



Scenario's voor de toekomst van Schiphol 2020-2050

Hilversum, 29 november 2018

P. Boonekamp

H. Burma

Inhoudsopgave

1. <i>Samenvatting en conclusies</i>	3
2. <i>Voorwaarden voor de economie, de leefomgeving en het klimaat</i>	6
2.1 Overheidsbeleid voor de luchtvaart	6
2.2 Strategie van de luchtvaartsector	6
2.3 De EU	7
3. <i>Scenario's</i>	8
3.1 Scenario <i>Duurzame Kwaliteit</i>	8
3.2 Scenario <i>Business As Usual</i>	8
4. <i>Vergelijking van de scenario's</i>	10
4.1 Verkeersbewegingen en passagiersvervoer Schiphol.....	10
4.2 Omvang netwerk Schiphol	11
4.3 Verkeersbewegingen en passagiersvervoer regionale luchthavens	12
4.4 Substitutie door de Hsl	12
4.5 Bezetting per vlucht	13
4.6 Impact op het klimaat	13
4.7 Impact op de leefomgeving	15
4.8 Prijsbeleid	16
4.9 Vergelijking met het kabinetsbeleid	17
<i>BIJLAGE I. KABINETSBELEID LUCHTVAART 2018</i>	18
<i>BIJLAGE II. KENMERKEN VAN DE SCENARIO'S</i>	20
<i>BIJLAGE III. TABELLEN</i>	21
<i>BIJLAGE IV. KOSTEN VAN VLIEGEN</i>	24
<i>BIJLAGE V. DE AUTEURS EN DE WTL</i>	25

1. Samenvatting en conclusies

Het kabinet streeft in navolging van het advies van de *Raad voor de leefomgeving en infrastructuur*¹ niet meer naar volumegroei van de mainport Schiphol. In het advies '*Mainports voorbij*' beveelt de Raad aan vast te stellen wat de kritische massa voor een luchthaven of zeehaven is om daadwerkelijk en optimaal voorwaartse economische effecten te creëren en bij te dragen aan het vestigingsklimaat. Tevens stelt zij dat Schiphol voor de opgave staat om op andere manieren een hogere toegevoegde waarde te creëren dan door nog verdere volumeverhoging van aantallen (transfer)passagiers. Hieruit heeft het kabinet geconcludeerd dat de luchthaven voortaan selectief ingezet moet worden voor de mondiale bereikbaarheid van economisch Nederland en voor het vestigingsklimaat. Dit selectieve economische overheidsbeleid dient als uitgangspunt voor de inschatting van de economische effecten van twee scenario's voor de verdere ontwikkeling van Schiphol tot 2050 namelijk *Duurzame Kwaliteit* met een groeistop bij 500.000 vliegbewegingen en *Business As Usual* met een gematigde doorgroei onder de 50/50-regel tot 660.000 vliegbewegingen in 2050.

De groei die de Schiphol Group momenteel bepleit, namelijk met 2% tot 2,5% per jaar zonder de beperkingen van het Aldersakkoord, zou in 2050 van Schiphol een megahub maken met circa een miljoen vliegbewegingen per jaar. Deze extreme toename is niet in dit onderzoek opgenomen.

Scenario *Duurzame Kwaliteit*

Het scenario *Duurzame Kwaliteit* is gebaseerd op een groeistop op Schiphol en de regionale luchthavens vanaf 2020, teneinde tot 2050 een zo groot mogelijke reductie te verwezenlijken van de CO₂-uitstoot en de impact op de leefomgeving en volksgezondheid rond alle luchthavens. Schiphol wordt selectief gebruikt voor een netwerk van economische verbindingen, waarin vooral de thuismarktsegmenten zakelijke passagiers en bezoekende reguliere toeristen (geen massatoerisme) kunnen blijven groeien.

Het nu al zeer grote netwerk van Schiphol biedt nog zoveel ruimte, dat tot 2050 2,8% jaarlijkse groei van zakelijk en inkomend toeristisch vervoer (exclusief goedkoop massatoerisme) mogelijk is zonder extra luchtverkeer. Voor economische passagiers blijft de bereikbaarheid van economische regio's in de wereld zeer hoog, wat het kabinet goed voor het vestigingsklimaat acht. Daarmee wordt ruimschoots aan het economische beleid van het kabinet voldaan. De groeiende thuismarkt neemt elk jaar een groter aandeel in het netwerkvervoer in, waardoor steeds minder aanvulling met transfers nodig is.

Een voorwaarde is dat het economische intercontinentale bestemmingsnetwerk de mondiale economische ontwikkelingen kan bijhouden. Wel moet opgemerkt worden dat andere nabije grote luchthavens aan deze bereikbaarheid bijdragen. Wat betreft Schiphol doen zich drie mogelijkheden voor:

- Vakantievluchten verplaatsen naar regionale luchthavens volgens de Aldersafspraken.
- Het luchtvaartnetwerk uitbreiden met bestemmingen in het Europese Hsl-spoornet.
- Goedkope stedenvluchten terugdringen.

De daardoor vrijkomende capaciteit kan voor het intercontinentale economische netwerk gebruikt worden. De verplaatsing van vakantievluchten is momenteel onzeker, dus dit effect is voorlopig niet in de berekeningen meegenomen. Als deze verplaatsing verwezenlijkt wordt, levert dit wat betreft het netwerk iets betere resultaten op. Vervanging van vluchten in Europa door de Hsl en het terugdringen van niet uitgeplaatste low cost stedenvluchten hebben samen het grootste effect. Beide vereisen substantiële prijsverhoging van vliegtickets. Gezien de noodzaak van aanvullende transfers op netwerkvluchten moet de prijsverhoging van transfertickets zich beperken tot prijsverhogingen die in de gehele EU ingevoerd worden. Dan treedt geen verzwakking van de concurrentiepositie van Schiphol op.

Het grote voordeel van een groeistop is dat de CO₂-uitstoot van de gebunkerde kerosine aanzienlijk verminderd kan worden. Toepassing van alle mogelijke reductiemaatregelen kan in 2050 tot 90% klimaatwinst ten opzichte van 2015 opleveren. Op den duur is vervanging van fossiele kerosine door synthetische kerosine de belangrijkste maatregel. De impact op de leefomgeving neemt door stiller en schoner vliegen af, zij het minder sterk dan de CO₂-uitstoot. Een betere leefomgeving in de Schipholregio is volgens het kabinet ook goed voor het vestigingsklimaat.

¹ Rli (2016), *Mainports voorbij*, <https://www.rli.nl/publicaties/2016/advies/mainports-voorbij>

Scenario *Business As Usual*

In het scenario *Business As Usual* gaat de luchtvaartsector voor langdurige voortzetting van de generieke volumegroei, die decennialang het mainportbeleid heeft gedomineerd. Verhogingen van het volumeplafond op Schiphol leveren in dit groeiscenario het risico op dat vooral het goedkope massale toerisme uit Europa toeneemt, zich uitbreidt met toeristen uit Azië en bovenmatige drukte op Schiphol en in Amsterdam zal blijven veroorzaken.

De luchtvaartsector voert een beleid op Schiphol en menige regionale luchthaven dat vooral op de eigen volume- en omzetgroei is gericht. Namelijk door het vervoeren van onverschillig welk soort passagiers, al of niet economisch belangrijk. Op Schiphol weliswaar in een iets gematigd tempo, maar toch zal de luchthaven zich uiteindelijk naar 660.000 vliegbewegingen uitbreiden. Ook op de regionale luchthavens valt deze tendens waar te nemen. Over een paar jaar moeten er op Schiphol nog een extra startbaan en een tweede terminal bijkomen. Het lucht-ruim boven heel Nederland wordt nog veel drukker.

Prijsvechters trekken nu al miljoenen mensen aan die voor veelvuldig vliegen kiezen omdat het een goedkope vrijetijdsbesteding is. De volumina van luchtverkeer en passagiersvervoer van low cost carriers zijn de laatste jaren gemiddeld dan ook met 20% per jaar gegroeid. Zodra Schiphol weer kan groeien, zal dit “low cost toerisme” een flink deel van de extra capaciteit opeisen. Ten nadele van het reguliere netwerk van economische verbindingen en de reguliere netwerkmaatschappijen. De concurrentie door de Low Cost Carriers dwingt de reguliere netwerkcarriers hun ticketprijzen en marges te verlagen. In het scenario *Business As Usual* is aangenomen dat het aandeel van de Low Cost Carriers sneller groeit dan dat van de reguliere netwerkcarriers. In Azië bevinden zich een paar honderd miljoen toeristen die naar Europa willen reizen en voor de low cost carriers een aantrekkelijke markt vormen. Er is een risico dat vrijkomende capaciteit op Schiphol, bijvoorbeeld door verplaatsing van vakantievluchten naar de regionale luchthavens, grotendeels voor nog meer massatoerisme gebruikt zal worden.

In dit scenario kan het thuishmarktvervoer van economische passagiers en toeristen via het netwerk tot 2050 een fractie minder snel groeien dan in *Duurzame Kwaliteit*. Daarnaast echter neemt het low cost toerisme aanzienlijk toe en zijn meer transfers dan in *Duurzame Kwaliteit* nodig. Beide categorieën passagiers bieden ten opzichte van het selectieve kabinetsbeleid weinig economische meerwaarde.

De sector wil zijn CO₂-uitstoot wel terugdringen, maar het effect daarvan gaat aan de volumegroei verloren. De klimaatimpact neemt vanwege de volumegroei aanvankelijk iets toe en daarna in 2050 af tot het niveau van 2020. Zo zal de sterk gegroeide luchtvaart in 2050 met 12 miljoen ton CO₂ uitstoot het volledige quotum van Nederland verbruiken. Ons land kan dan de afspraken in het klimaatakkoord van Parijs niet waarmaken.

Het opvullen van milieuruimte blijft in *Business As Usual* het leidende principe. De gezondheidseffecten van stiller en schoner vliegen zullen derhalve aan volumegroei verloren gaan. De impact zal groter in plaats van kleiner worden. Ten nadele van de leefomgeving, de volksgezondheid en het vestigingsklimaat.

Conclusies uit de vergelijking van beide scenario's

1. **De groeistop in *Duurzame Kwaliteit* heeft geen economische nadelen, de groei in *Business As Usual* biedt slechts een geringe economische meerwaarde.**

Het economische nut van netwerkpassagiers van en naar de thuishmarkt, zoals in het kabinetsbeleid omschreven, is in het scenario *Duurzame Kwaliteit* ondanks de groeistop minstens gelijk aan dat in *Business As Usual*. Daardoor zijn aan de groeistop geen economische nadelen verbonden.

De volumegroei in *Business As Usual* biedt met meer netwerktransfers en low cost toerisme buiten het netwerk slechts een geringe economische meerwaarde. Deze volumegroei lijkt vooral de bedrijfsvoering van de luchtvaartsector te dienen.

2. **Vanwege de groeistop in *Duurzame Kwaliteit* zijn de door luchtverkeer veroorzaakte externe kosten in de leefomgeving, de volksgezondheid en het klimaat aanzienlijk lager dan die van sterk toegenomen luchtverkeer in *Business As Usual*.**

Wel moet in *Duurzame Kwaliteit* het kabinetsbeleid aangevuld worden met prijsbeleid voor vliegtickets en doelstellingen voor het ontmoedigen van goedkoop massatoerisme, verlaging van de impact op de volksgezondheid (conform het advies van de WHO) en reductie van de CO₂-uitstoot (conform de recente oproep van IPCC).

