aantal vliegtuigbewegingen van 450 duizend in 2015 naar 500 duizend op Schiphol plus 70 duizend op regionale luchthavens na 2020. Er is geen extra Kaagbaan nodig.</p> <p>Dank zij zuiniger vliegen en biokerosine neemt de klimaatimpact met 50% af van 6,8% van de nationale emissies in 2015 tot 3,4% in 2050 wat betreft CO₂. Daar komt de verhoging van het opwarmingseffect door non-CO₂ nog bij. Met hogesnelheidstreinen en het ETS is extra reductie mogelijk.</p> <p>Economie. Het aantal passagiers van en naar Nederland verdubbelt van 35 miljoen tot 70 miljoen in 2050 (inclusief verplaatst naar regionale luchthavens). De met fossiele luchtvaart verbonden werkgelegenheid neemt met bijna 30% toe.</p> <p>Het aantal transfers neemt af van 23 miljoen naar 11 miljoen. Meer is niet nodig vanwege de verdubbelde thuismarkt.</p> <p>Bereikbaarheid. Het aantal intercontinentale bestemmingen kan toenemen van 134 in 2015 tot 300 in 2050, terwijl de vliegfrequenties niet toenemen</p>

Conclusies

Selectieve ontwikkeling maakt reductie van de klimaatimpact mogelijk en levert toch vrijwel dezelfde bereikbaarheid en macro-economische voordelen op als volumegroei. Bij volumegroei is een extra Kaagbaan nodig en wordt de druk op de omgeving veel hoger, vooral om aanzienlijk meer transfers te vervoeren die wel aan het netwerk, maar weinig aan de economie bijdragen. Die investering levert geen extra macro-economisch voordeel op, maar slechts de noodzaak om 35 miljoen meer transfers te moeten aantrekken in een verdringingsmarkt met Turkije en de Golfstaten als nieuwe zeer grote concurrenten. Dit om een netwerk te exploiteren dat vermoedelijk groter wordt dan voor de connectiviteit nodig is, gezien de netwerken van nabije luchthavens en het spoornet van hogesnelheidstreinen. En gezien het feit dat connectiviteit in tal van vergelijkbare Europese steden zonder grote hub toch even positief wordt beoordeeld als in Amsterdam. De geringe meerwaarde van deze extra transfers voor de macro-economie is volstrekt niet in balans met deze infrastructurele investering en de grotere impact op milieu en klimaat van het extra luchtverkeer.

Dit vergelijkende onderzoek toont aan dat de door de Rli bepleite omslag van 'volumedenken' naar een noodzakelijke broeikasgasreductie een zeer aantrekkelijke beleidsoptie is, die het vestigingsklimaat en de nationale economie dezelfde voordelen te bieden heeft als de volumegroei van het mainportbeleid, maar het klimaat veel minder schade toebrengt en geen grote infrastructurele investeringen vergt. *Selectieve ontwikkeling* als het nieuwe luchtvaartbeleid past aanzienlijk beter dan *Volumegroei* bij de uitdagingen die de luchtvaart en de samenleving wat betreft het klimaat in de komende decennia moeten aangaan.

1. Uitgangssituatie 2015 - 2020

In deze Quick scan zijn de verkeersgegevens van Schiphol (passagiersstromen, vliegbewegingen en CO₂-uitstoot voor het jaar 2015 zodanig gegroepeerd dat een beeld ontstaat van de karakteristieken van Schiphol. Daarna volgen de ontwikkelingen tot en met 2020 volgens het nieuwe wettelijke normenstelsel, die voor beide scenario's gelijk zijn. In tabel 1 staan de kenmerken van het passagiersvervoer op Schiphol in 2015 (afgeleid uit de Schiphol Traffic Reviews), met een prognose naar 2020.

1.1 Passagiersstromen

Schiphol heeft zich vanaf de jaren zestig van de vorige eeuw ontwikkeld als een overstapluchthaven die veel groter is dan capaciteit die de kleine thuismarkt benut. Dat is mogelijk geworden door het aantrekken van extreem veel overstappende passagiers (39% transfers in 2015), die op veel intercontinentale vluchten 70% van de vliegtuigen vullen. De overige passagiers reizen van en naar ons land (omschreven als Origin & Destination, OD).

Met het huidige aantal van 450 duizend vliegbewegingen per jaar kan een groot, fijnmazig netwerk van circa 320 internationale bestemmingen worden onderhouden dat toereikend is voor bedrijfsleven, maatschappelijke organisaties en aantrekken van buitenlandse organisaties, dus de macro-economie en het vestigingsklimaat. Hun OD-passagiers worden in de statistieken vermeld als *business en congress/study*, 12 miljoen (21%) van de 58 miljoen passagiers. Ook profiteert de toerisme-industrie van inkomende toeristen (*OD-leisure inkomend*). Beide categorieën passagiers (samen 35%) dragen bij aan de macro-economie en het vestigingsklimaat. De overige OD-passagiers behoren tot de categorieën *sociaal bezoek* (familie/vrienden) en *leisure uitgaand*. Een groot deel van *leisure uitgaand* maakt gebruik van vrijetijdsvluchten, waarvan in het Aldersakkoord is afgesproken dat er op den duur 70 duizend naar regionale luchthavens worden verplaatst. De overige *uitgaande OD-leisure* passagiers reizen met lijnvluchten vanaf Schiphol. Evenals de *transfers* vervullen zij daarin een aanvullende rol om de vliegtuigen vol te krijgen. Beide categorieën dragen nauwelijks aan macro-economie en vestigingsklimaat bij. Daardoor vervullen ze een nuttige functie in de omvang van het netwerk dat voor het vestigingsklimaat belangrijk kan zijn. In verband met de populariteit van vrijetijdsvluchten is in dit scenario tevens voorzien in verdubbeling van dit soort vervoer.