In *Business As Usual* kan, in tegenstelling tot *Duurzame Kwaliteit*, vanwege de doorgroei van luchtverkeer niet voldaan worden aan de noodzaak de aantasting van de volksgezondheid door vliegbewegingen rond de

luchthavens voldoende te verminderen en de CO₂-uitstoot voldoende te verlagen. Deze hoge maatschappelijke kosten zijn volstrekt niet in balans met de geringe economische meerwaarde van volumegroei.

- 3. De verhouding economisch nut tegen maatschappelijke kosten is derhalve in *Duurzame Kwaliteit* aanzienlijk gunstiger dan in *Business As Usual*.**

2. Voorwaarden voor de economie, de leefomgeving en het klimaat

2.1 Overheidsbeleid voor de luchtvaart

Het mainportbeleid van kabinetten voor 2017 was gericht op Schiphol als een van de grootste en meest concurrerende overstapluchthavens (hubs) in Europa. Het doel was het accommoderen van steeds meer volume in passagiers, vracht en vliegbewegingen. Wat betreft de leefomgeving gold het principe dat volumegroei van het luchtverkeer mogelijk werd gemaakt door milieuruimte zo nodig maximaal op te vullen.

Momenteel geldt tot en met 2020 een plafond (cap) van 500.000 vliegbewegingen inclusief vrachtverkeer, exclusief General Aviation. Voor het gelijktijdige gebruik van vier banen op Schiphol geldt een dagelijks maximum. Wat betreft geluidhinder geldt vanaf 2021 de 50/50-regel dat de helft van 'geluidsruimte' voor volumegroei gebruikt mag worden. Daarbij vermeldt het kabinet dat de andere helft van de 'milieuwinst' de omwonenden ten goede komt. Aangezien de impact op het milieu meer aspecten dan alleen geluidwinst telt (veiligheidsrisico's, schadelijke uitstoot en gezondheidsschade), lijkt deze vermelding onjuist te zijn. Vermoedelijk zullen omwonenden juist nadeel ondervinden.

Het huidige kabinetsbeleid voor de toekomst van Schiphol is in beide scenario's als economische voorwaarde voor de luchtvaart in Nederland verondersteld. Het kabinet kiest op advies van de Rli² niet meer voor volumegroei, maar beperkt zich tot noodzakelijk vervoer van passagiers die aan de moderne economie bijdragen. Ze reizen tussen economisch belangrijke sectoren in Nederland en economisch belangrijke regio's in de wereld. Het typisch economische netwerk van bestemmingen op Schiphol moet hen mondiaal een goede bereikbaarheid blijven bieden. Dat is volgens het kabinet ook goed voor het vestigingsklimaat. Aldus het antwoord van minister Van Nieuwenhuizen aan de Tweede Kamer³. Een samenvatting van relevante citaten staat in Bijlage I.

Het overheidsbeleid richt zich dus selectief op economisch passagiersvervoer van en naar Nederland (O&D; Origin & Destination). Dit zijn in elk geval zakelijke passagiers die tussen Nederland en de wereld reizen voor hun werk, congresbezoek of studie. Vermoedelijk geldt het ook voor bezoekende toeristen met een voldoende reisbudget. Extreem goedkoop vervoer van O&D-toeristen wordt hier niet toe gerekend, mede omdat dit massatoerisme overbelasting op de luchthavens en in de toeristische gebieden veroorzaakt en extra veel reizigers aantrekt voor wie de vlucht niet economisch noodzakelijk is.

Enige recente ontwikkelingen wat betreft klimaat en leefomgeving zijn eveneens als voorwaarden aangenomen. De VN geeft met het IPCC-rapport⁴ de krachtigste waarschuwing over desastreuze klimaatverandering ooit. Het hof oordeelt in de Urgenda-zaak nog harder over het Nederlandse klimaatbeleid. Klimaatverandering is een "reel" en "ernstig" gevaar waartegen burgers moeten worden beschermd. En juist de Staat heeft de plicht om deze bescherming te bieden. De Wereldgezondheidsorganisatie (WHO)⁵ adviseert dat de geluidsnormen rondom luchthavens in Nederland flink moeten worden aangescherpt. Vliegtuiggeluid boven 45 dB Lden veroorzaakt ernstige gezondheidsschade. Dit blijkt ook uit een recent hinderbelevingsonderzoek van GGD's in de regio Schiphol⁶.

2.2 Strategie van de luchtvaartsector

De directeur van de Schiphol Group heeft in interviews gepleit voor een matige groei van de verkeers- en passagiers-volumina⁷. Het blijkt volgens het *Actieplan Luchtvaart Nederland*⁸ te gaan om minder dan 3% per jaar en

² Noot 1

³ IenW (2018), *Beantwoording vragen van het lid Van Raan (PvdD) naar aanleiding van het artikel 'Vlag, volkslied, vliegveld; de toekomst van Schiphol'*, IENW/BSK-2018/183601.

⁴ IPCC 2018, *Global Warming of 1.5° C*, <http://www.ipcc.ch/report/sr15/>

⁵ WHO 2018, *Environmental Noise Guidelines for the European Region*, <http://www.euro.who.int/en/media-centre/sections/press-releases/2018/press-information-note-on-the-launch-of-the-who-environmental-noise-guidelines-for-the-european-region>.

⁶ Natuur- en Milieufederatie Noord-Holland (2018), *Ervaren geluidhinder Schiphol anderhalf keer hoger dan gerapporteerd*, <https://www.mnh.nl/nieuws/ervaren-geluidhinder-schiphol-anderhalf-keer-hoger-dan-gerapporteerd/>

⁷ Het Parool (2018), *Nieuwe topman: leg groei van Schiphol verder aan banden*, <https://www.parool.nl/amsterdam/nieuwe-topman-leg-groei-van-schiphol-verder-aan-banden~a4604550/>

⁸ Schiphol Group et al. (2018) *Actieplan Slim en Duurzaam*, <https://nieuws.schiphol.nl/luchtvaartsector-overhandigt-actieplan-slim-en-duurzaam-aan-minister-iw/>

wel geheel zonder de groeibeperkingen van het Aldersakkoord en het Nieuwe Normen- en Handhaving-Stelsel. Met dit Actieplan toont de luchtvaartsector wel haar bereidheid om de CO₂-uitstoot van alle in Nederland gebunkerde kerosine vanaf 2020 substantieel met reductiemaatregelen te verlagen.

Daarmee geeft de sector aan het oude op volumegroei gerichte mainportbeleid te willen voortzetten. Schiphol moet nog steeds een van de grootste en meest concurrerende overstapluchthavens (hubs) in Europa zijn, maar dan wel met een iets minder onstuimige groei en met maatregelen tegen de grote opwarmeffecten van vliegtuigen die vanaf Nederland naar hun bestemmingen vliegen. Overigens laat het Actieplan ook zeer overtuigend zien dat deze volumegroei de effecten van de reductiemaatregelen zodanig verdisconteert dat nauwelijks sprake kan zijn van de substantiële broeikasgas-reductie die andere bedrijven in Nederland wel moeten opbrengen. Zonder volumegroei zou de sector wel enigszins in de pas lopen met de rest van Nederland. De aansporingen van het IPCC om vanaf nu zonder uitstel ingrijpende reductiemaatregelen te nemen om de gevolgen van meer dan 1,5 graad opwarming te voorkomen, vragen medewerking van alle actoren in Nederland, dus ook de luchtvaartsector.

2.3 De EU

De Europese Commissie en het Europese Parlement bereiden opname voor van alle luchtvaart binnen, van en naar de EU in het EU-ETS (emissiehandel). Daarover bestaat nog geen zekerheid. Wordt deze emissiehandel ingevoerd, dan daalt het aantal jaarlijks te verstrekken uitstootrechten. Prijs en dalingstempo zijn bepalend voor het reductietempo. Dan zou de vermindering van CO₂-uitstoot die de luchtvaartsector zich voorneemt, daar vermoedelijk goed in passen.

Er wordt in de EU ook gedacht aan belastingheffingen voor de luchtvaart, zoals btw op tickets en accijnzen op kerosine. Er zijn echter nog geen concrete besluiten genomen. Ook moeten dan wellicht internationale verdragen aangepast worden.

3. Scenario's

De kenmerken van de onderzochte scenario's staan in Bijlage II.

3.1 Scenario *Duurzame Kwaliteit*

Dit scenario is gericht op een hoge integrale kwaliteit van zowel het internationale passagiersvervoer onder een groeistop op luchtverkeer, als van de leefomgeving en het klimaat. Het heeft de volgende karakteristieken:

Hoogwaardig vervoer in een economisch netwerk

Vanaf 2020 gelden in dit scenario plafonds voor het luchtverkeer op alle luchthavens, om met het oog op onder andere het klimaatbeleid van het kabinet te zorgen voor voldoende reductie van broeikasgassen die niet aan volumegroei verloren mag gaan. Korte vluchten worden maximaal vervangen door de Hsl, vrijgevallen slots mogen niet voor nieuwe vluchten gebruikt worden. Daardoor dalen de plafonds op de betreffende luchthavens en krimpt het luchtverkeer enigszins, maar het bestemmingen-netwerk blijft even groot vanwege de combinatie met het spoornet. Op Schiphol is het netwerk overwegend economisch van aard, conform het luchtvaartbeleid van het kabinet.

Aanvankelijk is de thuismarkt van zakelijk en gebruikelijk toeristisch vervoer in het netwerk zodanig klein, dat aanvulling door transfers noodzakelijk is. Op weg naar 2050 groeit de thuismarkt vooral van zakelijke passagiers en bezoekende toeristen, waardoor geleidelijk minder transfers nodig zijn.

Kwaliteit/prijs verhouding

Bij integrale kwaliteit in de aspecten luchtvervoer, leefomgeving en klimaat hoort een passende, eerlijke prijs. Belastingen op vliegtickets en brandstof zorgen ervoor dat de vervuiler betaalt voor externe kosten. Bij schaarste onder de volumeplafonds ontstaat secundaire handel in slots, waardoor ook deze kosten stijgen. Deze prijsverhogingen hebben een sterk vraag verlagend effect op goedkope vluchten ten behoeve van massatoerisme. Ze scheppen daardoor ruimte voor uitbreiding van het netwerk in een ontwikkelende mondiale economie. Hogere ticketprijzen leiden ook tot een afnemende groei van de vraag naar overige O&D-vrijtijdsvluchten. Aangenomen wordt dat uitgaand toerisme het minst snel zal groeien. De vraaggroei naar zakelijk O&D-vervoer wordt vrijwel niet beïnvloed. Ten slotte maken de hogere ticketprijzen de transitie naar treinvervoer binnen Europa veel kansrijker.

Gezien de noodzaak van aanvullende transfers op netwerkvluchten moet de prijsverhoging van hun tickets zich beperken tot prijsverhogingen die in de gehele EU ingevoerd worden. Dan treedt geen verzwakking van de concurrentiepositie van Schiphol op.

Maximum reductie van CO₂-uitstoot

Maatregelen in de gehele luchtvloot (ook buiten het netwerk) moeten zorgen voor een reductie die de eisen van het klimaatakkoord van Parijs zo goed mogelijk benadert. Het beoogde reductietempo wordt in het luchtvaartbeleid van het kabinet vastgelegd. De effecten van maatregelen gaan vanwege de groeistop niet verloren aan volumegroei van luchtverkeer. Een van de maatregelen is maximale vervanging van korte vluchten door gelijkwaardig spoorvervoer. Dit is mogelijk na verhoging van de ticketprijzen van luchtvaart.

Kwaliteitsverbetering leefomgeving

In dit scenario wordt het tot nu toe gebruikelijke principe dat milieuruimte opgevuld mag worden, vervangen door maximale verbetering van de leefomgeving en volksgezondheid tot in de verre omtrek van de Nederlandse luchthavens. De geluidhinder, gezondheidsrisico's en externe veiligheidsrisico's moeten zo veel mogelijk vermindert worden. Dit is niet alleen het belang van omwonenden, maar volgens het kabinet ook een voorwaarde voor een hoogwaardig vestigingsklimaat. Het kabinet neemt de daarvoor benodigde maatregelen op in concreet meetbare, tijdgebonden doelstellingen in het luchtvaartbeleid. Alle mogelijke verbeteringen worden toegepast, zoals vliegtuigtechnologie (stiller vliegen), luchtruimgebruik (stille routes en procedures, zo hoog mogelijk vliegen) en brandstofkwaliteit (geen uitstoot die schadelijk voor de gezondheid is).

3.2 Scenario *Business As Usual*

Dit scenario is een voortzetting van het oude mainportbeleid, namelijk het streven van de luchtvaartsector naar groei van zowel het volume luchtverkeer als het aantal passagiers op de Nederlandse luchthavens. De groei wordt gematigd door toepassing van de 50/50-regel voor geluidhinder op Schiphol, maar zonder de regel voor maximum gelijktijdig gebruik van vier banen. Overigens is dit een schending van het Aldersakkoord. Dit scenario lijkt

op het reeds door het kabinet gepubliceerde scenario *Polder-hub*, geldend voor alle Nederlandse luchthavens. Karakteristieken zijn:

Groei van het luchtverkeer

Het luchtverkeer groeit als gespecificeerd in het kabinetsscenario *Polder-hub*, met op Schiphol in 2050 een verkeersvolume van 660.000 vliegbewegingen per jaar. Ruim voor die tijd moeten vanwege capaciteitstekorten in baanstelsel en terminal een parallelle Kaagbaan en een tweede grote terminal aangelegd worden. Op regionale luchthavens zijn dezelfde groeiquoten aangehouden. Daarmee moet jaarlijks 2% (WLO Laag) tot 3% (WLO Hoog) vraaggroei van alle O&D-passagiersvervoer⁹ geacommodeerd worden. De Low Cost Carriers realiseren hogere groeipercentages omdat ze extra vrijetijdsreizigers aantrekken. Dit massatoerisme groeit sneller dan het overige O&D-vervoer. Het segment transfers blijft op Schiphol nodig als aanvulling in onderbezette vliegtuigen.

Prijs

De door Low Cost Carriers veroorzaakte prijsverlaging zet zich geleidelijk in het netwerk voort tot voor de reguliere netwerkmaatschappijen de absolute bodemprijzen bereikt zijn. Dientengevolge blijft vliegen relatief goedkoop ten opzichte van treinvervoer. Daardoor zet de vervanging van korte vluchten door hogesnelheidstreinen nauwelijks door. Vrijgekomen slots worden hergebruikt voor langere vluchten met meer uitstoot. Ook blijft de vraag naar particuliere vliegereizen zeer hoog. Zou de overheid echter een substantiële prijsverhoging op tickets instellen, dan ontstaat een scenario met een lagere groeiquote. Het segment goedkoop massatoerisme verdwijnt dan geleidelijk en wordt vervangen door toename van het aantal transfers.

Klimaat

Wegens volumegroei worden de reductie-effecten van maatregelen door de luchtvaartsector tenietgedaan.

Leefomgeving

De volumegroei van het luchtverkeer verhoogt het aantal vliegtuigpassages binnen de geluidscontouren van meer dan 45dB(A)den rond Schiphol en de regionale luchthavens. De hoeveelheid geluid is per passage kleiner, maar de aantasting van de gezondheid neemt binnen deze contour toe. Dit is in strijd met de dringende aanbevelingen van de WHO¹⁰. De externe veiligheidsrisico's en de uitstoot van schadelijke gassen nemen eveneens in geheel Nederland toe vanwege het toenemende luchtverkeer.

⁹ O&D (Origin & Destination) is vervoer van en naar Nederland

¹⁰ Noot 5.

4. Vergelijking van de scenario's

De grafieken en toelichtingen in dit hoofdstuk zijn afgeleid uit tabellen 1 t/m 3 in Bijlage III. Het scenario *Duurzame Kwaliteit* wordt met het scenario *Business As Usual* vergeleken aan de hand van de volgende onderzoeksvragen:

- Welke vraaggroei van O&D-passagiersvervoer (zakelijk, familiebezoek en gebruikelijk toerisme) kan met de combinatie van luchtverkeer en hogesnelheidstreinen op Schiphol tot 2050 geaccommodeerd worden?
- Kan het aantal netwerkbestemmingen op Schiphol zich met de wereldeconomie blijven ontwikkelen tot 2050?
- Welke reductie van CO₂-uitstoot is bereikbaar in 2030 en 2050?
- Welke reductie van de impact op de leefomgeving is bereikbaar in 2030 en 2050?
- Welke invloed heeft prijsbeleid?
- In welke opzichten stroken de scenario's al of niet met het economische luchtvaartbeleid van het kabinet?

4.1 Verkeersbewegingen en passagiersvervoer Schiphol

Onderzoeksvraag A: Welke vraaggroei van O&D-passagiersvervoer kan met de combinatie van luchtverkeer en hogesnelheidstreinen op Schiphol tot 2050 geaccommodeerd worden?

Volumes luchtverkeer en spoorverkeer Hsl

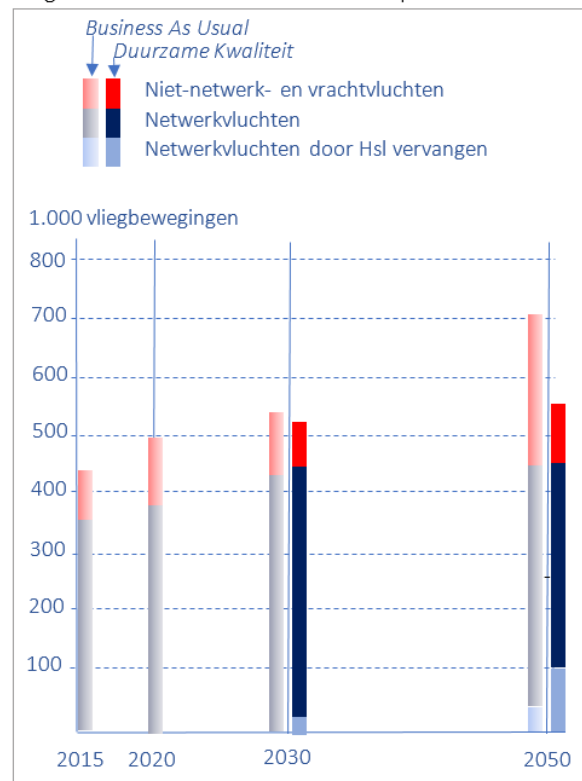
Figuur 1 geeft voor beide scenario's een overzicht van het luchtverkeer (vliegbewegingen) en Hsl-aandeel (in termen van vervangen vliegbewegingen) in het netwerk en het luchtverkeer buiten het netwerk. In *Business As Usual* zal het luchtverkeer in het netwerk (exclusief Low Cost Carriers) na 2030 nauwelijks meer groeien omdat het economisch niet profijtelijke niet-netwerkverkeer aanzienlijk toeneemt. In *Duurzame Kwaliteit* neemt het netwerkverkeer tot 2030 iets toe en blijft het na 2030 gelijk. Het niet-netwerkverkeer neemt tot 2030 af en daarna iets toe. De beperkte groeimogelijkheid voor het netwerkverkeer in dit scenario kan gevolgen hebben voor de eventueel noodzakelijke aanpassing van de netwerkvangomvang aan de wereldeconomie. Zie paragraaf 4.2.

Volumes vervoer per segment passagiers

Het totale O&D-passagiersvervoer in het netwerk (exclusief vakantie- en Low Cost vluchten) kan in het netwerk in *Duurzame Kwaliteit* tussen 2015 en 2050 met een factor 2,7 groeien, zo blijkt uit tabel 1 regel 1.6.6 (Bijlage III) en figuur 2 (volgende pagina). Dit komt overeen met 2,8% per jaar. In *Business As Usual* is de jaarlijkse groei van O&D-vervoer in het netwerk iets lager, maar buiten het netwerk veel hoger. Indien ook "normale toeristen" en zakelijke passagiers hiervan gebruik maken is 2,9% jaarlijkse groei van O&D-vervoer mogelijk.

Voor economische passagiers blijft in beide scenario's de bereikbaarheid van economische regio's in de wereld zeer hoog, wat het kabinet goed voor het vestigingsklimaat acht. Daarmee wordt aan het economische beleid van het kabinet voldaan. In *Business As Usual* kunnen veel meer transfers en passagiers buiten het netwerk vervoerd worden dan in *Duurzame Kwaliteit*. Gezien hun geringe bijdrage aan de economische doelen van het kabinet levert het grotere volume passagiersvervoer in *Business As Usual* nauwelijks economische meerwaarde op.

Figuur 1. Lucht- en treinverkeer Schiphol



Transferstrategie Schiphol

In de afgelopen decennia kon Schiphol uitgroeien tot een belangrijke Europese hub door het aantrekkelijk maken van vliegen via Schiphol voor passagiers van en naar Europa. Met de ongeveer 40% overstappers konden netwerkverbindingen geïntroduceerd worden die anders niet rendabel zouden zijn. Sinds 2005 neemt het aandeel transfers weer af (36% in 2020).

In *Business As Usual* wordt de transferstrategie onverminderd voortgezet. Echter, wegens de sterke toename van passagiers in niet-netwerkvluchten en de vergroting van de thuismarkt neemt na 2020 het aantal transfers af tot 17% in 2050. In *Duurzame Kwaliteit* neemt het aandeel transfers nog sterker af tot 9% in 2050. Schiphol is dan nauwelijks meer een hub. Het netwerk en de vliegtuigbezetting daarin blijven desondanks op peil, omdat de thuismarkt van het totale reguliere O&D-passagiersvervoer tussen 2015 en 2050 ruim twee keer zo groot is geworden

4.2 Omvang netwerk Schiphol

Onderzoeksvraag B: Kan het aantal netwerkbestemmingen op Schiphol zich met de wereldeconomie blijven ontwikkelen tot 2050?