Tabel 1. Uitgangssituatie

		jaar:	
		2015	2020
1,0	Passagiers Schiphol (mln/jr)		
1.0	Totaal zonder verplaatsing	58,3	67,6
1.1	Totaal na verplaatsing	58,3	64,5
1.2	OD totaal, waaronder:	35,3	37,8
1.3	zakelijk/maatschapp.	12,3	14,3
1.4	inkomend toerisme	8,0	9,3
1.5	sociaal bezoek	6,3	7,3
1.6	uitgaand toerisme	8,7	7,0
1.7	Transfers	23,0	26,7
1.8	% transfers van totaal (1.1)	39,5%	39,5%
Economisch relevant:			
1.9	zakelijk/maatschappelijk (1.3) + inkomend toerisme (1.4)	20,3	23,5
1.10	% Ec relevant van totaal (1.1)	0,3	0,3
Aanvulling in netwerk:			
1.11	soc. bzk (1.5) +uitgaand toerisme (1.6) + transfers (1.7)+ verplaatst uitgaand toerisme	38,0	44,0
1.12	% aanvulling van totaal (1.1)	0,7	0,7
2,0	Passagiers regionale luchthavens (mln/jr)		
2.1	Zonder verplaatsingen	6,4	7,4
2.1	Verplaatsing uitgaand leisure Schiphol	0,0	3,1
2.3	Na verplaatsingen	6,4	10,5
3,0	Luchtverkeersvolume (1000 vlucht/jr)		
3.1	Schiphol na verplaatsing	450	482
3.2	Regionale luchthavens		
3.2.1	Zonder verplaatsingen	54	61
3.2.2	Verplaatsing uitgaand leisure Schiphol	0	25
3.2.3	Na verplaatsing	54	87
1,0	Brandstofverbruik na besparingen (PJ/jr)		
1.1	Schiphol na verplaatsing	143,9	154,5
1.2	Regionale luchthavens na verplaatsing	16,0	21,8
2,0	CO₂-uitstoot na besparingen zonder bio-brandstof (Mton/jr)		
2.1	Schiphol na verplaatsing	10,3	11,0
2.2	Regionale luchthavens na verplaatsing	1,1	1,6
3,0	CO₂-uitstoot na besparingen en toepassing biobrandstof (Mton/jr)		
3.1	Schiphol na verplaatsing	10,3	11,0
3.2	Regionale luchthavens na verplaatsing	1,1	1,6

1.2 Connectiviteit

Connectiviteit is belangrijk voor zakelijke en maatschappelijke organisaties. Het wordt in dit onderzoek gedefinieerd als mate van bereikbaarheid van zakelijk en maatschappelijk relevante bestemmingen in en buiten Europa voor passagiers die voor zakelijke of maatschappelijke doeleinden reizen. Voor buitenlandse organisaties is connectiviteit slechts een van de vele invloedsfactoren is om zich in Nederland te vestigen. Het gaat niet alleen om het grote netwerk van Schiphol nu blijkt dat naast steden met een grote hub (Amsterdam, Londen en Frankfurt) ook andere Europese steden die slechts over een middelgrote luchthaven beschikken (Wenen, Kopenhagen, Stockholm, Zürich, München, Milaan en Brussel), een hoog gewaardeerde connectiviteit hebben (Arcadis 2016). Bovendien maken reizigers van en naar Nederland ook nuttig gebruik van de soms grote netwerken van snel bereikbare nabije luchthavens als Düsseldorf, Zaventem, Fraport en Charles de Gaulle. Deze feiten moeten worden meegenomen in de vaststelling van de connectiviteit in Nederland, nu en in de toekomst. Alle passagiers dragen bij aan de werkgelegenheid en bedrijfseconomische resultaten van luchtvaartverbonden activiteiten in de regio.

1.3 Luchtverkeer

Volgens het onlangs ingevoerde nieuwe normenstelsel kan Schiphol groeien tot een plafond van 500 duizend vliegbewegingen dat tot en met 2020 blijft gelden. Intussen komt na 2018 verplaatsing van vluchten voor uitgaand leisure op gang. Ongetwijfeld worden de vrijkomende slots voor uitbreiding van het netwerk op Schiphol gebruikt, waardoor de omvang van het netwerk kan toenemen.

1.4 Brandstofverbruik en uitstoot broeikasgassen

Het in 2016 uit te brengen Mer beschrijft de milieu-impact van het luchtverkeer op Schiphol na invoering van het nieuwe normenstelsel, namelijk geluidhinder, uitstoot en externe veiligheidsrisico's, waarvoor de wettelijke gelijkwaardigheidscriteria gelden. De klimaatimpact is niet genormeerd; de verplichting van Nederland aan het klimaatakkoord van Parijs en de inbreuk daarop door het groeiende luchtverkeer zijn nog niet in klimaatbeleid voor Schiphol vertaald.

De huidige CO₂-uitstoot daarvan wordt door het CBS begroot op 6,8% van de nationale emissies. In dit onderzoek wordt uitgegaan van de CO₂-uitstoot van op Schiphol gebunkerde kerosine, die in 2015 uitkomt op 10,3 Mton. Deze bedraagt een factor 2,2 meer dan de uitstoot in 1990 van 4,7 Mton. Indien het in Parijs afgesproken reductiepad van 80% tot 95% van de emissies in 1990 ook op de luchtvaart zou worden toegepast, dan zou de in 2050 nog toelaatbare emissie geen 20% tot 5% bedragen, maar 9% tot 2% van de emissies in 2015. Dat is een zeer zware opgave.

2. Ontwikkeling Schiphol na 2020 in twee scenario's

2.1 Scenario Volumegroei

Het scenario *Volumegroei* gaat uit van het op volumegroei gerichte mainportbeleid voor zowel luchtverkeer als passagiersvervoer. Het komt overeen met het WLO-scenario Laag, zoals beschreven door CPB/PBL (2015). In dit scenario is een gemiddelde groei van het luchtverkeer met 1,6% per jaar vanaf 2020 ingevoerd, waardoor zowel het aantal OD-passagiers als transferpassagiers kan verdubbelen tot 2050. De groei van het brandstofverbruik per vlucht ligt wat hoger omdat de vliegtuigen gemiddeld meer passagiers vervoeren. Deze groei leidt tot 760 duizend vliegbewegingen in 2050, wat binnen de voor Schiphol geldende milieunormen ligt die volgens CPB/PBL hoogstens 875 duizend vliegbewegingen toelaten. Het kabinet ambieert volgens de [Actieagenda Schiphol 2016](#) groei van het luchtverkeer, onder meer door te profiteren van de mondiale luchtvaartgroei. Het aanpakken van de bijbehorende

klimaatimpact wordt vooral bij ICAO gelegd; wel worden zuiniger vliegen en ontwikkeling van een geschikte biokerosine met nationaal beleid extra gestimuleerd. Op CO₂-neutraal, laat staan klimaatneutraal vliegen is geen enkel zicht. Bij een dergelijke groei van het luchtverkeer is geen effectieve reductie van de klimaatimpact mogelijk, wat haaks staat op het algemene klimaatbeleid volgens het klimaatakkoord van Parijs.

2.2 Scenario Selectieve ontwikkeling

Het scenario *Selectieve ontwikkeling* is een kwantitatieve uitwerking van de mening van de Raad voor de leefomgeving en infrastructuur (Rli) over de mainport Schiphol, namelijk dat: "zowel het rijksbeleid als de regio's rond de mainports zelf de focus op volumegroei en de afhankelijkheid van fossiele grondstofstromen moeten verschuiven naar focus op de energietransitie en het bijdragen aan een forse broeikasgasreductie." Het scenario gaat er van uit dat het plafond op luchtverkeer op Schiphol na 2020 niet boven 500 duizend vliegbewegingen stijgt. Daardoor kunnen de effecten van zuiniger vliegen en invoering van biobrandstof volledig bijdragen aan de reductie van de klimaatimpact. Dat maakt dat het luchtvaartbeleid enigszins strookt met het nationale reductiebeleid. Het brandstofverbruik daalt bij de te verwachten energiebesparing omdat het teniet gaan van deze besparing door volumegroei wordt voorkomen. Omdat concurrerende brandstofkosten een minder grote rol spelen zijn er meer mogelijkheden om biobrandstoffen in te zetten.

De Rli constateert dat de macro-economische meerwaarde van Schiphol ten opzichte van andere economische knooppunten en activiteiten te laag is om vanuit de overheid op verdere groei in te zetten. Het betrekkelijk geringe aantal passagiers dat op Schiphol daadwerkelijk een economische bijdrage levert (35%, zie paragraaf 2.1 en tabel 1) zou deze constatering gedeeltelijk kunnen verklaren. Bij een recente paneldiscussie over dit advies (Pakhuis de Zwijger, 2016) bleek dat ook vertegenwoordigers van andere economische knooppunten en activiteiten de door Schiphol geboden connectiviteit zeer belangrijk vinden, mede voor het vestigingsklimaat. In dit scenario wordt er van uitgegaan dat Schiphol tot 2050 geleidelijke verdubbeling van het aantal voor de economie belangrijke passagiers moet kunnen accommoderen, terwijl de connectiviteit en de netwerkqualiteit op zijn minst op peil blijven en feitelijk nog toenemen. Gezien het belang van reizigers die om sociale redenen of voor hun vrijetijdsbesteding vanuit Nederland naar internationale bestemmingen reizen, alsmede hun aanvullende functie op netwerkvluchten, wordt ook voorzien in verdubbeling van dit aantal passagiers. Al met al wordt er in dit scenario van uit gegaan dat het aantal OD-passagiers moet kunnen verdubbelen zonder toename van luchtverkeer op Schiphol na 2020, maar met uitplaatsing van OD-leisurevluchten naar regionale luchthavens.

2.3 Passagiers en luchtverkeer

Beide scenario's zijn kwantitatief uitgewerkt voor de periode 2020 - 2050 in tabel 2. De onderliggende aannamen en berekeningen staan in de Verantwoording scenariovergelijking (WTL 2016).

Scenario Volumegroei

In dit scenario neemt het aantal vliegbewegingen toe van 450 duizend in 2015 tot 740 duizend op Schiphol en 70 duizend verplaatst naar regionale luchthavens in 2050. Daarvoor zijn investeringen nodig in een tweede Kaagbaan, een tweede terminal en nieuwe verkeersleidingstechnologie ter verhoging van de nu al krappe luchtruimcapaciteit. Het aantal bestemmingen zou in principe in dezelfde mate kunnen toenemen als het aantal vliegbewegingen, namelijk met een factor $812/451=1,8$.

Het aantal passagiers (inclusief vakantiegangers met de verplaatste leisurevluchten) verdubbelt in 2050 (117 miljoen) ten opzichte van 2015 (58 miljoen). De verdubbeling betreft zowel OD-passagiers

(van 35 naar 62 miljoen plus 9 miljoen op regionale luchthavens) als transfers (van 23 naar 46 miljoen). Het aantal economisch relevante passagiers verdubbelt van 20 miljoen in 2015 (35%) tot 41 miljoen in 2050 (35%). Zie figuur 1 op de volgende pagina.

Tabel 2: Passagiers en luchtverkeer in beide scenario's

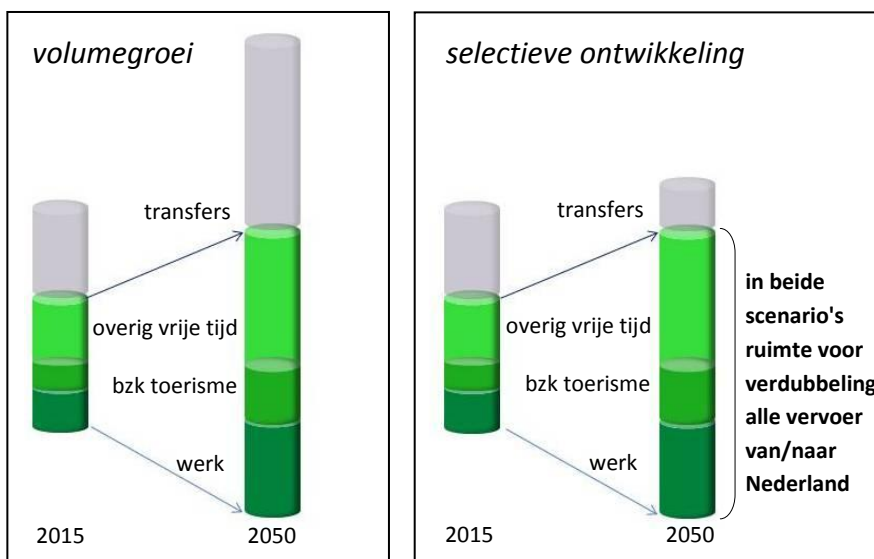
jaar: scenario's:	2015	2020	2030		2040		2050		toenamefactor	
			Volume	Selectief	Volume	Selectief	Volume	Selectief	Volume	Selectief
1,0 Passagiers Schiphol (mln/j)										
1.0 Totaal zonder verplaatsing	58,3	67,6	82,4	74,7	98,2	80,2	116,5	81,6	2,0	1,4
1.1 Totaal na verplaatsing	58,3	64,5	76,8	69,1	89,2	71,3	107,4	72,5	1,8	1,2
1.2 OD totaal	35,3	37,8	44,3	44,3	50,4	50,4	61,5	61,5	1,7	1,7
1.3 w.o. Zaken/maatschappelijk	12,3	14,3	17,4	17,4	20,7	20,7	24,6	24,6	2,0	2,0
1.4 w.o. Inkomend toerisme	8,0	9,3	11,3	11,3	13,4	13,4	16,0	16,0	2,0	2,0
1.5 w.o. Sociaal bezoek	6,3	7,3	8,9	8,9	10,6	10,6	12,6	12,6	2,0	2,0
1.6 w.o. Uitgaand toerisme	8,7	7,0	6,7	6,7	5,7	5,7	8,3	8,3	1,0	1,0
1.7 Transfers	23,0	26,7	32,5	24,8	38,9	20,9	46,0	11,1	2,0	0,5
1.8 % transfers van totaal (1.1)	39,5%	39,5%	39,5%	33,2%	39,6%	26,1%	39,5%	13,5%		
1.9 Economisch relevant: zaken/maatschappelijk (1.3) + inkomend toerisme (1.4)	20,3	23,5	28,7	28,7	34,1	34,1	40,6	40,6	2,0	2,0
1.10 % Ec relevant van totaal (1.1)	0,3	0,3	0,3	0,4	0,3	0,4	0,3	0,5		
1.11 Aanvulling in netwerk: soc.bezoek (1.5) + uitgaand toerisme in netwerk(1.6) + transfers (1.7)+ verplaatst uitgaand toerisme (2.1)	38,0	44,0	53,7	46,0	64,0	46,1	75,9	41,0	2,0	1,1
1.12 % aanvulling van totaal (1.1)	0,7	0,7	0,7	0,6	0,7	0,6	0,7	0,5		
2,0 Passagiers regionale luchthavens (mln/j)										
2.1 Zonder verplaatsingen	6,4	7,4	9,0	9,0	10,8	10,8	12,8	12,8	2,0	2,0
2.1 Verpl. uitgaand leisure	0,0	3,1	5,6	5,6	8,9	8,9	9,1	9,1		
2.3 Na verplaatsingen	6,4	10,5	14,6	14,6	19,7	19,7	21,9	21,9	3,4	3,4
3,0 Luchtverkeersvolume (1000 vlucht/j)										
3.1 Schiphol na verplaatsing	451	482	556	500	626	500	742	500	1,6	1,1
3.2 Regionale luchthavens										
3.2.1 Zonder verplaatsingen	54	61	72	72	84	84	98	98	1,8	1,8
3.2.2 Verpl. uitgaand leisure	0	25	45	45	70	70	70	70		
3.2.3 Na verplaatsing	54	86	117	117	154	154	168	168	3,1	3,1