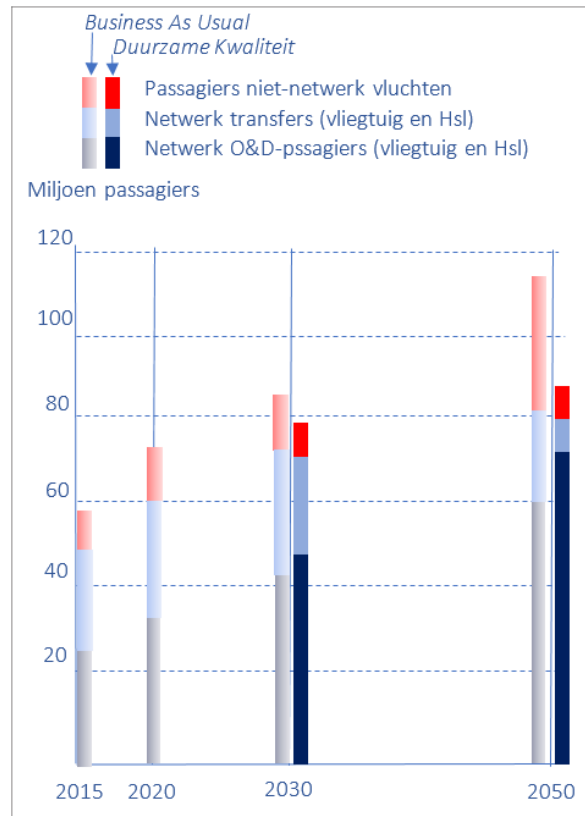
Het bestemmingsnetwerk van Schiphol is momenteel het grootste netwerk van de Europese hubs. Het luchtvaartnetwerk wordt wat betreft Europese bestemmingen gedeeltelijk door het spoornetwerk van Hsl vervangen, waarbij het totale aantal Europese bestemmingen gelijk blijft. Gezien de hoge dekkingsgraad is groei van dit gecombineerde Europese netwerk niet vereist. In hoeverre het intercontinentale netwerk nog uitgebreid moet worden, hangt af van de toename in belangrijke economische regio's in de wereld. Een prognose voor de lange termijn lijkt hiervoor zinvol. Na 2010 is de luchtvaart intercontinentaal veel minder snel toegenomen dan in Europa.

In *Duurzame Kwaliteit* kan het luchtvaartnetwerk tussen 2020 en 2030 met minstens 37.000 vliegtuigbewegingen worden uitgebreid omdat wegens hogere ticketprijzen de extra vraag naar extreem goedkoop vliegen terugloopt en het verkeersvolume van de low cost carriers daarvoor afneemt (tabel 1 in Bijlage III). Deze uitbreiding is in principe bestemd voor groei van het intercontinentale netwerk. Tussen 2007 en 2017 nam de omvang daarvan toe van 110 naar 132 bestemmingen. Dat is gemiddeld met 2,2 bestemmingen per jaar. Het gemiddelde aantal vliegtuigbewegingen per intercontinentale bestemming bedroeg in 2017 700 per jaar. Dat komt ongeveer overeen met 1 retourvlucht (2 vliegtuigbewegingen) per etmaal. Voor 2,2 bestemmingen zijn per jaar 1540 extra vliegtuigbewegingen nodig. Tot 2030 zijn derhalve slechts 15.400 van de beschikbare vliegtuigbewegingen voor uitbreiding van het intercontinentale netwerk met 22 bestemmingen benodigd. Het totale aantal intercontinentale bestemmingen bedraagt dan 154.

In dit scenario is aangenomen dat 50% van de door treinen vervangen slots voor intercontinentale vluchten gebruikt mag worden. Indien na 2030 meer slots nodig zijn voor nog meer intercontinentale bestemmingen, dan kan besloten worden om de overige 50% vervangen slots eveneens voor intercontinentale vluchten te gebruiken. Daardoor wordt echter de reductie van CO₂-uitstoot verminderd en zijn andere maatregelen nodig om deze op peil te houden. Een alternatief is om het netwerk met slim beleid zonder meer luchtverkeer toch aanzienlijk te vergroten door te kiezen voor intercontinentale bestemmingen waar snel overgestapt kan worden naar short-haul verbindingen per vliegtuig of hsl. Zo claimt de KLM momenteel dat haar netwerk van 160 bestemmingen in feite toegang tot maar liefst 700 bestemmingen biedt.

In *Business As Usual* kan het intercontinentale netwerk eveneens tot 2030 blijven groeien omdat de capaciteit voor netwerkvluchten voldoende snel toeneemt. Na 2030 neemt deze capaciteit af omdat de low cost carriers het intercontinentale netwerk geleidelijk verdringen. De low cost carriers vliegen weliswaar ook

Figuur 2. Passagiers Schiphol



intercontinentaal, maar alleen op lucratieve routes die nu al tot het netwerk behoren. Voor verdere groei na 2030 is meer vervanging door treinverkeer en/of afname van het aandeel van de low cost carriers nodig. Dit zijn maatregelen die passen bij het scenario *Duurzame Kwaliteit*. Gebeurt dat niet, dan wordt het netwerk kleiner, ten nadele van de economische bereikbaarheid en het vestigingsklimaat.

4.3 Verkeersbewegingen en passagiersvervoer regionale luchthavens

De regionale luchthavens zijn Airports Lelystad (na ingebruikname), Eindhoven, Rotterdam The Hague, Maastricht en Groningen. Eindhoven Airport is de laatste jaren uitgegroeid tot tweede luchthaven en Lelystad moet volgens het kabinet op termijn met maximaal 45.000 vliegtuigbewegingen de derde luchthaven worden. Het is momenteel niet zeker of dit doorgang vindt. Op beide luchthavens ligt de focus op Europese leisure vluchten. Rotterdam The Hague Airport richt zich van oudsher op zakelijke vluchten binnen Europa, maar accommodeert in de praktijk steeds meer leisure. Airports Maastricht en Groningen zijn van marginaal belang.

In *Business As Usual* groeit het aantal vluchten op de regionale luchthavens in ongeveer hetzelfde tempo als Schiphol (figuur 3). Intercontinentaal vliegen vanaf regionale luchthavens kan op beperkte schaal plaats gaan vinden op Eindhoven Airport. In *Duurzame Kwaliteit* komt er op alle regionale luchthavens vanaf 2020 een plafond op de verkeersvolumes en daalt het aantal vluchten na 2030 vanwege substitutie door Hsl-verbindingen.

Het aantal passagiers (alle O&D) neemt in *Business As Usual* in gelijk tempo met het aantal vluchten toe (figuur 4). In *Duurzame Kwaliteit* neemt het aantal passagiers na 2030 enigszins toe, zij het dat het grootste deel per Hsl reist. Het aantal luchtvaartpassagiers neemt vanwege de Hsl met het aantal vluchten af.

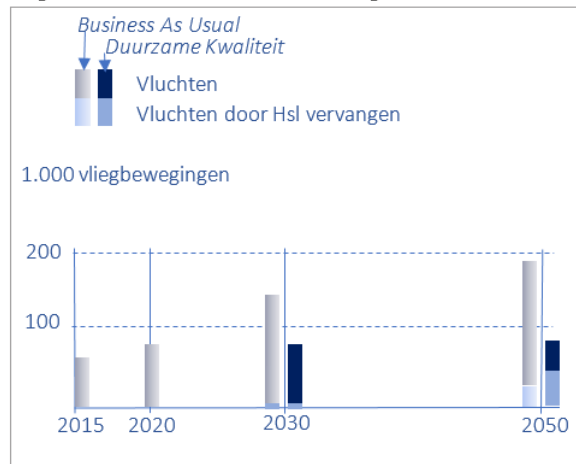
4.4 Substitutie door de Hsl

Ongeveer 80% van de vluchten in Nederland heeft Europese luchthavens als bestemming, waarvan een deel ook met de trein bereikbaar is. Momenteel is de reistijd vaak langer. De treinticketprijs is meestal hoger, mede omdat bij luchtvaart geen belastingen worden geheven. De EU heeft een plan ontwikkeld om het spoornet van Europese Hoge Snelheidslijnen (Hsl) sterk uit te breiden. Met name bij de luchthavens Schiphol, Rotterdam The Hague en Eindhoven zouden veel korte vluchten vervangen kunnen worden door de hogesnelheidstrein.

In *Business As Usual* worden vluchten nauwelijks door de Hsl vervangen omdat het kostenvoordeel van vliegen blijft bestaan en er voldoende slots zijn om Europees te blijven vliegen. De Hsl op Schiphol zal in dit scenario gebruikt worden om intercontinentale passagiers aan- en af te voeren. Alle vrijvallende slots bij korte Europese vluchten worden gebruikt voor extra intercontinentale vluchten.

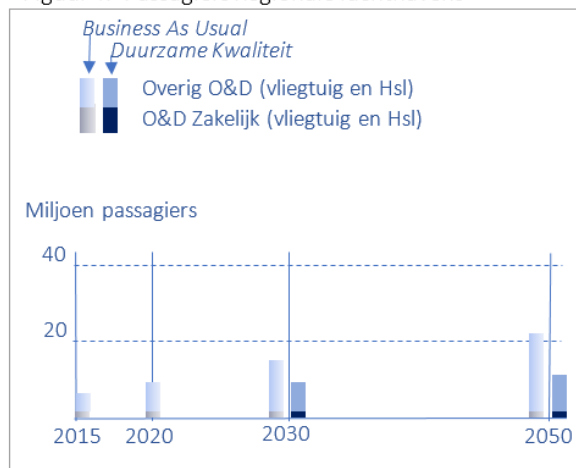
In het *Duurzame Kwaliteit* wordt meer ingezet op grondgebonden vervoersalternatieven op basis van duurzame elektriciteit. In eerste instantie met de Hsl voor afstanden tot 1500 km en 6 uur reistijd. In de toekomst komen er wellicht alternatieven over grotere afstanden, zoals de Hyperloop. Het betreft reizigers via alle luchthavens, met uitzondering van Groningen. Tegen 2050 komt het aantal vervangen vluchten uit op ongeveer 150.000, maar

Figuur 3. Lucht- en treinverkeer regionale luchthavens



In *Duurzame Kwaliteit* komt er op alle regionale luchthavens vanaf 2020 een plafond op de verkeersvolumes en daalt het aantal vluchten na 2030 vanwege substitutie door Hsl-verbindingen.

Figuur 4. Passagiers Regionale luchthavens



wellicht is meer haalbaar¹¹. De vrijvallende slots mogen voor 50% gebruikt worden voor uitbreiding van het netwerk met langere intercontinentale vluchten die meer uitstoot veroorzaken. Dit is verdisconteerd in de berekeningen van de CO₂-reductie (paragraaf 4.6).

4.5 Bezetting per vlucht

Historisch gezien neemt het gemiddelde aantal passagiers per vlucht voortdurend toe, omdat de gemiddelde vliegtuiggrootte in de vloot steeds toeneemt en de groei ervoor zorgt dat grotere vliegtuigen vrijwel volledig gevuld kunnen worden. Dit betekent dat het aantal passagiers ook in de toekomst nog kan blijven groeien bij eventuele beperking van het aantal vluchten.

In *Business As Usual* kan de bezetting verder toenemen door “dikkeren” vervoersstromen met grotere vliegtuigen, maar dit wordt deels tenietgedaan door sterke concurrentie waarbij de vervoersstroom verdeeld wordt over veel maatschappijen. In *Duurzame Kwaliteit* zijn de vervoersstromen op termijn minder dik, maar wordt vanuit CO₂-oogpunt gestimuleerd om grotere vliegtuigen in te zetten die zuiniger zijn per passagier. Door samenwerking hoeven maatschappijen minder frequent, of met kleinere toestellen, te vliegen. Daardoor valt de toename van de bezetting slechts iets lager uit dan in *Business As Usual*.

4.6 Impact op het klimaat

Efficiencyverbetering

Omdat de brandstofkosten in de luchtvaart relatief hoog zijn, zijn nieuwe vliegtuigen gewoonlijk efficiënter in verbruik. Zo is de Boeing Dreamliner 20% zuiniger dan het vliegtuig dat vervangen wordt. Omdat een vliegtuig 30 jaar meegaat bedraagt deze efficiencyverbetering minder dan 1% per jaar.