Scenario Selectieve ontwikkeling

In dit scenario neemt het luchtverkeer toe van 451 duizend vliegbewegingen in 2015 tot 500 duizend op Schiphol en 70 duizend verplaatst naar regionale luchthavens in 2050. De bij *Volume* genoemde investeringen zijn niet nodig. Het aantal bestemmingen zou in principe in dezelfde mate kunnen toenemen als het aantal vliegbewegingen, namelijk met een factor $570/451=1,3$.

Evenals in *Volumegroei* verdubbelt het aantal OD-passagiers van 35 miljoen in 2015 tot 62 miljoen op Schiphol plus 9 miljoen op regionale luchthavens in 2050. Het aantal transfers neemt af van 23 miljoen (39%) in 2015 tot 11 miljoen (14%) in 2050, omdat er wegens een veel groter aandeel van OD-vervoer minder behoefte is aan aanvulling door transfers. Zie figuur 1 rechts. Het aantal economisch relevante passagiers verdubbelt evenals in *Volumegroei* van 20 miljoen (35%) tot 41 miljoen (50%). Het nu al grote aandeel OD-sociaal, uitgaand OD-leisure en transfers neemt nominaal iets toe van 38 miljoen naar 41 miljoen en relatief iets af van 65% naar 50%.

Figuur 1. Aantallen passagiers

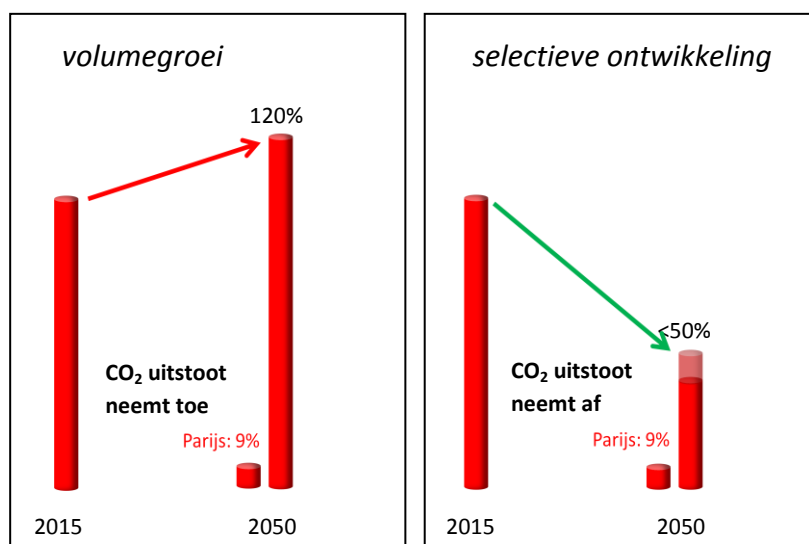


Selectieve ontwikkeling maakt evenals *Volumegroei* verdubbeling van het OD-vervoer (inclusief verplaatst uitgaand toerisme) mogelijk. Het meest opmerkelijke verschil is dat (46-11=) 35 miljoen minder transfers nodig zijn om een netwerk te exploiteren dat niet met een factor 1,8 maar 1,3 kan toenemen.

2.4 Brandstofverbruik en uitstoot broeikasgassen

Het brandstofverbruik in beide scenario's in de periode 2020 - 2050, alsmede de daaraan verbonden uitstoot van CO₂ staan in tabel 3. In *Volumegroei* neemt het brandstofverbruik met een factor 1,3 toe en in *Selectieve ontwikkeling* met een factor 0,8 af. Op de regionale luchthavens neemt het in beide gevallen toe met respectievelijk 2,2 in *Volumegroei* en 1,9 in *Selectieve ontwikkeling*. De CO₂-uitstoot neemt in dezelfde mate toe (zie figuur 2), waarbij wordt opgemerkt dat de netto toename moet worden gecompenseerd volgens de in ICAO af te spreken Global Market Based Measures (GMBM). In *Volumegroei* is deze compensatie vrijwel niet nodig als in plaats daarvan gedeeltelijk biobrandstof wordt verbruikt. Bij toepassing van biobrandstof is de afname van de klimaatimpact in *Selectieve ontwikkeling* nog groter, namelijk tot de helft van die in 2015. Vergelijk beide scenario's in figuur 2. De toe- en afname van opwarmingseffecten door non-CO₂

Figuur 2. Klimaatimpact



opgemerkt dat de netto toename moet worden gecompenseerd volgens de in ICAO af te spreken Global Market Based Measures (GMBM). In *Volumegroei* is deze compensatie vrijwel niet nodig als in plaats daarvan gedeeltelijk biobrandstof wordt verbruikt. Bij toepassing van biobrandstof is de afname van de klimaatimpact in *Selectieve ontwikkeling* nog groter, namelijk tot de helft van die in 2015. Vergelijk beide scenario's in figuur 2. De toe- en afname van opwarmingseffecten door non-CO₂

broeikasgassen (condensstrepen, waterdamp, NOX etc. die niet alleen optreden bij fossiele, maar ook bij biokerosine) houdt ongeveer gelijke tred met de toe- en afname in brandstofverbruik. Hiervoor biedt alleen zuiniger vliegen de mogelijkheid tot reductie.

Tabel 3. Brandstofverbruik en CO2-uitstoot in beide scenario's

jaar: scenario's:	2015	2020	2030		2040		2050		toenamefactor	
			Volume	Selec- tief	Volume	Selec- tief	Volume	Selec- tief	Volume	Selec- tief
1,0 Brandstofverbruik na besparingen (PJ)										
1.1 Schiphol na verplaatsing	143,9	154,5	168,1	144,0	178,6	129,8	193,3	113,1	1,3	0,8
1.2 Regionale luchthavens na verplaatsing	16,0	21,8	26,3	25,0	30,9	27,9	31,7	27,2	2,0	1,7
2,0 CO2-uitstoot zonder toepassing bio-brandstof (Mton/j)										
2.1 Schiphol na verplaatsing	10,3	11,0	12,0	10,3	12,8	9,3	13,8	8,1	1,3	0,8
2.2 Regionale luchthavens na verplaatsing	1,1	1,6	1,9	1,8	2,2	2,0	2,3	1,9	2,0	1,7
3,0 CO2-uitstoot met toepassing bio-brandstof (Mton/j)										
3.1 Schiphol na verplaatsing	10,3	11,0	12,0	9,8	12,1	7,9	12,4	5,3	1,2	0,5
3.2 Regionale luchthavens na verplaatsing	1,1	1,6	1,9	1,7	2,1	1,7	2,0	1,3	1,8	1,1

Reductie van de klimaatimpact is onontkoombaar

Het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL 2016) meldt dat het aandeel van internationale lucht- en scheepvaart in de uitstoot van broeikasgasemissies in absolute en relatieve zin fors toeneemt. "Tege-lijkertijd zijn er weinig alternatieven voor de fossiele brandstoffen die de lucht- en scheepvaart nu gebruiken en valt er relatief weinig efficiencywinst te behalen. Vanwege het internationale karakter van beide sectoren vormt regulering van het volume een grote uitdaging. Een actieve rol van de Europese Commissie is gewenst om binnen afzienbare termijn tot emissiereductie te komen. Als het niet (tijdig) lukt de reductie in de internationale lucht- en scheepvaart te realiseren, dan zal bij een onveranderd doel de CO2-uitstoot in andere sectoren moeten worden gereduceerd." Dit risico geldt voor *Volumegroei*, waaruit blijkt dat het WLO-scenario in feite aanzienlijke groei van een onlosmake-lijk aan fossiele energie gebonden industrie beschrijft, die ook tot groei van fossiele werkgelegenheid leidt en de Nederlandse economie kwetsbaarder in plaats van duurzamer en sterker maakt.

De Rli wijst er echter op dat het kabinet vooral zelf verantwoordelijkheid moet nemen door de focus op volumegroei te verschuiven naar energietransitie en reductie van broeikasgassen. Dat lijkt vol-strekt op zijn plaats, want het relatief zeer grote aandeel van het luchtverkeer in de nationale emis-sies (6,8% volgens het CBS) is het regelrechte gevolg van het mainportbeleid van de afgelopen 30 jaar. Dat beleid en de inspanningen van de luchtvaartsector hebben Schiphol tot een voor Nederland extreem grote hub gemaakt, met een extreem grote klimaatimpact en een zeer belangrijke functie voor de internationaal georiënteerde BV Nederland. Dan kan de regering de verantwoordelijkheid voor de gevolgen van het mainportbeleid niet afschuiven op ICAO en de EC.

De nationale emissies moeten volgens het klimaatakkoord van Parijs zodanig worden teruggedron-gen dat de resterende emissies niet meer dan 20% tot 5% van die in 1990 bedragen. Zouden de

luchtvaartemissies hetzelfde reductiepad moet volgen, dan zouden ze niet meer dan 9% tot 2% van die in 2015 mogen bedragen (paragraaf 1.3). Zie ook figuur 3 hierboven. Hoewel dit met de huidige technologie vrijwel onhaalbaar lijkt, wordt wel duidelijk dat de regering alles wat in haar vermogen ligt moet inzetten om de luchtvaart op een zo steil mogelijk reductiepad te brengen. Daarbij is regulerend optreden onmisbaar. Gezien het internationale karakter van de luchtvaart zijn ook maatregelen door ICAO en de EC op zijn plaats. ICAO komt niet verder dan koolstofneutrale groei. De EC heeft voor emissiereductie van de luchtvaart in lidstaten nog geen aanvullende maatregelen genomen. Ergo: de bal ligt nu bij de Nederlandse regering.

In de loop van 2016 worden afspraken van kracht in ICAO-verband betreffende de compensatie van de CO₂-uitstoot die door groei van het luchtverkeer na 2023 (of later) wordt veroorzaakt. Deze norm zal ook voor luchtverkeer van Schiphol gelden. Hij leidt niet tot enige fysieke reductie van de emissies maar slechts tot verrekening met de elders voorkomen uitstoot van emissies door bijvoorbeeld aanplant van bomen. De crux van dit systeem is dat de elders vermeden emissies niet geboekt kunnen worden voor lokale reducties. Als ze toch voor de klimaatdoelstellingen van de betreffende landen gerealiseerd (moeten) worden leidt compensatie niet tot een feitelijke reductie op wereldniveau.

Om het brandstofverbruik en de eraan gekoppelde broeikasgasemissies van het luchtverkeer toch te reduceren zijn de volgende opties beschikbaar:

1. Efficiënter vliegen: verlaagt uitstoot van alle broeikasgassen, ook non-CO₂
2. Fossiele kerosine mengen met biokerosine: verlaagt alleen uitstoot van CO₂
3. Emissions Trading System (ETS): reductiepad van een jaarlijks CO₂-budget dwingt tot reductie van fossiel kerosinegebruik.

Bij efficiënter vliegen gaat het bijvoorbeeld om het opheffen van luchtruimbepalingen die tot om- en rondvliegen leiden, maar vooral om vlootvernieuwing met zuinigere vliegtuigen. ICAO neemt aan dat het verbruik per passagier afneemt met 1,5%, maar dat betreft niet alleen zuinigere vliegtuigtypen of zuinigere motoren maar ook een hogere bezetting per vliegtuig. Ook minder omvliegen en snelheidsverlaging kunnen daar aan bijdragen, maar gemiddeld langere routes kunnen het effect weer verminderen. Nieuwe vliegtuigen zijn circa 20% zuiniger. Ze worden geleidelijk ingevoerd en blijven 30 jaar in bedrijf, waardoor de jaarlijkse besparing op minder dan 1% uitkomt. Al met al wordt voor het scenario *Volumegroei* aangenomen dat het verbruik per passagier afneemt met 1% per jaar, dus 30% over de periode 2015-2050. Voor het scenario *Selectieve ontwikkeling* wordt uitgegaan van 1,5% per jaar, uitgaande van extra stimulering door de overheid om maximaal zuiniger te vliegen. Mogelijkheden zijn: langzamer vliegen, voortijdig vervangen van motoren door nog zuinigere typen, eerder afdanken van minder zuinige vliegtuigen, opheffen van onderbezette lijnen met een hoog brandstofverbruik per passagier. De overheid kan dit met financiële prikkels en extra faciliteiten stimuleren.