In *Business As Usual* wordt uitgegaan van de historische trend met alleen de *state-of-the-art* verbetering van 1% per jaar door reguliere vervanging van bestaande vliegtuigen. In scenario *Duurzame Kwaliteit* wordt een maximale efficiencyverbetering van 2% per jaar bereikt door vervanging van motoren op bestaande vliegtuigen, een zo hoog mogelijke bezettingsgraad en vliegen met lagere snelheden.

Brandstofalternatieven

De energiedichtheid (kWh/kilo) van accu's is zoveel lager dan die van kerosine dat fundamentele, nog niet bekende doorbraken nodig zijn om met grote vliegtuigen elektrisch te vliegen. Daarom is grootschalig elektrisch vliegen met grote lijnvluchtvaart geen realistisch alternatief tot voorbij 2050. VN-organisatie ICAO wil met een systeem genaamd CORSIA de CO₂-emissie van vliegen compenseren via het claimen en betalen van emissiereductie door andere partijen op de grond. Maar dit compensatiesysteem is niet lang houdbaar als die andere partijen te maken krijgen met reductieverplichtingen voor de eigen emissie. Er is in de EU een ontwikkeling gaande om CORSIA niet toe te passen en een eigen emissiehandel in te voeren voor de luchtvaart. De toe te kennen emissierechten voor fossiele kerosine nemen jaarlijks met een bepaald percentage af. Daarom zijn bio-brandstof, en op termijn synthetische brandstof uit duurzame elektriciteit, de enige grootschalige lange termijn alternatieven.

De inzet van alternatieven vindt plaats via een geleidelijk toenemende bijmengverplichting, waardoor de extra kosten per kg brandstof slechts langzaam toenemen. Bij gebruik van biobrandstof in vliegtuigen wordt ook CO₂ uitgestoten, maar deze wordt in beginsel gecompenseerd door de opname van CO₂ uit de lucht tijdens de groei van gewassen en bomen die als biomassa worden gebruikt. Echter, productie en transport leidt ook tot CO₂-emissie, waardoor de ketenreductie (veel) lager ligt dan 100%. Bovendien nemen de opwarmeffecten van non-CO₂ uitstoot niet af.

In *Business As Usual* worden alleen de goedkoopste biomassaopties ingezet omdat het beleid nauwelijks dwingt tot grootschaliger inzet. De extra kosten per vlucht bepalen daarbij de nog acceptabele omvang van het bijmengen; gezien de focus op lage kosten is deze niet groot. De CO₂-reductie over de gehele keten van biomassa bedraagt slecht 70% t.o.v. fossiele kerosine. Synthetische kerosine komt hier, vanwege de hogere kosten en lage marges in de luchtvaart, nauwelijks van de grond.

¹¹ Öko-Institut (2018) *The Vision Scenario for the European Union - 2017 Update for the EU-28*, <https://www.oeko.de/en/publications/p-details/the-vision-scenario-for-the-european-union/>

In het scenario *Duurzame Kwaliteit* wordt eerst maximaal ingezet op duurzaam geproduceerde biobrandstof en op termijn synthetische kerosine. Gezien de totale nationale behoefte en aanbod is invoer van biobrandstoffen noodzakelijk. Ook bij synthetische brandstoffen is er in de komende decennia in Nederland waarschijnlijk niet voldoende overschot aan duurzame elektriciteit om hiermee de behoefte van de luchtvaart te dekken. Daarom zal synthetische brandstof (iets) duurder blijven dan biobrandstof. De in te zetten hoeveelheden zijn afgestemd op het halen van de CO₂-doelstelling.

CO₂-beleid voor de luchtvaart

Kerosinebunkers voor de luchtvaart vallen formeel nog niet onder de nationale CO₂-doelstelling en zijn daarom tot dusverre buiten beschouwing gebleven in het energie- en klimaatbeleid. Ten onrechte. Volgens CE Delft¹² geldt de emissiedoelstelling voor elke sector en elk land; het Akkoord van Parijs heeft betrekking op alle door de mens veroorzaakte emissies, dus is de luchtvaart niet uitgezonderd. Er zijn nog andere overwegingen om de CO₂-emissie van de luchtvaart aan te pakken¹³. Naast de CO₂-emissie draagt de luchtvaart ook bij aan het broeikas-effect via de uitstoot van waterdamp en andere broeikasgassen op grote hoogte (condensstrepen). Nergens wordt nog rekening gehouden met deze non-CO₂ opwarmeffecten.

In *Business As Usual* wordt op het gebied van klimaat blindgevoerd op de ICAO-afspraken voor een CO₂-neutrale groei vanaf 2023 met behulp van efficiencyverbetering en CO₂-compensatie. Er ligt ook een principe-afpraak de CO₂-uitstoot in 2050 te halveren ten opzichte van 2010, en wel met toepassing van biobrandstof. Daarover zijn echter nog geen verplichtingen aangegaan.

Aangezien de afspraken in ICAO op dwingende eis van IATA de groei van de luchtvaart niet mogen beperken zijn hogere kosten en ingrijpende reductiemaatregelen nauwelijks acceptabel voor de luchtvaartsector. Dit betekent dat alleen maatregelen genomen worden als autonome efficiencyverbetering, zeer beperkte inzet van biobrandstof en voornamelijk goedkope compensatie met projecten in ontwikkelingslanden, waarvan vraagtekens gezet kunnen worden bij de daadwerkelijke reductie. Het totale reductie-effect wordt grotendeels tenietgedaan door de volumegroei die een hoger brandstofverbruik met zich meebrengt.

De emissie van luchtvaart binnen Europa is onderdeel van het Europese ETS. Momenteel ligt de prijs van emissierechten nog zo laag dat dit niet compenseert voor de onvolkomenheden van de ICAO-afspraken. Dit euvel heeft wel de aandacht in Brussel, maar is nog niet opgelost.

In *Duurzame Kwaliteit* vallen de luchtvaartemissies onder de conform "Parijs" op te stellen NDC's (Nationally Determined Contributions)¹⁴ en is de rol van de ICAO-afspraken feitelijk uitgespeeld. De CO₂-emissie van de luchtvaart moet hier afnemen conform de doelstellingen in het Klimaatakkoord voor geheel Nederland. In verband met de extra grote omslag bij de luchtvaart, en beperkte reductieopties, geldt in 2030 niet de 49% reductiedoelstelling maar de lagere doelstelling (22% ten opzichte van ijkjaar 1990) conform de Transportsector. Conform de verschillen in reductie per sector in de WLO-scenario's geldt in 2050 een doelstelling van 90% emissiereductie t.o.v. 1990.

De reductie van de CO₂-emissie kan bereikt worden via vier opties: minder vluchten, Hsl-substitutie zonder hergebruik van vrijgevallen slots, efficiencyverbetering en non-fossiele brandstoffen. Volumekrimp kan een belangrijke bijdrage leveren, maar blijkt alleen mogelijk als de luchtvaart zich committeert aan de klimaatdoelstellingen. Hsl-substitutie levert een beperkte bijdrage, maar vergroot de internationale bereikbaarheid en kan met Europees beleid gerealiseerd worden. Efficiencyverbetering levert een forse bijdrage, maar is grotendeels een autonoom internationaal proces, dat echter de verplaatsing per vliegtuig intact laat. Met CO₂-arme brandstoffen kan in beginsel de nog resterende reductiebehoefte gedekt worden. Maar het potentieel is onzeker, de CO₂-reductie is (veel) minder dan 100% en de toepassing is onzeker door de hogere kosten. Zonder deze optie kan echter niet voldaan worden aan de klimaatdoelstellingen.

¹² Jasper Faber (2018), CE Delft, *Rondetafelgesprek over het toekomstperspectief voor verduurzaming van de luchtvaart - Schriftelijke bijdrage*, https://www.ce.nl/assets/upload/file/Presentaties/2018/Bijdrage_Rondetafelgesprek_Toe-komst_Verduurzaming_Luchtvaart_JF.pdf

¹³ WTL (2017), *Schiphol, van banenmotor tot belangrijkste klimaatprobleem*, https://www.toekomstluchtvaart.nl/pdf/Schiphol_klimaatprobleem_juli_17.pdf

¹⁴ T&E (2018), *Aviation&shipping emissions and national climate pledges*, https://www.transportenvironment.org/sites/te/files/publications/2018_05_Briefing_NDCs_and_Paris_agreement.pdf

CO₂-reductie in de scenario's

Onderzoeksvraag C: Welke reductie van CO₂-uitstoot is bereikbaar in 2030 en 2050?

Uit figuur 5 blijkt dat de CO₂-uitstoot in *Business As Usual* na 2020 blijft toenemen en na 2030 geleidelijk afneemt tot het niveau van 2020. In het *Actieplan Slim en Duurzaam*¹⁵ van de luchtvaartsector neemt de uitstoot al na 2020 enigszins af indien alle aangekondigde maatregelen succesvol blijken te zijn. Na 2030 is er dan een terugval omdat een aantal mogelijkheden is uitgeput. De recente opkomst van Low Cost Carriers heeft geleid tot lagere ticketprijzen en een grote extra groei van het luchtvervoer.

De focus van deze luchtvaartmaatschappijen op lage kosten heeft de marges van de sector zo dun gemaakt dat er nauwelijks ruimte is om te investeren in innovatieve oplossingen of gebruik van CO₂-armere, iets duurere, brandstoffen. Zo claimt de KLM dat de omzet eerst zou moeten groeien om in duurzaam vliegen te kunnen investeren. Dat maakt in *Business As Usual* de aanpak van de luchtvaartemissies nog moeilijker dan deze al is.

In *Duurzame Kwaliteit* neemt de uitstoot na 2020 sneller af tot circa 10% in 2050 ten opzichte van die in 2015, omdat een maximum aan maatregelen genomen wordt die niet door volumegroei en lage ticketprijzen teniet worden gedaan. Met een reductie tot 50% via biobrandstof en 40% via synthetische brandstoffen wordt een nationale reductie van 91% bereikt ten opzichte van 2015, maar dit is slechts 76% ten opzichte van 1990. Voor deze reductie moet het kabinetsbeleid aangevuld worden met concrete doelstellingen voor verlaging van de impact op het klimaat, conform de oproep van IPCC. Bijdragen van passagiers, dan wel subsidiering gefinancierd uit belastingen op tickets lijken onvermijdelijk, gezien de huidige lage marges van luchtvaartmaatschappijen.

4.7 Impact op de leefomgeving

Geluidhinder

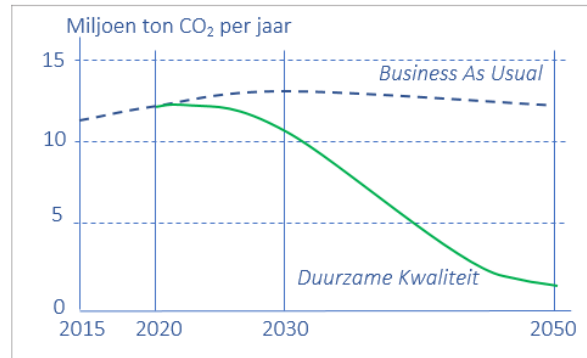
Geluidhinder rond vliegvelden is afhankelijk van het aantal vliegtuigen, het opstijgen of landen, het type vliegtuig, het tijdstip (overdag of nacht), de duur van de hinder en tenslotte het aantal omwonenden onder vliegroutes. Het effect van stillere vliegtuigen wordt de laatste jaren tenietgedaan door de groei van het vliegverkeer. Voor Schiphol is afgesproken dat vanaf 2020 de helft van de geluidsvermindering ten goede komt aan omwonenden; de rest van deze milieuwinst mag gebruikt worden voor meer vluchten (50/50 regel). Het is nog onbekend hoe deze verrekening zal plaatsvinden.