Toepassing van biobrandstof betekent niet dat de fossiele CO₂-emissie voor dat gedeelte volledig verdwijnt. Aangezien in de diverse fasen van het productieproces steeds energie nodig is bedraagt de netto reductie slechts 60 tot 80%. Verder is de verwachting dat biobrandstof duurder blijft dan fossiele brandstof. De bijdrage hangt dus sterk af van de acceptabele extra kosten die mede bepaald worden door de lage ticketprijzen wegens sterke concurrentie in het internationale vliegverkeer. Tenslotte is de vraag of er voldoende duurzame biomassa beschikbaar is voor een nog sterk groeiend wereldwijd vliegverkeer. Van de mondiaal totaal beschikbare grond voor biobrandstoffen is slechts 2,5% als 'duurzaam' aan te merken (World Bank Group 2010). Naast vliegverkeer zijn ook de internationale zeevaart, het niet te elektrificeren militaire verkeer en de chemische industrie

(feedstocks) aangewezen op biobrandstoffen om te kunnen overleven. Voor Nederland zou met het maximale potentieel slechts een-derde van alle behoefte aan biobrandstof gedekt kunnen worden.

Extra compensatie van emissies zou door de EU kunnen worden ingevoerd als vervolg op het ETS dat voor luchtvaart werd ingetrokken om plaats te maken voor ICAO. Nu de maatregelen van ICAO niet tot reductie leiden zou het kabinet in Brussel kunnen aandringen op heropening van het ETS of een vergelijkbare maatregel om wel reductie volgens een voldoende steil pad te bewerkstelligen.

Er wordt momenteel onderzoek gedaan naar de mogelijkheid voor elektrisch aangedreven propeller-vliegtuigen met een beperkte reikwijdte en passagierscapaciteit. In Europa zouden dergelijke vliegtuigen vooral concurrerend zijn voor de hogesnelheidstrein, zie paragraaf 3.3. Bovendien zal de ontwikkeling, certificering, productie, marketing en invoering nog verscheidene decennia in beslag nemen. Als er al klimaatwinst door geboekt kan worden zal dit na 2050 zijn. Te laat om in deze scan te worden meegenomen.

Conclusie

Dank zij het plafond op luchtverkeer na 2020, invoering van biobrandstof en extra inspanningen voor zuiniger vliegen kan de klimaatimpact in het scenario *Selectieve ontwikkeling* in 2050 tot 50% van die in 2015 worden gereduceerd, terwijl de impact in *Volumegroei* juist met 20% zal toenemen.

3. Effecten

3.1 Economie, connectiviteit, vestigingsklimaat en werkgelegenheid

Macro-economie

Het macro-economische nut van passagiersvervoer via Schiphol wordt in dit onderzoek omschreven als de bijdrage van OD-passagiers die voor zakelijke of maatschappelijke doeleinden reizen (ten behoeve van de internationale activiteiten van organisaties) en bezoekende toeristen die bijdragen aan de toeristensector in ons land. Aangezien deze categorie passagiers in beide scenario's kan verdubbelen (tabel 2), is deze bijdrage in beide scenario's even groot.

Connectiviteit en vestigingsklimaat

In de vergelijking van beide scenario's is connectiviteit de beïnvloedbare factor die buitenlandse organisaties naast talrijke andere factoren in aanmerking zouden kunnen nemen voor hun vestiging in Nederland. Bovendien is connectiviteit een onmisbaar goed voor Nederlandse organisaties met internationale contacten en activiteiten. Connectiviteit is in paragraaf 1.2 gedefinieerd als mate van bereikbaarheid van zakelijk en maatschappelijk relevante bestemmingen in en buiten Europa voor passagiers die voor zakelijke of maatschappelijke doeleinden reizen. Er is ook connectiviteit voor vrijetijdsvervoer, maar dat wordt hier in verband met selectiviteit niet in aanmerking genomen. De zakelijke en maatschappelijke connectiviteit op Schiphol hangt af van het aantal in aanmerking komende bestemmingen en de minimale frequenties waarmee deze bereikbaar zijn. Het huidige netwerk is al zeer omvangrijk en hoogwaardig.

In figuur 3 staat een schatting van een mogelijke toename van connectiviteit ten gevolge van het maximum aantal vliegbewegingen in beide scenario's. In het scenario *Selectieve ontwikkeling* kan het met nog een factor 1,3 toenemen, in *Volumegroei* met een factor 1,8 (paragraaf 2.3). Het aantal landen omvat in Europa 51 en Intercontinentaal 107 landen. Bij intercontinentaal is Oceanië niet meegerekend omdat voor deze zeer verre bestemmingen onderweg wordt overgestapt. Verder is aangenomen dat het aantal Europese bestemmingen in beide scenario's niet stijgt, gezien de huidige

dichtheid en de invloed van het snel groeiende spoornet van hogesnelheidstreinen. Op IC routes stijgt het aantal bestemmingen in beide scenario's van 134 naar 304, meer dan verdubbeling.

In *Selectieve groei* is aangenomen dat de wekelijkse frequenties in retourvluchten per bestemming niet toenemen tussen 2015 en 2050. De gemiddelde frequenties van retourvluchten blijven 19 keer per week op bestemmingen in Europese landen en 6 keer per week op IC-bestemmingen. De grotere connectiviteit in *Volumegroei* zich in 2050 manifesteert in hogere frequenties, namelijk gemiddeld 26 keer per week per Europese bestemming en 10 keer per week op IC-bestemmingen. Of dergelijke hogere frequenties in *Volumegroei* meerwaarde opleveren valt te betwijfelen. Wel valt op