In *Business As Usual* blijft de 50/50 regel voor omwonenden in de geluidscontour rond Schiphol van kracht. Dit maakt het volgens het Verkennende beleidsalternatief *Polder-hub*¹⁶ mogelijk door te groeien naar 660.000 vluchten. In *Duurzame Kwaliteit* is de 50/50-regel niet van toepassing vanwege het blijvende plafond op luchtverkeer. De gehele milieuwinst komt ten goede aan de volksgezondheid in de leefomgeving.

Luchtverontreiniging

Luchtverontreiniging betreft vooral de uitstoot van stikstofoxyden, ultra fijn stof (UFS) en roet bij het opstijgen van vliegtuigen tot 1 km hoogte. De landelijke stikstofnorm geldt voor het gebied rondom de luchthavens. Voor fijnstof is er een norm (10 µg/m³) maar deze dekt niet de veel schadelijker gezondheidseffecten van UFS (0,1 µg/m³).

Figuur 5. CO₂-uitstoot luchtverkeer Nederland



¹⁵ Schiphol Group et al. (2018) *Actieplan Slim en Duurzaam*, <https://nieuws.schiphol.nl/luchtvaartsector-overhandigt-actieplan-slim-en-duurzaam-aan-minister-iw/>

¹⁶ Rijksoverheid (2017), *Verkennde MKBA beleidsalternatieven Luchtvaart – Rijksoverheid* <https://www.rijksoverheid.nl/.../verkennde-mkba-beleidsalternatieven-luchtvaart.pdf>

Bij luchtverontreiniging gaat het uiteindelijk om de gezondheidseffecten in de vorm van een verkorting van de levensduur en kwaliteit van leven. Daarom moeten de effecten van luchtvaartuitstoot opgeteld worden bij die van andere emissiebronnen. In beginsel zouden de gezondheidseffecten voor omwonenden van luchthavens moeten worden teruggebracht naar het niveau dat geldt voor de gemiddelde Nederlander.

In *Business As Usual* gelden de gebruikelijke milieunormen (zonder cumulatie met andere bronnen) en wordt geen rekening gehouden met de effecten van het veel schadelijker UFS. In *Duurzame Kwaliteit* moeten de concentraties van schadelijke uitstoot van de luchtvaart en andere bronnen bij omwonenden van luchthavens voldoen aan de normen van de WHO. Deze zijn lager dan de economische bepaalde Europese en Nederlandse normen. Waar geen normen zijn, zoals voor Ultrafijnstof, geldt een grenswaarde voor de totale verkorting van de levensduur door alle ter plekke aanwezige luchtverontreiniging.

Veiligheid

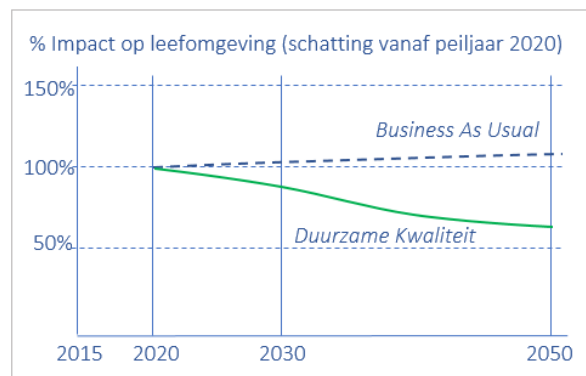
Wat betreft de omwonenden geldt het externe veiligheidsrisico ten gevolge van het neerstorten van een vliegtuigen, dus niet het risico voor de passagiers in het vliegtuig. Hierbij geldt het groepsrisico, namelijk de kans dat een bepaald aantal personen overlijdt ten gevolge van een vliegongeval. Het groepsrisico is mede afhankelijk van de woning- of kantoren-dichtheid onder vliegroutes. Daarnaast is de afwikkeling van het vliegverkeer van invloed op het risico. Het maximale groepsrisico voor vliegverkeer is een factor 10 hoger dan dat voor groepsrisico's rond industriële complexen. In *Business As Usual* wordt het huidige groepsrisico voor luchtvaart gehanteerd. Met een extra baan en locatie/ vliegroute aanpassing zou verdere uitbreiding van Schiphol mogelijk zijn. In *Duurzame Kwaliteit* wordt het groepsrisico gelijkgesteld aan dat rond grote industriële complexen, dus een factor 10 lager.

De totale impact op de leefomgeving betreft geluidhinder met gezondheidsrisico's (WHO), schadelijke uitstoot met gezondheidsrisico's en externe veiligheidsrisico's. In tabel 5 in Bijlage III staat een berekening van de ontwikkeling van de impact op de leefomgeving in procenten ten opzichte van peiljaar 2015. In 2020, 2030 en 2050 zijn de relatieve effecten van technologische ontwikkeling van stillere vliegtuigen met minder schadelijke uitstoot berekend in relatie tot de hoeveelheid luchtverkeer.

Onderzoeksvraag D: Welke reductie van de impact op de leefomgeving is bereikbaar in 2030 en 2050?

Aangenomen is dat in *Duurzame Kwaliteit* veel maatregelen genomen worden om de impact op de leefomgeving te verlagen. Wel moet daarvoor het kabinetsbeleid aangevuld worden met concrete doelstellingen voor verlaging van de impact op de volksgezondheid (conform het advies van de WHO) en de externe veiligheid. Daarom is het jaarlijkse percentage verbetering 1,5 keer zo hoog aangenomen als in *Business As Usual*, waar immers het principe van het vullen van de beschikbare milieuruimte blijft gelden. Deze globale schatting geeft een indruk, maar niet het gehele effect. Zo ontbreekt een indicatie voor externe veiligheid. In *Business As Usual* neemt de procentuele impact toe; in *Duurzame Kwaliteit* neemt deze af met circa 40% (figuur 6).

Figuur 6. Impact leefomgeving alle luchthavens



4.8 Prijsbeleid

Onderzoeksvraag E: Welke invloed heeft prijsbeleid?

Prijsbeleid om de vraag naar luchtvervoer te beïnvloeden kan bestaan uit een keur van maatregelen:

- verplichte inzet van een fractie alternatieve brandstoffen,
- opname van de luchtvaart in het EU-ETS,
- accijnsheffing op fossiele kerosine,
- btw en een tickettax op vliegtickets,
- toerekenen van externe milieu- en klimaatkosten aan vliegtickets
- verhoging luchthavenkosten
- secundaire slothandel met biedingen op slots.

Al deze instrumenten hebben meer of minder invloed op de totale vervoerprijs, mede afhankelijk van de vliegafstand en categorie passagiers.

Het gecombineerde effect (in 2050) is het hoogst in *Duurzame Kwaliteit* en het laagst in *Business As Usual*. Voor zakelijke reizigers is in *Duurzame Kwaliteit* in 2050 de maximale stijging van de ticketkosten 30% ten opzichte van *Business As Usual* in 2030. Voor toeristen met low-cost carriers is de verhoging van ticketkosten bijna 100%.

Om noodzakelijke lange afstandsvluchten en zakelijke vluchten te ontzien, zijn vooral een forse vaste tickettax en de btw-heffing essentieel. Een vaste tickettax heeft relatief weinig effect op lange vluchten en zakelijke passagiers kunnen de btw-heffing terugvorderen. Bovendien is dit segment veel minder prijsgevoelig dan dat van particuliere passagiers.

Als de opbrengst van de tickettax (deels) teruggegeven wordt aan luchtvaartmaatschappijen om technologische innovatie op gang te brengen in vliegtuigen en brandstoffen, kunnen de Europese maatschappijen blijven concurreren in de wereldwijde luchtvaartmarkt.

4.9 Vergelijking met het kabinetsbeleid

Onderzoeksvraag F: In welke opzichten stroken de scenario's al of niet met het economische luchtvaartbeleid van het kabinet?

1. De groeistop in *Duurzame Kwaliteit* heeft geen economische nadelen, de groei in *Business As Usual* biedt slechts een geringe economische meerwaarde.

Het economische nut van netwerkpassagiers van en

naar de thuismarkt, zoals in het kabinetsbeleid omschreven, is in het scenario *Duurzame Kwaliteit* ondanks de groeistop minstens gelijk aan dat in *Business As Usual*. Daardoor zijn aan de groeistop geen economische nadelen verbonden.

De volumegroei in *Business As Usual* biedt met meer netwerktransfers en low cost toerisme buiten het netwerk slechts een geringe economische meerwaarde. Deze volumegroei lijkt vooral de bedrijfsvoering van de luchtvaartsector te dienen.

2. Vanwege de groeistop in *Duurzame Kwaliteit* zijn de door luchtverkeer veroorzaakte externe kosten in de leefomgeving, de volksgezondheid en het klimaat aanzienlijk lager dan die van sterk toegenomen luchtverkeer in *Business As Usual*.

Wel moet in *Duurzame Kwaliteit* het kabinetsbeleid aangevuld worden met prijsbeleid voor vliegtickets en doelstellingen voor het ontmoedigen van goedkoop massatoerisme, verlaging van de impact op de volksgezondheid (conform het advies van de WHO) en reductie van de CO₂-uitstoot (conform de recente oproep van IPCC).

In *Business As Usual* kan, in tegenstelling tot *Duurzame Kwaliteit*, vanwege de doorgroei van luchtverkeer niet voldaan worden aan de noodzaak de aantasting van de volksgezondheid door vliegbewegingen rond de luchthavens voldoende te verminderen en de CO₂-uitstoot voldoende te verlagen. Deze hoge maatschappelijke kosten zijn volstrekt niet in balans met de geringe economische meerwaarde van volumegroei.

3. De verhouding economisch nut tegen maatschappelijke kosten is derhalve in *Duurzame Kwaliteit* aanzienlijk gunstiger dan in *Business As Usual*.

BIJLAGE I. KABINETSBELEID LUCHTVAART 2018

Het economische luchtvaartbeleid van het kabinet blijkt uit de antwoorden van minister Van Nieuwenhuizen op Kamervragen van het lid van Raan (PvdD)¹⁷. Het blijkt dat de regering het advies *Mainports voorbij* van de Rli¹⁸ ter harte heeft genomen.

“Vraag 4

Onderschrijft u de stelling van de Raad voor de leefomgeving en infrastructuur (Rli) dat er momenteel geen sprake meer is van economische legitimatie voor verdere groei van Schiphol, noch voor een voorkeurspositie van Schiphol binnen het overheidsbeleid, vanuit het rapport *Mainports voorbij*? Zo, nee, welke voorwaarden of omstandigheden zijn in uw ogen veranderd?