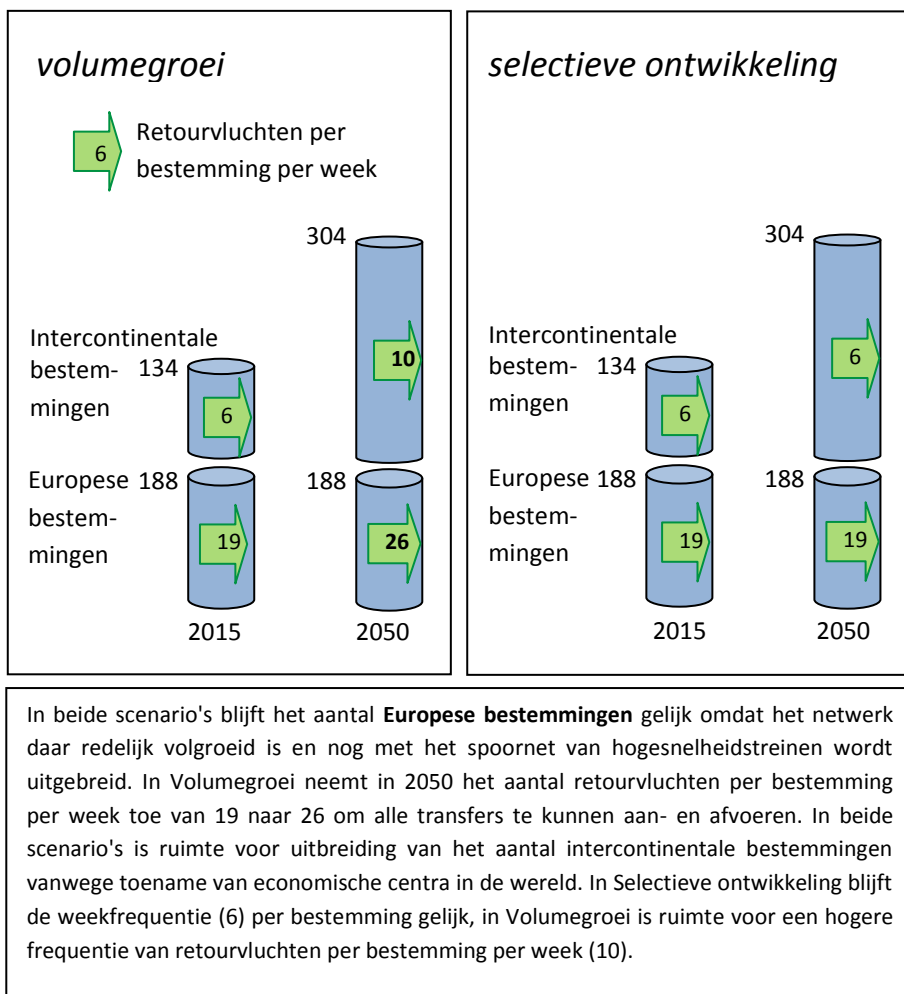
dat Schiphol van de grote hubs nu al de meeste bestemmingen heeft (322 tegen 300 op Fraport, 250 op CdG Parijs en 180 op Heathrow).

De Rli adviseert te onderzoeken welke kritische massa van volumestromen nodig is voor het vestigingsklimaat en geeft als voorbeeld dat nog vaker vliegen naar nu al goed bediende bestemmingen weinig meerwaarde oplevert. Daarbij moet ook rekening worden gehouden met het feit dat tal van zakelijk/maatschappelijk relevante bestemmingen ook via andere verbindingen in en rond Nederland op gelijkwaardige wijze bereikbaar zijn en dat connectiviteit van vergelijkbare Europese steden zonder hub even hoog wordt gewaardeerd als die van Amsterdam met hub. Zie paragraaf 1.2. Ook het snel groeiende spoornet van hogesnelheidstreinen in West-Europa levert extra connectiviteit. Dit spoornet zal binnen niet al te lange tijd onafhankelijk van fossiele energie zijn en wordt daardoor stabiel dan de luchtvaart. Deze faciliteiten dragen in beide scenario's zodanig aan de connectiviteit bij dat het de vraag is of het netwerk van Schiphol überhaupt nog zou moeten groeien.

Regionale werkgelegenheid

De direct en indirect aan luchtvaart verbonden werkgelegenheid in de regio Schiphol is momenteel al zeer groot. Met toename van het aantal vliegbewegingen en passagiers vindt in beide scenario's ver-

Figuur 3. Connectiviteit



dere groei plaats. De aan OD-vervoer verbonden groei is in beide scenario's even hoog, de aan transfers verbonden werkgelegenheid neemt in *Volumegroei* toe en in *Selectieve ontwikkeling* af.

Een groot nadeel van de werkgelegenheidsgroei in *Volumegroei* is echter dat het met name gaat om werkgelegenheid die sterk afhankelijk is van verbruik van fossiele kerosine door het vliegverkeer. Dit is in strijd met het noodzakelijke streven naar verduurzaming van de werkgelegenheid in het kader van het klimaatakkoord van Parijs, dat uiteraard ook in de Randstad van toepassing is. Bij *Selectieve ontwikkeling* doet dit nadelige effect zich in veel geringere mate voor.

Risico's

Het netwerk van Schiphol is zo cruciaal voor de welvaart van Nederland, dat onze welvaart in zeer grote mate van een nota bene fossiele sector afhankelijk is geworden. Dat maakt onze welvaart kwetsbaar. De daarvoor toenemende afhankelijkheid van transfers in *Volumegroei* maakt Schiphol bovendien steeds gevoeliger voor de scherpe concurrentie uit Turkije en de Golfstaten. Er is een groot risico dat het businessmodel van een grote hub in een kleine thuismarkt met veel overstappers al in de nabije toekomst zijn glans zal verliezen en vooral risico's met zich meebrengt.

3.2 Ontwikkeling van Schiphol

Hubfunctie

Het businessmodel van de hub Schiphol wordt tientallen jaren voortgezet in het WLO-scenario in *Volumegroei*. Schiphol blijft dan een grote hub met relatief veel transfers, namelijk 46 miljoen in 2050 (43%). Het *Selectieve* scenario leidt tot aanzienlijk minder transfers (11 miljoen, 15% in 2050 (tabel 2). Daarin wordt Schiphol een middelgrote hub met minder transfers. Die ontwikkeling moet wel worden gezien in samenhang met de ontwikkeling van andere economische centra en knooppunten, zoals de Rli opmerkt. Aangezien het volume OD-passagiers in beide scenario's ongeveer gelijk is, is het verschil dat in *Volumegroei* (742-500=) 242 duizend extra vliegbewegingen en een extra Kaagbaan nodig zijn om (46-11=) 35 miljoen extra transfers te accommoderen en daarmee Schiphol te behouden als grote hub die sterk afhankelijk is van transfers die (behoudens hun aanvullende functie) niets aan het vestigingsklimaat en weinig aan de macro-economie bijdragen.

De overlevingskansen van Schiphol als middelgrote hub in *Selectieve ontwikkeling* zijn vermoedelijk groter dan van Schiphol volgens het oude businessmodel. Op intercontinentale vluchten werden in 2015 relatief extreem veel overstappers vervoerd om de vliegtuigen vol te krijgen; dat deel wordt minder extreem groot omdat de vliegtuigen geleidelijk veel meer OD-passagiers gaan vervoeren. De huidige zeer grote afhankelijkheid van Schiphol van overstappers wordt geleidelijk minder groot, wat in deze verdringingsmarkt de risico's vermindert. Bovendien heeft Schiphol op de lokale markt van OD-vervoer het voordeel van de nabijheid en het goede imago. Dat zijn goede redenen om aan te nemen dat het scenario *Selectieve ontwikkeling* betere overlevingskansen biedt dan *Volumegroei*. In *Selectieve ontwikkeling* zal het accommoderen van de vraag naar OD-vervoer nog tientallen jaren mogelijk zijn, mits dit passagiersvervoer prioriteit krijgt boven het vervoer van overstappers, de verplaatsing van uitgaand leisurevervoer slaagt en het gemiddelde aantal passagiers per vlucht geleidelijk nog enigszins toeneemt.