Vraag 5

Waarom zien we zo weinig van dit advies terug in het huidige overheidsbeleid dat nog steeds gericht is op groei van de luchtvaart? Kunt u tegenspreken dat de sterke lobby van de luchtvaartsector, KLM en Schiphol in het bijzonder, daarbij een belangrijke rol speelt? Zo ja, hoe? “

Antwoord minister op vragen 4 en 5 met betrekking tot het advies van de Rli 2016

“Allereerst is het goed om te benadrukken dat de Rli niet stelt dat er momenteel geen sprake meer is van economische legitimatie voor verdere groei van Schiphol. De Rli adviseert daarentegen om vast te stellen wat de kritische massa voor een luchthaven of zeehaven is om daadwerkelijk en optimaal voorwaartse economische effecten te creëren en bij te dragen aan het vestigingsklimaat. Tevens stelt zij dat de haven van Rotterdam en Schiphol voor de opgave staan om op andere manieren een hogere toegevoegde waarde te creëren dan door nog verdere volumeverhoging van goederenstromen of aantallen (transfer)passagiers.

Naar aanleiding van het Rli rapport is er een kabinetsreactie door het vorige kabinet naar uw Kamer gestuurd. Hierin is aangegeven dat het kabinet de bepleite samenhang in het advies als ondersteuning van het beleid ziet. Dit wordt onderschreven door het huidige kabinet. Doorzetten van gericht beleid voor de zee- en luchthavens blijft voor het kabinet een belangrijk element in een duurzame ontwikkelstrategie voor Nederland. De mainports vormen een kritische basisinfrastructuur voor een goede bereikbaarheid van Nederland en zijn een belangrijke vestigingsfactor voor bedrijven die bijdragen aan onze toekomstige economische ontwikkeling. Een goede koppeling tussen de mainports, brainports, greenports, de digitale hub en de stedelijke regio's met een concentratie van topsectoren is van cruciaal belang om de internationale concurrentiepositie van Nederland te versterken. Aangezien er meer factoren zijn die bepalend zijn voor de aantrekkingskracht van Nederland voor vestiging van internationale opererende bedrijven, is het belangrijk de aantrekkingskracht van Nederland integraal te blijven bekijken. Kwaliteiten als de aantrekkelijkheid van de woonomgeving worden belangrijker. In het kader van de Luchtvaartnota zal bezien worden wat een optimale mix kan zijn vanuit een brede benadering van welvaart. Het kabinet blijft via de verschillende trajecten inzetten op een verdere versterking van deze ruimtelijk economische samenhang. Daarbij worden alle relevante belangen van betrokken partijen (sector, bewoners, milieu, economie etc.) zorgvuldig gewogen.”

Interpretatie WTL: Het Rli-advies is voor (Rotterdam en) Schiphol “op andere manieren een hogere toegevoegde waarde te creëren dan door nog verdere volumeverhoging van goederenstromen of aantallen (transfer)passagiers”. De minister omschrijft die hogere toegevoegde waarde als volgt: “De mainports vormen een kritische basisinfrastructuur voor een goede bereikbaarheid van Nederland en zijn een belangrijke vestigingsfactor voor bedrijven die bijdragen aan onze toekomstige economische ontwikkeling.”

De overige hieronder geciteerde antwoorden op de Kamervragen vormen hiermee een consistent geheel voor het economische luchtvaartbeleid van dit kabinet:

– **Antwoord minister:** Dit luchthavenbeleid “is niet primair gericht op volumegroei, maar op selectieve ontwikkeling, dus verkeer dat het netwerk versterkt en bijdraagt aan de economie.”

Interpretatie WTL: De minister zegt niet dat het kabinet tegen volumegroei is, maar het is niet (meer) op algehele volumegroei van vliegtuigbewegingen gericht. Zakelijk O&D-vervoer en bezoekende toeristen lijken

¹⁷ IenW (2018), *Beantwoording vragen van het lid Van Raan (PvdD) naar aanleiding van het artikel 'Vlag, volkslied, vliegveld; de toekomst van Schiphol'*, IENW/BSK-2018/183601.

¹⁸ Noot 1.

te voldoen aan de eis bij te dragen aan de economie; daar zit wellicht wel een doel om verdere groei te entameren van dit beperkter deel van het passagiersvervoer. Met versterking van het netwerk kan ook verdere toename van aantal intercontinentale bestemmingen bedoeld worden. Daar zit dus een tweede groeifactor.

- **Antwoord minister:** “Goede bereikbaarheid in een netwerk dat Nederland verbindt met *economisch belangrijke regio’s in de wereld*. (...) Een *goede koppeling* tussen Schiphol, brainports, greenports, de digitale hub en de stedelijke regio’s met een concentratie van topsectoren is van cruciaal belang om de *internationale concurrentiepositie van Nederland* te versterken.”

Interpretatie WTL: Uit beide doelen blijkt dat het kabinet zich specifiek richt op O&D-passagiersvervoer tussen economische regio’s in Nederland en economische regio’s in Europa en de wereld. Ook hieruit lijkt het beleid zich selectief te richten op *zakelijk O&D-vervoer en bezoekende toeristen*, die immers significant aan de economie bijdragen. Dit segment bedroeg in 2015 34% van alle passagiers op Schiphol. Overigens sluit dit niet het maatschappelijke belang uit van passagiers die familie en vrienden bezoeken of naar een toeristische buitenlandse bestemming op weg zijn (uitgaand toerisme). Daarover doet de minister geen mededelingen.

- **Antwoord minister:** “Substantiële *welvaartseffecten* voor reizigers en bedrijven die via directe verbindingen en frequent naar een groot aantal bestemmingen in de wereld kunnen vliegen.”

Interpretatie WTL: Wellicht zijn er hierin verschillen tussen zakelijke en particuliere reizigers.

- **Antwoord minister:** “De aantrekkelijkheid van Nederland als *vestigingsplaats voor bedrijven*.”

Interpretatie WTL: Dit doel gaat uitsluitend over een deel van de zakelijke O&D-passagiers, namelijk die uit het bedrijfsleven. Maar eigenlijk geldt het voor allerlei soorten organisaties, dus voor alle zakelijke passagiers.

- **Antwoord minister:** “Balans tussen het belang van de mainport en de *kwaliteit van de leefomgeving* om zodoende de aantrekkingskracht van Nederland voor internationale bedrijfsvestiging te optimaliseren.”

Interpretatie WTL: Kennelijk hebben niet alleen de omwonenden een belang bij de kwaliteit van de leefomgeving, maar ook de medewerkers van de bedrijfsvestigingen.

- **Antwoord minister:** “Balans tussen *people, planet, profit*, met alle relevante aspecten in beeld, inclusief klimaatseffecten zoals de uitstoot van CO₂. Dit zal de basis vormen voor besluitvorming.”

Interpretatie WTL: Die weging van deze balans staat ook in het ontwikkelingsprogramma van de Luchtvaartnota 2020-2050. Het is in het belang van de bewoners dat daarin alle relevante maatschappelijke baten en kosten worden meegenomen.

BIJLAGE II. KENMERKEN VAN DE SCENARIO'S

Scenario	Business-as-Usual	Duurzame Kwaliteit
Essentie aanpak	Handhaven mainportbeleid van voor 2018, via groei Schiphol en groei bij regionale luchthavens	Luchtvaart voldoet aan Parijs, met vermindering van volume indien andere oplossingen niet voldoen
Beoogde economische effecten	Behoud van positie van Schiphol als Europese hub door verdere groeicapaciteit, ondersteund door regionale luchthavens	Behoud van internationale bereikbaarheid, w.o. met vliegtuig. Vermindering van afhankelijkheid van economische activiteiten gebaseerd op fossiele energie.
Milieuhinder en veiligheidsrisico's	Huidige normen; geluidswinst stillere vliegtuigen conform de 50/50 regel verdeeld over groeiruimte en kwaliteit leefomgeving	Kwaliteit leefomgeving onder luchtroutes wordt vergelijkbaar met gemiddelde in Nederland.
Uitstootreductie broeikasgassen	Reductie volgens ICAO-afspraken; uitstoot neemt toe ondanks klimaatwet NL	Reductie benadert afspraken in klimaatwet NL
Opname in ETS	Intra-Europees	Alle vluchten, hoge prijs
Onder Klimaatwet	Nee	Zelfde reductie als NL
Tickettax	Huidig voorstel	Niveau voor 100% duurzaam in 2050
Slot toewijzing	Op basis van marktwerking	Op basis grond-alternatieven en CO2-uitstoot
Hsl versus Slots	Hsl aanvullend op slots	Hsl verlaagt slots op 50/50 basis na 2030
Capaciteit Schiphol	Toename vluchten na Hsl substitutie tot maximaal 660.000 cf Polder/MKBA (zie Hsl vs Slots)	Na 2030 afname conform 50/50 regel tot 443.000 vluchten
Bezetting per vliegtuig	Beperkte toename door inzet grotere toestellen op drukkeren lijnen	Flinke toename bezetting door minder Europese lijnen (zie Hsl) en optimalisatie
Transferpassagiers via Schiphol	Aantrekken om netwerk te vullen (neemt iets af)	Voor zover nog ruimte (aandeel neemt sterk af)
Hsl i.p.v. Europese vluchten (inclusief Regio)	Beperkte toename op basis van uitbreiding Europese netwerk	Vervangen mogelijke Europese vluchten met Hsl
Inzet biobrandstoffen	Voor zover betaalbaar binnen ICAO-afspraken	Voor zover duurzaam en niet elders nodig
Efficiencyverbetering	Autonoom via vervanging (1%/jaar)	Maximaal technisch plus langzamer/voller (2%/jaar)
Inzet synthetische brandstoffen	Nee	Voor zover nodig voor red. doelstelling
Lelystad - verplaatsingsplan vanaf Schiphol	4000 in 2020, groei naar max van 45000 in 2040	Niet in gebruik genomen (charters deels naar Eindhoven)
EA - verplaatsing vanaf Schiphol	Max 2020 cf Decisio (2008), daarna passend in plafond (zie autonome groei)	Max 2020 cf Decisio, daarna afname
EA - autonome groei	Binnen plafond: 43.000 in 2020, 55000 in 2030 en dan hoger conform groei (zonder verplaatsing) van Schiphol	Binnen plafond 43000 in 2020 en dan conform restrictie brandstofverbruik (50/50 toedeling eff.verb.), minus Hsl-substitutie
RTHA - groei	Plafond 25.000 en dan hoger conform groei Schiphol	Plafond 25.000 cf Decisio minus Hsl-substitutie
Overige - groei	Groei conform Schiphol	Afname na 2020

BIJLAGE III. TABELLEN

Tabel 1: Vluchten voor Schiphol, Regio en Nederland in de scenario's

Kleur in figuren	Jaar: Scenario's:	2015	2020	2030		2050		Toenamefactor 2015-20150	
				BAU	DK	BAU	DK	BAU	DK
1	Vluchten Schiphol (1000 vlucht/j)								
1.1	Zonder verplaatsing	450	521	608	546	771	572	1,71	1,27
1.2	Na verplaatsing, waaronder	450	500	550	530	698	557	1,55	1,24
1.2.1	Substitutie door hsl	0	0	0	30	38	114		
1.2.2	Vliegtuigen	450	500	550	500	660	443	1,47	0,98
1.3	Netwerk relevant								
1.3.1	Low Cost Carriers	53	78	97	36	228	55	4,31	1,05
1.3.2	Leisurecarriers (na verplaatsing)	26	20	0	24	0	24		
1.3.3	Vrachtvervoer	17	18	21	19	27	20		
1.3.4	Non-mainport (1.3.1 t/m 1.3.3)	95	116	118	79	255	99		
1.3.5	Netwerk mainport (luchtverkeer)	355	384	432	421	405	344	1,14	0,97
1.3.5. A	Netwerk mainport substit. Door hsl	0	0	0	30	38	104		
1.3.6	Netwerk mainport totaal verkeer	355	384	432	451	444	458		
2	Regionale luchthavens								
2.1	Zonder verplaatsingen	56	59	71	63	99	64	1,78	1,09
2.2	Verplaatsing uitgaand leisure	0	21	58	16	72	15		
2.3	Na verplaatsing (inclusief hsl)	56	76	124	75	166	76	2,99	1,30
2.4	Substitutie door hsl	0	4	5	7	23	40		
2.5	Luchtverkeer	56	72	119	65	143	33		
3	Vluchten Nederland								
3.1	Zonder/met verplaatsing (Inclusief hsl)	506	580	679	608	870	636	1,72	1,25
3.2	Substitutie door hsl	0	4	5	37	61	154		
3.3	Luchtverkeer	506	576	674	570	809	480	1,60	0,95