Investerings in infrastructuur

In het scenario *Volumegroei* zal boven 550 á 600 duizend vliegbewegingen een tekort aan baancapaciteit ontstaan. Voor verdere groei zal de reeds gereserveerde parallelle Kaagbaan moeten worden aangelegd en moet het systeem van luchtverkeersleiding worden aangepast in een nu al zeer krap luchtruim. De daarvoor benodigde investeringen en afschrijvingen drukken op de economische effec-

ten van dit scenario. Een extra risico is kapitaalvernietiging wanneer de luchtvaart op een sterk uitgebreid Schiphol gaat krimpen vanwege negatieve mondiale economische ontwikkelingen die zich nu al voordoen ten gevolge van de opwarming. In het scenario *Selectieve ontwikkeling* zijn deze investeringen niet nodig en wordt kapitaalvernietiging vermeden.

3.3 Klimaatimpact

Uit tabel 3 blijkt dat alleen het scenario *Selectieve ontwikkeling* kans biedt op 50% reductie van de klimaatimpact van het vliegverkeer op Schiphol en een kleine toename van de impact op regionale luchthavens. Het scenario *Volumegroei* levert zowel op Schiphol als regionale luchthavens geen reductie van de CO₂-uitstoot op en juist toename van de opwarmingseffecten door non-CO₂ broeikasgassen. Het leidt tot een totale klimaatimpact die in 2050 de resterende nationale emissies eens zo groot zal maken en daarmee de nationale energietransitie vleugellam zal maken.

Aangezien reductie tot 50% op Schiphol en geen reductie op regionale luchthavens in *Selectieve ontwikkeling* ontoereikend is in vergelijking met de reductieopgave die de Nederlandse economie in de komende decennia wacht, zou de overheid voor verdere reductie kunnen zorgen met extra maatregelen. Die hebben vooral effect in het scenario *Selectieve ontwikkeling* omdat ze dan niet door luchtvaartgroei teniet worden gedaan.

Ten eerste is het noodzakelijk om spoedig ook op de regionale luchthavens plafonds op te leggen aan het vliegverkeer, voor zover ze niet al bestaan. Daardoor zullen ook daar reducties tot 50% mogelijk zijn.

Een tweede mogelijkheid is om in samenwerking met de EU en lidstaten het vervoer per klimaatneutrale hogesnelheidstrein te stimuleren. Eerst moet er een gelijk speelveld komen voor de vervoerprijzen die in de luchtvaart extreem laag zijn. Voorts moeten snelle aansluitingen vanuit Nederland en Schiphol op dit spoornet beter ontwikkeld worden, daarnaast zijn aanvullende operationele maatregelen door vervoerders nodig. Het gaat om substitutie van uiteindelijk alle korte vluchten naar bestemmingen op minder dan 1000 km, die binnen bereik van het spoornet liggen. Uitdrukkelijke voorwaarde is dat de vrijkomende slots niet worden hergebruikt. Daarom moeten de plafonds op Schiphol en regionale luchthavens geleidelijk verlaagd worden. Dat is bovendien een extra prikkel om de steeds schaarsere slots vooral te gebruiken voor verder gelegen bestemmingen. Gezien het relatief zeer drukke vervoer tussen Nederland en nabije West-Europese zakelijk/maatschappelijke en toeristische bestemmingen lijkt een extra besparing van 25% mogelijk. Daarmee zou de reductie uitkomen op $(0,75 \cdot 50\%) = 38\%$ van de klimaatimpact in 2015.

Als alle mogelijke maatregelen nog te kort schieten voor verdere reductie naar minder dan 10%, zal het noodzakelijk worden de vraag terug te dringen naar fysiek internationaal vervoer. Voorbeelden: het bieden van alternatieven (digitale communicatie, Virtual Reality toepassingen, toerisme dichterbij huis stimuleren met 'nudging') en het invoeren van heffingen (zoals een CO₂-toeslag door de EU) die de vervoerprijzen verhogen en de vraag verlagen.

4. Eindconclusie

Het meest in het oog springende verschil tussen de effecten van beide scenario's is dat *Selectieve ontwikkeling* gelijke economische voordelen biedt als *Volumegroei*, bijna even goed is voor de connectiviteit en het vestigingsklimaat, geen kostbare uitbreiding van de baancapaciteit vergt, minder risico's scheidt in de verdringsmarkt van transfers en aanzienlijke betere kansen biedt om de kli-

maatimpact substantieel te reduceren. Moge deze uitkomst een aansporing zijn om dit veelbelovende scenario nader te onderzoeken en bij een positieve uitkomst te bestemmen als het nieuwe luchtvaartbeleid voor het nieuwe normenstelsel op Schiphol.

Bronnen

ARCADIS *Sustainable cities index 2016* <https://www.arcadis.com/en/global/our-perspectives/sustainable-cities-index-2016/comparing-cities/>

Pakhuis de Zwijger, 5 september 2016, *De economische betekenis van mainports*, <https://dezwijger.nl/programma/de-economische-betekenis-van-mainports>

PBL/CPB, *Cahier Mobiliteit toekomstverkenning 2015*

PBL *Balans van de Leefomgeving 2016*

Schiphol Group (2010-2015) *Traffic Reviews 2010-2015*

World Bank Group, 2010. *Rising Global Interest in Farmland. Can It Yield Sustainable and Equitable Benefits?*

Verantwoording en data

P. Boonekamp, 2016, *Verantwoording scenariovergelijking*, WTL.

http://www.toekomstluchtvaart.nl/Twee_scenarios_Schiphol_Verantwoording_270916.pdf

P. Boonekamp, 2016, *Scenariodata*, WTL.

http://toekomstluchtvaart.nl/Twee_scenarios_Schiphol_data_021116.xlsx

Auteurs

Mr dr Hans Buurma is voorzitter van de Werkgroep Toekomst Luchtvaart (WTL). Hij was als zelfstandig organisatieadviseur onder meer betrokken bij logistieke ontwikkelingsprojecten en management van overheidsinstellingen.

Dr Piet Boonekamp is lid van de WTL-denktank. Hij is voormalig beleidsadviseur bij ECN in Petten en heeft aan tal van scenario studies over energie en klimaat meegewerkt.