Tabel 2: Passagiers voor Schiphol, Regio en Nederland

Kleur in figuren	Jaar: Scenario's:	2015		2020		2030		2050		Toenamefactor 2015-2050	
		BAU	DK	BAU	DK	BAU	DK	BAU	DK	BAU	DK
1	Passagiers Schiphol (mln/j)										
1.0	Totaal zonder verplaatsing	58,2	72,7	90,4	80,4	119,4	87,3	2,05	1,50		
1.1	Totaal na verplaatsing (1.0-2.1)	58,2	70,2	82,8	78,4	109,4	85,3	1,88	1,46		
1.2	O&D totaal (netwerk + non-mainport), waaronder:	35,2	44,2	55,2	54,9	89,0	77,7	2,53	2,21		
1.2.1	Zaken/maatschappelijk	12,3	15,9	20,3	20,2	33,2	32,6	2,70	2,65		
1.2.2	Sociaal bezoek	6,3	7,9	9,6	9,5	14,2	13,2	2,26	2,09		
1.2.3	Inkomend toerisme	8,0	10,6	14,3	13,1	22,9	18,1	2,86	2,26		
1.2.4	Uitgaand toerisme	8,6	9,8	11,0	12,2	18,7	13,9	2,16	1,61		
1.3	Transfers (netwerk mainport)	23,0	26,0	27,6	23,5	20,4	7,6	0,89	0,33		
1.3.1	% transfers van totaal (1.1)	39%	36%	31%	29%	17%	9%				
1.3.A	Substitutie door hsl	0	0	0	3,8	5,1	15,1				
1.4	Totaal luchtvervoer	58,2	70,2	82,8	74,6	104,3	70,2	1,79	1,21		
1.5	Economisch relevant										
1.5.1	Deel O & D (1.2.1+1.2.3)	20,3	26,5	34,6	33,3	56,1	50,7	2,76	2,50		
1.5.2	% van totaal (1.0)	35%	36%	38%	41%	47%	58%				
1.6	Netwerk relevant										
1.6.1	Low Cost Carriers (na verplaatsing)	5,9	9,4	12,5	4,6	30,7	4,1	5,17	0,70		
1.6.2	Charters (na verplaatsing)	2,9	2,4	0,0	3,1	0,0	3,2				
1.6.3	Non-mainport (1.6.1+1.6.2)	8,8	11,9	12,5	7,7	30,7	7,3				
1.6.4	Netwerk mainport (1.1 - 1.6.3)	49,4	58,3	70,3	70,7	78,7	78,0	1,59	1,58		
1.6.5	Netwerk % van totaal (1.0)	85%	80%	78%	88%	66%	89%				
1.6.6	Netwerk O&D (1.6.4 – 1.3)	26,4	32,5	42,6	47,2	58,3	70,4	2,21	2,67		
1.6.7	Netwerk transfers (=1.3)	23,0	26,0	27,6	23,5	20,4	7,6	0,89	0,33		
2	Passagiers regionaal (mln/j)										
2.1	Zonder verplaatsingen	6,4	7,5	9,2	7,4	13,5	7,8	2,11	1,22		
2.1	Verplaatsing uitgaand leisure	0,0	2,5	7,6	2,1	9,9	2,1				
2.3	Na verplaatsingen (incl. hsl)	6,4	10,1	16,8	9,5	23,4	9,8	3,67	1,54		
2.3.1	w.o. zakelijk	1,4	1,7	2,1	1,7	3,1	1,8	2,13	1,25		
2.3.A	Substitutie door hsl	0	0	0	0,6	2,3	5,0				
2.4	Luchtvervoer	6,4	10,1	16,8	8,9	21,1	4,8	3,31	0,75		
3	Passagiers Nederland (mln/j) (1+2)										
	Zonder/met verplaatsing	64,6	80,2	99,6	87,9	132,8	95,1	2,06	1,47		
3.1.A	Substitutie door hsl (1.3.A + 2.3.A)	0	0	0	4,4	7,4	20,1				
3.2	Luchtvervoer	64,6	80,2	99,6	83,5	125,4	75,0	1,94	1,16		

Tabel 3. Brandstofverbruik, inzet biobrandstoffen en CO2-uitstoot in de scenario's

	Jaar: Scenario's:	2015	2020	2030		2050		Toenamefactor	
				BAU	DK	BAU	DK	BAU	DK
1	Verbruik na besparingen (PJ)								
1.1	Schiphol na verplaatsing	154,1	162,6	178,1	155,2	190,7	112,7	1,24	0,73
1.2	Regionale luchthavens	6,8	9,3	14,4	7,5	0,7	5,2	0,11	0,76
1.3	Nederland	160,9	171,9	192,4	162,7	208,0	117,9	1,29	0,73
1.4	Nederland met substitutie	160,9	171,9	192,4	159,3	202,9	107,3	1,26	0,67
2	Alternatieve brandstoffen (PJ)								
2.1	Biobrandstof	0,0	0,0	3,2	11,4	34,8	67,1		
2.2	Synthetische brandstof	0,0	0,0	0,0	3,2	6,1	40,2		
	Fractie in totaal brandstoffen	0%	0%	2%	9%	20%	100%		
2	CO2 zonder reductie (Mton/j)								
2.1	Schiphol na verplaatsing	11,0	11,6	12,7	11,1	13,6	8,1	1,24	0,73
2.2	Regionale luchthavens	0,5	0,7	1,0	0,5	1,2	0,4	2,53	0,76
2.3	Nederland	11,5	12,3	13,8	11,6	14,9	8,4	1,29	0,73
3	CO2 met biobrandstof (Mton/j)								
3.1	Schiphol na verplaatsing	11,0	11,6	12,6	10,3	11,6	1,2	1,05	0,11
3.2	Regionale luchthavens	0,5	0,7	1,0	0,5	1,1	0,1	2,15	0,11
3.3	Nederland	11,5	12,3	13,6	10,8	12,7	1,2	1,10	0,11
3.4	Nederland met substitutie	11,5	12,3	13,6	10,6	12,4	1,1	1,07	0,10

Tabel 4. Schatting impact leefomgeving

	Jaar: Scenario's:	2015	2020	2030		2050	
				BAU	DK	BAU	DK
1	Vluchten NL zonder hsl		576	674	568	809	479
1.1	% ten opzichte van 2020		100%	117%	99%	140%	83%
1.2	Technologische verbetering (BAU -1%; DK -1,5% per jaar)		1,00	0,90	0,86	0,82	0,74
1.3	% netto impact leefomgeving		100%	105%	84%	115%	61%

BIJLAGE IV. KOSTEN VAN VLIEGEN

Scenario	Business-as-Usual (BAU)	Duurzame Kwaliteit (DK)
Olieprijs	Naar 150 \$/bbl in 2050 door nauwelijks afremming van groei energievraag	Lagere olieprijs door sterke afremming wereldwijde fossiele energievraag
Kosten biobrandstof	Beperkte daling kosten, in 2050 vergelijkbaar met (hoge) prijs kerosine	Flinke daling kosten door innovatie, in 2050 gelijk aan die van fossiele kerosine
Kosten synthetische brandstof	Halvering huidige kosten, maar in 2050 nog duurder dan fossiele kerosine	Daling huidige kosten na 2030 tot bijna het niveau van biobrandstoffen in 2050
Bijmengen alternatieve brandstoffen	Door concurrentie nauwelijks ruimte voor inzet in 2030, maximaal 20% in 2050	Maximale inzet dankzij prijsverhoging fossiele brandstof, 100% in 2050
Opname in ETS	Alleen op Europese vluchten, beperkte stijging van de prijs van emissierechten tot 2050	Per 2030 ook intercontinentale vluchten onder ETS, sterk stijging prijs emissierechten via lager ETS-plafond.
Accijnsheffing	Geen heffing	Heffing per 2030, in 2050 conform huidige accijns op autobrandstoffen.
Btw op ticket	Geen BTW	21% BTW op inter-Europese vluchten per 2030
Luchthaven afhandeling	Stijging reële kosten 1%/jaar (Schiphol en buitenlandse luchthavens)	Idem BAU
Ticket-tax	Conform huidig voorstel, stijgend tot 15 Euro in 2050	Verhoogd tot 25 Euro per 2030 en 50 per 2050
Slot toewijzing	Bepakte biedingskosten door vergroting capaciteiten luchthavens	Geen biedingskosten (toewijzing op basis van leefbaarheid/klimaat)
Zakelijk	109 – 102	131 – 107
Sociaal	Idem zakelijk	152 – 124
Bezoekend toerisme	Idem zakelijk	149 - 122
Uitgaand toerisme	Idem zakelijk	152 - 124
LCC	115 - 109	193 - 159

BIJLAGE V. DE AUTEURS EN DE WTL

Dr Ir Piet Boonekamp is sinds 1979 werkzaam op het gebied van Energie en Klimaatbeleid bij de unit Beleidsstudies van ECN. Hij heeft meegewerkt aan vele scenariostudies, waaronder de Nationale Energie Verkenningen. Hij is gepromoveerd op het beter evalueren van bereikte energiebesparing. De laatste jaren werkt hij vooral aan projecten voor de Europese Commissie. Sinds 2016 houdt hij zich als lid van de Werkgroep Toekomst Luchtvaart (WTL) bezig met de klimaateffecten van de luchtvaart.

Mr dr Hans Buurma is van 1964 tot 2014 extern organisatieadviseur geweest. Hij heeft enige jaren als projectleider organisatieonderzoek en scenario-analyses verricht op het gebied van vervoer en andere logistieke onderwerpen. Zijn proefschrift (2000) beschrijft de toepassing van marketinginstrumenten bij het verwezenlijken van maatschappelijke effecten. Hij is oprichter en voorzitter van de WTL.

De bewonersorganisatie WTL is opgericht in 2009. Hij bestaat uit talrijke bewoners die voorstander zijn van een goed leefklimaat in Nederland en daarbuiten. De WTL streeft naar een koerswijziging voor de luchtvaart in Nederland en de EU, namelijk van al of niet gematigde volumegroei naar selectieve hoogwaardige luchtvaart die voldoet aan de maatschappelijke behoefte aan economisch noodzakelijk internationaal vervoer in een duurzame, klimaatneutrale economie. Dat is dringend nodig om de opwarming te helpen voorkomen, de leefbaarheid in ons land te verbeteren en een evenwichtige economie te ontwikkelen die minder afhankelijk wordt van een voortdurend uitbreidende luchtvaart. Enige leden van de organisatie vormen een denktank die onderzoeken uitvoert en daarover rapporteert en publiceert.